ÉLCIO EDUARDO DE PAULA SANTANA

**A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NA USP:
UM ESTUDO MULTICASO NO DEPARTAMENTO DE FÍSICA E MATEMÁTICA
E NAS FACULDADES DE MEDICINA E ODONTOLOGIA – *CAMPUS* DE RIBEIRÃO
PRETO – E NAS EMPRESAS DO SETOR DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS,
HOSPITALARES E ODONTOLÓGICOS**

Dissertação apresentada ao Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Orientadora: Profa. Dra. Geciane Silveira Porto

RIBEIRÃO PRETO

2005

FICHA CATALOGRÁFICA

Santana, Élcio Eduardo de Paula

A transferência de tecnologia na USP: um estudo multicaso no Departamento de Física e Matemática e nas faculdades de medicina e odontologia - *campus* de Ribeirão Preto - e nas empresas do setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos. Ribeirão Preto, 2005.

304 p. : il. ; 30cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP- Departamento de Administração.

Orientadora: Porto, Geciane Silveira.

1. Transferência de tecnologia. 2. Cooperação universidade-empresa. 3. Inovação tecnológica. 4. Setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos.

**A Kássia, mãe, pai, Cândida, Hugo, vó
Deolinda, vô João, tia Dilma, Andréa e
Rick, o lutador.**

Agradeço a todos que me apoiaram no desenvolvimento deste trabalho. Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus pela oportunidade concedida. As reações advindas dessa ação serão tratadas com o máximo de seriedade – prometo.

A Kassinha, minha amada e adorável esposa, que me apoiou incondicionalmente em todos os momentos do curso de mestrado, de forma operacional, moral e financeira. Estar a seu lado faz renovar a cada dia o meu desejo de viver e conseqüentemente, de crescer. Impossível recompensá-la por tanto amor e compreensão dispensados nesse período.

Aos meus pais, Élcio e Alzira, pelo amor eterno e pela constante busca de me ofertar as melhores condições para o meu desenvolvimento intelectual e espiritual, provendo-me a tranqüilidade necessária para que eu possa melhor desempenhar as minhas atividades da maneira mais apropriada. Agradeço especialmente pela ajuda financeira e pelo afago tão confortador em vários momentos.

Aos meus irmãos, Hugão e Candi, por terem escolhido ser os meus melhores amigos nessa existência – a presença de vocês foi uma fonte inesgotável de energia, onde eu pude renovar minhas forças para continuar trabalhando incessantemente durante esse curso. Gostaria de agradecer especificamente ao Hugão e à sua namorada, Vick, pela fantástica ajuda na transcrição das entrevistas.

À minha orientadora e amiga, Geciane, por ter criado um pesquisador. Seus direcionamentos – que foram decisivos para a consecução deste trabalho – sempre hão de me acompanhar. Aos participantes de minha pesquisa, pela abnegação de seus respectivos tempos, o que possibilitou a geração desta dissertação. À minha prima-madrinha-tutora Déia, que foi a maior incentivadora para que eu buscasse a USP para a realização do mestrado, por toda a orientação efetuada nesse período.

Ao grande amigo André, pelas incontáveis ajudas – independente de lugar, hora e situação. Aos colegas de mestrado, por tornar aquelas horas de estudo tão apazíveis e pelas inúmeras ocasiões que seus auxílios me foram fundamentais. A todos os profissionais que me assistiram durante o curso, como os professores e os secretários da FEA-RP, os membros da banca de qualificação e defesa e a Carmem Lúcia.

Ao meu tio Edgard, por me acompanhar em momentos decisivos.

A todos os meus familiares e amigos, que me proporcionaram os momentos de lazer que foram fundamentais para que eu pudesse renovar o meu ânimo para vencer essa jornada. As vibrações positivas emanadas por vocês foram sempre revigorantes.

RESUMO

Esta dissertação verificou as possibilidades de transferência de tecnologia do Departamento de Física e Matemática, da Faculdade de Medicina e da Faculdade de Odontologia, instalados no *campus* da Universidade de São Paulo em Ribeirão Preto, para o setor de equipamentos médicos hospitalares e odontológicos – EMHO. O método utilizado foi o estudo de multicasos, em que se pesquisou as unidades universitárias citadas, além de cinco empresas da região da mesma cidade que integram o referido setor. O foco da pesquisa recaiu sobre as entidades universitárias, mas também foram obtidas informações junto ao meio empresarial para que se pudesse extrair uma amostra do pensamento dessa classe quanto à universidade, no que se refere à transferência de tecnologia. Os dados foram coletados por meio de entrevistas em profundidade, tanto com os pesquisadores da USP quanto com os executivos das empresas. Concluiu-se que existem possibilidades de transferência de tecnologia das unidades universitárias pesquisadas para o setor de EMHO, contudo, existem muitos ajustes a serem efetuados, devido à grande quantidade de barreiras encontradas na cooperação universidade-empresa. Todavia, também foram observados diversos facilitadores no processo de interação entre a academia e as empresas desse setor; devem ser reforçados os facilitadores já existentes e implementada grande parte daqueles que foram sugeridos, no intuito de aumentar as possibilidades de realização do processo de transferência de tecnologia.

ABSTRACT

This thesis has verified the possibilities of technology transfer from the Department of Physics and Mathematics, the Medical School and the Dentistry School, located in the campus of USP in Ribeirão Preto, to the medical, hospital and odontologic equipment industry. The method applied was the multicase study, in which the university units were studied, as well as five companies in the vicinity of the same city which take part in the forementioned industry. The focus of the research laid in the university entities, but information was also obtained from the business environment, in order to extract a sample of the thought of this class, concerning the university with reference to technology transfer. The data was collected by means of in-depth interviews, with the researchers from USP, as well as with the companies executives. The conclusion was that there are possibilities of technology transfer from the studied university unities to the medical, hospital and odontologic equipment industry; however, there are a lot of adjustments to be made, due to the great quantity of barriers found in the university-industry cooperation. Nevertheless, a great number of facilitating factors were observed in the interaction process between academy and the companies of this industry; the existing facilitating factors should be reinforced and a great part of those ones which were suggested should be implemented, in order to increase the possibilities of carrying out the process of technology transference.

LISTA DE TABELAS, QUADROS, GRÁFICOS E FIGURAS

TABELAS

Tabela 1: As dez maiores empresas de insumos e equipamentos de uso médico por faturamento – 2000/02 (US\$ milhões)	88
Tabela 2: N° de empresas, receita total e pessoal ocupado no setor de EMHO em 2002	96
Tabela 3: As maiores empresas do Brasil do setor de equipamentos médico-hospitalares em 1999	96
Tabela 4: Empresas que desenvolveram inovações entre 1998 – 2000 no setor 33	109
Tabela 5: Grau de importância atribuído às atividades inovativas desenvolvidas pelas 416 empresas que inovaram entre 1998-2000 no setor 33 (%)	110
Tabela 6: Ciclo de vida do produto em empresas inovadoras e não-inovadoras no setor 33.....	110
Tabela 7: Principal mercado das empresas inovadoras e não-inovadoras do setor 33	111
Tabela 8: As fontes de informação e o grau de importância atribuído às mesmas pelas empresas inovadoras do setor 33	111

QUADROS

Quadro 1: Número de laboratórios e produção científica da USP em Ribeirão Preto	16
Quadro 2: Instrumentos de cooperação universidade-empresa	39
Quadro 3: Guia para acordos de propriedade intelectual, posse de patente e licenciamento nos EUA	50
Quadro 4: Características dos <i>stakeholders</i> da transferência de tecnologia entre a universidade e a empresa.....	65
Quadro 5: Resumo das barreiras e dos facilitadores do processo de transferência de tecnologia apresentados pela teoria analisada	72
Quadro 6: Os vinte maiores fabricantes mundiais de produtos e equipamentos médicos e seus respectivos países sede	91
Quadro 7: Produtos por grupo e ano de implantação das empresas de equipamentos médicos no Brasil	94
Quadro 8: Principais produtos por segmento do setor de EMHO	98
Quadro 9: Balança comercial brasileira do setor de EMHO - por segmentos (US\$ mil/FOB)	100
Quadro 10: Síntese da pesquisa que envolve a inovação no setor de EMHO	116
Quadro 11: Centros e respectivos departamentos/laboratórios/grupos pesquisados	121
Quadro 12: Competências de pesquisa do departamento de Biologia Celular e Molecular e Bioagentes Patogênicos	132
Quadro 13: Síntese da pesquisa sobre tecnologias e patentes do campus da USP em Ribeirão Preto, aplicáveis ao setor de EMHO	176
Quadro 14: Síntese da pesquisa sobre tecnologias e patentes do campus da USP em Ribeirão Preto, aplicáveis a outros setores que não seja o de EMHO	179
Quadro 15: Barreiras do processo de cooperação universidade-empresa observados pelos respondentes do Departamento de Física e Matemática	190
Quadro 16: Facilitadores do processo de cooperação universidade-empresa observados pelos respondentes do Departamento de Física e Matemática	193
Quadro 17: Síntese das barreiras ao processo de cooperação universidade-empresa,	

observados pelos respondentes da FMRP	223
Quadro 18: Síntese dos facilitadores ao processo de cooperação universidade-empresa, observados pelos respondentes da FMRP	224
Quadro 19: Barreiras e facilitadores do processo de cooperação universidade-empresa observados pelos respondentes da Faculdade de Odontologia	230
Quadro 20: Casos de tecnologias transferidas das unidades universitárias pesquisadas para empresas do setor privado	231
Quadro 21: Barreiras e facilitadores do processo de transferência de tecnologia,segundo os entrevistados do Departamento de Física e Matemática	234
Quadro 22: Barreiras e facilitadores do processo de transferência de tecnologia, segundo os entrevistados da Faculdade de Medicina	240
Quadro 23: Competências universitárias mais relevantes destacadas pelas empresas, no que se refere à possibilidade de desenvolvimento de projetos em parceria	248

GRÁFICOS

Gráfico 1: Porte das empresas do setor de EMHO no Brasil	96
Gráfico 2: Origem do capital das empresas do setor de EMHO no Brasil	97
Gráfico 3: Compradores das empresas do setor de EMHO no Brasil	97

FIGURAS

Figura 1: Modelo linear do processo de inovação tecnológica (<i>technology-push</i>)	27
Figura 2: Modelo linear do processo de inovação tecnológica (<i>market-pull</i>)	28
Figura 3: Modelo misto do processo de inovação tecnológica	29
Figura 4: Modelo interativo do processo de inovação tecnológica	30
Figura 5: Modelo do processo de cooperação universidade-empresa no Brasil	35
Figura 6: O processo de comunicação e seus elementos	62
Figura 6: Plano de desenvolvimento de uma estratégia de transferência de tecnologia	74
Figura 7: Etapas do processo de transferência de tecnologia.....	81
Figura 8: O processo de transferência de tecnologia da universidade para a empresa	82
Figura 9: O processo de transferência de tecnologia	83
Figura 10: Processo de licenciamento de tecnologia	84
Figura 11: Atividades de um projeto de transferência de tecnologia	85
Figura 12: A cadeia produtiva do setor de EMHO	102
Figura 13: Etapas da pesquisa	123

SUMÁRIO

I – INTRODUÇÃO	16
1.1. OBJETIVOS DA PESQUISA	21
1.1.1. OBJETIVO GERAL	21
1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
II – REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1 . INOVAÇÃO	23
2.1.1. TIPOS DE INOVAÇÃO	24
2.1.2. PROCESSO DE INOVAÇÃO	27
2.2. COOPERAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADES E EMPRESAS	31
2.2.1. INSTRUMENTOS DA COOPERAÇÃO	
UNIVERSIDADE-EMPRESA	38
2.2.2. MOTIVAÇÕES	40
2.2.3. BARREIRAS	41
2.2.4. FACILITADORES.....	44
2.2.5. PROPRIEDADE INTELECTUAL NO PROCESSO	
DE COOPERAÇÃO	44
2.2.7. COMUNICAÇÃO ENTRE A UNIVERSIDADE E A EMPRESA .	61
2.3. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....	63
2.3.1. FATORES QUE AFETAM A TRANSFERÊNCIA DE	
TECNOLOGIA	65
2.3.2. ESTRATÉGIAS DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	73
2.3.3. PROCEDIMENTOS PARA A TRANSFERÊNCIA DE	
TECNOLOGIA	79
2.4. O SETOR DE EMHO	87

2.4.1. ESTRATÉGIAS EMPRESARIAIS UTILIZADAS NO SETOR DE EMHO	89
2.4.2 – O SETOR DE EMHO NO MUNDO	91
2.4.3. O SETOR DE EMHO NO BRASIL	94
2.4.3.1 – A CADEIA PRODUTIVA DO SETOR DE EMHO NO BRASIL	101
2.4.3.2 – O SETOR DE EMHO EM RIBEIRÃO PRETO	103
2.5. INOVAÇÃO NO SETOR DE EMHO	104
2.5.1. INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA E OS MECANISMOS DE TRANSFERÊNCIAS NO SETOR DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS	113
III – ASPECTOS METODOLÓGICOS	117
3.1. TIPO DE PESQUISA	117
3.2. PERGUNTAS DA PESQUISA	118
3.3. DEFINIÇÃO DE TERMOS E VARIÁVEIS	118
3.4. COLETA DE DADOS: MÉTODOS E INSTRUMENTO	119
3.4.1. TIPOS DE DADOS	119
3.4.2. TÉCNICAS DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS	119
3.4.3. COLETA E CRÍTICA DOS DADOS	120
3.5. PLANO AMOSTRAL	120
3.6. ETAPAS DA PESQUISA	122
3.7. PROTOCOLO DO ESTUDO DE CASO	123
3.7.1. PROCEDIMENTOS DE CAMPO	124
3.7.2. QUESTÕES DO ESTUDO DE CASO	125
IV – APRESENTAÇÃO E ANÁLISES DOS DADOS OBTIDOS NAS UNIDADES UNIVERSITÁRIAS PESQUISADAS	129

4.1. COMPETÊNCIAS DE PESQUISA	130
4.1.1. FÍSICA E MATEMÁTICA	130
4.1.2. MEDICINA	132
4.1.3. ODONTOLOGIA	140
4.2. TECNOLOGIAS COM POTENCIAL DE TRANSFERENCIA PARA O SETOR PRIVADO E TECNOLOGIAS JÁ LICENCIADAS	142
4.2.1. FÍSICA E MATEMÁTICA	143
4.2.2. MEDICINA	153
4.2.3 – ODONTOLOGIA	169
4.3. INTERESSE DOS PESQUISADORES EM COOPERAR COM EMPRESAS E OS FACILITADORES E AS BARREIRAS PARA ESSA INTERAÇÃO	181
4.3.1. FÍSICA E MATEMÁTICA	181
4.3.2 . MEDICINA	193
4.3.3. ODONTOLOGIA	225
4.4. A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E OS FATORES QUE INFLUENCIAM ESSE PROCESSO	231
4.4.1. FÍSICA E MATEMÁTICA	232
4.4.1.1. DIVULGAÇÃO DAS TECNOLOGIAS – FÍSICA E MATEMÁTICA	234
4.4.2. MEDICINA	236
4.4.2.7.DIVULGAÇÃO DAS TECNOLOGIAS – MEDICINA	240
4.4.3 – ODONTOLOGIA	242
4.4.2.7.DIVULGAÇÃO DAS TECNOLOGIAS – ODONTOLOGIA	243

V – APRESENTAÇÃO E ANÁLISES DOS DADOS OBTIDOS NAS EMPRESAS PESQUISADAS	244
5.1. GRAU DE CONHECIMENTO E INTERESSE SOBRE AS COMPETÊNCIAS DE PESQUISA, TECNOLOGIAS E PATENTES	244
5.2. COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE EMPRESA	251
5.3. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	255
VI. CONCLUSÃO.....	260
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	271
ANEXOS	280
ANEXO A – RESOLUÇÃO DE CRIAÇÃO DA AGÊNCIA USPINOVAÇÃO...	280
ANEXO B – LEI DE INOVAÇÃO	284
ANEXO C – ROTEIRO DE ENTREVISTAS	295
ANEXO D – FORMULÁRIO PARA ESCOLHA DAS COMPETÊNCIAS DE PESQUISA	298
ANEXO E – FORMULÁRIO PARA ESCOLHA DAS TECNOLOGIAS E DAS PATENTES	303

I – INTRODUÇÃO

O *campus* de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo é bastante direcionado em suas pesquisas para a área da saúde. Conforme destaca Porto (2004), várias pesquisas são realizadas nas áreas básicas que têm enorme potencial de desenvolvimento, como soros, vacinas e próteses. Unidades como as faculdades de medicina (FMRP) e de odontologia (FORP) e o Departamento de Física e Matemática – integrante da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCLRP) - possuem estruturas significativas para a prática da pesquisa na área da saúde, dispondo de diversos laboratórios, além de possuírem uma produção científica bastante significativa, conforme atesta o Quadro 1, que também traz informações sobre outras unidades da universidade que desenvolvem pesquisas nessa área.

Quadro 1: Número de laboratórios e produção científica da USP em Ribeirão Preto

<i>Centros</i>	<i>Nº laboratórios (2004)</i>	<i>Produção Científica (2003)</i>			
		<i>Publicações em periódicos e livros</i>		<i>Publicações em anais de congressos</i>	
		<i>Brasil</i>	<i>Exterior</i>	<i>Brasil</i>	<i>Exterior</i>
EERP¹	12	152	15	430	13
FCFRP²	50	32	108	483	34
FFCLRP³	65*	103	118	605	25
FMRP⁴	não divulgado	320	251	858	219
FORP⁵	36	50	58	425	55
Hemocentro	7	**	**	**	**

* Incluindo apenas os laboratórios dos departamentos de Física e Matemática, Química e Biologia

** Estão incluídas nas publicações da FMRP

Fontes: Anuário Estatístico USP 2004 e consultas às faculdades

Diante desses números, acreditou-se ser pertinente o desenvolvimento de um trabalho que tivesse como foco a possibilidade da participação da universidade no processo de transferência de tecnologia para empresas pertencentes ao complexo da saúde. Contudo, decidiu-se destacar algumas unidades universitárias (Departamento de Física e Matemática, a FMRP e a FORP) e um

¹ Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto

² Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto

³ Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto

⁴ Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

⁵ Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto

dos setores que compõem esse complexo, o setor de Equipamentos Médicos, Hospitalares e Odontológicos – EMHO – pois não seria viável analisar em uma dissertação de mestrado todas as unidades universitárias que poderiam transferir tecnologias para todos os setores do complexo da saúde. Além disso, havia uma expectativa elevada quanto à existência de condições favoráveis para a prática de transferência de tecnologia dessas três unidades universitárias para as empresas do setor de EMHO, em razão da proximidade física com a universidade, assim como por possuir convergência de interesse com os grupos de pesquisa universitários.

Escolheu-se delimitar esse estudo à região Ribeirão Preto, pois além da respeitável estrutura acadêmica instalada com pesquisas direcionadas à área da saúde, há uma grande aglomeração de organizações pertencentes à indústria de EMHO nessa cidade, uma vez que há quarenta empresas instaladas nesse município, segundo a RAIS – Relatório Anual de Informações Sociais (MTE, 2004).

Deve-se ressaltar que o setor de EMHO apresenta desafios interessantes para os pesquisadores universitários que desejam entendê-lo e colaborar para o seu desenvolvimento. Poucos trabalhos acadêmicos foram desenvolvidos sobre o mesmo, e por isso existe a necessidade de estudos que busquem compreender a sua dinâmica, particularmente no que concerne à transferência de tecnologia da universidade para a empresa, pois há uma lacuna a ser preenchida nesse aspecto. Esta dissertação se propõe a iniciar uma discussão nesse sentido.

Para que se tenha uma idéia da dimensão do setor de EMHO, faz-se necessário citar que o mesmo movimentou no Brasil cerca de R\$ 4,9 bilhões em 2003, segundo dados apresentados pela ABIMO (2004). Em todo o mundo, conforme documento do Departamento do Comércio dos Estados Unidos (*apud* GUTIERREZ; ALEXANDRE, 2004), estima-se que o setor movimente cerca de US\$ 153 bilhões por ano, apresentando ainda uma taxa de crescimento anual composta de 9% entre 1999 e 2004 (FROST & SULLIVAN, 2005), que é uma taxa elevada quando comparada com os demais setores. É importante destacar o impacto que as transações nessa indústria geram na balança comercial brasileira. De acordo com a ABIMO (2004), em 2003 o Brasil importou aproximadamente US\$ 852 milhões, enquanto as exportações totalizaram somente cerca de US\$ 223 milhões, gerando assim um considerável déficit de US\$ 629 milhões.

A importância do estudo da inovação para as empresas do setor de EMHO pode ser depreendida a partir do comentário feito por Tidd, Bessant e Pavitt (1997 *apud* FRANCIS; BESSANT, 2004, p. 806): “pesquisas gerenciais sugerem que firmas inovadoras – aquelas as

quais são capazes de usar a inovação para diferenciar seus produtos e serviços da competição – são na média duas vezes mais lucrativas que as outras firmas”. Ou seja, quanto mais capacitadas para a inovação forem essas empresas, mais chances de sucesso nos seus negócios elas terão.

Para ilustrar a importância que é dada à inovação nas empresas brasileiras do setor de EMHO, devem ser observados os dados do IBGE (2002), por meio da PINTEC – Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica de 2000, a qual mostrou que aproximadamente 56% das empresas que atuam no Brasil no setor 33, que é o setor referente à fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios (CNAE, 2004), realizaram inovações em seus produtos entre os anos de 1998 e 2000. Porém, como se pode observar na descrição do setor, é importante ressaltar que além das empresas de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, ele é composto por várias outras empresas de indústrias diferentes, como a de instrumentos de precisão e ópticos, a de equipamentos para automação industrial e a de cronômetros e relógios. Contudo, pelo fato de não se ter podido desagregar as informações – dada as características dessa pesquisa – deve-se analisar esse resultado com reserva.

Então, um fator que pode propiciar melhores condições para o surgimento de inovações e desenvolvimento de tecnologia no setor de EMHO é a interação entre as universidades e as empresas que o compõem, bem como com os profissionais da mesma área. Deve-se destacar que nas instituições universitárias, as empresas podem encontrar pessoas com capacidades específicas e altamente treinadas, o que pode ser de grande valia para a execução de seu processo inovativo. Como afirma Plonski (1999, p. 10) – em artigo que analisa a cooperação universidade-empresa sob a ótica da gestão – “pessoas de elevada competência são o cerne da inovação”.

Essa cooperação da universidade com as empresas do setor de EMHO pode ser realizada de várias formas, sendo que uma delas é o deslocamento da tecnologia desenvolvida por essa entidade para aquela, ou seja, a transferência de tecnologia. Tal ação é muito pertinente, devido ao fato de a empresa obter conhecimentos que lhe propiciem condições para inovar. Além disso, baseado na prática de Pró-Reitor de Pesquisa da USP por dois anos, Chaimovich (1999, p. 20) destaca em um artigo que enfoca o diálogo entre a universidade e a empresa, que “o elo final da incorporação de valor ao produto consiste em uma inovação na linha de produção”, que no caso da universidade só pode acontecer, caso a tecnologia que ela desenvolveu seja transferida para

uma empresa, visto que suas atividades centrais giram em torno de ensino, pesquisa e extensão, não envolvendo a manufatura de produtos.

Contudo, as empresas brasileiras ainda não têm a cultura de utilizar as universidades e os institutos de pesquisa como fontes de tecnologia. Segundo o IBGE (2002), as universidades e os institutos de pesquisa aparecem em décimo lugar em nível de importância como fonte de informações para inovação, quando se considera o setor 33.

Por outro lado, o relatório Science, Technology and Industry Outlook, do ano de 2002, da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OECD (2004), aponta o financiamento por parte das empresas para pesquisas em universidades e laboratórios públicos como uma variável pertinente às estratégias empresariais atuais. Tal fato ocorre, segundo a OECD (2004), porque as empresas se viram impedidas de manter a excelência em todas as áreas da inovação, devido ao aumento considerável do conhecimento científico e tecnológico que foram transferidos para os produtos e serviços de um amplo número de setores de atuação. Vale a ressalva de que essa realidade foi observada nos países desenvolvidos, especialmente na Europa.

Diante desse contexto, observa-se a importância e a conseqüente necessidade do estudo da inovação no setor de EMHO, para que se venha a apresentar um panorama da transferência de tecnologia de uma universidade para as suas empresas e para que se tenha mais um documento passível de ser analisado e utilizado pelas entidades atuantes nessa indústria. Especialmente a transferência de tecnologia de universidades para empresas demonstra ser uma alternativa viável e consistente, pois ambas as entidades se concentrariam em suas atividades centrais, o que propiciaria condições para a maximização de suas forças. Esta análise pode ainda ajudar a universidade a adequar sua estrutura e seus recursos, possibilitando que ela coopere com as empresas desse setor de maneira mais incisiva.

Acreditou-se que a dissertação fosse viável, pois foram consideradas as facilidades proporcionadas pelo fato de o pesquisador estar inserido em uma universidade que produz conhecimento na área da saúde e de inúmeras empresas do setor se localizarem em Ribeirão Preto. Além disso, já haviam sido identificados, anteriormente ao desenvolvimento deste trabalho, casos de inovações realizados pelas faculdades localizadas dentro do *campus* da USP da mesma cidade, relativas ao setor em questão. Ademais, a autorização para a obtenção de dados não se constituiu em um problema, visto que há um grupo de pesquisas na FEA-RP/USP que vem

desenvolvendo estudos a respeito do setor, portanto já existia uma rede de contatos pré-estabelecida entre esses pesquisadores e os principais grupos de pesquisa e empresas.

Destarte, visando criar as condições para que então se analise o setor sob o enfoque da inovação e da transferência de tecnologia, esta dissertação foi formatada para estudar as inovações nas faculdades de medicina e odontologia e no Departamento de Física e Matemática, da universidade de São Paulo, no *campus* de Ribeirão Preto, assim como a capacidade e o interesse desses em transferir tecnologia para o setor de EMHO, com especial ênfase no trabalho desenvolvido pela universidade, utilizando as empresas como um contraponto da visão obtida juntamente à academia.

Importa ainda mencionar que apesar deste trabalho pretender estudar especificamente os casos de transferência de tecnologia para o setor de EMHO, foram identificadas as competências e as tecnologias nas unidades universitárias pesquisadas que poderiam vir a ser transferidas para outros setores. Apesar de não ser o foco do trabalho, essas informações foram mantidas no estudo para verificar se os centros de pesquisa analisados têm potencial mais voltado ao setor de EMHO ou se esses centros têm potencial de transferência de tecnologia mais convergente para outros setores, que inclusive, não se encontram na região da cidade de Ribeirão Preto.

Deve ser ressaltado que este trabalho não é uma ação independente. Ele faz parte de um esforço que busca compreender o setor em questão, integrando o projeto de pesquisa “Análise da inovação no setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos”, coordenado pela Profa. Dra. Geciane Porto da FEA-RP/USP, que por sua vez, integra o Observatório de Estratégias de Inovação – OEI/FINEP, sob a coordenação geral do Prof. Dr. João Furtado - GEEIN e POLI/USP.

Este estudo foi dividido em seis capítulos. A introdução, juntamente com os objetivos gerais e específicos da pesquisa, encontra-se no capítulo 1. O capítulo 2 traz a fundamentação teórica que apresenta conceitos sobre inovação tecnológica, transferência de tecnologia e cooperação universidade-empresa, além de apresentar o setor de EMHO e abordar o tema inovação, aplicado especificamente no setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos. O capítulo 3 apresenta os aspectos metodológicos pertinentes ao trabalho. O quarto capítulo discorre sobre os resultados da pesquisa nas unidades universitárias e também realiza a análise dos mesmos. O quinto capítulo apresenta e analisa os resultados da pesquisa feita

com as empresas. Por sua vez, o último capítulo contém as conclusões finais encontradas neste trabalho.

Visto isso, nesta dissertação, procurou-se responder ao seguinte problema de pesquisa: quais as possibilidades de transferência de tecnologia do Departamento de Física e Matemática, da Faculdade de Medicina e da Faculdade de Odontologia da USP – *campus* de Ribeirão Preto – para o setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos?

1.1. OBJETIVOS DA PESQUISA

1.1.1. OBJETIVO GERAL

Para que o problema de pesquisa fosse solucionado, formulou-se como objetivo geral desta dissertação, a identificação das possibilidades de transferência de tecnologia do Departamento de Física e Matemática, da Faculdade de Medicina e da Faculdade de Odontologia da USP – *campus* de Ribeirão Preto – para o setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos. Para que se atingisse esse objetivo geral, o delineamento dos seguintes objetivos específicos tornou-se relevante.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos foram assim definidos:

- a) Identificar as competências em pesquisa das faculdades de medicina e odontologia e do departamento de física e matemática.
- b) Identificar as tecnologias desenvolvidas pelas unidades universitárias pesquisadas com potencial para serem transformadas em produtos inovadores para o setor de EMHO.
- c) Verificar o interesse dos pesquisadores responsáveis por estas tecnologias em desenvolver atividades conjuntas com empresas do setor de EMHO, a fim de viabilizar a transformação das tecnologias em inovações.
- d) Identificar as patentes registradas (ou com pedido de registro) das unidades universitárias pesquisadas e as dificuldades existentes neste processo de registro.

- e) Verificar o interesse das empresas em utilizar as competências em pesquisa dos laboratórios universitários para desenvolver projetos voltados à inovação em produtos.
- f) Verificar o conhecimento das empresas do setor de EMHO sobre as tecnologias originadas na USP e o seu interesse em utilizá-las.
- g) Identificar os casos de transferência de tecnologia ocorridos entre as unidades universitárias pesquisadas e as empresas do setor de EMHO, apontando os aspectos que contribuem para o sucesso e o insucesso desta interação.

II - REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. INOVAÇÃO

A inovação é o ponto de partida deste estudo, pois se constitui no fato gerador que leva à busca da compreensão das opções de se transformar novas idéias surgidas nos meios de pesquisa, em produtos passíveis de serem comercializados. Contudo, antes de aprofundar em uma discussão mais ampla sobre o tema, faz-se necessário diferenciar inovação de invenção, assim como conceituar tecnologia, com o intuito de inibir o surgimento de dúvidas com relação aos termos aqui utilizados.

A invenção é considerada uma fase anteriormente posicionada à inovação, salientando-se que várias etapas as separam. Segundo Barbieri (1990, p.179), em livro nacional que enfoca a produção e transferência de tecnologia, invenção é “a concepção intelectual de novos produtos e processos, bem como de modificações nos já conhecidos, que resulta do esforço criativo deliberado”.

Barbieri (1990, p. 179) define inovação como a “incorporação de novos conhecimentos tecnológicos às atividades produtivas. É a invenção sendo aplicada efetivamente na prática”.

Para Pádula *et alii* (1999, p. 346) “uma invenção é basicamente uma idéia, um projeto ou um modelo de um produto, processo ou design. Entretanto, uma invenção não irá necessariamente, tornar-se uma inovação”. Ampliando o entendimento, Mansfield (1969 *apud* BARBIERI, 1990, p.43) afirma que “a inovação é a invenção aplicada pela primeira vez”.

Quanto à tecnologia, segundo Dahlman (1992 *apud* CHEROBIM, 2004, p. 7), “não é equipamento. Antes, é o uso do conhecimento, meios, processos e organizações para produzir bens e serviços”. Schon (1967 *apud* STOCK; TATIKONDA, 2000, p. 3, tradução nossa) afirma que ela é “qualquer ferramenta ou técnica, qualquer produto ou processo, qualquer equipamento físico ou método de fazer ou produzir, pelo qual a capacidade humana é estendida”. Destarte, pode-se inferir que a invenção gera uma tecnologia, que pode vir a se tornar uma inovação. A inovação dá origem a novas tecnologias ofertadas ao mercado ou modifica aquelas já existentes.

Visto que a inovação possui uma conceituação bastante ampla, várias definições devem ser buscadas para o seu mais completo entendimento. Segundo Drucker (1994, p.25), ela “é o

instrumento específico dos empreendedores, o meio pelo qual eles exploram a mudança como uma oportunidade para um negócio diferente ou um serviço diferente".

Schumpeter (1934 *apud* NUCHERA; SERRANO; MORROTE, 2002, p. 55, tradução nossa) define inovação como “a introdução ao mercado de um novo produto que traz elementos diferenciadores se comparados aos existentes até o momento. A abertura de um novo mercado em um país ou região. O descobrimento de uma nova fonte de manuseio de matérias primas ou produtos intermediários”.

Rogers (1995, p. 132, tradução nossa) define inovação “como uma idéia, prática ou objeto que é percebido como novo para um indivíduo ou outra unidade de adoção”.

De acordo com Tidd, Bessant e Pavitt (2001, p. 38, tradução nossa), inovação é “o processo de transformar oportunidades em novas idéias e de então colocá-las em práticas amplas”. Os mesmos autores ainda apontam a inovação como uma vantagem competitiva, que vem ganhando cada vez mais espaço em detrimento de outras vantagens como tamanho da organização, posse de ativos, dentre outros fatores mais tradicionalmente considerados.

Vale destacar a afirmação de Plonski (2004, p. 93) de que a inovação “é um dos mantras das sociedades contemporâneas”. O autor destaca que ela está sendo utilizada como um meio para ajudar os países e regiões em situações complicadas a iniciarem a superação de seus problemas e que principalmente no Brasil, o governo vem apontando diretrizes no sentido de torná-la um processo cada vez mais freqüente nas empresas do país.

Basicamente, todas as definições abordam a ocorrência de mudanças e uma materialização posterior a elas. Assim, a discussão sobre a conceituação de inovação não parece carecer de mais perspectivas, o que permite passar à discussão dos tipos de inovação, abordando os seus possíveis focos e o grau de novidade envolvido.

2.1.1. TIPOS DE INOVAÇÃO

As inovações podem ser classificadas sob várias óticas. Neste estudo são expostos os diferentes focos que pode ter a inovação, além do grau de novidade que ela pode abarcar.

O Oslo Manual (1997, p. 21, tradução nossa) aponta dois focos para a inovação: em produtos e em processos. Ele define uma inovação tecnológica de produto como “a implantação/comercialização de um produto com características de desempenho aprimoradas, de

modo a fornecer objetivamente ao consumidor serviços novos ou aprimorados”. Por sua vez, a inovação do processo tecnológico é definida como “a implantação/adoção de métodos de produção ou comercialização, novos ou significativamente aprimorados”. O autor cita que a inovação do processo pode proporcionar mudanças no pessoal, nos equipamentos, na forma de se trabalhar ou em uma combinação desses fatores.

Utterback e Abernathy (1975 *apud* GOPALAKRISHNAN; BIERLY; KESSLER, 1999, p. 148, tradução nossa) fazem as seguintes afirmações com relação ao foco da inovação: “inovações em produtos são as novas saídas ou serviços que são introduzidos para o benefício do comprador (...) inovações no processo são novas ferramentas, aparelhos e conhecimentos inseridos na tecnologia que se coloca entre as entradas e saídas”. Tal classificação observa o fato de a inovação poder impactar de forma distinta em diferentes áreas e atividades de uma organização.

Higgins (1995 *apud* Goedert, 1999, p. 22) cita que a inovação do produto “resulta em novos produtos ou serviços ou em melhorias de produtos ou serviços existentes”. Já a inovação de processo é definida como o resultado de processos melhorados dentro da organização, estando centrado na melhoria da eficiência e eficácia do processo produtivo. O autor ainda classifica a forma de inovação em mais dois grupos: de *marketing* e de gestão/organização. A primeira se refere a melhorias significativas nos elementos do *marketing* mix (produto, preço, promoção e praça). A segunda envolve as melhorias significativas na gestão da organização, compreendendo ações de planejamento, liderança, organização (como reengenharia, redes de empresas etc.) e controladoria.

Rosenkranz (2003, p. 185, tradução nossa), observando o tema sob a vertente econômica, define inovação de processo como “a diminuição dos custos marginais de produção e a inovação de produto como uma redução da substitubilidade do produto”.

Tidd, Bessant e Pavitt (2001, p. 6, tradução nossa) exemplificam a inovação em produto citando “um novo desenho de um carro, um novo pacote de seguros para acidentes relativos a bebês e um novo sistema de entretenimento doméstico”. Por outro lado, os autores exemplificam a inovação em processo como “a mudança nos métodos de manufatura e nos equipamentos usados para produzir o carro ou o sistema de entretenimento doméstico, ou as mudanças nos procedimentos e organização do escritório no caso do seguro”.

Quanto ao grau de novidade envolvido, a inovação pode ser tanto incremental quanto radical, dependendo do quanto uma mudança implementada é percebida. Uma inovação radical

implica um avanço fundamental no estado da arte tecnológico do produto ou do processo, ao contrário da inovação incremental que utiliza mudanças em pequena escala no know-how tecnológico (ROTHWELL; GARDINER, 1985 *apud* TIDD, BESSANT E PAVITT, 2001, tradução nossa).

Gopalakrishnan e Damanpour (1997) apontam que inovação radical é aquela que promove ruptura com as práticas habituais da organização ou indústria, provocando grande mudança nas suas atividades. Com relação à inovação incremental, eles acreditam que ela provoca um reforço positivo nas capacidades atuais da organização, gerando pequenas variações nas práticas empresariais já adotadas.

Por sua vez, Henderson e Clark (1990 *apud* DE LIMA, 1999) conceituam a inovação incremental como aquela que se caracteriza por evoluções pequenas no conteúdo e/ou na arquitetura, propiciando por meio da curva de aprendizado, uma melhoria contínua. Já no tocante à inovação radical, eles afirmam que se muda o modelo por meio de uma evolução completa do desenho do negócio (produto ou serviço), reformulando-se relações e conceitos.

Tushman e Romanelli (1985 *apud* KOBERG; DETIENNE; HEPPARD, 2003, p. 23, tradução nossa) afirmam que as “mudanças incrementais são aquelas que encorajam o *status quo*, enquanto que as mudanças radicais são aquelas caracterizadas pelo processo de reorientação, nos padrões de consistência são fundamentalmente reordenados”.

Plonski (2004) exemplifica a inovação tecnológica incremental e radical. Por inovação incremental, o autor cita as mudanças que se realizam em um mesmo modelo de carro de um ano para outro. No que toca à inovação radical, ele mencionou a colocação no mercado de um carro com conceito totalmente novo e ainda acrescentou que não existe um tipo de inovação mais importante; cada forma de agir é escolhida de acordo com a disposição da situação da organização.

Sintetizando a discussão sobre grau de inovação, Ehrnberg (1995) aponta que a decisão da intensidade da mesma deve se basear na força das mudanças ocorridas nas seguintes dimensões: competência e recursos necessários para a conceituação e produção do produto; mudanças físicas sofridas pelo produto; e, mudanças de performance e preço. Deve-se destacar a importância que tem a inovação radical – que pode ocorrer tanto nos já citados produtos, quanto nos setores de produção e mercados (MEYER; BROOKS; GOES, 1990) – para a construção de vantagem

competitiva, assim como sua contribuição para a lucratividade e para o crescimento de uma organização (VERYZER, JR., 1998).

2.1.2. PROCESSO DE INOVAÇÃO

Nuchera, Serrano e Morrote (2002) afirmam que os modelos de inovação são delineados para a compreensão das fases existentes em cada tipo de processo, além do conhecimento das principais características que os compõem. Rogers (1995, p. 132) afirma que o processo de inovação consiste em “todas as decisões e atividades, e seus impactos, que ocorrem desde o reconhecimento de uma necessidade ou um problema, passando pela pesquisa, desenvolvimento e comercialização de uma inovação, pela difusão e adoção da inovação por usuários, até as suas conseqüências”.

Nuchera, Serrano e Morrote (2002) ampliam a perspectiva citada acima, resgatando três modelos de inovação distintos: o modelo linear, o modelo misto e o modelo interativo (integrado), os quais serão discutidos a seguir.

Segundo Conde e Araújo-Jorge (2003, p. 729), na

concepção linear, a mudança técnica era compreendida como uma seqüência de estágios, em que novos conhecimentos advindos da pesquisa científica levariam a processos de invenção que seriam seguidos por atividades de pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico resultando, ao final da cadeia, em produtos e processos comercializáveis.

De acordo com Roussel *et alii* (1991 *apud* NIOSI, 1999), o modelo linear se caracterizou por duas fases. A primeira surgiu após o relatório “Science, The Endless Frontier”, elaborado por Vannevar Bush em 1945 (CONDE; ARAÚJO-JORGE, 2003). Tal fase gerou o modelo conhecido como *tecnology-push*, que perdurou até a metade dos anos 60, demonstrado na Figura 1.

Figura 1: Modelo linear do processo de inovação tecnológica (*tecnology-push*)

Fonte: Nuchera, Serrano e Morrote (2002)

De acordo com Freeman (1996), esse modelo contou com grande contribuição para sua disseminação a partir do estabelecimento de dois eventos ocorridos durante as décadas de 40 e

50: o surgimento da energia atômica com o uso da bomba atômica na Segunda Guerra Mundial e sua utilização como energia para a população; e, a solicitação da comunidade científica americana, após a Segunda Grande Guerra, para que o governo lhes proporcionasse mais recursos, com maior frequência, para poderem executar seus trabalhos. A relação desses dois eventos e o modelo em questão é fácil de ser visualizada ao se considerar a importância que teve a pesquisa básica para o desenvolvimento da energia atômica, em que o trabalho em física nuclear claramente precedeu a aplicação, com décadas de antecedência.

A partir da segunda metade da década de 60, de acordo com Nuchera, Serrano e Morote (2002), as necessidades de mercado começam a ser levadas em consideração nos processos de inovação, propiciando o desencadeamento dessa ação por meio da identificação das necessidades dos consumidores, como se pode observar na Figura 2.

Figura 2: Modelo linear do processo de inovação tecnológica (*market-pull*)

Fonte: Nuchera, Serrano e Morote (2002)

Segundo Conde e Araújo-Jorge (2003, p. 729),

novos elementos foram introduzidos no modelo, mas a concepção linear da dinâmica da inovação permaneceu, invertendo apenas o sentido da cadeia linear. As demandas e o mercado influenciariam a direção e a velocidade da mudança técnica sinalizando os caminhos onde os investimentos deveriam ser realizados na fronteira das possibilidades técnicas.

Todavia, Alemanno e Bomtempo (1998, p. 1488) destacam que “mesmo se o processo se inicia pela identificação inicial de uma demanda, o mercado permanece completamente exterior à sua execução”. Dessa forma, o modelo linear pode ser considerado carente de mais detalhes e interações. Assim, foram propostos outros modelos para tentar sistematizar o fenômeno da inovação que, conjugados, deram origem a um novo modelo do processo de inovação tecnológica. (NUCHERA; SERRANO; MORROTE, 2002)

Destarte, Rothwell e Zegveld (1985 *apud* NUCHERA; SERRANO; MORROTE, 2002) criaram o modelo misto que vigorou ao longo dos anos 80. Esse modelo propõe que as idéias indutoras da inovação tecnológica são geradas a partir de um contato constante entre as áreas envolvidas no processo de inovação. Eles ainda apontam um efeito de volta às investigações

básica ou aplicada, caso os conhecimentos próprios não sejam suficientes. Ademais, os autores somaram a esses conceitos a compreensão da complexidade ao processo de inovação, relacionando a ciência e a tecnologia a todas as suas etapas, considerando a inovação como uma maneira de encontrar e solucionar problemas e não como algo totalmente novo.

Os autores também destacam que deve ser notado o fato de o modelo demonstrar uma sequência lógica, mas não necessariamente contínua, apresentando etapas independentes e interativas, passíveis de serem divididas em séries funcionalmente distintas, conforme pode ser observado na Figura 3.

Figura 3: Modelo misto do processo de inovação tecnológica

Fonte: Nuchera, Serrano e Morote (2002)

Outro fator que deve ser destacado nesse modelo são os canais de comunicação, endógenos e exógenos à organização, unindo diferentes fases do processo entre si, com o mercado e com a comunidade científica.

Ainda em resposta às “discussões a respeito do irrealismo e das conseqüências da utilização de modelo linear nas políticas de ciência e inovação” (ALEMANNO E BOMTEMPO, 1998, p. 1488), surgiu o trabalho de Kline e Rosenberg (1986 *apud* CONDE; ARAÚJO-JORGE, 2003, p. 730), “que introduziu um modelo interativo do processo de inovação que combina interações no interior das empresas e interações entre as empresas individuais e o sistema de ciência e tecnologia mais abrangente em que elas operam”.

De acordo com Alemanno e Bomtempo (1999, p. 1488), o modelo interativo, que pode ser visualizado na Figura 4, propõe uma associação “à cadeia central da inovação, que representa o processo normal de inovação do produto (modelo analítico ou invenção, desenvolvimento,

produção e venda), uma série de feedbacks ligando cada fase à fase precedente, e ligando as informações de mercado a todas as fases”.

Figura 4: Modelo interativo do processo de inovação tecnológica

Fonte: Nuchera, Serrano e Morote (2002)

O modelo interativo, também denominado sistêmico, apresenta as seguintes características (SOETE; ARUNDEL, 1993 *apud* FREEMAN, 1996, p. 31, tradução nossa):

- *links* multi-direcionais no mesmo ponto do tempo entre os estágios de mudança técnica;
- os processos cumulativos ao longo do tempo podem levar a efeitos de retroalimentação ou de prisão;
- a mudança técnica é dependente de conhecimento e assimilação da informação por meio da aprendizagem;
- os detalhes do caminho de desenvolvimento e do processo de difusão para cada inovação são únicos e
- a mudança técnica é um processo independente e sistêmico.

Para que se tenha uma gestão eficiente desse modelo, algumas considerações devem ser feitas. Primeiramente, deve haver disciplina no que se relaciona à planificação e ao controle. Outro fator pertinente é a remoção das barreiras entre as diferentes áreas funcionais da empresa, inclusive sendo necessária a existência de uma equipe multifuncional que trabalhe harmonicamente, observando todos os aspectos do produto, evitando retrabalhos e conseqüentes atrasos do processo. Finalmente, deve haver uma responsabilidade compartilhada pelo grupo,

assim como uma boa capacidade de resolução de conflitos (NUCHERA; SERRANO; MOROTE, 2002).

Para finalizar, Metcalfe (2003) – pesquisador inglês que discute em seu trabalho a possibilidade de melhora na auto-organização dos sistemas de inovação – aponta duas características que moldam os modernos processo de inovação: a busca de múltiplos corpos de conhecimento – sejam eles de origem científica, tecnológica ou de mercado; e a compreensão de que a contribuição desses vários blocos de conhecimentos não necessariamente vem dos recursos internos de uma dada empresa, pois é necessário o acesso à tecnologia gerada externamente a ela, aprendendo a manusear os diversos *inputs* provindos das várias entidades que podem colaborar nessa ação. Dentre essas entidades, deve ser destacada a universidade, dado o enfoque deste trabalho.

2.2. COOPERAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADES E EMPRESAS

Para que haja a transferência de tecnologia entre a universidade e a empresa, faz-se necessária a interação entre essas duas entidades. Tal proposição gera a cooperação universidade-empresa, uma ação que faz parte de um movimento denominado por Etzkowitz (1998) como uma segunda revolução acadêmica, pelo fato de a universidade estar incorporando à sua missão as funções de desenvolvimento econômico e social. Vale destacar, segundo Jencks e Riesman (1968 *apud* Etzkowitz, 1998), que a primeira revolução acadêmica se deu no final do século XIX nos Estados Unidos, quando a pesquisa foi acrescentada à atividade de ensino.

Sendo assim, é importante definir a cooperação universidade-empresa. De acordo com Plonski (1992, p. VIII *apud* SEGATTO-MENDES; SBRAGIA, 2002, p. 59), ela é

um modelo de arranjo interinstitucional entre organizações de natureza fundamentalmente distinta, que podem ter finalidades diferentes e adotar formatos bastante diversos. Inclui-se neste conceito desde interações tênues e pouco comprometedoras, como o oferecimento de estágios profissionalizantes, até vinculações intensas e extensas, como os grandes programas de pesquisa cooperativa, em que chega a ocorrer repartição dos rendimentos resultantes da comercialização dos seus resultados.

Dessa forma, a opção estratégica pela cooperação universidade-empresa se faz interessante para empresas que enfrentam algum tipo de dificuldade tecnológica, pois o “potencial de desenvolvimento a ser conquistado com a adoção de tecnologias já dominadas ou ainda por serem desenvolvidas pelas universidades e institutos de pesquisa é grande e com custos significativamente menores para as empresas” (PORTO, 2000, p. 50).

Metcalf (2003, p. 113, tradução nossa) destaca o papel das empresas no processo de cooperação com a universidade, apontando que poucas delas têm condições de inovar isoladamente; além disso, ele expõe que “a firma é única, como uma organização, em seu papel de ter de adquirir e combinar vários tipos diferentes de conhecimento e de colocá-los em um esforço prático”.

Plonski (1998) ainda assinala três pontos nos quais a cooperação universidade-empresa pode apresentar variações. No tocante à forma de cooperação, ela pode ser tanto bilateral quanto multilateral. Com relação ao tempo de duração, pode se constituir numa relação estratégica de longo prazo ou ser adotada pontualmente. E por último, o autor destaca que recursos materiais e/ou financeiros podem estar envolvidos ou não no processo.

Por sua vez, Etzkowitz e Leydesdorff (1997a, p. 3, tradução nossa) apontam que

as mudanças na economia levaram a mudanças em outras partes da estrutura do conhecimento (...) sob essas condições de mudança, com universidades sendo cada vez mais vistas como atores em sistemas de inovações regional e nacional, limites distintos estão sendo eliminados e substituídos por uma rede de teias.

Esses limites que existem entre as universidades e empresas se devem principalmente aos objetivos distintos inerentes a cada entidade, como a industrialização, por parte dessas e a pesquisa básica, por parte daquelas (NUCHERA; SERRANO; MORROTE, 2002). Contudo, pelo fato de se vislumbrar uma ajuda mútua para o desenvolvimento de produtos e serviços, a interação entre as instituições se torna uma possibilidade real. Além disso, Santoro e Betts (2002) citam que outra vantagem dessa relação é o fato de não haverem os conflitos de interesse comercial que geralmente assolam as cooperações entre empresas.

Santoro e Betts (2002, p. 42, tradução nossa) destacam que “parcerias universidade-empresa oferecem uma alternativa potencialmente poderosa às colaborações entre firmas, que empresas de sucesso rotineiramente executam no ambiente competitivo de hoje”. Os autores também afirmam que no passado, diferentemente de hoje, as relações entre universidades e empresas se baseavam somente no patrocínio dessas com relação às pesquisas daquelas.

Os mesmos autores ainda destacam que a economia baseada no conhecimento trouxe a cooperação universidade-empresa do nível do patrocínio para o da parceria, sendo que a universidade pode ser um parceiro que traz *expertise*, conhecimento e recursos que não estão disponíveis na comunidade empresarial.

Nesse sentido, Etzkowitz (1998) aponta a transição de um formato antigo para um novo modelo de cooperação universidade-empresa. Para facilitar a compreensão dessa mudança, o

autor divide a cooperação em quatro setores distintos, de acordo com o tamanho e origem das empresas, além da proposição de interação entre as entidades. O primeiro setor é constituído por empresas de grande porte, que possuem o seu P&D dentro da própria empresa. O contato com a universidade acontece em programas que ligam as duas esferas, por meio de consulta e participação.

O segundo setor é formado por empresas geralmente menores, que se baseiam em tecnologias de níveis baixos ou médios, com capacidades restritas de P&D. As relações desse setor se constituem em consultorias acadêmicas para teste de materiais ou resolução de problemas específicos. Vale destacar a informalidade dessas relações.

O terceiro setor é composto por firmas que foram geradas a partir de pesquisas acadêmicas e que, devido ao relacionamento próximo que ainda possuem com a universidade, desenvolvem uma cooperação mais intensa.

O quarto setor surge a partir da externalização do P&D por parte das empresas maiores e mais antigas, visa a absorção de tecnologias ou o desenvolvimento conjunto das mesmas, tendo assim uma orientação cognitiva semelhante às componentes do terceiro setor.

Dessa forma, Etzkowitz (1998) aponta que o quão mais próximas são estabelecidas as relações entre a universidade e a empresa, mais intensas e formais são as ligações constituídas entre as duas entidades. Assim, esse novo formato de cooperação, mais aproximado, não engloba apenas o pagamento das empresas às universidades pelos serviços prestados, “envolve a multiplicação de recursos por meio da participação dos membros da faculdade e da universidade em projetos de formação de capital como desenvolvimento de imóveis e formação de firmas” (ETZKOWITZ, 1998, p. 825, tradução nossa).

Um outro ator que pode participar dessa cooperação é o governo. Tal visão foi primeiramente abordada por Sábato e Botana (1968 *apud* PLONSKI, 1998), por meio do modelo que ficou conhecido como “Triângulo de Sábato”. Esse triângulo propunha que cada um de seus três vértices fosse ocupado por cada um dos agentes (empresa, universidade e governo) atuantes na cooperação universidade-empresa, que se relacionam entre si (inter-relações), entre seus pares (intra-relações) e com o ambiente externo (extra-relações).

Etzkowitz e Leydesdorff (1997a) apresentaram um modelo tratando da mesma problemática abordada por Sábato e Botana, no qual propõem que deve haver uma interação crescente entre a universidade, a empresa e o governo, criando um modelo espiral de inovação,

que reúne múltiplos pontos recíprocos de contato em diferentes estágios do processo inovativo. Etzkowitz e Leydesdorff (2000, p. 109, tradução nossa) afirmam que “a tese da hélice tripla atesta que a universidade pode desempenhar um papel mais acentuado na inovação nas sociedades cada vez mais baseadas no conhecimento”.

Segundo Etzkowitz e Leydesdorff (1997b, p. 155, tradução nossa), o ponto inicial do modelo de hélice tripla são as formas de diferenciações institucionais entre as universidades, indústrias e governos, que sofrem uma adição, advinda da perspectiva evolucionária, de que o fator humano “reflexivamente remolda estas instituições. O modelo, dessa forma, leva em consideração a expansão do papel do setor do conhecimento em relação à infra-estrutura política e econômica da sociedade como um todo”.

Os autores destacam os cortes de verbas públicas para as universidades, explicitam a necessidade de novos formatos organizacionais que possibilitam o melhor desempenho dessas instituições. Tais formatos são moldados a partir de interações com outros setores da sociedade, como o governo e as empresas, propiciando também novas possibilidades para esses agentes. Essas interações geram a necessidade de surgimento de mecanismos de acoplamento, que pode ser exemplificado, dentre outras formas, nas incubadoras de empresas. Destarte, esse modelo busca propor uma resposta à necessidade de mecanismos de transição para essas complexas redes de ação recíproca.

Para elucidar a discussão introdutória sobre cooperação universidade-empresa, a Figura 5 traz um modelo do processo de cooperação universidade-empresa no Brasil, desenvolvido por Segatto-Mendes e Sbragia (2002). Ao longo deste capítulo, serão listados cada um desses pontos influenciadores, além dos instrumentos de cooperação, num espectro mais amplo, não se limitando à experiência brasileira demonstrada por esse trabalho específico. Também será discutido como a universidade pode-se comunicar com as empresas, mostrando o que ela tem a oferecer. Antes, porém, vale ressaltar os mitos que geralmente acercam a cooperação universidade-empresa.

Figura 5: Modelo do processo de cooperação universidade-empresa no Brasil

Fonte: Segatto-Mendes e Sbragia (2002)

McHenry (1990, p. 40, tradução nossa) descreveu cinco mitos que envolvem a cooperação universidade-empresa. O primeiro deles é “que as empresas obtêm pouco valor da maioria dos arranjos competitivos, e dessa forma eles devem ser tolerados e não encorajados”. Segundo o autor, tal colocação advém do fato de que inicialmente a cooperação foi baseada somente na doação de dinheiro das empresas para as universidades ou no máximo, uma preocupação com a formação de engenheiros e cientistas mais bem treinados, para serem absorvidos a posteriori pelas empresas.

O segundo mito é que “o sucesso é assegurado uma vez que os gerentes de pesquisa da empresa e suas contra-partidas acadêmicas trabalhem os detalhes” (MCHENRY, P. 40, tradução nossa). Ele expõe que deve haver um relacionamento consistente entre os integrantes das duas partes do processo, partindo da premissa que ambos desejam atingir os objetivos pretendidos. Acreditar que o sucesso virá somente com uma série de ordens é inadequado. Ademais, o autor coloca que o quão mais próxima geograficamente é a relação, mais chances de sucesso ela tem, devido à maior interação que ocorre.

Segundo McHenry (1990, p. 41, tradução nossa), o terceiro mito é de que “existem poucas maneiras nas quais os esforços de cooperação possam gerar frutos para todos os envolvidos”. O

autor desmente tal afirmação citando vários exemplos em seu artigo, como uma cooperação entre a Monsanto e a Washington University em St. Louis, Missouri, onde foram investidos milhares de dólares para a pesquisa de medicamentos, nas quais cientistas de ambas as entidades trabalhavam em constante integração. Ele se aprofundou mais especificamente numa relação entre a companhia Amoco e uma universidade, onde a empresa incorporou um membro dessa universidade com a qual se relacionava, por um período de tempo na empresa, ganhando insights desse pesquisador assim como provendo-o com experiência e oportunidades de pesquisa.

O quarto mito “é que as culturas dos potenciais parceiros são tão diferentes que os casos de sucesso serão raros. Uma visão oposta, também mítica, é que a indústria pode obter tecnologia finalizada desta operação” (MCHENRY, 1990, p. 41, tradução nossa). Com relação ao problema cultural, o autor coloca que as empresas devem aprender com as universidades e não tentar moldá-las de acordo com as premissas de seu mundo, pois é a partir dessa liberdade de ação que a universidade consegue as suas descobertas. As empresas devem estar juntas das pesquisas da universidade, para absorver primeiramente o que foi descoberto e identificar novas tendências para serem aplicadas na própria empresa.

Com relação ao mito das empresas obterem tecnologia finalizada das universidades, este autor descarta totalmente essa possibilidade. Ele enfatiza que a maioria das tecnologias que conseguem sucesso no mercado são sugeridas pelo mercado e ninguém melhor que a empresa para entender o que se passa nesse ambiente, devido ao fato de sua cultura ser voltada para o mesmo.

De acordo com McHenry (1990, p. 42, tradução nossa), o quinto mito é o de que a “cooperação é um jogo no qual apenas as grandes companhias podem participar e que é mais seguro para as pequenas empresas que elas fiquem de fora”. O autor aponta que essa concepção se formou devido à publicidade que foi dada às relações das universidades com as grandes empresas. Ele ainda aponta que existem maneiras de se realizar a cooperação com baixo-risco e que esse formato de relação pode ser uma maneira de se melhorar a tecnologia empregada nesses tipos de empresas.

Brescianini *et alii* (1994) *apud* Carvalho (1998) apontam vários mitos que devem ser quebrados pela academia, para que a cooperação ocorra de forma efetiva: a empresa somente se interessa pelos resultados e lucros; a empresa explora a academia; a instituição acadêmica irá se

descaracterizar; a empresa não entende de ensino e pesquisa; e, a empresa não procura instituição de ensino e pesquisa para cooperação.

Por outro lado, os mesmos autores apontam que as empresas devem suprimir mitos de que a escola é burocratizada, desorganizada, alienada, além de não querer compromisso com o mercado e não desejar procurar a empresa para cooperar.

A supressão desses mitos só acontecerá quando a empresa tiver ciência das limitações e potencialidades da escola. Já a universidade, deve-se preparar para um contato empresarial, sabendo que seu conhecimento e potencial científico e tecnológico têm um valor pelo qual os mesmos devem ser precificados (ETZKOWITZ, 1994b *apud* CARVALHO, 1998).

Já Geisler (1997) afirma que existem cinco mitos na colaboração entre universidades e empresas. O primeiro mito destacado pelo autor consiste no fato de que a indústria, a universidade e os laboratórios federais são conscientes das capacidades de cada um, assim como do que cada uma dessas entidades tem a oferecer para a cooperação. O autor destaca que ainda existe uma falta de familiaridade com a cultura, as prioridades de pesquisa e os processos de decisões internos das outras organizações. Ele ainda acrescenta que falta desejo de se aprender sobre essas diferenças.

O segundo mito apontado pelo autor diz respeito à questão de que os colaboradores potenciais são tão diferentes nas suas organizações, culturas e missões, que uma verdadeira cooperação entre as entidades é improvável, mesmo com qualquer tipo de incentivos ou iniciativas. Apesar de concordar com a existência de tais diferenças, o autor afirmou que não se possui evidências suficientes para corroborar ou invalidar esse mito.

Geisler (1997) aponta a existência de mais um mito, o qual afirma que a cooperação tecnológica entre setores contribui fortemente para a competitividade de um país em mercados globais, além de alocar mais eficientemente recursos escassos para o desenvolvimento tecnológico. O autor indica que existe pouca evidência para que o mesmo seja apoiado.

O quarto mito afirma que a intervenção, o financiamento e a corretagem governamental farão com que as universidades e empresas comercializem e mantenham acordos cooperativos. Mais uma vez, existe pouca evidência para auxiliar na confirmação desse mito.

O último mito destacado é o seguinte: o quão mais formalizada, institucionalizada e dirigida é a interação entre a universidade e a empresa, mais tecnologia será compartilhada entre as entidades e mais o setor privado se beneficiará da cooperação por meio de novos e melhorados

produtos e processos, o que gerará mais lucratividade e crescimento econômico. Geisler (1997) afirma que os simpatizantes da cooperação universidade-empresa propagam esse mito. Porém, ele menciona que os fatos que apóiam tal opinião são ainda muito inconsistentes.

Por sua vez, Marcovitch (1999, p. 15) afirma que

há dois mitos a destruir. O primeiro, cultivado pelos empresários, de que o pesquisador acadêmico é um ser etéreo, descolado da realidade. O segundo, corrente na área de pesquisa, de que o empresário despreza a ciência. Vencidos esses equívocos, a universidade e a empresa encontrarão finalmente um novo modelo de convívio.

Independentemente dos mitos que a acerca, a cooperação universidade-empresa se apresenta como uma fonte de tecnologia que pode ser utilizada pelas empresas para viabilizarem a inovação, tanto de seus produtos quanto em seus processos, pois segundo McHenry (1990), a aquisição de tecnologias de universidades por meio de cooperação é uma arma valiosa no arsenal competitivo das empresas.

2.2.1. INSTRUMENTOS DA COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

São encontradas várias classificações sobre os instrumentos de cooperação universidade-empresa. A primeira a ser apresentada nesse trabalho é a citada por Alvim (1998, p.101-2) e é constituída dos seguintes fatores:

- apoio técnico (assistência técnica) pela universidade;
- prestação de serviços pela universidade (serviços técnicos repetitivos (análises de laboratório, ensaios etc.) e serviços especializados-específicos e encomendados);
- oferta de informação especializada;
- programas de capacitação de recursos humanos (cursos e eventos de atualização);
- programas de formação de recursos humanos;
- bolsas para estudantes que pesquisam temas de interesse das empresas;
- programas de educação continuada;
- financiamento de disciplinas por empresas;
- intercâmbio de pessoal;
- estágios de estudantes (programa de graduação);
- divulgação de oportunidades de trabalho para alunos;
- organização de seminários e reuniões conjuntas;
- contatos pessoais;
- participação em conselhos de assessoria;
- participação de representantes do setor produtivo em conselhos da universidade;
- participação de representantes de empresas em comissões de docência e pesquisa;
- intercâmbio de publicações;
- consultoria especializada;
- programa de contratação de recém-formados;
- apoio à implantação de disciplinas especiais;
- apoio a concursos e prêmios;
- acesso a equipamentos e instalações especiais;
- compartilhamento de equipamentos;
- apoio à pesquisa básica;

- grupos de interação tecnológica;
- desenvolvimento de centros de inovação tecnológica;
- escritórios de interação universidade-empresa;
- criação de empresas mistas para explorar desenvolvimento e inovação tecnológica;
- incubadoras de empresas;
- parques científicos;
- parques tecnológicos;
- sistemas nacionais de uso de tecnologia gerada na universidade;
- pesquisa cooperativa;
- redes cooperativas;
- desenvolvimento tecnológico conjunto (pesquisa e inovação) e
- transferência de tecnologia.

Bonaccorsi e Piccaluga (1994 *apud* SEGATO-MENDES; SBRAGIA, 2002), apresentam também vários instrumentos, contudo eles os agregam em grandes grupos para facilitar a compreensão da natureza de cada instrumento. Essa classificação é sintetizada no Quadro 2.

Quadro 2: Instrumentos de cooperação universidade-empresa

Tipos de relações	Descrição	Exemplos
Relações pessoais informais	Ocorrem quando a empresa e uma pessoa da universidade efetuam trocas sem que qualquer acordo formal, que envolva a universidade, seja elaborado.	* Consultorias individuais * Publicação de pesquisa * Trocas informais em fóruns * Workshops
Relações pessoais formais	São como as relações pessoais informais, mas com a existência de acordos formalizados entre a universidade e a empresa.	* Trocas de pessoal * Estudantes internos * Cursos <i>sandwich</i>
Terceira parte	Surge um grupo intermediário. As associações que intermediarão as relações podem estar dentro da universidade, ser completamente externas ou, ainda, estar em uma posição intermediária.	* Associações industriais * Institutos de pesquisa aplicada * Unidades assistenciais gerais * Instituto Uniemp
Acordos formais com alvo definido	Relações em que ocorrem, desde o início, tanto a formalização do acordo como a definição dos objetivos específicos da colaboração	* Pesquisas contratadas * Treinamento de trabalhadores * Projetos de pesquisa cooperativa
Acordos formais sem alvo definido	Acordos formalizados como no caso anterior, mas as relações possuem maior amplitude, como objetivos estratégicos e de longo prazo.	* Patrocinadores de pesquisa e desenvolvimento industrial nos departamentos universitários
Criação de estruturas focalizadas	São as iniciativas de pesquisa conjuntamente conduzidas pela indústria e pela universidade em estruturas permanentes e específicas criadas para tal propósito, entre outros.	* Contratos de associação * Consórcios de pesquisa entre a universidade e a empresa * Centro de incubação-novação

Fonte: Bonaccorsi e Piccaluga (1994 *apud* SEGATO-MENDES; SBRAGIA, 2002)

2.2.2. MOTIVAÇÕES

A compreensão das motivações que levam as empresas e as universidades a buscarem a cooperação entre si é fundamental para o desenvolvimento mais fluido do processo. Conforme destaca Segatto (1996, p. 18),

a compreensão das expectativas e motivações que induzem as empresas e as universidades a se unirem para pesquisarem em conjunto é necessária para um maior entendimento do processo como um todo, bem como dos benefícios que podem ser alcançados através do processo, o que justifica a expansão que essas cooperações vêm obtendo no mundo todo.

Vários autores discorreram sobre as motivações que levam à ocorrência da cooperação universidade-empresa. Dentre esses autores, pode-se citar Segatto e Sbragia (2002), Segatto (2001), Porto (2000), Alvim (1998). A seguir, pode-se verificar uma lista de tais fatores, separados entre aqueles que são pertinentes às universidades, aqueles que se relacionam às empresas e aqueles que são próprios da esfera governamental.

Universidades:

- captação de recursos adicionais e complementares para o desenvolvimento de pesquisa básica e aplicada, de natureza financeira, física e humana, junto às empresas;
- acesso a fundos governamentais promotores da cooperação;
- carência de equipamentos de laboratório e recursos financeiros para projetos de pesquisa;
- acesso à infra-estrutura das empresas privadas;
- maior capacitação para o seu quadro de pesquisadores, por meio da incorporação de novas informações nos processos de ensino e pesquisa;
- realização da sua função social;
- aumento de prestígio para o pesquisador;
- melhora da imagem da universidade;
- divulgação da universidade;
- aumento do conhecimento sobre os problemas existentes no campos de atuação;
- melhor formação para seus estudantes de pós-graduação, devido à exposição dos estudantes à realidade empresarial;

Empresas:

- acesso a recursos humanos muito especializados;
- acesso a laboratórios e unidades de informação;
- acesso a conhecimentos novos;
- identificação de candidatos potenciais a empregados da empresa no futuro;
- resolução de problemas de ordem técnica;
- fortalecimento da tecnologia;
- desenvolvimento de tecnologia com menor nível de investimento financeiro, mais rapidamente e com menos riscos;
- possibilidade de acesso a novas tecnologias;
- desenvolvimento de novos produtos;
- acesso a mercados;
- possibilidade de atualização tecnológica constante;
- suporte técnico de excelência e
- disseminar a criatividade.

O governo também encontra motivação para participar do processo de cooperação universidade-empresa. Segundo Alvim (1998, p. 101),

a condição que se propicia para os governos de, com menor nível de investimento na infra-estrutura e capacidade instalada de PD&E, conseguir fomentar e obter melhores resultados no desenvolvimento de programas de caráter econômico, social, tecnológico e estratégico, que se somam ao esforço de gerar, difundir e apoiar o uso do conhecimento em prol da sociedade nacional.

2.2.3. BARREIRAS

Apesar de todas as citadas motivações que impulsionam a cooperação universidade-empresa, deve-se salientar que há uma série de diferenças entre vários elementos dessas entidades, isso impede uma conectividade mais apropriada entre elas, como as suas culturas, linguagens, missões, além de operarem em ritmos distintos assim como visam a diferentes objetivos (METCALFE, 2003). Tais divergências levam à formação de barreiras para uma relação entre a universidade e a empresa. As barreiras à cooperação universidade-empresa são fatores que impossibilitam o melhor desenvolvimento desse processo, podendo até mesmo vir a inibi-lo, dependendo de seu grau de intensidade. Diversos autores publicaram suas opiniões a

respeito desse aspecto; aqui, são destacadas as idéias de Segatto-Mendes e Sbragia (2002), Segatto (2001), Porto (2000) e Alvim (1998), segregando-as de acordo com a entidade que é responsável por sua existência, ou seja, a universidade, a empresa ou ambas.

Universidades:

- o enfoque dado à ciência básica, buscando o conhecimento fundamental;
- a duração do tempo que leva para se efetivar o processo;
- visão de que os pesquisadores universitários somente manterão a sua autonomia, assim como sua liberdade de publicação, caso não haja investimento de instituições privadas para a pesquisa nas universidades, propiciando ao Estado a condição de único financiador;
- instabilidade, devido a greves e interferências políticas;
- burocracia excessiva;
- falta de estímulos devido ao pouco reconhecimento dos trabalhos desenvolvidos com o setor privado;
- ausência de ações mercadológicas na oferta da tecnologia;
- inadequada estrutura organizacional, no que se refere à prestação de serviços;
- falta de docentes preparados para desempenhar projetos de PD&E (pesquisa, desenvolvimento e engenharia);
- dificuldade de compreensão das necessidades e problemas do setor produtivo, por parte dos alunos e de alguns docentes, devido à distância dos mesmos perante à realidade;
- busca do benefício pessoal, por parte do pesquisador universitário, em detrimento do benefício da instituição;

Empresas:

- necessidade de confidencialidade;
- baixa relevância da tecnologia no planejamento e estratégia empresarial, principalmente nas pequenas empresas;
- baixa capacidade de absorção de tecnologias;
- visão imediatista adotada na gestão dos negócios;
- maior rentabilidade e rapidez no licenciamento do que o desenvolvimento de tecnologia;
- desconfiança do que é realizado externamente;

- resistência à inovação e à internacionalização, que são aspectos culturais inerentes aos empresários da América Latina;
- falta de informação sobre o que se produz nos centros de pesquisa;

Universidades e empresas:

- altos custos dos projetos de P&D;
- administração não-profissional dos projetos;
- ausência de instrumentos legais de regulamentação das pesquisas desenvolvidas concomitantemente pelas universidades e empresas;
- filosofias administrativas, crenças, valores e atitudes diferentes das instituições;
- grau de incerteza dos projetos;
- falta de comunicação ou existência de mecanismos diferenciados para o entendimento, provocando ruídos na relação entre as entidades;
- desconfiança, de ambas as instituições, nos recursos humanos componentes da outra parte;
- falta de flexibilidade para ajuste da forma de trabalhar, incluindo-se aqui também o governo;
- carência de conhecimento dos trabalhos necessários para uma boa cooperação, o que os leva a crer em um excesso de trabalho;
- falta de tempo;
- falta de interesse;
- pouca transparência;
- complexidade dos contratos a serem negociados;
- pouca familiaridade com trabalhos interdisciplinares e
- distância física entre os envolvidos no processo.

Deve ser também destacada a fraude científica como uma barreira à cooperação universidade-empresa; pesquisadores universitários e suas respectivas instituições podem recusar-se a realizar atividade de interação com organizações do setor privado, caso haja algum tipo de sugestão dessa natureza que propõe a prática de alguma fraude nas atividades que compreenderiam tal cooperação. Smith (1996, p. 790, tradução nossa), em editorial que discute as falhas que a Grã-Bretanha e outros países têm no combate à fraude científica (ou conduta imprópria), conceitua essa prática como “um mau comportamento que indevidamente se apossa da propriedade intelectual ou contribuição de outros, que intencionalmente impede o progresso da

pesquisa, ou que arrisca corromper os registros científicos ou compromete a integridade da prática científica”. No enfoque dado a este trabalho, o tipo de fraude científica mais pertinente a ser discutida no que concerne à cooperação universidade-empresa é a manipulação dos resultados da pesquisa, que segundo o mesmo autor pode se constituir tanto na apresentação de um material falso ou na omissão de um fato, que implica a falsidade do material apresentado – como um todo. LaFollette *apud* Peçanha (1998), em livro dedicado inteiramente a esse problema, também aponta alguns tipos de fraudes científicas, dentre elas a apresentação de dados ou artefatos que não existem, a apresentação de dados ou documentos forjados e a falsificação de dados reais ou provas ou dados deliberadamente distorcidos. Importa ainda mencionar que, de acordo com Blunt, Savulescu e Watson (1998) – em artigo que aponta algumas sugestões práticas para o combate a fraude na área da saúde – é crescente a preocupação com relação à má conduta e à fraude científica na medicina (área correlacionada ao setor de EMHO, que é a indústria analisada neste trabalho).

2.2.4. FACILITADORES

Em contraposição à existência de barreiras, também é encontrada na literatura uma série de facilitadores para o processo de cooperação universidade-empresa. Segatto-Mendes e Sbragia (2002), Alvim (1998), Segatto (2001), Porto (2000) e Santoro e Betts (2002), são as fontes consultadas para a realização da listagem desses facilitadores, que são divididos em: relacionados às universidades, às empresas, aos que se referem às duas instituições e aqueles que se referem ao governo.

Universidades:

- propriedade de conhecimentos essenciais para a inovação;
- intensificação das comunicações entre as próprias universidades;
- reconhecida competência do potencial tecnológico;
- existência de tecnologias já desenvolvidas (tecnologias de prateleira);

Empresas:

- consideração da inovação como um elemento fundamental;

- a necessidade de desenvolvimento de tecnologia própria advinda da necessidade de solucionar problemas específicos;

Universidades e empresas:

- tendência de superação do conflito ideológico existente entre a universidade e as empresas;
- existência de um gestor tecnológico, denominado por alguns autores como “campeão”, que tenha a capacidade necessária para negociar, coordenar e elaborar um plano de trabalho apropriado;
- experiência de processos de cooperação anteriores que foram bem sucedidos;
- existência de contato prévio com alguém que conheça a pesquisa desenvolvida na universidade;
- existência e manutenção de mecanismos que permitam o acompanhamento e o gerenciamento dos contratos de cooperação;

Governo:

- melhoria da legislação, facilitando o processo de cooperação;
- fazer com que as organizações públicas liderem processos cooperativos com as empresas privadas;
- apresentar demanda de projetos para solução de problemas regionais e até mesmo nacionais, onde estão envolvidas as empresas privadas, para que a universidade os desenvolva e
- criação e incremento de estímulos à cooperação, como crédito diferenciado, incentivos fiscais etc.

Com relação aos incentivos fiscais, Metcalfe (2003) salienta que quando os mesmos são direcionados para as atividades de pesquisa e desenvolvimento, ela apresenta a vantagem de ser direcionada para os catalisadores primordiais do processo de inovação. Porém, o autor destaca que para essa ação ser realmente efetiva, necessita-se que a companhia em questão tenha lucro, para que os créditos fiscais tenham então substância. Ele ainda enfatiza duas questões que são pertinentes para o melhor funcionamento para os incentivos fiscais ao P&D: 1) além de se subsidiar a geração do novo conhecimento tecnológico, deve-se também subsidiar as ações direcionadas ao mercado que envolvem esse conhecimento gerado; e 2) esses subsídios também

deveriam se aplicar à tecnologia adquirida externamente, não somente àquela gerada dentro da empresa.

Ademais, importa mencionar o quão importante para o processo de cooperação universidade-empresa é a definição da propriedade intelectual, quando se está tratando de transferência e absorção de tecnologias, pois ele pode se tornar um grande facilitador do processo, assim como, dependendo da maneira como é tratada, uma barreira que pode ser até mesmo intransponível. Tal questão é tão pertinente que é analisada mais especificamente no tópico a seguir.

2.2.5. PROPRIEDADE INTELECTUAL NO PROCESSO DE COOPERAÇÃO

Com o advento da cooperação com as empresas, as universidades devem se preocupar com o resguardo de seus conhecimentos, para que venham a ter uma certificação de que haverá uma recompensa nessa sua relação com a iniciativa privada.

Segundo Straus (2000 *apud* Chamas, 2002, p. 9)

a experiência ensina que uma efetiva transferência de tecnologia do laboratório de pesquisa para a indústria somente pode ser obtida por uma política ativa e bem organizada de patentes e licenciamento. Apesar de que pareceria ser apropriado a disponibilização para todos dos resultados de P&D financiados pelo governo, por meio de publicações científicas, sistemas especiais de informação, câmaras de compensação tecnológica, etc., (sic) esta abordagem não tem tido sucesso na prática. A transferência de resultados de P&D financiados pelo governo para a indústria tem funcionado satisfatoriamente apenas quando o governo ou o centro de pesquisa adquiriu uma patente a qual possa ser explorada, como pela indústria, por acordos de licenciamento.

Dessa forma, verifica-se a existência do interesse por instrumentos que regulem a questão dos direitos da universidade e que facilitem as parcerias com as empresas (SCHOLZE; CHAMAS 1998 *apud* FUJINO; STAL; PLOSNI, 1999), propiciando a discussão da propriedade intelectual, da patente e do licenciamento.

De acordo com a World Intellectual Property Organization – WIPO (2005a, p. 1), a propriedade intelectual “se refere às criações da mente, trabalhos literários e artísticos, símbolos, nomes, imagens e desenhos usados no comércio”. O autor divide a propriedade intelectual em duas categorias:

- Propriedade industrial: envolve invenções (patentes), marcas-registradas, desenhos industriais e indicações geográficas de fonte.

- Direitos autorais (*copyright*): refere-se a trabalhos artísticos e literários como romances, poemas e peças, filmes, trabalhos musicais, trabalhos artísticos como desenhos, pinturas, fotografias e esculturas e desenhos arquitetônicos.

A WIPO (2005b, p. 1) ainda aponta que a patente é “um direito exclusivo destinado a uma invenção, que é um produto ou processo que provê novas formas de se fazer algo ou oferecer uma nova solução técnica para um problema”. A patente geralmente expira em vinte anos e sua posse oferece uma proteção à invenção patenteada por seu dono. No Brasil, esse período de tempo prevalece e é contado a partir da data do depósito (GADI, 2005a).

De acordo com o GADI (2005b, p. 1), a patente é

um monopólio concedido pelo estado ao inventor, que lhe garante a exclusividade de uso econômico de sua invenção, durante um período de tempo determinado pela Lei da Propriedade Industrial em função do tipo da patente. Em troca, o inventor se compromete a descrever claramente o objeto de sua invenção, que será de domínio público após o término do prazo do privilégio, podendo ser utilizado livremente. No âmbito da Universidade é importante patentear para garantir a proteção e possibilitar o licenciamento da tecnologia, e novos recursos para a pesquisa.

Ben-Ami (2000 *apud* FUJINO; STAL, 2004) aponta que o titular de uma patente possui as seguintes opções para a utilização da mesma: a exploração da própria patente; o uso da patente para impedir sua exploração por terceiros; o recebimento de uma compensação financeira por transferir o direito da patente a terceiros; o licenciamento da patente a terceiros; e, a constituição de uma nova empresa (*start-up*), por meio do uso da patente. Fujino e Stal (2004) mencionam que somente as três últimas alternativas são viáveis para a universidade.

A marca registrada é conceituada pela WIPO (2005c, p. 1) como “um sinal inconfundível que identifica certos produtos ou serviços como aqueles produzidos ou providos por uma pessoa ou empresa específica”.

Os desenhos industriais são definidos como “o aspecto ornamental ou estético de um objeto. O desenho pode consistir em aspectos tridimensionais, como a forma ou a superfície de um objeto, ou de dois aspectos bidimensionais, como contornos, linhas e cores”. (WIPO, 2005d, p. 1)

A WIPO (2005e, p. 1) define indicações geográficas como “um sinal usado em produtos que tenham uma origem geográfica específica e possuam qualidades ou uma reputação que se devem àquele lugar de origem”.

Já o licenciamento é definido como “um processo de arrendamento de uma entidade legalmente protegida (...) conhecida como propriedade a qual pode ser um nome, imagem,

logotipo, gráfico, declaração, atributo ou uma combinação de vários desses elementos em conjunto com um produto ou linha de produto” (WHITE, 1990 *apud* LICENSING, 2005, p. 1). Essa “entidade legalmente protegida”, citada anteriormente, pode ser qualquer tipo de propriedade intelectual devidamente registrada, como por exemplo, uma patente.

De acordo com o Licensing (2005, p. 1), “o licenciamento é geralmente baseado num acordo contratual entre duas entidades de negócios: o dono ou agente da propriedade, também conhecido como licenciador e o locatário dos direitos juntamente com a licenciadora prospectiva, que geralmente é uma manufatureira”. Raugust (1995, *apud* LICENSING, 2005, p. 1) afirma que “a permissão formal para o uso da propriedade é sujeita a certos termos e condições, como um propósito específico, uma área geográfica definida e um período de tempo finito”. Por sua vez, o licenciador recebe uma remuneração financeira, em troca da concessão dos direitos de uso de sua propriedade para o licenciado (LICENSING, 2005). Tal remuneração é denominada *royalty*.

Stal e Souza Neto (1998 *apud* FUJINO; STAL; PLONSKI, 1999, P. 50) apresentam as possibilidades de licenciamento com finalidade comercial, de uma propriedade intelectual da universidade:

- Concessão de opção para uma licença – o contrato de pesquisa prevê um período durante o qual o patrocinador tem o direito de optar por uma licença de exploração futura, a ser negociada.
- Concessão de uma licença – o contrato de pesquisa concede uma licença específica ao patrocinador para utilizar a propriedade intelectual, definindo a abrangência do uso permitido.
- Direito de primeira recusa – se o patrocinador decide exercer o seu direito de opção, ele irá negociar uma licença dentro de um certo período. Se, nesse período, não se chegar a um acordo que seja aceitável por ambas as partes, a universidade terá o direito de negociar com uma (ou mais) terceira(s) parte(s) o licenciamento da propriedade intelectual.

Existem vários tipos de licenças que a universidade pode conceder à empresa:

- licença não-exclusiva, livre do pagamento de *royalties*;
- licença não-exclusiva, livre do pagamento de *royalties*, sem direito ao sublicenciamento;
- licença não-exclusiva, com pagamento de *royalties*, incluindo o direito de sublicenciar;
- licença exclusiva, com pagamento de *royalties*, em área específica, incluindo o direito de sublicenciar;
- licença exclusiva, com pagamento de *royalties*, incluindo o direito de sublicenciar;
- licença exclusiva, sem pagamento de *royalties*, incluindo o direito de sublicenciar.

No caso da concessão de licenças exclusivas, a universidade deve manter o direito de utilizar a propriedade intelectual em seus próprios programas de ensino e pesquisa.

Em um estudo conduzido por Santoro e Betts (2002, p. 43, tradução nossa), na qual coletou dados de mais de 200 grandes e pequenas empresas americanas em mais de 20 setores da

economia, assim como de mais de 20 centros de pesquisa universitários do mesmo país, identificou-se que, com relação à cooperação universidade-empresa

o fator de maior importância para as empresas é a postura universitária sobre os direitos de propriedade intelectual, posse de patente e licenciamento (...) um desejo da empresa de se trabalhar com um centro de pesquisa universitário para moldar incentivos criativos e mutuamente benéficos para os direitos de propriedade intelectual, propriedade de patente e licenciamento.

Segundo Santoro e Betts (2002, p. 43, tradução nossa), “geralmente, as universidades preferem não conceder direitos exclusivos para seus parceiros empresariais, devido principalmente à potencial perda de receita, que pode ser significativa para algumas universidades”. Um exemplo citado pelos autores é o faturamento da Rutgers University no que toca aos *royalties*, que atingiram US\$ 6,5 milhões.

Os autores afirmam que, em alguns casos, o desejo da universidade de não-exclusividade também pode ser benéfico para as empresas, especialmente quando a nova tecnologia precisa de uma infra-estrutura de tecnologia para aceitação, por parte do mercado consumidor, do projeto dominante.

Porém, Siegel *et alii* (2003) apontam que as empresas seguidamente expressam suas frustrações quanto à postura rígida que às vezes é adotada pela universidade nas negociações para licenciamento de suas tecnologias, além de destacar que essa inflexibilidade tem um impacto negativo na capacidade dos escritórios de transferência de tecnologia em comercializá-las.

Além da questão das receitas, outros fatores influem na decisão de não conceder direitos exclusivos para seus parceiros empresariais, de acordo com Santoro e Betts (2000):

- a universidade tem o dever de disseminar conhecimento livremente;
- as pesquisas realizadas pelas universidades aumentam o seu prestígio;
- as promoções profissionais dos pesquisadores, assim como a manutenção de seus empregos, são baseadas em produtividade de publicações.

Os autores também apontam que as universidades estão propondo novos métodos de se relacionar com a indústria, com o desejo específico de ajudá-las a gerar novas tecnologias. Então, para que o esforço seja sinérgico, a universidade deve também gerar motivação nas empresas para que elas busquem essa relação. Eles citam que centros de pesquisa universitários que possuem vários relacionamentos com o setor empresarial, objetivam proteger seus parceiros empresariais, provendo o equilíbrio entre a disseminação do conhecimento e o resguardo de informações. Tais centros, por exemplo, permitem que algumas publicações sejam atrasadas,

assim como também admitem que esses parceiros omitam ou modifiquem informações antes que se publique o resultado das pesquisas.

Goldfarb e Henrekson (2003) acrescentam que a política americana dá muita liberdade para as universidades desenvolverem formatos diferentes para a interação com as empresas, estimulando muita experimentação na procura da melhor maneira de explorar a propriedade intelectual.

O Quadro 3 expõe as condições de cooperação predominantes adotadas pelas universidades americanas e propõe quando a empresa deve ou não aceitar a relação.

Quadro 3: Guia para acordos de propriedade intelectual,
posse de patente e licenciamento nos EUA

	Posição em vigor da universidade americana	Quando as empresas devem aceitar	Quando as empresas devem desenvolver abordagens mais criativas
<i>Exclusividade de direitos de propriedade intelectual e patentes</i>	Empresas geralmente não possuem os direitos exclusivos	1) Quando uma infraestrutura tecnológica construída socialmente é requerida 2) Quando a tecnologia é subordinada ou capacitadora de um desenho dominante existente.	Quando a tecnologia é central ou essencial para o negócio da empresa e para defender contra a introdução de gerações futuras dos competidores da empresa
<i>Período de tempo de licença</i>	Pode variar substancialmente. 3 - 5 anos é comum, freqüentemente sem opções de renovação.	Na maioria das condições	Se o tempo de introdução no mercado leva vários anos a tecnologia tem tempo de vida limitado
<i>Receita compartilhada de patentes</i>	1% - 3% das vendas	Por tanto tempo quanto seja consistente com os padrões predominantes da indústria	Se o padrão atual da indústria é significativamente mais alto

Fonte: Santoro e Betts (2002)

Vale salientar que o quadro destaca, além dos direitos de propriedade e patentes, os períodos de tempo de licença para a utilização das tecnologias e a receita compartilhada das patentes.

Para visualização da situação brasileira, vale destacar o resultado da pesquisa de Fujino e Stal (2004), que demonstrou as práticas relativas à propriedade intelectual adotadas por algumas

universidades brasileiras, como a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), a Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e, para efeito de comparação, três institutos de pesquisa, que têm como missão básica a transferência de tecnologia – o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) e a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

O primeiro aspecto observado se refere aos diferentes entendimentos que as instituições pesquisadas possuem da necessidade de licitação no caso das patentes registradas. Segundo as autoras, tal fato se deve à ausência de uma legislação mais esclarecedora sobre o assunto.

Fujino, Stal e Plonski (1999) também argumentam sobre o processo licitatório, afirmando que o problema para a realização de licenciamento exclusivo consiste nesta exigência legal de que qualquer oferta que seja feita ao setor privado deve passar por esse processo, visando a proteção da universidade quanto a uma possível situação na qual se torne refém da empresa. Contudo, tal necessidade foi recentemente revogada na Lei de Inovação, promulgada em dezembro de 2004, que será discutida a posteriori.

Outro item abordado foi a relação entre a instituição acadêmica e o escritório de transferência de tecnologia. Segundo Fujino e Stal (2004, p. 923),

embora as universidades se preocupem com essa questão, os escritórios de TT ainda não conseguiram grau de autonomia e infra-estrutura adequados para operação. A cultura é fortemente defensiva em relação a parcerias com a indústria, dificultando a implementação de uma política de licenciamento e comercialização das tecnologias ali criadas. Em geral, os escritórios são unidades internas, com equipe de funcionários da própria universidade, que vivenciam no cotidiano o conflito de interesses entre a universidade e as empresas, o que os impede de assumir, com independência, o seu papel. Esta estrutura também inviabiliza a remuneração mais adequada aos funcionários do escritório de TT, pois premia somente os inventores no compartilhamento dos *royalties*. A exceção é a UNICAMP, que reestruturou sua área de propriedade intelectual e adota uma política de comercialização agressiva. A experiência é recente e só foi possível com o apoio do atual reitor que, independente das discussões jurídicas em curso, contratou um profissional com experiência na área comercial, além de assumir a dispensa de licitação para o licenciamento de patentes, realizado por meio de uma fundação de apoio à pesquisa.

Também foram citados os problemas existentes no Brasil com relação às ações de *marketing* e negociação das tecnologias patenteadas, especialmente na falta de aplicação de conceitos básicos de *marketing*, como o conhecimento da demanda para o provimento da oferta. Além disso, os entraves culturais ainda se fazem presentes nos diálogos com os inventores. Ademais, foi mencionado que, quanto aos procedimentos administrativos e legais, verificou-se a

adoção de termos de confidencialidade nos estágios iniciais das discussões com interessados nas patentes, assim como a adoção de uma postura mais flexível na elaboração de modelos de contratos, que se adaptam caso a caso. Foram citadas como exemplo de instituições que adotam tais práticas administrativas, a UFRJ, a UNICAMP, a UFRGS, e principalmente, os institutos de pesquisa.

As autoras também abordaram a questão das estratégias de comercialização adotadas pelas universidades brasileiras. Com uma orientação mais formalizada nesse sentido, destaca-se a UFRJ. Por orientação mais formalizada, entende-se como políticas bem definidas sobre forma de licenciamento, exigência de apresentação de planos de negócio por parte das empresas proponentes, além de aspectos financeiros discutidos caso a caso, como valor mínimo, taxa de *royalties*, custos de manutenção da patente e participação acionária - no caso das *start-ups*.

Fujino e Stal (2004, p. 924) ainda destacam que no caso da UFRJ, por meio da Fundação COPPETEC,

os contratos contêm cláusulas de sigilo, negociadas caso a caso. Quando a tecnologia já foi desenvolvida pela COPPE, a patente é da universidade e se licencia a sua exploração. No caso de licença exclusiva, esta poderá ser por prazo determinado, comprometendo-se a universidade a não transferir para outra empresa a tecnologia objeto do convênio, dentro daquele prazo. Um novo desenvolvimento envolve negociação e, geralmente, a propriedade é 50% da COPPE e 50% da empresa que financiou o projeto. A COPPE compromete-se a manter a empresa informada, pelo prazo de cinco anos, de quaisquer aperfeiçoamentos nos processos de produção ou utilização do produto objeto daquele contrato. Em alguns casos a patente poderá ser propriedade única e exclusiva da empresa, e ela se compromete a ceder à universidade uma licença sem ônus e não-exclusiva dos resultados, para utilização em suas próprias pesquisas ou para fins didáticos.

O último aspecto analisado pelas autoras foi a política de remuneração ao pesquisador e à equipe responsável pelas ações de transferência de tecnologia. Elas destacam que devido à legislação e à cultura organizacional, esta questão não é tão bem resolvida quanto na maioria dos escritórios de transferência de tecnologia das universidades estrangeiras. Geralmente falta estímulo às equipes dos escritórios brasileiros para a realização de suas tarefas e a centralização das consultorias jurídicas dificulta o processo. Na maioria dos casos, a resolução federal que estabelece a fatia de 1/3 dos benefícios financeiros da exploração comercial para os inventores é seguida pelas instituições, excetuando-se a USP que, como será exposto em seguida, os inventores recebem 50%.

Então, no caso específico da Universidade de São Paulo - USP, Fujino, Stal e Plonski (1999) destacam que em 1986 foi criado o Grupo de Assessoramento ao Desenvolvimento de Inventos (GADI), cuja principal função é efetuar todos os procedimentos necessários para que se

deposite uma patente no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), assim como acompanhar esse processo até o seu encerramento. Ademais, o GADI providencia para que a propriedade industrial seja respeitada.

O GADI tem como missão “buscar a excelência no atendimento ao inventor/autor e na consolidação da cultura de proteção à Propriedade Intelectual na USP, atuando do início da pesquisa até a transferência da tecnologia para a sociedade” (GADI, 2005c, p. 1). Sua atividade consiste em ser uma interface entre os órgãos ou entidades envolvidas com a propriedade intelectual, tanto endógenas quanto exógenas à USP (GADI, 2005d). No que está ligado aos inventos ou obras geradas no âmbito da universidade, o autor destaca que o órgão realiza todos os procedimentos que se fazem necessários para a proteção da propriedade intelectual e dos direitos autorais. Vale salientar que essa proteção se restringe ao território brasileiro, apesar de que o GADI orienta os integrantes da USP que desejam proteger a propriedade intelectual no exterior.

O mesmo autor ainda destaca a distribuição de material informativo, a promoção de exposições e encontros, como atividades que cabe ao órgão, no intuito de contribuir para o alastramento da cultura de proteção à propriedade intelectual na USP. Ademais, também é citado que o GADI possibilita a transferência de tecnologia à sociedade assim como a obtenção de recursos para a universidade, por meio da orientação dos integrantes da USP quanto à negociação e elaboração de convênios de pesquisa ou contratos de licenciamento.

De acordo com o GADI (2005e), para solicitar uma patente por meio do órgão, o integrante da USP necessita encaminhar ofício ao magnífico reitor, via diretor da unidade e com o conhecimento do chefe de departamento, requerendo o depósito do pedido de patente, que deve conter elementos como o título do invento, a qualificação do(s) titular(es), a qualificação do(s) inventor(es), a data da divulgação e o esboço do relatório descritivo. Após essa etapa, é agendada com o GADI uma entrevista técnica para a elaboração do pedido de patente. A posteriori, encaminha-se um relatório ao inventor para apreciação e execução de eventuais correções no texto, juntamente com os documentos necessários para assinatura. Quando o relatório e os documentos forem devolvidos ao GADI, o pedido será protocolado junto ao INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial).

Existem casos especiais nos quais a elaboração e o depósito da patente podem ser feitos por um escritório particular. Tal situação ocorre quando existe a participação de terceiros na pesquisa (empresas, agências de fomento ou outras instituições de pesquisa) (GADI, 2005f).

Quanto à titularidade das patentes das tecnologias produzidas na USP, o GADI informa que a mesma pertence ao empregador, sempre figurando como titular a Universidade de São Paulo e terceiros (agências de fomento/iniciativa privada/outros), quando for o caso, devido à(s) sua(s) participação(ões) por meio de projetos de convênio. Ademais, é destacado que “o titular da invenção é o único que pode, por um período determinado, produzir, utilizar ou vender o produto ou processo patenteado” (GADI, 2005g, p. 1).

O GADI também atua no processo de transferência de tecnologia, orientando a comunidade da USP na negociação e elaboração de contratos de licenciamento, assim como no processo de licitação. Deve-se destacar que há uma diferença nos procedimentos de exploração comercial de patentes, de acordo com a origem dos meios/recursos empregados na pesquisa, que podem ser somente da USP ou com participação de terceiros, tanto como financiadores ou co-titulares. No primeiro caso, utiliza-se a Lei 8666/63, que prevê o processo licitatório. Na segunda opção, a avaliação da exploração comercial dos pedidos ou patentes serão realizadas caso a caso, pelos colegiados da universidade (GADI, 2005h).

O mesmo autor aponta que também existe distinção na distribuição dos *royalties*. Caso a USP seja a única titular, 50% da receita proveniente da patente cabe ao(s) docente(s), 40,5% são de direito do(s) departamento(s) do(s) docente(s), 5% vai para a reitoria e 4,5% para a(s) unidade(s). Havendo convênio, 50% das rendas provenientes das patentes são de direito dos convenientes, 25% do(s) docente(s), 20,25% da(s) unidade(s), 2,5% da reitoria e 2,25% do departamento(s) do(s) docentes. Deve-se destacar ainda que quando da realização de um convênio entre a USP e um terceiro, devem ser elaboradas cláusulas que determinem claramente o percentual que cabe a cada um dos convenientes nos resultados do projeto.

Entretanto, importa mencionar que atualmente o GADI está incorporado por uma nova organização denominada Agência USP de Inovação (USPInovação), entidade que deve ser analisada mais especificamente, dada a sua relevância para esse estudo.

Aprovada no último dia 19 de fevereiro, a Agência USP de Inovação visa “estabelecer estratégias de relacionamento entre a USP, os poderes públicos e a sociedade, dando suporte ao intercâmbio e à aplicação de novas idéias em produtos e serviços, com a finalidade de promover o desenvolvimento sócio-econômico estadual e nacional”, conforme afirma o coordenador do projeto, Oswaldo Massambani (MIGUEL, 2005, p. 1). Souza (2005) destaca a opinião do Prof. Vahan Agoyapan, que é diretor da Escola Politécnica e também um dos onze membros do time

que discutiu e elaborou os princípios da organização, segundo o qual a Agência USPInovação tanto servirá para a universidade levar a sua produção para a sociedade, quanto para que o setor produtivo influencie no meio universitário, inspirando discussões e novas pesquisas. Ademais, ele menciona o papel relevante que a agência desempenhará na obtenção de patentes por parte da universidade.

Segundo a resolução Nº 5175, de 18 de fevereiro de 2005 (Anexo A), que cria a Agência USP de Inovação, compete à mesma, em seu artigo 2º, as seguintes atribuições:

- I) - identificar, apoiar, promover, estimular a inovação na USP e captar demandas da sociedade;
- II) - promover a cultura da inovação, por meio da criação de mecanismos de estímulo, orientação e apoio à comunidade, da divulgação das ofertas internas e do estímulo ao empreendedorismo, em prol das atividades-fim da Universidade;
- III) - apoiar pesquisadores nas fases iniciais de desenvolvimento de projetos com potencial de inovação, para assegurar que os interesses da USP e dos pesquisadores sejam efetivamente protegidos. (SÃO PAULO, 2005, p. 1)

O artigo 6º da Resolução Nº 5175 expressa que a agência irá operar com três pólos na cidade de São Paulo, um dedicado às ciências da vida, outro às ciências humanas e sociais e outro às ciências exatas, da terra e engenharias. Ainda de acordo com o mesmo artigo, em cada um dos outros *campus* haverá um pólo USPInovação, composto pelos Presidentes das Comissões de Pesquisa e de Cultura e Extensão Universitária, das Unidades ali existentes, visando ao desenvolvimento no *campus* das atividades-fim da Agência, mencionadas nos artigos 1º e 2º.

Contudo, apesar de toda a reorganização pela qual estão passando as instituições universitárias brasileiras, ainda existem vários exemplos a serem seguidos pelo Brasil provenientes de outros países no que diz respeito à questão da propriedade intelectual e da cooperação universidade-empresa, como por exemplo os EUA. Para entender porque os estadunidenses estão em um patamar muito mais elevado do que o Brasil na cooperação universidade-empresa e na propriedade intelectual, especialmente no que tange à legislação, Scholze e Chamas (2000) afirmam que duas leis desempenharam um papel fundamental: o *Stevenson-Wylder Technology Innovation Act* e o *Bayh-Dole Act*. A primeira lei disponibilizou para o setor industrial a infra-estrutura especializada dos laboratórios federais. Além disso, possibilitou às instituições privadas, parcerias no financiamento e uso de tecnologias desenvolvidas por instituições públicas de pesquisa. A segunda lei implementou uma política federal de propriedade intelectual uniforme que permitiu a retenção de titularidade de patentes de invenções derivadas de pesquisas financiadas com recursos públicos federais por parte das

pequenas empresas, universidades e institutos de pesquisa. Ademais, facultou a transferência de tecnologia para terceiras partes, às entidades beneficiárias desses recursos.

O *Bayh-Dole Act*, de acordo com Scholze e Chamas (2000, p. 86),

estimulou decisivamente a análise custo/benefício por parte das empresas no que concerne aos investimentos para desenvolvimento e exploração comercial de tecnologias geradas nas instituições públicas de pesquisa, concedendo a titularidade dos direitos patenteários a universidades, pequenas empresas e instituições sem fins lucrativos.

As autoras afirmam que, de modo geral, a divisão dos *royalties* gerados das comercializações de patentes é feita eqüitativamente entre a universidade, o departamento onde se deu o invento e o pesquisador inventor (ou equipe).

Elas ainda destacam que as grandes universidades americanas, via de regra, possuem escritórios internos que cuidam da propriedade intelectual e da transferência de tecnologia, dispondo de equipes pequenas constituídas por administradores, economistas, técnicos e pessoas de outras áreas, excetuando advogados, cujo serviço é por elas terceirizado.

Por sua vez, o Brasil possui hoje uma legislação de propriedade intelectual que permite “ao país colocar em vigor mecanismos que privilegiem a intensificação do intercâmbio entre nossas instituições de pesquisa, onde geralmente a invenção é gerada, e o setor industrial, mais qualificado para levar essas invenções ao mercado”. (SCHOLZE; CHAMAS, 2000, p. 85).

As autoras colocam que por isso se faz necessária a discussão e implementação dos mecanismos apropriados para o melhor equipamento das universidades e institutos de pesquisa, no que se refere às demandas da propriedade intelectual resultantes de projetos tecnológicos e científicos desenvolvidos conjuntamente com a iniciativa privada.

Contudo, de acordo com Sydenstricker (2003), no Brasil, “a propriedade intelectual é um tema pouco conhecido em empresas, universidades e centros de pesquisa, como comprovam os altos gastos efetuados com a compra de tecnologias externas que estão em domínio público e o reduzido número de patentes nacionais”.

Corroborando essa afirmação, foi afirmado que o Brasil ainda possui um inexpressivo desempenho no patenteamento de suas invenções, de acordo com o relatório do Projeto Inventiva, realizado em coordenação pelo Ministério da Indústria e Comércio, o INPI e o SEBRAE (SCHOLZE; CHAMAS, 2000). Esse relatório afirma que o baixo rendimento acontece em decorrência do desconhecimento do quão importante a patente é, em termos de indicador tecnológico, assim como pelo fato das empresas e instituições de pesquisa brasileiras não estarem a par dos benefícios econômicos que podem decorrer da exploração desse instrumento. Outra

causa citada pelas autoras se refere à inércia comportamental dos pesquisadores, que não tem a costume de buscar a patente de seus inventos. Tal comportamento possui raízes culturais, visto que até abril de 1998 todos os rendimentos financeiros resultantes das invenções eram destinados integralmente às instituições públicas.

Essa falta de cultura com relação à proteção da propriedade intelectual no Brasil é especialmente observada nas universidades, onde “ainda predomina a noção de que o novo conhecimento deve ser imediatamente publicado e livremente intercambiado” (SCHOLZE; CHAMAS, 2000, p. 88), predominando o livre fluxo de informações, a liberdade de investigação e o descompromisso com objetivos de mercado.

Todavia, esse pensamento deve mudar. Fujino, Stal e Plonski (1999, p. 46) afirmam que “a proteção do conhecimento na universidade – incontestável fonte geradora de conhecimento – é um tema que merece reflexão e urge ser discutido, sob o risco de a universidade perder o reconhecimento público de que ela produz resultados positivos para a sociedade”. Scholze e Chamas (2000) destacam que algumas instituições universitárias já se organizam estruturalmente para gerir internamente os seus direitos de propriedade intelectual, como pode ser observado no trabalho de Fujino e Stal (2004) e nas descrições das atividades e premissas do GADI, assim como na recém criada Agência USP de Inovação (USPInovação).

A constituição da Agência USP de Inovação busca suprir uma parte da lacuna existente no processo de cooperação da universidade com a empresa. Por outro lado, o governo tenta preencher uma outra parte desse vão por meio da Lei de Inovação, recentemente promulgada em 03 de dezembro de 2004, que também se constitui em um ponto marcante com relação à propriedade intelectual nesse país. Essa lei, na íntegra, pode ser visualizada no Anexo B.

Maciel (2005, p. 1) cita a declaração do ministro da Ciência e Tecnologia, Eduardo Campos, o qual afirmou que a Lei de Inovação “tem o grande objetivo de flexibilizar a relação entre os institutos públicos, universidades e empresas (...) é um instrumento importante, junto com outros, para consolidar a cultura da inovação, da relação das empresas com as universidades”. Quanto a incentivos fiscais, o ministro atestou que o assunto está em discussão.

A autora destaca ainda que a lei atesta que a produção intelectual será premiada, caso seja aplicada à indústria. Tal premiação atingirá, por contrato, tanto o pesquisador quanto a instituição.

O Valor Econômico (2005, p. 1), citando informações obtidas do boletim “Em Questão”, do Governo Federal, afirma que a Lei da Inovação Tecnológica se organiza ao redor de três eixos: “a constituição de ambiente propício a parcerias estratégicas entre as universidades, institutos tecnológicos e empresas; o estímulo à participação de instituições de ciência e tecnologia no processo de inovação; e o incentivo à inovação na empresa.”.

Também é citado que a Lei da Inovação

prevê autorizações para a incubação de empresas no espaço público e a possibilidade de compartilhamento de infra-estrutura, equipamentos e recursos humanos, públicos e privados, para o desenvolvimento tecnológico e a geração de processos e produtos inovadores. Também estabelece regras para que o pesquisador público possa desenvolver pesquisas aplicadas e incrementos tecnológicos. (VALOR ECONÔMICO, 2005, p. 1)

Com relação ao pesquisador, o autor destaca os seguintes fatores como principais mecanismos da Lei da Inovação:

- participação nas receitas obtidas pela instituição de origem com o uso da propriedade intelectual;
- licença não-remunerada para a constituição de empresa de base tecnológica;
- bolsa de estímulo à inovação e
- pagamento ao servidor público de adicional variável não incorporável à remuneração permanente.

O mesmo autor ainda destaca que o aporte de recursos orçamentários diretamente à empresa, também é autorizado pela lei de inovação, desde que seja no âmbito de um projeto de inovação. Além disso, são citados como instrumentos dessa lei os fundos de investimentos de C&T, a encomenda tecnológica e a participação estatal em sociedade de propósito específico.

Por sua vez, Cassará (2005) adiciona algumas observações quanto à Lei da Inovação:

- as microempresas e empresa de pequeno porte voltadas para a inovação tecnológica poderão compartilhar os laboratórios das universidades públicas e das instituições científicas e tecnológicas (ICTs);
- a união ou suas entidades poderão participar de forma minoritária no capital social de empresas voltadas para a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico. Deve-se também salientar que a propriedade intelectual e qualquer resultado que venha a ser gerado em consequência de sua exploração por terceiros serão compartilhados proporcionalmente às cotas do capital social;
- não se faz mais necessária a licitação prévia, com relação à hipótese de licenciamento ou patente pública;

- o setor produtivo poderá receber a prestação de serviços voltados para a pesquisa e para a inovação das universidades e outras instituições científicas e tecnológicas;

- estabeleceu-se um mínimo de 5% de *royalties*, assim como um máximo de 1/3 do lucro para o criador ou grupo de inventores e, caso exista mais que um inventor, os valores serão divididos;

- a titularidade sobre a propriedade intelectual e os ganhos obtidos com o seu licenciamento, será proporcional aos recursos e/ou conhecimentos destinados pelas entidades envolvidas (ICTs e empresas privadas);

- afastamento do cargo na ICT para exercer atividades previstas na Lei da Inovação;

- constituição de empresas por funcionários públicos, que vise o desenvolvimento de projetos científicos ou tecnológicos para a obtenção de produtos ou processos inovadores e

- a obrigatoriedade da constituição de um Núcleo de Inovação Tecnológica em cada ICT, que deve

- zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia;
- avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições desta Lei;
- avaliar solicitação de inventor independente para adoção de invenção;
- opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição;
- opinar quanto à conveniência de divulgação das criações desenvolvidas na instituição, passíveis de proteção intelectual;
- acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição. (Cassará, 2005, p. 1)

Contudo, algumas críticas já podem ser observadas quanto à Lei da Inovação. Ferreira (2005, p. 1) aponta dois trechos que

não se encaixam com a atual situação das Universidades Públicas como: a) "A instituição... poderá também adotar, caso seja do interesse da instituição a pedido do pesquisador, redução da respectiva jornada de trabalho..." e b) "O pesquisador poderá solicitar afastamento para prestar colaboração.... em empresas de base tecnológica..... O ônus do afastamento do pesquisador recai na instituição cedente.". Ficam as seguintes indagações: -se os docentes se afastarem ou solicitarem redução da carga horária didática, haverá novas contratações? -O déficit de docentes será coberto por professores visitantes e substitutos com contratos (sic) trabalho precários? -Temos um quadro de docentes que possa cobrir estes afastamentos?

Ainda com relação às legislações que afetam a propriedade intelectual, deve-se destacar também a Lei Paulista da Inovação, que está em um estágio de projeto preliminar. Segundo a Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento Econômico e Turismo do Estado de São Paulo, SCTDE (2005, p. 1), essa lei “dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa

científica e tecnológica, em ambiente produtivo no Estado de São Paulo e de outras providências”.

Além do fato de as universidades estarem buscando um redimensionamento de suas estruturas, Scholze e Chamas (2000) destacam que as agências e linhas de fomento também devem se reorganizar para a nova realidade brasileira no que se refere à transferência de tecnologia e propriedade intelectual.

Deve-se ainda destacar a apresentação dos resultados de uma pesquisa citada por Fujino, Stal e Plonki (1999), realizada em maio de 1999 pela Coordenadoria Executiva de Cooperação Universitária e de Atividades Especiais (CECAE), órgão da reitoria da USP. Tal pesquisa visava verificar o grau de conhecimento dos pesquisadores sobre o tema propriedade intelectual e identificou que, pelo fato de naquele momento não entenderem o processo de patenteamento (de uma maneira geral), os pesquisadores da USP rejeitavam a possibilidade de patentear o resultado de seus trabalhos, confundindo reserva de mercado com autoria intelectual. Em razão da relevância do tema, há a necessidade de se atualizar este estudo, a fim de verificar se a realidade foi mantida nos últimos anos. Vários outros pontos foram citados, demonstrando o porquê da falta de motivação e de interesse dos pesquisadores, no que concerne ao patenteamento de suas invenções. Alguns desses equívocos são listados a seguir:

- obrigação do próprio pesquisador de explorar comercialmente o seu invento, ignorando o licenciamento;
- desconhecimento da possibilidade de patenteamento para os pesquisadores que desenvolvem softwares e
- a identificação da possibilidade de patenteamento, somente ocorre quando se visualiza um produto final.

Ademais, Fujino, Stal e Plonki (1999) também abstraíram outras observações a partir dessa pesquisa, como: as áreas de forte impacto social possuem pesquisadores que acreditam ser função da Universidade a disponibilização dos resultados para a sociedade, sem preocupação com a proteção dos resultados; existe a necessidade de uma política de propriedade intelectual que estabeleça delimitação mais precisa das responsabilidades e deveres, tanto para o pesquisador, quanto para a universidade; há uma falta de incentivo ao patenteamento na universidade; os pesquisadores não vêem retorno do investimento em curto prazo, por julgarem que não se respeita a patente no Brasil e pelo fato da USP não bancar os altos custos de patenteamento no

exterior, evidenciando a desmotivação quanto a atual política de compartilhamento de custos; os autores também afirmam que a USP deve decidir a quais resultados de pesquisa ela apoiará a proteção, ou se será para todos os potencialmente patenteáveis ou se para aqueles com reconhecido valor comercial ou ainda se para aqueles considerados com aptidão científica.

Para finalizar é interessante notar uma observação de Siegel *et alii* (2003, p. 16, tradução nossa) direcionada aos cientistas e administradores da universidade, no qual afirmam a importância de se perceber que licenciamentos, *royalties* e patentes não são solução de todos os problemas, destacando que também se fazem necessários os relacionamentos pessoais e as redes de contatos, para o bom desenvolvimento de uma cooperação entre as universidades e as empresas.

2.2.7. COMUNICAÇÃO ENTRE A UNIVERSIDADE E A EMPRESA

Para que exista a possibilidade de se realizar a cooperação entre a universidade e a empresa, faz-se necessário que ambas as partes conheçam o que a outra tem a oferecer. No caso da universidade, é importante a demonstração para o meio empresarial de que ela desenvolve tecnologias as quais possam ser do interesse dos empresários, para o melhor desenvolvimento de seus negócios. Tal demonstração é realizada por meio da comunicação de *marketing*, que, segundo Campomar (1983, p. 449) “destinam-se a ajudar as instituições a serem conhecidas e confiáveis pela sociedade e servem para que os clientes saibam da capacidade destas instituições de satisfazer suas necessidades de tecnologia”. Deve-se salientar que as instituições as quais se refere o autor, são as instituições de pesquisa tecnológicas governamentais, enquadrando-se nessa definição a USP.

O mesmo autor destaca quatro meios pelos quais as instituições podem desenvolver suas comunicações. Tais meios são explicitados e conceituados a seguir, por Kotler (2000, p. 570):

- propaganda: “qualquer forma paga de apresentação e promoção não-pessoal de idéias, mercadorias ou serviços por um anunciante identificado”.
- publicidade: “variedade de programas elaborados para promover ou proteger a imagem de uma empresa ou de seus produtos”. Vale destacar, que ao contrário da propaganda, a comunicação feita por meio da publicidade não é paga, mas também a organização que está comunicando não possui controle sobre o que é publicado.

- promoção de vendas: “uma variedade de incentivos de curto prazo para encorajar a experimentação ou a compra de um produto ou serviço”.

- venda pessoal: “interação pessoal (cara a cara) com um ou mais compradores potenciais visando apresentar produtos ou serviços, responder perguntas e tirar pedidos”.

Kotler (2000) ainda expõe a existência de uma quinta forma de comunicação, o *marketing* direto. A composição desse mix para a comunicação variará conforme os objetivos e a oferta trabalhada.

Para finalizar, é necessário que a universidade compreenda como se dá o processo de comunicação, entendendo como os seus elementos interagem. A Figura 6 esquematiza esse processo.

Fonte: Kotler (2000) - modificado

A comunicação se inicia com o emissor, por exemplo, a universidade que codifica uma mensagem e a leva até o receptor por um meio de comunicação. Esse receptor então a decodifica e gera uma resposta (*feedback*) positiva ou negativa para o emissor, sobre a oferta comunicada. Devem-se destacar ainda os ruídos que podem interferir na comunicação efetuada. Kotler (2000, p. 570) afirma que para uma comunicação ser efetiva, “o processo de codificação do emissor precisa estar coordenado com o processo de decodificação do receptor”, para que um compreenda mais facilmente o que o outro está propondo.

2.3. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Como destacam Natal e Vivés (1998), existem duas formas de uma organização obter tecnologia de ponta: ela mesma a desenvolve ou a adquire. Devido ao fato de às vezes não ser pertinente o desenvolvimento próprio de tecnologia por parte de uma organização, a aquisição da mesma passa a ser uma ação apropriada, sendo que uma das formas de obtê-la é por meio da transferência de tecnologia. No caso desse estudo, é enfocada a emissão da tecnologia partindo da universidade, que participa desse processo pela necessidade de gerar retorno à sociedade dos investimentos nela realizados, assim como pelo fato dessa ação poder representar uma fonte de financiamento.

Assim sendo, vale salientar que a transferência de tecnologia envolve “a movimentação da inovação tecnológica de uma organização de P&D para uma organização receptora” (ROGERS; TAKEGAMI; YIN, 2001, p. 254, tradução nossa), como de uma universidade para uma companhia privada. Ela “é um processo ativo e intencional, onde a colaboração se desenvolve de uma maneira pré-planejada” (HAMERI, 1996, p. 53, tradução nossa) e é desenvolvida para “melhorar a competitividade da organização no desenvolvimento de determinados produtos e serviços” (NUCHERA, SERRANO E MOROTE, 2002, p. 240, tradução nossa).

Contudo, antes de tomar a decisão pela realização da transferência de tecnologia, uma entidade deve realizar um diagnóstico tecnológico, a fim de saber se suas capacidades tecnológicas são adequadas para as exigências do mercado ou não. A partir da conseqüente elaboração de um planejamento tecnológico, novas tecnologias podem ser definidas como necessárias para a organização, podendo ser acessadas e obtidas de várias maneiras, dentre elas, a transferência de tecnologia.

Nos casos em que seja necessário adaptar a tecnologia ou naqueles em que a complexidade dessa implique a modificação substancial dos processos de negócio da organização receptora, a opção mais comum é chegar a um acordo com outra organização para que essa proveja a tecnologia mediante um processo de incorporação especial, o qual é denominado transferência de tecnologia. (NUCHERA, SERRANO E MOROTE, 2002)

Por sua vez, Jain e Triandis (1997, p. 200, tradução nossa) conceituam a transferência de tecnologia como “o processo pelo qual ciência e tecnologia são transferidas de um indivíduo ou grupo para outro, que incorpora este novo conhecimento dentro de seu modo de fazer as coisas”.

Market (1993 *apud* ROUACH, 2003, p. 22, tradução nossa) cita que a “transferência de tecnologia tipicamente se refere ao desenvolvimento de uma tecnologia sob certas condições, antes de ser transferida para o uso em outras condições”. O autor ainda afirma que a transferência de tecnologia está mais direcionada à produção da tecnologia, não visando ao público final, quando então se aplicaria o conceito de difusão de tecnologia.

Pérez e Sánchez (2003, p. 824, tradução nossa) afirmam que a transferência de tecnologia é “a aplicação da informação em uso, e envolve a fonte da tecnologia que possui habilidades técnicas especializadas e a transmissão para os receptores que não as possuem e que não podem ou não querem criar eles mesmos a tecnologia”.

Já para o Grupo de Gestión de la Tecnología (2004), da Universidad Politécnica de Madrid, a transferência de tecnologia ocorre quando se modifica a tecnologia empregada, tecnologia essa originária de alguma fonte. Esse processo termina quando se utiliza a tecnologia de forma rotineira para realizar as atividades próprias da unidade receptora, caso tenha êxito, ou então quando se identifica o fracasso da adoção, apresentando como consequência o seu abandono.

Desta forma, pode-se absorver de todas essas definições que a transferência de tecnologia “é um tipo especial de processo de comunicação” (ROGERS; TAKEGAMI; YIN, 2001, p. 254, tradução nossa), no qual se envolve uma entidade emissora de inovação tecnológica e outra que a recebe, sendo que o processo se completa totalmente com a adoção da tecnologia transferida.

Com relação aos componentes do processo de transferência de tecnologia – entre universidades e empresas – Siegel, Waldman e Link (2003) apontam os cientistas universitários, os escritórios de transferência de tecnologia (ETT) e o empreendedor empresarial como os principais stakeholders (partes interessadas). O Quadro 4 demonstra cada um desses stakeholders, suas características, as ações que cada um deles desenvolve no processo, os motivos primários e secundários de cada um para participar da transferência de tecnologia, assim como a cultura organizacional que os envolve.

No que diz respeito aos ETTs, vale destacar que os mesmos consistem em “mecanismos institucionais que, com diversas denominações e metodologias, estão sendo implantados em muitas Universidades e instituições de todo o mundo com o objetivo de facilitar e promover o entendimento e a convergência entre o mundo científico-técnico e o setor produtivo”(CONDE; DOS SANTOS, 1999, p. 2, tradução nossa).

Quadro 4: Características dos stakeholders da transferência de tecnologia entre a universidade e a empresa

<i>Stakeholder</i>	<i>Ações</i>	<i>Motivo(s) primário(s)</i>	<i>Motivo(s) secundário(s)</i>	<i>Cultura organizacional</i>
Cientista universitário	Descoberta de novo conhecimento	Reconhecimento dentro da comunidade científica	Ganhos financeiros e desejo de assegurar fundos adicionais de pesquisa	Científica
ETT	Atividades com faculdade e empreendedores empresariais para estruturar o negócio	Proteger e colocar no mercado a propriedade intelectual da universidade	Facilitar a difusão tecnológica e assegurar fundos adicionais de pesquisa	Burocrática
Empreendedor empresarial	Comercializar a nova tecnologia	Ganho financeiro	Manter controle das tecnologias patenteadas	Empresarial

Fonte: Adaptado de Siegel, Waldman e Link (2003)

Analisando-se o Quadro 4, verifica-se que os ETTs funcionam como um link entre a universidade e a empresa, no processo de transferência de tecnologia. Pode-se observar também que são bastante diversos os motivos primários da comunidade universitária com relação à empresarial, assim como as ações e a cultura organizacional que envolve cada entidade. Contudo, detecta-se no objetivo secundário dos cientistas universitários, o elemento de ligação entre os dois mundos: o desejo de se obter dinheiro - no caso da universidade, para ser destinado à pesquisa e à empresa, para buscar novas tecnologias, que são fundamentais para o saciamento da sua motivação primária.

2.3.1. FATORES QUE AFETAM A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A transferência de tecnologia é afetada por vários fatores que podem ser facilitadores ou barreiras para o processo. Alguns desses quesitos podem se transformar em motivações para aqueles envolvidos na transferência, enquanto outros podem se colocar como obstáculos a serem transpostos para a obtenção do sucesso nesse intento.

Jain e Triandis (1997) apontam que a aceitação da inovação, tanto no nível individual quanto organizacional, é fundamental para que se apresentem condições para a realização da transferência de tecnologia. Assim, para que esse processo de transferência de tecnologia possa

ser realizado, é fundamental a participação efetiva das pessoas pertencentes às entidades envolvidas. Além disso, é necessária a existência de recursos como dinheiro e tempo, assim como a efetuação de algumas mudanças na operação da organização, além do treino na utilização da inovação. Com relação a esse último elemento, vale destacar uma pesquisa que analisou 120 projetos de transferência de tecnologia entre universidades e empresas. Esse estudo realizado por Daghfous (2004, p. 939, tradução nossa), encontrou uma “relação significativamente positiva entre as atividades de aprendizagem desenvolvidas pelas empresas durante os estágios de desenvolvimento e implementação dos projetos de transferência de tecnologia e os benefícios para a empresa decorrentes do projeto”.

Por sua vez, Cetron (1973 *apud* JAIN; TRIANDIS, 1997, p. 204, tradução nossa) descreve outros fatores que afetam a transferência de tecnologia: “Políticas nacionais, leis e regulamentações governamentais; políticas corporativas; demanda do mercado; base científica da nação e da indústria; nível de esforço em pesquisa e desenvolvimento; nível de educação; e, disponibilidade de capital”.

Algumas barreiras referentes ao processo de transferência de tecnologia também são apontadas por Nuchera, Serrano e Morote (2002, p. 241, tradução nossa):

- Barreiras tecnológicas. A tecnologia não é adequada para os problemas que se pretende resolver, pois geralmente há um excesso de confiança nela que se vê defraudada ao tentar utilizá-la em projetos que tenham incorporado certos níveis de complexidade.
- Barreiras organizacionais. O processo de transferência de tecnologia não foi adequadamente planejado ou controlado devido a múltiplas causas, entre as que se pode destacar, uma estimativa inadequada do impacto na organização, que provoca a reação de algumas de suas unidades.
- Barreiras pessoais. Em alguns casos, existe uma rejeição da nova tecnologia ou do processo de adoção seguido, que se interpreta como uma agressão à atividade que vem sendo realizada na própria organização e que se identifica com o uso da tecnologia anterior.

Como exemplos de ações pertinentes a essas barreiras, Nuchera, Serrano e Morote (2002, p. 242, tradução nossa) citaram “a rejeição da tecnologia pelos usuários (...) o nível de uso ser menor que o esperado (...) os custos serem muito mais altos que os previstos”. Os autores sugerem que deve ser feita uma análise para que sejam tomadas medidas corretivas quando situações como as exemplificadas acontecem, para que o processo de transferência de tecnologia seja mais acessível e menos arriscado.

Os mesmos autores afirmam que tais ações complicam-se devido às visões individuais quanto ao processo de transferência da tecnologia. Dessa forma, faz-se necessário um entendimento mais apropriado do uso da tecnologia e do processo em si, para uma interpretação

mais adequada, tanto dos provedores quanto dos receptores. Complementando essa visão, Orikowski e Gash (1994 *apud* NUCHERA; SERRANO; MOROTE, 2002, p. 242, tradução nossa) afirmam que

cada grupo social ligado a um processo de transferência de tecnologia vê o problema a partir de seu prisma particular (marco tecnológico próprio). O problema é que, quando esses grupos se interagem (por exemplo, os provedores de tecnologia com seus receptores), também assim o fazem seus respectivos marcos, provocando interpretações implícitas sobre o uso ou efeito da tecnologia na organização em questão.

Já Siegel, Waldman e Link (2003), que realizaram uma pesquisa com vinte gerentes/empreendedores empresariais, quinze diretores/administradores dos ETTs e vinte cientistas universitários, apontam os seguintes fatores como barreiras para a transferência de tecnologia entre as universidades e as empresas:

- falta de entendimento com relação às normas e ambientes universitários, corporativos e científicos;
- premiações insuficientes para pesquisadores universitários;
- burocracia e inflexibilidade dos administradores universitários;
- recursos insuficientes destinados à transferência de tecnologia pelas universidades;
- pouca habilidade mercadológica/técnica/negocial dos ETTs;
- demasiada agressividade das universidades em exercer os direitos intelectuais de patentes;
- administradores e membros da faculdade têm expectativas irreais com relação ao valor de suas tecnologias e
- mentalidade de “domínio público” das universidades.

Maculan e Furtado (2000) realizaram uma pesquisa com 132 pesquisadores da Universidade Federal de Viçosa, esses apontaram como principais barreiras para a transferência de tecnologia os seguintes fatores: a falta de uma estrutura na própria universidade para que possa gerenciar o processo de comercialização da tecnologia; a falta de conhecimento do potencial de mercado; os recursos financeiros escassos; e, a falta de comunicação mais constante entre a empresa e a universidade.

Jain e Triandis (1997) afirmam que a resistência ao processo de transferência de tecnologia, por parte dos componentes da organização, ocorre devido aos problemas percebidos nessa situação – que podem ser reais ou não. As principais razões apontadas pelos autores são as seguintes: perda do trabalho, perda de controle, perda da autonomia ou autoridade e o fato de a

tecnologia poder trazer vários benefícios para a organização, mas poucos para aqueles que estão participando do processo.

Além disso, é identificado outro grupo de pessoas existentes numa organização que pode provocar disfunções no processo, denominados “escapistas” (*hedgers*). Leonard-Barton e Kraus (*apud* JAIN; TRIANDIS, p. 209, tradução nossa), afirmam que os escapistas “não se posicionam contra uma inovação ao ponto de que outros possam recorrer de suas objeções, mas eles podem afetar o futuro de uma nova tecnologia quando atuam como um *link* chave para a implementação do plano”. Dessa forma, ações simbólicas de gerentes do alto-escalão da organização receptora, demonstrando apoio ao processo de transferência de tecnologia, por meio de memorandos e discursos, podem ser positivas nesse caso.

Esses autores ainda afirmam que organizações que não reconhecem iniciativas e criticam duramente as falhas, devem ter problemas em casos de transferência de tecnologia, devido ao caráter inerentemente incerto e arriscado do processo.

Por outro lado, os elementos de sucesso da transferência de tecnologia, segundo Rouach (2003), são a comunicação efetiva, certo nível de confiança entre os parceiros e o melhor uso dos recursos humanos entre as entidades. Após esse primeiro momento em que se adquire a tecnologia, devem ser treinadas as pessoas envolvidas em *marketing*, finanças e investimentos, para que assim se obtenha o resultado desejado.

Especificamente a área de *marketing* pode desempenhar um papel preponderante nas etapas iniciais do processo, de acordo com Jain e Triandis (1997), que citam o exemplo de se desenvolverem materiais de comunicação (folhetos, brochuras etc.) dos produtos em desenvolvimento, para recolher respostas de consumidores quanto aos produtos. Porém, à medida que se caminha para os estágios de decisão e implementação, a área de P&D desempenha um papel fundamental, pois se deve ter algo mais tangível para ser apresentado, visto que o processo está alcançando suas etapas derradeiras.

Os autores ainda destacam três abordagens que facilitam o processo de transferência de tecnologia. A abordagem pessoal baseia-se na movimentação de pessoas entre as entidades, na formação de equipes comuns, no contato pessoal intensivo entre quem a transfere e quem a recebe, compartilhando a alegria e a perspicácia entre os membros das organizações, o que eleva assim a possibilidade de sucesso da operação.

Outra abordagem, denominada elos-fixos organizacionais (*organizational link-pins*), refere-se à constituição de um grupo específico para a transferência de tecnologia, formado por engenheiros, profissionais de *marketing* e de finanças, que atuam como uma terceira parte que coordena o processo. Para as inovações de base tecnológica, os autores afirmam que é necessária a presença de engenheiros e cientistas com o conhecimento específico requerido.

A última abordagem é a processual, que inclui o planejamento, o financiamento e a avaliação conjunta entre quem transfere e quem recebe a tecnologia. Os autores dizem que essa abordagem pode ser utilizada como um meio de se realizar uma transferência de tecnologia de sucesso, sem custos extras de formação de novas equipes ou movimentação de pessoas, ou pelo menos, ela pode ser complementar as duas anteriormente citadas

Siegel, Waldman e Link (2003) também obtiveram resultados que demonstram sugestões de melhoras no processo de transferência de tecnologia entre universidades e empresas. Os itens identificados foram os seguintes:

- as universidades e as empresas devem dispensar mais esforço para desenvolverem uma melhor compreensão mútua;
- sistemas de premiação atraentes para as atividades de transferência de tecnologia;
- as universidades precisam prover mais educação para superar barreiras de informação e culturais;
- as universidades deveriam despender recursos adicionais à transferência de tecnologia;
- as universidades deveriam ser menos agressivas no exercício dos direitos de propriedade intelectual;
- aumento do *networking* formal e informal entre cientistas e os profissionais empresariais e
- as universidades necessitam de um melhor conhecimento técnico e mercadológico nos ETTs.

Por sua vez, Lee e Win (2004), apontam as motivações para realização da transferência de tecnologia entre instituições universitárias e empresas, separando as vantagens entre as duas entidades. Vale destacar a semelhança dessas motivações com os itens abordados no tópico que discute a cooperação universidade-empresa; isso ocorre porque a transferência de tecnologia é um dentre vários processos que são englobados pela citada cooperação, o que pode levar à repetição de fatores de interferência.

No caso da universidade, eles listaram os seguintes pontos:

- oportunidade de acesso às necessidades da economia;
- oportunidade de desenvolver suas atividades apropriadamente, devido às entradas de dinheiro em função da venda de tecnologia;
- oportunidade de oferecer atividades práticas aos estudantes, conjugada à teoria;
- acesso à indústria tanto para a pesquisa fundamental quanto para a aplicada;
- acesso a mercados de acesso restrito;
- melhoria nas habilidades negociais;
- ganho de mais habilidade na implementação de novas tecnologias;
- melhoria de reputação da instituição;
- *spin-offs* e desenvolvimento de novos produtos;
- economia de custos, devido à produção de baixo custo e
- patenteamento.

Com relação às empresas, os autores citaram os seguintes fatores:

- fornecimento de pós-graduados mais qualificados, visto que as necessidades da empresa foram identificadas;
- acesso à estrutura física da universidade e ao conhecimento de seus componentes;
- acesso à consultoria, coleta de dados e pesquisa da universidade;
- melhoria de imagem na sociedade, o que pode fazer com que os melhores estudantes se sintam atraídos a trabalhar no setor empresarial;
- adição de conhecimento técnico;
- adição de serviços tecnológicos, que não estavam disponíveis anteriormente;
- melhoria na qualidade;
- economias de custo;
- mercados novos e
- diminuição do tempo de manufatura e de lead-time.

Maculan e Furtado (2000) acrescentam que os pesquisadores anseiam por incentivos para a comercialização das tecnologias por eles desenvolvidas; eles clamam por mecanismos que premiem os seus desempenhos profissionais, resultando em promoção ou em algum outro tipo de reconhecimento, mais do que incentivos de natureza monetária.

Ademais, Maculan e Furtado (2000, p. 7) afirmam que os pesquisadores acreditam ser necessária a existência de um órgão de intermediação entre a universidade e a empresa, que busque

realizar pesquisas de mercado, identificar os serviços que poderiam ser oferecidos, transmitir aos laboratórios as demandas por tecnologia, trazer elementos para desenvolver novas pesquisas, ajudar a formar equipes, apoiar a elaboração de projetos e esclarecer as partes sobre suas responsabilidades no processo de transferência.

Ademais, Leonard-Barton e Kraus (*apud* JAIN; TRIANDIS, 1997, p. 208, tradução nossa), apontaram várias questões organizacionais que interferem no processo de transferência de tecnologia. O gerente de transferência de tecnologia “tem que integrar as perspectivas e necessidade tanto do pessoal de P&D quanto dos usuários”. Eles também afirmaram que o entusiasmo não é suficiente para implementar uma nova tecnologia e que a “implantação de nova tecnologia geralmente requer uma infra-estrutura de suporte e a locação de recursos escassos”. Com isso, Leonard-Barton e Krauss (1985, *apud* JAIN; TRIANDIS, 1985, p. 209, tradução nossa), apontam que os grupos de implementação devem incluir:

- Um patrocinador (uma pessoa de alto-nível que pode ajudar a prover adequados recursos financeiros e mão-de-obra)
- Um campeão (vendedor, solucionador de problemas)
- Um integrador (gerencia prioridades conflitantes)
- Um gerente de projeto (examina os detalhes administrativos).

Ademais, os autores afirmam que é necessária a presença de um componente da equipe que possua autoridade suficiente para dar o melhor prosseguimento no processo, tanto no P&D quanto com relação aos usuários.

Nuchera, Serrano e Morote (2002, p. 243, tradução nossa) ainda citam que um pacote tecnológico deve ser trazido para a empresa juntamente com o processo de transferência de tecnologia. Segundo os autores, os componentes desse pacote são os seguintes:

- Formação das pessoas que utilizarão a tecnologia adaptada.
- Avaliação e adaptação de algumas características da tecnologia ou de outras associadas às necessidades da organização receptora.
- Suporte à operação durante o tempo necessário para que se realize completamente o processo de adoção.

Por fim, Friedman e Silberman (2003) apontam quatro fatores que aumentam a frequência das transferências de tecnologias universitárias. São eles: a destinação – pelas universidades – de maiores recompensas às faculdades, pelo seu envolvimento no processo de transferência de tecnologia; a localização da universidade em uma região com uma concentração de empresas de alta tecnologia; o apoio explícito da universidade com relação à transferência de tecnologia; e, a experiência dos ETTs das universidades.

Sintetizando todo o conteúdo exposto nesse tópico, segue abaixo um quadro-resumo explicitando as barreiras e os facilitadores do processo de transferência de tecnologia.

Quadro 5: Resumo das barreiras e dos facilitadores do processo de transferência de tecnologia apresentados pela teoria analisada

Dificultadores	Facilitadores
- Tecnologia escolhida não é adequada para a resolução dos problemas que se apresentam	- Aceitação da inovação por parte da organização
	- Participação efetiva das pessoas que compõem os quadros das entidades envolvidas
- Falta de planejamento ou controle do processo de transferência de tecnologia	- Disponibilidade de recursos financeiros e de tempo
	- Mudanças na operação da organização
- Rejeição dos integrantes das entidades envolvidas no processo em relação à nova tecnologia ou processo de adoção seguido	- Treinamento para a inovação
	- Treinamento em marketing, finanças e investimentos
- Falta de entendimento com relação às normas e aos ambientes universitários, corporativos e científicos	- Comunicação efetiva
	- Confiança entre os parceiros
- Premiações insuficientes para pesquisadores universitários	- Maximização da utilização dos recursos humanos das entidades envolvidas no processo
- Burocracia e inflexibilidade dos administradores universitários	- Formação de equipes comuns envolvendo pessoas das entidades envolvidas no processo
- Recursos insuficientes destinados à transferência de tecnologia pelas universidades	- Constituição de grupos específicos de pessoas para a execução do processo de transferência de tecnologia
	- Planejamento, financiamento e avaliação conjunta, entre quem transfere e quem recebe a tecnologia
- Pouca habilidade mercadológica/técnica/negocial dos ETTs	- As universidades e as empresas devem dispensar mais esforços para desenvolverem uma melhor compreensão mútua
- Demasiada agressividade das universidades em exercer os direitos intelectuais de patentes	- Sistemas de premiação atraentes para as atividades de transferência de tecnologia
	- As universidades precisam prover mais educação para superar barreiras de informação e culturais
- Administradores e membros da faculdade têm expectativas irreais com relação ao valor de suas tecnologias	- As universidades deveriam despende recursos adicionais à transferência de tecnologia
	- As universidades deveriam ser menos agressivas no exercício dos direitos de propriedade intelectual
- Mentalidade de “domínio público” das universidades	- Aumento do networking formal e informal entre cientistas e os profissionais empresariais
- Falta de uma estrutura na própria universidade, que possa gerenciar o processo de comercialização da	- As universidades necessitam de um melhor conhecimento técnico e mercadológico nos ETTs

tecnologia	- Existência de um órgão de intermediação entre a universidade e a empresa
- Falta de conhecimento do potencial de mercado	- Integração das perspectivas e necessidades, tanto do pessoal de P&D quanto dos usuários
- Recursos financeiros escassos	- Infra-estrutura de suporte
- Falta de comunicação mais constante entre a empresa e a universidade	- Componente da equipe que possua autoridade suficiente para dar melhor seguimento ao processo
- Perda do trabalho, do controle, da autonomia ou da autoridade por parte daqueles que já estão inseridos no processo vigente da empresa	- Adoção de um "pacote tecnológico": formação das pessoas, avaliação e adaptação de algumas características da tecnologia e suporte à operação
	- Destinação – pelas universidades – de maiores recompensas às faculdades
- Falta de benefícios tangíveis para os integrantes da organização que recebe a transferência de tecnologia	- Localização da universidade em uma região com uma concentração de empresas de alta tecnologia
	- Apoio explícito da universidade com relação à transferência de tecnologia
- Organizações que não reconhecem iniciativas e criticam duramente as falhas	- Experiência dos ETTs das universidades

2.3.2. ESTRATÉGIAS DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Jain e Triandis (1997) apontam que, para o melhor desenvolvimento de uma estratégia de transferência de tecnologia, faz-se necessário o cumprimento de dez passos anteriores à definição da estratégia propriamente dita. Esse modelo é explicitado na Figura 6.

Primeiramente, deve-se preparar uma lista de atividades e documentos que fortaleçam a transferência de tecnologia, como definição de patentes, elaboração de um manual do usuário etc. Então, essas atividades devem ser relacionadas com os cinco estágios da transferência da tecnologia (conhecimento, persuasão, decisão, implementação, confirmação), de acordo com sua relevância para cada uma dessas fases. Rogers (1983, 1985 *apud* JAIN; TRIANDIS, 1997, p. 202, tradução nossa), oferece as definições pertinentes a cada uma dessas etapas:

o conhecimento ocorre quando um usuário potencial aprende a nova tecnologia e ganha algum entendimento de suas capacidades e utilização (...) A persuasão ocorre quando o usuário forma uma atitude favorável ou desfavorável com relação à inovação. A decisão ocorre quando o usuário engaja em atividades que levam à adoção da inovação. A implementação ocorre quando o usuário incorpora a inovação no modo como faz as coisas. A confirmação ocorre quando o usuário procura confirmar a decisão de implementação e continua a usar a inovação.

Figura 6: Plano de desenvolvimento de uma estratégia de transferência de tecnologia

Fonte: Jain e Triandis (1997)

Em seguida, deve-se avaliar a nova tecnologia, baseada nas necessidades e preferências do usuário final, usando-se uma escala para analisar vários pontos, como a vantagem relativa, a compatibilidade, a complexidade, dentre outros. Essa ação visa verificar como a viabilidade da transferência da tecnologia pode ser melhorada. Dessa forma, o próximo passo é determinar as atividades que enriquecerão a avaliação dos pontos a serem avaliados, que foram assim identificados no estágio anterior.

Então, os impedimentos devem ser listados para a realização do processo, que gerará uma busca de sugestões para suplantar tais impedimentos. Após a conclusão de todas as etapas anteriores, devem-se selecionar alguns dos projetos que obtiveram e outros que não conseguiram sucesso, para que se venha a escrever um estudo de caso para cada projeto.

Feita a análise qualitativa dos casos, procedem-se modificações nos primeiros seis itens. Finalizando o processo, é necessário o preparo de um flexível documento de orientação, baseado nas análises realizadas, para prover informações aos executores do P&D, habilitando-os a definir as estratégias mais adequadas para o processo de transferência de tecnologia no qual estão inseridos.

Então vem a parte da definição da estratégia propriamente dita. Segundo Pavón e Hidalgo (1997 *apud* NUCHERA; SERRANO; MOROTE, 2002), vislumbrando o processo sob a ótica de quem provê a tecnologia, a escolha de um dos cinco tipos seguintes de estratégia possibilita que a organização venha a transferir a tecnologia: reativa, ofensiva, de investimento, de franquia e de alianças tecnológicas.

O tipo de estratégia reativa propõe que a entidade somente transfira sua tecnologia quando requisitada por outra entidade, pois isso não se constitui no seu negócio principal. Essa estratégia permite que se faça, desde uma simples cessão de tecnologia (via licenças), até projetos “chave na mão” (PAVÓN; HIDALGO 1997, *apud* NUCHERA; SERRANO; MOROTE, 2002). Os autores afirmam que essa escolha de transferência não se aplica a longo prazo e que é pouco consistente a coordenação e gestão do processo, por parte da organização provedora. Eles ainda destacam o risco que as entidades que cedem a tecnologia sofrem de se criar um concorrente a partir dessa cessão.

Já no caso da estratégia ofensiva, a organização visa à comercialização da tecnologia, buscando a rentabilidade para a área de P&D, assim como a valorização de seus ativos tecnológicos. Pavón e Hidalgo (1997 *apud* NUCHERA; SERRANO; MOROTE, 2002, p. 262, tradução nossa) apontam que “as principais linhas de ação dessa estratégia se baseiam no uso de um conjunto de modalidades de transferência de tecnologia tais como assistência técnica, concessão de licenças ou formação em uso e desenvolvimento da tecnologia considerada”. Os autores destacam que a transferência é visualizada num longo espaço de tempo e a organização provedora da tecnologia tem uma relação importante na gestão da tecnologia, junto à entidade

receptora. Eles ainda apontam que um perigo para esse tipo de estratégia é o acesso, por parte de terceiros, à tecnologia transferida.

Pavón e Hidalgo (1997 *apud* NUCHERA; SERRANO; MOROTE, 2002) afirmam que a estratégia de investimento se caracteriza por ser de longo prazo, na qual se buscam sócios que aportem os recursos necessários para a realização do processo - apesar da empresa conhecer bem o setor e mercado onde atuam. O formato básico com a adoção desse tipo de estratégia é a formação de *joint ventures*. Os autores ainda destacam que o controle exercido pela organização sobre a gestão tecnológica e financeira é de grande importância e o principal risco que ela corre é a de uma seleção equivocada do sócio.

Os citados autores afirmam que se for adotado o sistema de franquia, a organização provedora de tecnologia deseja participar de todos os resultados referentes ao desenvolvimento de sua tecnologia e não ceder a sua marca, o que transforma seus clientes em franqueados.

Os mesmos autores colocam que, como o horizonte da transferência é de longo prazo, a entidade exerce um forte controle sobre as finanças e a tecnologia. O principal risco que se constitui nessa opção estratégica é uma possível ruptura da rede configurada e a dificuldade de controle e gestão de várias franquias simultaneamente (PAVÓN; HIDALGO, 1997 *apud* NUCHERA; SERRANO; MOROTE, 2002).

Pavón e Hidalgo (1997 *apud* NUCHERA; SERRANO; MOROTE, 2002, p. 263, tradução nossa) expõem que a estratégia de alianças tecnológicas é adotada pelos líderes de mercado, que buscam parceiros “por meio de acordos pontuais de pesquisa e na investigação do emprego de licenças cruzadas ou recíprocas”, para manter a sua posição no mercado. Os mesmos autores destacam que “o horizonte da transferência é função do ciclo de vida da tecnologia e do produto desenvolvido” e que a gestão da tecnologia e do projeto desenvolvido tem uma implicação permanente e importante para a organização. Além disso, os autores afirmam que o principal risco que essas organizações sofrem nesse tipo de estratégia é o fato de que as alianças tecnológicas podem ser realizadas com concorrentes do seu próprio mercado.

Erllich e Gutterman (2003) realizaram um trabalho sobre estratégias para a melhoria da transferência de tecnologia, que podem ser seguidas tanto pelos laboratórios federais, quanto pelos órgãos reguladores e pelas empresas privadas nos Estados Unidos. Algumas dessas estratégias parecem ser propícias a aplicação na realidade brasileira.

Primeiramente, com relação aos laboratórios federais, vale ressaltar que pode ser traçado um paralelo entre as aplicações direcionadas a tais instituições federais americanas e as universidades públicas brasileiras, para aplicação das estratégias sugeridas. Nesses laboratórios, a primeira estratégia citada foi a devida proteção que deve ser concedida à propriedade intelectual, em razão do fato de que se assim não for feito, poucas empresas arriscariam um investimento nas tecnologias desenvolvidas, pois, elas não teriam assegurados os seus direitos sobre o invento por elas produzido e comercializado. Anteriormente, a postura do poder público era a de não proteger a propriedade intelectual, justificando que aquilo que foi forjado pelo dinheiro público deve permanecer público. Tal mentalidade se alterou devido ao fato de que ninguém investia nessas tecnologias que permaneciam públicas, por causa das razões anteriormente citadas. Ainda é ressaltado o desperdício do dinheiro público no caso de os pesquisadores não buscarem o patenteamento, devido à perda de *royalties* e de virtuais postos de trabalho, em consequência da produção e comercialização de uma tecnologia patenteada. A causa para esse tipo de comportamento é, segundo o autor, o fato de a carreira dos cientistas ser baseada na publicação de artigos acadêmicos. Por fim o autor ainda destaca a necessidade de sejam desenvolvidas boas práticas para favorecer o licenciamento das patentes.

Outra estratégia destacada pelos mesmos autores se refere à criação mais rápida de acordos de qualidade de pesquisa e desenvolvimento cooperados, customizando-os conforme as circunstâncias, caso isso não venha a representar uma perda de velocidade no processo.

A aceleração na mudança cultural também é uma estratégia proposta pelos autores, inclusive formalizando recompensas para aqueles indivíduos que demonstrem empenho em realizar a transferência de tecnologia, por meio de instruções em descrições de cargo, políticas de promoção de empregados e avaliação da performance em laboratórios. Ademais, são citados como fatores aceleradores dessa mudança de mentalidade a liderança dos diretores dos laboratórios e o treinamento do pessoal.

A acessibilidade dos inventores é outra estratégia pertinente para a transferência de tecnologia, pois em muitos casos, a presença mais constante do inventor torna o processo de industrialização da tecnologia na empresa mais rápido e eficiente em direção à sua comercialização.

Os autores afirmam que a avaliação das capacidades dos laboratórios, assim como a exposição dessas capacidades para o mercado são outras estratégias que devem ser seguidas.

Finalizando as sugestões de estratégias para os laboratórios federais, indica-se que se evite o conflito de interesses dos pesquisadores, no que se refere aos vários tipos de dilemas que envolvem a sua recompensa pessoal pelo desenvolvimento de tecnologias e participação em empresas, juntamente com a tarefa de funcionário de um órgão público.

Com relação às estratégias sugeridas por Erlich e Gutterman (2003) para as empresas privadas, um primeiro modo de agir é a realização de contatos com os laboratórios públicos. Porém, antes da busca propriamente dita, a empresa deve fazer um mapeamento interno, para a verificação das tecnologias que realmente fariam diferenças para ela, caso as possuíssem.

Outra estratégia citada pelos autores é a divulgação dos resultados positivos que as empresas privadas obtiveram, a partir de acordos de cooperação com laboratórios públicos. Tal ação promoveria uma aceleração na mudança cultural das empresas privadas no que diz respeito ao relacionamento com os órgãos públicos de pesquisa. Por fim, foi exposto que a transferência de tecnologia necessita do contato pessoal entre os integrantes das empresas e dos laboratórios federais, para que ela seja realmente bem sucedida.

Por sua vez, de León e Tarnayo (1999) apontam as estratégias adotadas pelo CSIC – Consejo Superior de Investigaciones Científicas, órgão público de pesquisa do governo espanhol criado para operacionalizar sua política científica. A referida entidade adota as seguintes linhas de execução: 1) detectar, inventariar ou catalogar todos os resultados das pesquisas, assim como suas capacidades, valorizando sua possibilidade de exploração; 2) elaborar ofertas agrupadas para setores específicos; 3) impelir a presença em encontros, como visitas, feiras e exposições, estabelecendo contatos profissionais e pessoais diretamente entre os interessados; 4) desenvolver novos métodos de exploração das tecnologias desenvolvidas, para aproveitamento de qualquer tipo de resultado – caso não haja uma entidade disposta a explorá-lo, cria-se empresas tecnológicas para assim proceder; 5) envolver o pesquisador na utilização da tecnologia e integrá-lo ao grupo que recebe os benefícios advindos da mesma, funcionando como uma forma de reconhecimento profissional; e, 6) estruturar serviços para os pesquisadores, no sentido de proporcionar-lhes todas as condições para que sua tecnologia desenvolvida possa ser explorada.

2.3.3. PROCEDIMENTOS PARA A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Rogers, Takegami e Yin (2001) definem cinco canais de comunicação pelos quais a transferência de tecnologia pode ser realizada: o *spin-off*, o licenciamento, a publicação, os encontros e os acordos cooperativos de P&D.

O *spin-off* é uma nova empresa formada por indivíduos oriundos de uma dada organização e que utiliza a tecnologia central transferida por essa mesma entidade, ou seja, a nova empresa é formada em torno da inovação tecnológica. Essa é uma forma particularmente eficiente de transferência de tecnologia, geradora de trabalho e riqueza.

O licenciamento “é a outorga de permissão ou direitos de fazer, usar e/ou vender um certo produto, desenho ou processo” (ANON, 1995, *apud* ROGERS; TAKEGAMI; YIN, 2001, p. 255). Geralmente se paga uma taxa de licenciamento em decorrência dessa ação, denominada *royalties*.

A publicação é o meio mais comum para a realização da transferência de tecnologia. Contudo, ela não é considerada um meio eficiente, visto que os principais leitores são os pares acadêmicos dos autores e não os potenciais usuários das tecnologias pesquisadas.

Os encontros envolvem interação das partes componentes da transferência de tecnologia, promovendo assim uma interação pessoal para a troca de informações técnicas.

Os acordos cooperativos de P&D são consentimentos legais para que pesquisadores, propriedades intelectuais e equipamentos, sejam compartilhados em pesquisas conjuntas entre o governo e as empresas privadas.

De acordo com Reisman (2004), os procedimentos para a transferência de tecnologia se apresentam em seis grupos: troca de informações, como correspondência técnica, publicações em periódicos etc; vendas, que podem ser de equipamentos, propriedades intelectuais e de serviços, como consultoria, manutenção de equipamentos etc; acordos de cooperação (co-produção, co-pesquisa e co-planejamento); licenciamento; franquia; e, joint-venture.

Lee e Win (2004) apresentam outros tipos de mecanismos:

- consultoria e serviços técnicos por parte da universidade;
- programas de intercâmbio de pessoal entre a universidade e a empresa;

- joint-venture de P&D, na qual a universidade e o contratante podem trabalhar juntos desde o estágio de P&D até a comercialização, além de dividirem os custos relacionados ao trabalho;

- pesquisa de contrato, constituída na contratação da universidade por uma empresa, para a realização de atividades de P&D, tendo uma duração que pode variar de meses a anos;

- parque científico, parque de pesquisa, parque tecnológico ou incubadoras – são instalações que se localizam perto da universidade, provendo assistência formal a empresas de alta-tecnologia nos seus estágios iniciais e

- treinamento.prático para estudantes se exporem às necessidades e métodos de trabalho do mundo empresarial.

Para o melhor funcionamento desses mecanismos, quando se considera a transferência de tecnologia da universidade para a empresa, deve-se ressaltar a existência, nos países desenvolvidos, dos citados escritórios de transferência de tecnologia (ETTs), que têm a função de gerenciar a transferência de tecnologia das universidades para as empresas, podendo ser tanto internos ou externos à universidade. (TERRA, 2001)

Ainda sob o enfoque dos escritórios de transferência de tecnologia, Blume (1991 *apud* TERRA, 2001) cita os seguintes mecanismos de transferência de conhecimento (consequentemente mecanismos de transferência de tecnologia), dividindo-os em dois grupos:

- permanentes: programas de ligação industrial; centros de inovação; venda e licenciamento de tecnologia; educação continuada; programas de estudo cooperativo; e, parques industriais.

- de tempo limitado: consultoria; pessoal; seminários, palestras, programas; e, publicações.

Contudo, para que os mecanismos citados possam ser executados, existe a necessidade de definição de modelos de gestão que possibilitem a sua operacionalização. Kingsley, Bozeman e Coker (1996) definem um processo de sete etapas para a execução da transferência de tecnologia, como pode ser visto na Figura 7. O projeto se inicia na etapa “atividade do projeto”. Então, dois caminhos podem ser seguidos: sem impacto (0) e impacto do projeto (1). O “sem impacto” implica que o projeto de PD&D (Pesquisa, desenvolvimento e desenho) não produziu um resultado; por outro lado, se o processo se direciona para o “impacto do projeto”, isso indica que

o projeto produziu algum resultado científico ou tecnológico, ressaltando que essas saídas não necessariamente são relacionadas aos objetivos da transferência de tecnologia.

Figura 7: Etapas do processo de transferência de tecnologia

Fonte: Adaptado de Kingsley, Bozeman e Coker (1996)

Então, é criado um objeto de transferência (2) que pode ser de duas formas: ou um artefato tecnológico ou um relatório (geralmente ambas as saídas são observadas). O próximo passo é a criação de um plano estratégico (3) por um dos participantes do processo, para a disseminar o objeto de transferência.

Isso dá origem à atividade de transferência (4), quando uma entidade envia o objeto de transferência ou informações sobre o objeto. Assim, chega-se à fase denominada porta-afora (5), na qual um adotante em potencial recebe o objeto transferido, que em seguida o utiliza (6) de alguma maneira, o que leva a variar de testes até adaptações locais. Finalmente, tem-se o impacto da transferência (7), que pode ser tanto positivo quanto negativo para aquele que o recebeu.

Uma outra visão sobre as etapas da transferência de tecnologia é fornecida por Siegel *et alii* (2003), como pode ser visualizado na Figura 8.

A Figura 8 mostra como uma tecnologia é transferida de uma universidade para uma empresa já estabelecida ou para um empreendedor. Deve-se notar que nos boxes estão descritos os passos tomados e logo abaixo, os principais stakeholders envolvidos no processo. Salienta-se que a listagem das partes interessadas em cada fase não é exaustiva. O processo se inicia com uma descoberta realizada pelo cientista no ambiente acadêmico, que então é revelada e registrada

no escritório de transferência de tecnologia da universidade da qual o pesquisador faz parte. O próximo passo é a transformação dessa invenção em algo passível de ser patenteado.

Figura 8: O processo de transferência de tecnologia da universidade para a empresa

Fonte: adaptado de Siegel *et alii* (2003)

Devido aos altos custos de patenteamento, o escritório de transferência de tecnologia faz uma avaliação da potencialidade de mercado da descoberta; caso os resultados encontrados sejam favoráveis, o mesmo procede o seu patenteamento. Em seguida, iniciam-se as ações de mercado, nas quais se prospectam empresas que desejem licenciar a patente. Feita essa seleção, é iniciada a parte de negociação dos acordos de licenciamento. Tais acordos determinarão os *royalties* ou a participação acionária que será destinada para as universidades – dependendo do tipo de empresa com a qual se está negociando. Finalizando o processo, o acordo é fechado com uma empresa – ou várias, dependendo do modelo de gestão adotado pela universidade. Vale ainda salientar a participação do cientista universitário em todas as etapas do processo; porém, deve-se destacar que a partir do momento em que passa a realizar atividades administrativas, o escritório de transferência de tecnologia assume o processo.

Carlsson e Fridh (2002) enfatizaram a parte operacional do projeto que envolve a universidade. Como se pode ver na Figura 9, os autores propõem que o processo se inicia quando a faculdade ou o pesquisador submete ao ETT a invenção descoberta, que posteriormente a analisa. Então duas ações podem ser tomadas: ou o ETT rejeita o invento ou obtém os direitos de proteção intelectual apropriada para aquela situação em particular, que pode ser patente, copyright, marca registrada etc. Assim que esse último passo for realizado, geralmente a próxima

etapa se constitui no licenciamento. Podem ocorrer exceções nessa última fase, havendo a possibilidade de aparecer(em) *start-ups* ao invés de licenciamento.

Figura 9: O processo de transferência de tecnologia

Fonte: adaptado de Carlsson e Fridh (2002)

Por sua vez, McAdam *et alii* (2004) com base em uma pesquisa sobre as melhores práticas de transferência de tecnologia em alguns centros de excelência no assunto, localizados nos EUA, desenvolveram dois processos ideais, chamados de processo de construção de negócio e negócio de licenciamento de tecnologia que são apresentados na Figura 10, no qual é descrito um processo em que é feita uma revisão das verbas destinadas à transferência de tecnologia,

assim como dos acordos sobre propriedade intelectual já planejados. Concomitante a esse fato, identifica-se e gera-se uma idéia tecnológica, que depois tem o seu valor pré-determinado. Então, escolhe-se um dos mecanismos para a execução da transferência de tecnologia propriamente dita, que no caso apresentado pode ser o licenciamento da tecnologia, o spin out, a *joint venture* ou a venda da propriedade intelectual.

Figura 10: Processo de licenciamento de tecnologia

Fonte: McAdam *et alii* (2004)

Nuchera, Serrano e Morote (2002) desenvolveram um outro modelo que demonstra a abordagem sob a ótica estritamente da empresa, formado por seis atividades, conforme a Figura 11. Primeiramente seleciona-se a tecnologia e seus provedores; depois, por meio de pequenos exercícios-piloto, faz-se uma avaliação do uso da tecnologia para o projeto em questão. Em seguida, busca-se uma adequação dos procedimentos internos na organização, para a otimização do uso da tecnologia no projeto. A partir disso, procede a formação dos usuários da tecnologia, incorporando mecanismos que possibilitem a difusão de conhecimento para todos aqueles que necessitem conhecê-la. Essas quatro primeiras tarefas dizem respeito às atividades de incorporação de uma tecnologia. As duas últimas tratam de atividades utilizadas no projeto propriamente dito. A primeira delas é a aquisição da tecnologia, que geralmente é feita mediante

acordos com os provedores selecionados na primeira fase. Finalmente, realiza-se a incorporação efetiva do projeto, acompanhada do planejamento das tarefas pertinentes.

Figura 11: Atividades de um projeto de transferência de tecnologia

Fonte: Nuchera, Serrano e Morote (2002)

Uma outra estrutura conceitual sobre o processo de transferência de tecnologia, vista pelo ângulo da empresa, foi definida por Trott (1993 *apud* TROTT; CORDEY-HAYES; SEATON, 1995) e ficou conhecida como 4A. O primeiro “A” se refere ao conhecimento (*awareness*) que a empresa deve obter na busca de informações que sejam novas para ela. O segundo “A” diz respeito à associação (*associating*) das informações obtidas com as necessidades da empresa, assim como suas capacidades. Outro “A” significa a comunicação e assimilação (*assimilating*) dessas informações dentro da organização. Finalmente, o último “A” propõe a aplicação (*apply*) dessas novidades dentro da organização para que a mesma obtenha vantagem competitiva.

Também sob a ótica da absorção da tecnologia transferida para a empresa, Natal e Vivés (1998) descrevem um processo que se inicia com a definição explícita, no planejamento

estratégico da empresa, que se busquem novas tecnologias. O processo segue com a utilização de ferramentas que mensurem a demanda potencial, assim como a ameaça de novos entrantes, estabelecendo uma análise do investimento. Tal ação é necessária para que se tenha argumentos sólidos para dar base à necessidade de se buscar novas tecnologias.

Nesse momento, a inserção de um parêntese é válida para ressaltar a utilidade da aplicação dos conceitos de *marketing* nos procedimentos de transferência de tecnologia, conforme destaca Campomar (1983). O autor afirma que a transferência de tecnologia só faz sentido, caso o mercado esteja apto a absorvê-la. Para tal, faz-se necessária a utilização de ferramentas para a verificação dessa demanda, assim como da posterior promoção da tecnologia desenvolvida.

Voltando ao processo descrito por Natal e Vivés (1998), o próximo passo é a busca da tecnologia almejada, que consiste na solicitação de propostas dos possíveis fornecedores, baseando-se no estabelecimento do escopo técnico, especificação das metas a serem alcançadas, estabelecimento da metodologia de trabalho, acesso aos procedimentos operacionais, verificação da qualidade da mão-de-obra do fornecedor da tecnologia, além de observar a possibilidade de parceria, tanto presente quanto futura. Ademais, aspectos como o idioma, a cultura, a distância do país de origem, os impostos, os aspectos sindicais, dentre outros, devem ser observados.

Posteriormente, chega-se à fase de negociação e em seguida à contratação da tecnologia. Neste momento, deve acontecer o gerenciamento da absorção da tecnologia, que depende de certas variáveis: qualificação dos especialistas que vão absorver a tecnologia; disponibilização dos equipamentos ou linhas de produção para desenvolvimento dos trabalhos; estrutura adequada para implementação das recomendações; e, controle gerencial do processo.

Concluindo o processo, realiza-se a avaliação dos benefícios; cada tecnologia absorvida passa por um estudo de viabilidade técnico-econômica e se quantificam, no máximo possível, os ganhos que a organização obteve com a implantação da nova tecnologia.

Para finalizar o tópico, devem ser destacados os resultados de um estudo realizado por Siegel *et alii* (2003), em cinco universidades americanas, localizadas em duas regiões diferentes dos Estados Unidos, que realizam pesquisa. Tal trabalho resultou na recomendação de várias ações para a melhoria do processo de transferência de tecnologia de universidades para empresas, que se aplicam tanto para estas quanto para aquelas entidades.

Para as universidades, as seguintes ações foram prescritas:

- compreender melhor as necessidades das empresas que podem potencialmente comercializar as suas tecnologias;

- adotar uma postura mais flexível na negociação de acordos de transferência de tecnologia, além de aperfeiçoar as políticas e procedimentos da transferência de tecnologia da universidade para as empresas;

- contratar profissionais com mais experiência em negócios, visão estratégica e que possam atuar como a interface entre a universidade e o mundo exterior, para o escritório de transferência de tecnologia;

- promover a remuneração por incentivos nos escritórios de transferência de tecnologia;

- dispensar mais recursos para o escritório de transferência de tecnologia e patenteamento;

- aumentar a premiação pela participação do corpo docente na transferência de tecnologia da universidade para a empresa, por meio da valorização de patentes e licenciamentos, além de garantir-lhes uma parte maior na receita advinda do licenciamento, quando comparada àquela que cabe à sua universidade ou departamento e

- promover a interação entre cientistas, alunos de pós-graduação e ex-alunos, reconhecendo o valor das relações pessoais e rede de contatos.

Às empresas, foram dadas por Siegel *et alii* (2003) as seguintes recomendações:

- ser pró-ativa, no sentido de solucionar os problemas de distanciamento cultural com a universidade;

- contratar gerentes de tecnologia com experiência universitária e

- explorar meios alternativos de se adentrar às redes de contatos sociais de transferência de tecnologia entre a universidade e empresas.

2.4. O SETOR DE EMHO

O setor de EMHO é uma importante indústria que movimenta cerca de US\$ 153 bilhões em todo o mundo e que apresenta uma taxa de crescimento anual composta de 9% entre 1999 e 2004 (FROST & SULLIVAN, 2005). Uma análise conduzida nos EUA pelo Wilkerson Group (*apud* ADVAMED, 2004, p. 5, tradução nossa), informa que o mercado de equipamentos médicos é “muito fragmentado, com numerosos nichos de linhas de produto de tamanho de mercado modesto, no qual os retornos financeiros que podem ser alcançados pelos produtos

raramente excedem US\$ 100 milhões”. Furtado (2000) ainda acrescenta que as empresas do setor apresentam uma oferta bastante qualificada e especializada.

Por sua vez, a ADVAMED, (2004, p. 4, tradução nossa) afirma que os equipamentos médicos diferem-se quanto à “diversidade em tipos de equipamentos, complexidade e risco, ciclo de vida curto, mercados relativamente pequenos e mercado com múltiplos competidores”. Apesar da fragmentação, não se pode concluir que o setor é dominado por empresas de pequeno porte. Existem mega-corporações que atuam nessa indústria, como pode se verificar na Tabela 1, que traz as dez maiores fabricantes de EMHO do mundo.

Tabela 1: As dez maiores empresas de insumos e equipamentos de uso médico por faturamento – 2000/02 (US\$ milhões)

Classificação	Empresas	Sede	2000	2001	2002*
1	Johnson & Johnson	EUA	10.281	11.191	12.600
2	General Electric	EUA	7.275	8.409	8.955
3	Baxter International	EUA	6.896	7.663	8.110
4	Siemens	Alemanha	4.685	6.440	7.970**
5	Tyco International	EUA	6.468	7.100	7.899
6	Philips	Holanda	2.899	4.312	7.155**
7	Medtronic	EUA	5.016	5.552	6.411
8	Abbott Laboratories	EUA	5.431	5.707	5.876
9	Fresenius	Alemanha	4.525	5.045	5.085
10	Becton Dickinson	EUA	3.618	3.746	4.033

* Dados retirados dos relatórios anuais disponíveis nos sites das respectivas empresas.

** Valores convertidos de euros para dólares com a cotação de 31 de dezembro de 2002 (1,04548).

Fonte: Medical Markets Fact Book 2003 (maio) *apud* Gutierrez e Alexandre (2004)

Pode-se observar a partir dessa tabela, os substanciais faturamentos das dez maiores empresas do mundo no setor, que em 2002 iniciaram na casa dos US\$ 4 milhões e atingiram o topo de US\$ 12,6 bilhões, no caso da Johnson & Johnson. Essas empresas geralmente se diferenciam das demais que compõem o setor, devido ao alto grau de complexidade que envolve os seus produtos, às linhas de financiamento bastante competitivas e à oferta de soluções que integram produtos e serviços (GUTIERREZ; ALEXANDRE, 2004).

Os autores citam que outro fator pertinente a essa indústria é a certificação dos produtos, cujo processo de obtenção demanda tempo e recursos financeiros. Tal questão influi em perda de oportunidades para lançamentos dos mesmos – quando o concorrente se antecipa, devido à

demora na emissão da certificação – e na entrada em mercados externos – pois cada governo, geralmente, estabelece seus certificados a partir de um órgão específico. Vale notar que tem sido envidados esforços para que aconteça uma harmonização dos regulamentos técnicos e avaliações de conformidade por meio de Acordos de Reconhecimento Mútuo, realizados entre países, o que facilitaria as transações internacionais. Deve-se destacar ainda que, na maioria dos países, os produtos que não possuem certificados não podem ser comercializados.

2.4.1. ESTRATÉGIAS EMPRESARIAIS UTILIZADAS NO SETOR DE EMHO

Com relação às estratégias comerciais das grandes empresas do setor, vale destacar suas posturas ofensivas nos mercados emergentes. Todavia, deve-se salientar a busca pela manutenção de suas posições nos mercados mais ricos, que também apresentam maiores perspectivas de crescimento (FURTADO, 2000).

O autor destaca que os provedores de equipamentos médico-hospitalares são prioritariamente internacionalizados; contudo, ele aponta que existe espaço substancial para vendedores localizados. Esses últimos, geralmente, encontram sua fatia de mercado, atuando em nichos específicos e/ou com equipamentos de menor valor unitário. Já os equipamentos de alto valor unitário são comercializados, na maioria das vezes, por grandes corporações que possuem conhecimento em diversos fatores produtivos e tecnológicos.

O autor ainda observa que além do domínio dessas variáveis, as grandes empresas ainda têm como base de seu sucesso a agregação de serviços ao seu produto, especialmente no que se refere aos financiamentos, que variam desde o financiamento à venda, até um leasing ou uma concessão de uso. Ademais, o consumidor pode ficar atrelado ao fornecedor devido à necessidade dos insumos químicos e físicos um tanto quanto dispendiosos, o que propicia ao vendedor uma condição de dominação prolongada sobre o usuário.

No tocante às estratégias competitivas, as empresas do setor de EMHO podem se diferenciar em três grupos (FURTADO, 2000). O primeiro é constituído pelas grandes, diversificadas e internacionalizadas empresas, que entraram tardiamente nesse setor e que atua no mesmo, pelo fato de possuírem ativos tecnológicos específicos e por terem capacidades competitivas acumuladas, devido aos desenvolvimentos obtidos em eras passadas de sua história. Tais fatores permitem que elas facilmente complementem as capacidades necessárias para sua

atuação, por meio de aquisições e associações. Também possibilitam que elas desenvolvam, em um período curto de tempo, as condições necessárias para a obtenção de sucesso em suas empreitadas no setor. Alguns ícones desse primeiro grupo são a 3M, General Eletric e Johnson & Johnson nos EUA; a Siemens na Europa; e a Toshiba Medical e Olympus Optical no Japão, dentre outras. Essas corporações conjugam grandes investimentos em pesquisa e desenvolvimento com a aquisição de empresas que tenham capacidade de prover recursos industriais e tecnológicos, que sejam complementares às atividades da corporação principal.

O segundo grupo é formado por empresas que também são internacionalizadas. Porém, especializadas em um tipo de produto, tais empresas possuem competências para agregar componentes tecnológicos e insumos dispersos.

O terceiro grupo também é constituído por empresas especializadas. Todavia, essas organizações agem localmente, focalizadas em mercados específicos e sem uma capacidade tão vasta de internacionalização, quanto àquela encontrada pelos grupos anteriormente descritos.

Gutierrez e Alexandre (2004, p. 126) corroboram e acrescentam às indicações anteriores dizendo que, no tocante à estruturação do mercado, “verifica-se uma forte segmentação, predominando empresas de pequeno e médio porte com atividades especializadas. As grandes empresas apresentam forte presença especialmente naqueles segmentos de produtos de maior complexidade e elevado valor unitário”.

Os autores também citam a internacionalização das empresas e a crescente concentração da indústria, face às inúmeras fusões e aquisições, que caracterizam o setor. Quanto à internacionalização, é interessante notar que apesar de as ações comerciais e produtivas serem desenvolvidas mundialmente, as atividades de P&D permanecem no país de origem, fato que propicia a manutenção da ordem que impera nesse setor, na qual os países desenvolvidos possuem cerca de 80% do mercado mundial.

Com relação às fusões e aquisições, Gutierrez e Alexandre (2004) afirmam que dois fatores específicos ao setor se fazem pertinentes para a tomada desse tipo de decisão: a manutenção de redes de representação e de serviços técnicos e os custos de desenvolvimento de novos produtos, incluindo-se os de certificação.

2.4.2 – O SETOR DE EMHO NO MUNDO

Analisando mundialmente o mercado de EMHO, observa-se que ele é dividido prioritariamente por quatro países, que totalizam 80% do comércio internacional, segundo estudo do governo dos EUA *apud* Telles (2002). Os americanos dominam a maior parte, com 45% desse mercado, contra 18% de participação do Japão, 11% da Alemanha e 5% da França. Deve-se ainda destacar a Rússia que, apesar de não figurar entre os maiores competidores no setor, apresentou um crescimento de mais de 10% ao ano no período compreendido entre 2000 e 2003, segundo o Departamento de Comércio dos Estados Unidos (2002 *apud* PORTO, 2003). Importante ressaltar o fato de a América Latina e da Ásia, à exceção do Japão, serem as regiões que mais crescem no mercado de equipamentos médicos (FROST & SULLIVAN, 2005). Corroborando o domínio dos EUA no setor, o Quadro 6 mostra que, dentre as vinte maiores empresas, treze são americanas. O quadro destaca também outros países – além dos já citados – o Reino Unido e a Holanda.

Quadro 6: Os vinte maiores fabricantes mundiais de produtos e equipamentos médicos e seus respectivos países sede

Empresa	País-sede
3M	Estados Unidos
Abbot	Estados Unidos
Bard	Estados Unidos
Baxter	Estados Unidos
Becton Dickinson	Estados Unidos
Boeringer Mannheim	Alemanha
Bristol-Myers Squib	Estados Unidos
Eli Lilly	Estados Unidos
General Electric	Estados Unidos
Hewlett-Packard	Estados Unidos
Johnson & Johnson	Estados Unidos
Medtronic	Estados Unidos
Miles	Alemanha
Ohmeda	Reino Unido
Pfizer	Estados Unidos
Philips	Holanda

Siemens	Alemanha
Smith & Nephew	Reino Unido
Toshiba	Japão
US Surgical	Estados Unidos

Fonte: Adaptado do site do Governo dos EUA (2002 *apud* PORTO, 2003)

Vale ressaltar que o setor de equipamentos médico-hospitalares possui atividades de fabricação e montagem passíveis de serem separadas, podendo apresentar origens em processos industriais independentes. Assim, o processo de fabricação do produto pode se dar em vários países diferentes, da mesma forma que a maioria das empresas mundiais de outros setores, que atuam globalmente (FURTADO, 2000).

O autor ainda cita que os Estados Unidos apresentam características *sui-generis* para serem o país que mais se destaca nesse setor, pois possui o mercado mais significativo, além de contar com a maior parte dos insumos avançados de tecnologia. Portanto, tanto na demanda quanto na oferta, ele possui condições que o diferenciam dos demais.

Observando no texto a ausência do Brasil até o presente momento, vê-se o quão imperativo é o seu desenvolvimento nesse mercado, alicerçado primeiramente no desenvolvimento de novas tecnologias dentro do próprio país. Nesse sentido, destaca-se a entrada progressiva na produção desse setor da Coréia do Sul e do Taiwan, atuando em faixas de produtos mais sofisticados, porém, em segmento abaixo daqueles classificados como *premium*. Esse movimento do mercado é importante para o Brasil, visto que permite uma diversificação de fornecedores, assim como pode estimular a atração de novos fabricantes, incluindo-se nesse ponto, possíveis associações com entidades brasileiras. (FURTADO, 2000)

Com relação às tendências mundiais do setor, o GRAMI (1999) – Groupe D’analyse des Marchés Internationaux – propõe que as empresas do setor de EMHO deveriam levar em consideração a redução dos investimentos públicos na saúde, o envelhecimento da população e a maior exigência dos usuários.

Os autores afirmam que a redução dos gastos públicos na área da saúde, aliada à gradual transferência desses para o setor privado, estão gerando pressão para que se abaxem os custos dos produtos e dos equipamentos. Isso provoca uma expectativa de aumento da demanda por produtos de preço baixo, produtos e equipamentos médicos reutilizáveis e produtos e equipamentos multiuso. O GRAMI (1999) ainda afirma que os consumidores, cada vez mais,

estão buscando produtos que provejam rápidas respostas médicas em clínicas ou em casa, para se evitar longas e onerosas estadas em hospitais.

Este estudo aponta também que o envelhecimento da população gera um aumento na demanda por equipamentos direcionados aos idosos, especialmente aqueles destinados aos cuidados com a saúde no âmbito doméstico e para produtos que os ajudem a executar tarefas diárias, como tomar banho, fazer as refeições etc.

A última tendência apontada pelo GRAMI (1999) diz respeito a uma maior exigência dos usuários, relativa aos produtos que eles comprem e usam, principalmente devido às doenças que podem ser transmitidas por meio do sangue. Isso leva os profissionais da área a utilizarem luvas esterilizadas e a preferirem kits de diagnóstico que utilizem amostras de saliva ou urina, ao invés de sangue. Concomitantemente, os pacientes estão demandando, cada vez mais, equipamentos e produtos projetados para tratamentos rápidos e livres de dor.

Além disso, Kahn (1991), aponta outra tendência que propicia uma nova oportunidade no setor: o crescente número de reclamações e processos contra as práticas dos médicos e dos hospitais. Tal fato é pertinente, pois tende a ter um grande impacto no setor de equipamentos médicos, especialmente naqueles produtos que provêm testes e monitoramento dos pacientes. Tal monitoramento provê ao *staff* médico um registro que proporciona evidências sobre a qualidade do cuidado dispensado. Como o ônus da prova, em casos de acusações de falta de cuidados adequados com pacientes nos hospitais, recai sobre os prestadores de serviço de saúde, essa documentação pode ser muito útil.

Visto que tantas oportunidades estão surgindo no setor, deve-se destacar que a inovação é um ponto crucial no desempenho das empresas atuantes nessa indústria, para a absorção da demanda gerada por essas oportunidades. Conforme afirma o GRAMI (1999), possuir produtos inovadores ou produtos com características únicas é um fator crítico para organizações que querem desenvolver uma presença de longo prazo num mercado competitivo. Ademais, Furtado (2000) afirma que a intensidade das mudanças tecnológicas relativas ao setor não apresentou diminuição nos últimos vinte anos, constituindo a inovação um fato muito pertinente à essa indústria.

2.4.3. O SETOR DE EMHO NO BRASIL

O setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos surgiu no Brasil durante os anos 50, com a produção de materiais de consumo. Na década seguinte apareceram as primeiras indústrias. Na década de 70, um salto qualitativo foi dado e o setor cresceu 12,25%, fato devido à criação do INPS (Instituto Nacional de Previdência Social), em 1967 (FURTADO; SOUZA, 2000). Tal explosão no crescimento pode ser mais precisamente observada no Quadro 7, que demonstra o ano em que foram criadas as empresas do setor de EMHO no Brasil, separadas pelos grupos de classificação adotados pelo IBGE até a década de 90.

Quadro 7: Produtos por grupo e ano de implantação
das empresas de equipamentos médicos no Brasil

Produtos	Empresas	Ano de Início da Produção
Grupo I		
Instrumentos Cirúrgicos	Quinelato (N)	1962
	Edlo (N)	1964
Sondas e Catéteres	Nawa (N)	1972
	Bard (E)	1975
	Ibrás CBO (N)	1981
Grupo II		
Aparelho de Anestesia	K. Takaoka (N)	1953
	Oftec (N)	1954
	Narcosul (N)	1960
Raio X, Aparelhos e Insumos	Politécnica (N)	1967
	Salgado e Durram (N)	1970
	CGR (E)	1977
	Philips (E)	1978
	Toshiba (E)	1978
	BEM (N)	1977
	Kodak ((E)	1980
	Nagel (N)	1981
Laboratório	Procyon (N)	1972
	Micronal (N)	1975
	Varian (E)	1975
	Tecnal (N)	1977
Eletro-médicos e Monitoração	Funbec (N)	1971
	Berger (N)	1974
	Fanem (N)	1974

Dialisador e Oxigenador	OMG (N)	1978
	Travenol (E)	1978
	Bentley-SORIN (E)	1980
Grupo III		
Válvulas Cardíacas Marcapassos	Macchi (N)	1977
	Medtronic (E)	1973
	Cardiobrás (J)	1978
	Bentley-Sorin (E)	1980
Grupo IV		
Material de Consumo, Agulhas e Seringas	Ibrás CBO (N)	1953
	B&D	1957

* N – empresa nacional; E – empresa estrangeira

Fonte: Viacava (1983 *apud* FURTADO E SOUZA, 2000)

Então veio a década de 80 que apresentou, de acordo com Furtado e Souza (2000), a adoção de uma política de reserva de mercado, que só foi positiva porque preexistia uma capacidade tecnológica local nesse segmento. Nos anos 90, devido à abertura para as importações, as empresas nacionais tiveram uma retração na demanda pelos seus produtos tecnologicamente mais avançados. Contudo, como destaca Telles (2002), ocorreu um crescimento considerável do setor após a implementação do Plano Real, acompanhado de uma tendência de especialização pelas das empresas. Ademais, Furtado e Souza (2000) destacam o crescimento das exportações na primeira metade desta década, que atingiu o patamar de 168% entre 1989 e 1995, sendo esse ritmo arrefecido na segunda metade dos anos 90, em especial pela valorização do Real. Em contrapartida, no período compreendido entre 1989 e 1998, as importações cresceram de US\$ 272 milhões para US\$ 1,2 bilhão (339% de aumento).

Segundo a Pesquisa Industrial – PIA, de 2002 (IBGE, 2004), as 593 empresas componentes do setor de EMHO (código 33.1 do CNAE), geram 22.577 empregos diretos (dado de 31/12/2002). A receita total dessas empresas em 2002 correspondeu a aproximadamente R\$ 1,9 bilhões. Tais números podem ser melhor visualizados na Tabela 2.

Tabela 2: N° de empresas, receita total e pessoal ocupado no setor de EMHO em 2002

Código da CNAE	Sub-grupo de atividades	N° de empresas	Receita total (R\$ mil)	Pessoal ocupado em 31/12
33.1	Fabricação de aparelhos e instrumentos para usos médico-hospitalares, odontológicos e de laboratórios e aparelhos ortopédicos	593	1.887.346	22.577

Fonte: Adaptado do IBGE - PIA (2004)

Vale destacar entre essas 593 empresas, aquelas consideradas as maiores, segundo classificação que considera o montante negociado por cada uma delas (Tabela 3).

Tabela 3: As maiores empresas do Brasil do setor de equipamentos médico-hospitalares em 1999

Classificação	Empresas	Volume de negócios (R\$ mil)
1	Dabi Atlante	41.338
2	Biolab Mérieux	30.295
3	Kavo	29.225
4	Micronal	20.390
5	Brauner	18.551
6	Braile Biosintética	9.817
7	Celm	5.482
8	Vigodent	4.191
9	Lutz Fernando	2.149

Fonte: Balanço Anual da Gazeta Mercantil, 1999 *apud* Motta e Albuquerque e Cassiolato, 2001

Por sua vez, o Gráfico 1 mostra a divisão das empresas do setor quanto ao seu porte, verificando-se então que a maioria das empresas são grandes (58,2%). As entidades de pequeno porte aparecem em 31,9% e em menor escala aparecem as empresas médias, representando 9,9%.

Gráfico 1: Porte das empresas do setor de EMHO no Brasil

Fonte: ABIMO (2004)

Já o Gráfico 2 demonstra que 79,6% dessas empresas têm origem de capital nacional, sendo somente 20,4% originários no capital estrangeiro.

Gráfico 2: Origem do capital das empresas do setor de EMHO no Brasil

Fonte: ABIMO (2004)

Destaca-se ainda que, de acordo com o Gráfico 3, 48% do mercado consumidor dessas empresas se encontra no setor privado, 44% no governo e somente 8% são voltados para a exportação.

Gráfico 3: Compradores das empresas do setor de EMHO no Brasil

Fonte: ABIMO (2004)

Com relação aos segmentos de atuação no Brasil, duas classificações podem ser adotadas. Segundo a classificação utilizada pela ABIMO (2004), as empresas do setor de EMHO se dividem nos seguintes segmentos de atuação: implantes e material de consumo médico-hospitalar, equipamentos médico-hospitalares, odontologia, radiologia e diagnóstico por imagem, e laboratórios. Assim, pode-se observar que o setor congrega tanto equipamentos altamente sofisticados e de alto valor-agregado até alguns tipos de produtos de complexidade tecnológica baixa (GUTIERREZ; ALEXANDRE, 2004).

O segmento de implantes e material de consumo médico-hospitalar é formado pelas empresas fabricantes de produtos implantáveis, tais como prótese ortopédica, cardíaca, neurológica, mamária e outros e por fabricantes de materiais de consumo médico-hospitalares hipodérmicos, tais como têxteis, adesivos e outros de uso único. Por sua vez, o segmento de

equipamentos médico-hospitalares é formado pelas empresas fabricantes de eletromédicos, mobiliários hospitalares, instrumentais cirúrgicos, equipamentos fisioterápicos, cozinhas e lavanderias hospitalares. Já o segmento de odontologia engloba as empresas fabricantes de equipamentos odontológicos (consultórios completos), materiais de consumo (resinas, amalgamas e outros) e de implantes odontológicos. O segmento de radiologia e diagnóstico por imagem possui as empresas fabricantes de equipamentos para RX, processadores de filmes (diagnóstico) e de consumo. Por último, as empresas fabricantes de equipamentos para laboratórios, reagentes e outros de consumo, compõem o segmento de laboratório. O Quadro 8 expõe os principais produtos em cada segmento, de acordo com a classificação da ABIMO.

Quadro 8: Principais produtos por segmento do setor de EMHO

ODONTOLOGIA		
Equipamento	Material de consumo	Instrumental
refletor, cadeira, raios x, mochos, amalgador, autoclave, estufa, etc.	resinas, amalgamas, ceras, etc	boticão, pinças, tesouras, etc
LABORATÓRIO		
Equipamento	Reagentes	Consumo de outros
contador de células, equipam. automáticos de exames, microscópios de laboratórios, espectrofotômetros, agitadores, freezers, centrifugas, incubadoras, etc.	para diagnósticos, para determinação de fator rh, ABO, meios de cultura, gravidez, etc.	sistemas coletores, tubos de ensaio, pipetas recipientes em vidro, etc.
RADIOLOGIA		
Aparelhos	Acessório	Consumo
raios X móvel, estacionário, telecomandado, mamógrafo, arco cirúrgico, hemodinâmica, simulador de radioterapia e braquiterapia, etc..	protetores plumbíferos, chassis radiográficos, processadores e identificadores de filmes, ecrans, etc.	filmes de raios X (médico e odontológico), contrastes, outros químicos, etc.
EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES		
Mobiliário (não elétricos)	Eletromédicos	Instrum. Cirúrgicos
cama, carro, mesa, estante, poltrona, armário, etc.	mesa cirúrgica, cama, bisturi, incubadora, apar. de anestesia, autoclave, respirador, monitor cardíaco, eletrocardiógrafo, lâmpada cirúrgica, bomba de infusão, diálise, etc.	pinças, tesouras, cabo de bisturi, fórceps, etc.
Equips. Fisioterápicos	Hotelaria	
barras, andadores, ultra-som, aparelho de ondas curtas, turbilhão, banho de parafina, etc.	máquina de lavar, calandra, centrifugadora, esterilizador, cozinha, etc.	

IMPLANTES		
Ortopédicos	Cardíacos	Neurológicos
prótese de quadril, úmero, membro, placas e parafusos.	marcapasso, desfibrilador, stent, catéter, etc.	válvula, cateter, etc.
Outros		
implante coclear, mama, testículo, etc.		
MATERIAL DE CONSUMO		
Hipodérmicas	Têxteis	Outros
agulha, seringa, escalpe, etc.	Compressa de gaze, campoataduras, vestimentas, etc.	Cateter, equip. de soro, transfusão, bolsa de urostomia, sangue, etc.

Fonte: IEMI (2003)

Por sua vez, O CNAE (Cadastro Nacional de Atividades Econômicas) classifica o setor de uma maneira diferente. Conforme destaca Porto (2003), essa classificação é adotada pelo IBGE, a partir da década de 90 e se constitui também na classificação oficialmente adotada pelos órgãos federais gestores de registros administrativos e pelo Sistema Estatístico Nacional.

A autora afirma que, inserida na seção D, está a divisão 33 – em que se incluem os fabricantes de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios. Tal divisão engloba o grupo 331, que contém as empresas fabricantes de aparelhos e instrumentos para usos médico-hospitalares, odontológicos e de laboratórios e aparelhos ortopédicos (IBGE, 2002 *apud* PORTO, 2003). Então aparece a classe 3310-3, contida nesse grupo, que se subdivide em cinco sub-classes, como pode-se observar a seguir:

- 3310-3/01: é constituída pelas empresas que fabricam aparelhos, equipamentos e mobiliários para instalações hospitalares, em consultórios médicos e odontológicos e para laboratórios;
- 3310-3/02: é formada pelas empresas de fabricação de instrumentos e utensílios para usos médicos, cirúrgicos, odontológicos e de laboratórios;
- 3310-3/03: contém o grupo de empresas que fabricam aparelhos e utensílios para correção de defeitos físicos e aparelhos ortopédicos em geral – inclusive sob encomenda;
- 3310-3/04: é constituída pelas empresas que realizam manutenção e reparo de aparelhos e utensílios para usos médico-hospitalares, odontológicos e de laboratórios e
- 3310-3/05: que se restringe às empresas que realizam serviços de prótese dentária

Como já foi destacado na introdução deste estudo, a balança comercial brasileira no setor de EMHO apresenta-se desfavorável. Apesar de o déficit ter reduzido de US\$ 748 milhões em 2002 (IEMI/ABIMO, 2003 *apud* GUTIERREZ; ALEXANDRE, 2004) para US\$ 629 milhões em 2003 (ABIMO, 2004), todos os segmentos dessa indústria apresentaram um saldo comercial desfavorável, resultado que se verifica numa análise temporal que vai desde 1999 até 2002 (Quadro 9). A única exceção a essa observação é o segmento de odontologia, o que segundo Gutierrez e Alexandre (2004), deveu-se às exportações de cadeiras e aparelhos para dentistas, além de dentes artificiais.

Quadro 9: Balança comercial brasileira do setor de EMHO - por segmentos (US\$ mil/FOB)

	1999	2000	2001	2002
Importações	891.747	900.217	1.066.450	918.787
Odontologia	21.530	23.525	30.065	22.606
Laboratório	265.389	261.717	281.930	229.336
Radiologia (Diagn. Imagem)	299.612	243.891	348.167	261.138
Equip. Médico-Hospitalares	105.690	139.190	166.458	149.580
Implantes	64.651	82.845	86.574	100.902
Materiais de Consumo	134.875	149.051	153.256	155.224
Exportações	139.764	153.318	157.051	171.085
Odontologia	25.188	32.711	29.050	33.662
Laboratório	8.475	6.398	6.111	6.569
Radiologia (Diagn. Imagem)	22.843	24.390	23.147	21.196
Equip. Médico-Hospitalares	12.164	11.324	12.947	14.170
Implantes	18.879	21.342	21.554	25.216
Materiais de Consumo	52.214	57.153	64.242	70.273
Saldo	-751.982	-746.899	-909.399	-747.702
Odontologia	3.659	9.186	-1.014	11.056
Laboratório	-256.914	-255.319	-275.819	-222.767
Radiologia (Diagn. Imagem)	-276.769	-219.501	-325.020	-239.942
Equip. Médico-Hospitalares	-93.526	-127.866	-153.511	-135.410
Implantes	-45.772	-61.503	-65.021	-75.686
Materiais de Consumo	-82.661	-91.897	-89.014	-84.952

Fonte: IEMI (2003)

Nota-se que alguns entraves estão presentes nas empresas brasileiras pertencentes ao setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos (GUTIERREZ; ALEXANDRE, 2004). Tais problemas são os seguintes:

- limitação do crescimento das empresas devido à estrutura familiar e aos altos custos intangíveis, como certificações de produtos e estabelecimento de rede de apresentação técnica;
- baixos níveis de certificação de produtos e serviços;
- falta de uma rede de fornecedores nacionais;
- ausência de linhas de apoio à comercialização competitiva e
- preços defasados, aliados a um longo prazo para pagamento, por parte do SUS (Sistema Único de Saúde).

Amenizar tais problemas poderia ajudar o Brasil a se estabelecer de uma maneira mais sólida no setor em nível global.

2.4.3.1 – A CADEIA PRODUTIVA DO SETOR DE EMHO NO BRASIL

Oliveira e Porto (2004) esquematizaram a cadeia produtiva do setor de EMHO brasileira, agrupando e relacionando os diversos agentes envolvidos com a mesma, como os atores principais e secundários, o contexto que envolve tal cadeia, além dos clientes intermediários e dos finais, como se pode observar na Figura 12.

Nota-se a partir dessa figura, que tanto os atores primários quanto os secundários convergem para os fabricantes de equipamentos que optam ou pela venda direta ou pela representação própria ou pela autônoma. Na primeira opção, pode-se tanto vender diretamente para o exterior quanto buscar um atacadista para realizar a distribuição. Já a segunda opção, pode tanto direcionar os equipamentos para os atacadistas quanto vendê-los diretamente para os clientes do grupo 1 (clínicas, consultórios, ambulatorios, creches e escolas) ou para os clientes do grupo 2 (hospitais públicos, privados ou filantrópicos). Por sua vez, os representantes autônomos somente se relacionam com os clientes dos grupos 1 e 2.

Ainda com relação ao processo de compra dos equipamentos médico-hospitalares no Brasil, Said (2000) aponta que ela tem sido executada sem planejamento, de forma bastante desordenada. Ele também acredita que

40% do parque instalado do setor público esteja subutilizado ou inoperante devido a aquisições inadequadas, qualidade insatisfatória dos equipamentos, uso indevido ou gerência e manutenção deficientes. Admite ainda que de 30% a 80% dos equipamentos médico-hospitalares tem a vida útil reduzida, bem como demandado gastos adicionais de

10% a 30% acima do valor necessário para a sua manutenção. (Ministério da Saúde *apud* SAID, 2000, p. 11).

Figura 12: A cadeia produtiva do setor de EMHO

Fonte: Oliveira e Porto (2004)

Furtado (2000) atesta que as características de dependência dos fabricantes com relação às tecnologias externas às empresas e ao setor definem uma dinâmica industrial do tipo aglomerador (cluster). Contudo, Oliveira (2004) destaca que o Brasil não apresenta as condições que caracterizam a formação de um *cluster*, especialmente no que diz respeito à cooperação entre as empresas.

Said (2000) ainda fornece outra observação pertinente, relatando a existência de um mercado de equipamentos médicos de segunda mão (descartados dos países desenvolvidos) que são revendidos para o mercado brasileiro. É ainda observado que a aquisição desses equipamentos pelo setor de saúde privado vem apresentando um crescimento considerável, visto o seu baixo preço. Por exemplo, um tomógrafo, que, quando novo custa US\$ 600 mil, pode ser adquirido, quando usado, por uma quantia de cinco a sete vezes menor. Como aspecto positivo desse tipo de transação agregado à óbvia vantagem do preço mais acessível, aparece a garantia, que pode ser oferecida em algumas partes do equipamento.

2.4.3.2 – O SETOR DE EMHO EM RIBEIRÃO PRETO

Para Toneto e Vermulum (1998 *apud* OLIVEIRA, 2004), Ribeirão Preto é uma cidade que se destaca em duas atividades: saúde e educação, o que a torna reconhecida como um importante centro de ensino e pesquisa na área médica.

Segundo Oliveira e Porto (2004), Ribeirão Preto apresenta um cenário caracterizado pelo desenvolvimento de pesquisas, pela existência de mão-de-obra qualificada, além da existência de uma demanda local, no que concerne ao setor de EMHO. Possui assim, as condições necessárias para reforçar o posicionamento dessa cidade como um importante centro dessa indústria.

Por isso, existe uma alta concentração de empresas ligadas ao setor de EMHO em Ribeirão Preto. De acordo com a classificação utilizada pelo IBGE a partir da década de 90, a classificação CNAE/95 (CNAE, 2004), essa cidade possui quarenta e uma indústrias do referido setor (Classe 33103), gerando um total de 1.042 empregos, de acordo com a RAIS (MTE, 2004).

Com relação às instituições de ensino, devem ser destacadas as faculdades ligadas à área da saúde que integram o *campus* da Universidade de São Paulo em Ribeirão Preto, como a FMRP (Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto), a FORP (Faculdade de Odontologia) e a FFCLRP (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto), por meio de seu departamento de Física e Matemática, especificamente no curso de Física-Médica, que possuem grande capacidade de pesquisa e ensino, como pode ser observado no Quadro 1.

2.5. INOVAÇÃO NO SETOR DE EMHO

Como afirmam Gelijns e Rosenberg (1995), a inovação não é algo pré-formatado, que se encaixa automaticamente em todos os setores da economia, pois o modo como se processa a geração de uma nova tecnologia apresenta particularidades numa indústria que a difere de outra. Essa proposição é muito pertinente ao setor de EMHO, pois se observam várias peculiaridades inerentes ao seu processo de inovação. Deve-se destacar inclusive que, nos sub-setores da mesma indústria, encontram-se diferenças significativas nesse processo, como é o caso dos aparelhos médicos. Em vista de tais colocações, esse tópico discorrerá sobre as várias facetas da inovação nesse setor, apresentando suas características mais relevantes, identificadas na literatura existente.

No que concerne ao ciclo de vida dos produtos, o Wilkerson Group (*apud* ADVAMED, 2004, p. 5, tradução nossa) afirma que “a vida estimada de muitas tecnologias médicas varia de cerca de 18 meses a 2 anos, enquanto outros equipamentos que requerem maior investimento de capital ou que necessitem de um prazo maior para penetração no mercado, têm ciclos de vida mais longos”. Segundo Kahn (1991), o curto ciclo de vida dos produtos médicos acontecem devido à intensa competição, no intuito de se oferecer sempre o melhor equipamento ao cliente. Anteriormente ao aparecimento dos microprocessadores, essas mudanças aconteciam por meio de modificações no hardware, ao contrário do que acontece atualmente, quando as modificações acontecem mais freqüentemente no *software*, propiciando assim, inovações em um ritmo mais acelerado.

O autor também aponta que a inovação que acontece na indústria de equipamentos médicos geralmente se dá em empresas pequenas e empreendedoras. Nas firmas pequenas, “o inovador geralmente é um decisor chave e pode correr riscos baseados em conhecimentos primários da tecnologia e suas aplicações” (KAHN, 1991, p. 90, tradução nossa). O autor aponta que tal fato acontece de forma diferente nas grandes organizações, devido à alta hierarquização existente, o que leva o processo de decisão da inovação a se tornar mais moroso, visto que o mesmo tem que passar por várias instâncias até que se chegue a uma decisão final. Ademais, os vários níveis hierárquicos distanciam os decisores em demasia do processo de inovação, gerando nesses uma falta de segurança quanto ao que está sendo desenvolvido, propiciando o afloramento da aversão ao risco, tornando o processo mais burocrático. O autor acrescenta ainda que as pequenas empresas podem colocar o produto no mercado em um tempo muito menor do que

aquele que as grandes empresas necessitam. Porém, “assim que um lançamento de um produto é realizado, a tendência é que organizações maiores comprem as menores e seus produtos ou as grandes corporações podem lançar suas próprias versões” (KAHN, 1991, p. 90, tradução nossa).

Outro fator inerente ao risco de se inovar no setor de EMHO é a indefinição quanto ao mercado que utilizará o novo produto, o que contribui para que as pequenas empresas liderem esse processo. Um exemplo citado pelo mesmo autor é a história do marca-passo cardíaco, que inicialmente, segundo pesquisas de mercado, havia em todo o mundo um total de 1000 pacientes que precisavam desse aparelho – um mercado tão restrito como esse não interessava a nenhuma grande indústria, o que levou uma pequena empresa denominada Medtronic, Incorporated, a comercializar tal invento. *A posteriori*, o mercado cresceu vigorosamente, atingindo um número relativamente alto de pedidos - 200 mil unidades por ano, somente nos EUA. Segundo Kahn (1991, p. 90, tradução nossa), “isso demonstra que a avaliação de um mercado antes de um equipamento ser difundido na prática clínica, pode subestimar grosseiramente a tecnologia para um grau que apenas companhias muito pequenas achariam os prospectos interessantes”.

Contudo, o autor afirma que existem exceções para a premissa de que os inventos são geralmente disponibilizados pelas pequenas empresas. Exemplos dessa afirmação são verificados em áreas onde o montante de investimentos requisitado está acima dos limites das empresas empreendedoras, como por exemplo, o setor de imagens médicas - que possui equipamentos muito caros e complexos - o que estaria fora dos padrões das organizações menores.

Por sua vez, Gadelha (2002, p. 60) afirma que existe “um conjunto de grandes empresas inovadoras e uma miríade de empresas de pequeno e médio porte com potencial de entrada em nichos particulares do mercado”. Dessa forma, parece claro que o quão mais complexo é o bem produzido, mais forte são as barreiras de entrada, criando uma situação propícia para o domínio das grandes empresas no que se refere à inovação de produtos mais avançados tecnologicamente.

Para ilustrar tal discussão com números sobre a realidade brasileira, vale destacar que o IBGE (2002), por meio da PINTEC – Pesquisa da Inovação Tecnológica, apontou que 93,2% das 416 empresas do setor 33 que inovam têm menos de 99 funcionários. Em contrapartida, 79,5% dentre as 288 que não inovam também são empresas com até 99 funcionários. Observa-se assim que, independentemente do grau de inovação da empresa, esse setor é formado em sua maior parcela (86,4%) por pequenas organizações que possuem menos de 99 funcionários.

A ADVAMED (2004) destaca que as companhias que produzem equipamentos médicos são geralmente especializadas e pequenas, tendo em sua maioria menos que 50 empregados. Tal fato ocorre, ainda segundo a associação, em consequência dessas empresas focarem mercados pequenos, nos quais diferentes linhas de produto demandam uma abordagem de serviço/suporte diferentes, no que concernem às vendas, *marketing*, educação e pós-venda.

Dessa forma, o Lewing Group (*apud* ADVAMED, 2004, p. 6, tradução nossa) discorre sobre o processo de inovação que ocorre nessas empresas – sejam elas grandes ou pequenas – destacando que “o modelo popular de inovação é linear e unidirecional – um modelo que não descreve a interação, repetição, influência do mercado e outros fatores que geralmente caracterizam a inovação dos aparelhos médicos”.

A AdvaMed (2004, p. 5, tradução nossa) acrescenta informações sobre o processo de inovação no setor de EMHO, citando algumas peculiaridades desse processo nessa indústria, como

avanços não lineares, processo de desenvolvimento do produto repetido e incremental, inovação continuada do produto enquanto está sendo introduzido na prática clínica, melhoramento nos produtos por meio do uso e sugestões do médico, refinamento dos produtos delineado pelo avanço em outros setores e a importância do usuário habilitado para a boa performance do produto.

Como se pode observar, as inovações dos equipamentos médicos continuam após as suas introduções no mercado, assim como se observa nos mais diversos setores. Eles são constantemente modificados para conserto de defeitos, melhora na performance e adição de outras características ao longo dos seus ciclos de vida (KAHN, 1991). Cria-se um ciclo virtuoso, médico - indústria - médico, por meio do feedback desse profissional para a indústria sobre um equipamento em questão e a devolutiva desta para aquele e assim por diante, o que provoca um refinamento no produto. Ademais, a prática médica também pode vir a ajudar na inovação dos equipamentos, por meio de novos usos que os médicos dão aos produtos (ADVAMED, 2004).

Assim, a inovação em equipamentos médicos é sumarizada pelo The Health Care Institute (*apud* ADVAMED, 2004, p. 7, tradução nossa):

Na sua essência, a inovação de equipamentos (médicos) é um processo dinâmico, complexo e incremental. É marcado por incertezas e guinadas inesperadas, e raramente move-se em padrão previsível e linear. Ela se estende sobre vários estágios e atividades diferentes – do desenvolvimento de uma idéia nova a difusão de um novo equipamento, ao refinamento de um produto existente. Entre os fatores centrais que influenciam a inovação dos equipamentos estão as forças de mercado; as políticas federais, como pré-requisitos do produto, patentes e fundo de pesquisa; e, as necessidades e demandas dos pacientes. Contudo, provavelmente o que é mais significativo é que a inovação de equipamentos é um processo enraizado no intercâmbio ativo do dia-a-dia entre usuários dos equipamentos e as empresas fabricantes dos mesmos. A relação que geralmente se

desenvolve entre essas partes durante os estágios iniciais da inovação pode ser vista como o começo de um diálogo de longo prazo.

Quanto às patentes, vale destacar que o setor de instrumentos médicos possui uma avaliação de 3,8 na Europa e de 3,4 nos EUA, em uma escala que varia de 0 (nada efetiva) até 5 (muito efetiva), a qual objetiva verificar a efetividade da proteção de patente em vários setores (ARUNDEL *et alii*, 1995; LEVIN *et alii*, 1987 *apud* TIDD; BESSANT; PAVITT, 2001). Destarte, pode ser verificada a importância das patentes para as empresas desta indústria.

Outro fator relevante para o desenvolvimento de inovações no setor é a imigração de empresas estrangeiras para os Estados Unidos – devido à severidade e amplo reconhecimento de seu sistema de saúde. Tal fato proporciona a tais empresas o acesso aos parâmetros e insumos que dominam essa indústria, de forma mais direta e próxima. (FURTADO, 2000)

Contudo, a discussão sobre a inovação no setor de EMHO não poderia ser completa se não fossem considerados dois aspectos fundamentais, conforme destacam Gelijns e Rosenberg (1995). Primeiramente, a inovação nessa indústria é fortemente marcada pela necessidade de pesquisa interdisciplinar. Geralmente se carece da transferência de avanços científicos e tecnológicos vindos da física, engenharia etc., além de se necessitar, em alguns casos, da interação entre médicos de várias especialidades (cardiologistas, fisiologistas, hematologistas,...), como no caso do desenvolvimento do marca-passo cardio-pulmonar.

Em segundo lugar, a interação interinstitucional entre universidades e empresas também é uma característica relevante para a inovação nesse setor. Existe uma forte dependência, em todo o mundo, de uma sinergia entre as universidades e as empresas, para que ocorra a inovação médica. Corroborando essa informação, Blumenthal (*apud* GELIJN; ROSENBERG, 1995, p. 5, tradução nossa) afirmou em 1994 que “ao longo da última década, o número e a diversidade das interações universidade-empresa aumentou enormemente”. Tal fato se torna ainda mais importante nesse estudo, vista a centralidade do tema nessa proposta de pesquisa.

Segundo Gelijns e Rosenberg (1995, p. 13, tradução nossa), “a inovação nos aparelhos médicos é fortemente baseada em sistemático trespasse intelectual, por fronteiras bem estabelecidas das disciplinas”. Os autores destacam que algumas capacidades tecnológicas desenvolvidas em outras áreas, destinadas a suprir as mais diversas necessidades humanas como *lasers*, fibras óticas, ultra-som e computadores, são adequadas para servir a um propósito bastante diferente, no caso, os requeridos pela área médica.

Tal movimento de interpolação entre setores no tocante à inovação é semelhante ao que acontece em outras indústrias, como aquelas que utilizam *softwares*, por exemplo. O Wilkerson Group (*apud* ADVAMED, 2004, p. 6, tradução nossa) descobriu que “praticamente todo desenvolvimento de equipamentos médicos adotou tecnologia desenvolvida por outras indústrias, ao invés de conduzir pesquisa básica de componentes. As contribuições foram feitas pelos setores de defesa, computação, telecomunicação, aeroespacial, químico, materiais e indústrias de pesquisas médicas”. O Lewin Group (*apud* ADVAMED, 2004, p. 6, tradução nossa) ainda aponta que “muitas tecnologias são adaptadas de outros setores (...) e que muitas foram desenvolvidas por meio de trabalhos interdisciplinares de clínicos, físicos, engenheiros e outros cientistas”.

Segundo Motta e Albuquerque e Cassiolato (2000, p. 34), “boa parte das inovações médicas é excelente exemplo de economia de escopo e está relacionada com diversificação de atividades de grandes empresas”. Segundo os mesmos autores, não é por acaso que empresas estabelecidas em outros setores, como a General Eletric, a Siemens, a Hewlett-Packard, etc., provejam tantas inovações no setor.

Por sua vez, Furtado (2000) aponta que os principais setores que beneficiam a indústria de equipamentos médico-hospitalares, no que se refere aos avanços científicos, tecnológicos e inovações, são a mecânica de precisão, a eletrônica digital, a informática e a química. Nesse sentido, faz-se necessário destacar que países como Coréia do Sul e Taiwan estão em um constante movimento de ingresso na produção desse setor, tendo como base o desenvolvimento tecnológico alcançado em outras indústrias.

Contudo, levando-se em consideração que o processo de inovação no setor de equipamentos médico-hospitalares é basicamente incremental, não se pode afirmar que as inovações que vêm de outras áreas se transformem automaticamente em inovações médicas. A presença do médico é de fundamental importância, “para a identificação da necessidade e das possibilidades de um novo equipamento, para a criação do primeiro protótipo de uma aplicação de tecnologias, disponibilizada por outras disciplinas e indústrias, e para aprimoramentos decisivos para o desenvolvimento de equipamentos” (MOTTA E ALBUQUERQUE; CASSIOLATO; 2000, p.34).

A verificação de alguns números se faz importante para um melhor dimensionamento da inovação no setor de EMHO no Brasil. Rieg e Alves Filho (2003a) afirmam que mais de 50% do faturamento atual de oito dentre as doze empresas do setor de EMHO localizadas em São Carlos

– SP, por eles estudadas, é resultado da introdução no mercado de produtos novos ou melhorados tecnologicamente, considerando-se um período de três anos (2000, 2001 e 2002). Segundo os autores, esse desempenho é necessário devido à demanda por alterações tecnológicas constantes nos produtos finais, em função do alto dinamismo do setor, forjado pelos progressos científicos e tecnológicos e pelas inovações de setores correlacionados.

Os dados fornecidos pelo IBGE (2002), obtidos por meio da PINTEC, ajudam a entender como a inovação nesse setor é tratada no Brasil. Dentre todas as 704 organizações questionadas – pertencentes ao setor 33 (CNAE, 2004) – 416 (56%) declararam ter realizado alguma inovação entre 1998 e 2000, tanto em produtos quanto em processos. Especificamente com relação a produtos, a taxa de resposta positiva foi de 40% (283), conforme mostra a Tabela 4. Todavia, é importante destacar que o setor pesquisado congrega, além das indústrias de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, também os fabricantes de instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios. Assim, pelo fato de as informações terem sido apresentadas de forma agregada e não se ter podido desmembrá-las de forma que pudesse ser analisada somente a indústria de EMHO, deve-se mais uma vez ressaltar que das 704 empresas que responderam à pesquisa, algumas podem não pertencer ao setor de EMHO, o que gera algumas ressalvas na análise desses dados.

Tabela 4: Empresas que desenvolveram inovações entre 1998 – 2000 no setor 33

Total de empresas pesquisadas	Que implementaram inovações de							Produto e processo
	Total de empresas que inovam	Produto			Processo			
		Total	Novo para a empresa	Novo para o mercado nacional	Total	Novo para a empresa	Novo para o mercado nacional	
704	416	283	214	109	241	203	45	109

Fonte: Adaptado de IBGE - PINTEC (2002)

Segundo a mesma pesquisa, a Tabela 5 aponta que as empresas inovadoras do setor de EMHO atribuem ao treinamento e à aquisição de máquinas e equipamentos como as atividades inovativas de maior grau de importância. Os itens abordados em seguida são: a importância da P&D, a importância do projeto industrial, a preparação técnica para a produção e distribuição, a importância da introdução de inovações tecnológicas no mercado, a importância da aquisição de outros conhecimentos externos e a importância da aquisição externa de P&D.

Tabela 5: Grau de importância atribuído às atividades inovativas desenvolvidas pelas 416 empresas que inovaram entre 1998-2000 no setor 33 (%)

Importância	Alta	Média	Baixa e não realizou
do treinamento	43	19,5	37,5
da aquisição de máquinas e equipamentos	42,8	24,3	32,9
das atividades internas de P&D	38	8,9	53,1
do projeto industrial e outras preparações técnicas	29,1	23,3	47,6
da introdução das inovações tecnológicas no mercado	26,7	11,1	62,2
de aquisição de outros conhecimentos externos	11,5	7,5	81
de aquisição externa de P&D	7	1,9	91,1

Fonte: Adaptado do IBGE - PINTEC (2002)

A PINTEC, de acordo com os dados na Tabela 6, atesta que o ciclo de vida do produto é muito menor nas empresas que inovam mais freqüentemente do que naquelas que não inovam, especialmente se compararmos os produtos com ciclo de menos de ano, visto que esse limite de tempo apareceu para 19,6% das empresas inovadoras contra 5,5% das não inovadoras.

Tabela 6: Ciclo de vida do produto em empresas inovadoras e não-inovadoras no setor 33

	Inovadoras		Não Inovadoras	
	Freqüência	%	Freqüência	%
Menos de 1 ano	81	19,6	16	5,5
1 a 3 anos	99	23,9	70	24,1
4 a 6 anos	50	12	33	11,5
7 a 9 anos	19	4,7	21	7,3
Mais de 9 anos	120	28,9	95	33
Total	370	89	235	81
Sem resposta	45	11	54	19
Total	416	100	288	100

Fonte: Adaptado do IBGE - PINTEC (2002 *apud* PORTO, 2003)

A mesma pesquisa é apontada na Tabela 7, onde é informado que as empresas que inovam têm no mercado nacional, seu principal mercado em 49,4% dos casos. Esse número cai para

34,6% para aquelas que não inovam. Além disso, somente as inovadoras responderam que o mercado externo (1,2%) é o principal mercado.

Tabela 7: Principal mercado das empresas inovadoras e não-inovadoras do setor 33

	Inovadoras		Não Inovadoras	
	Frequência	%	Frequência	%
Estadual	103	24,8	145	50,2
Regional	102	24,6	43	14,8
Nacional	205	49,4	100	34,6
Mercosul	4	0,9	0	0
Europa	1	0,3	0	0
Outros países da América	0	0	1	0,4
Total	416	100	288	100

Fonte: Adaptado do IBGE - PINTEC (2002 *apud* PORTO, 2003)

O IBGE (2002) aponta que, dentre as empresas do setor 33 que inovaram (416), 58,4% delas afirmam que os clientes são considerados as fontes de informação de alta importância mais utilizadas. Em seguida, pela ordem de classificação – como se pode observar na Tabela 8, apresentam-se as outras áreas da empresa (46,9%), as feiras e exposições (38%) e o departamento de P&D (30%). O item “universidades e institutos de pesquisa” apareceu apenas em décimo lugar, com uma frequência de respostas de 9,7%. Assim, parece notória a sub-utilização das universidades e institutos de pesquisa como fontes geradoras de inovação, fato que será abordado detalhadamente no desenvolvimento desse estudo.

Tabela 8: As fontes de informação e o grau de importância atribuído às mesmas pelas empresas inovadoras do setor 33

	<i>Alta</i>	<i>Média</i>	<i>Baixa e não relevante</i>
Clientes	243	100	73
Outras áreas da empresa	195	79	141
Feiras e exposições	158	95	163
Departamento de P&D	125	5	285
Rede de informações informatizadas	119	78	218
Fornecedores	107	128	180
Concorrentes	98	81	236
Conferências, encontros e publicações especializadas	84	123	209

Outras empresa do grupo	64	16	36
Universidades e institutos de pesquisa	43	86	287
Centros de capacitação profissional e assistência técnica	42	44	329
Empresas de consultoria e consultores independentes	26	22	367
Instituições de testes, ensaios e certificações	19	85	312
Licenças, patentes e <i>know-how</i>	13	27	376

Fonte: Adaptado do IBGE - PINTEC (2002)

A citada pesquisa realizada por Rieg e Alves Filho (2003a) observou que apenas duas empresas não possuem departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), três possuem departamentos de P&D estruturados e mais do que seis possuem esse mesmo departamento semi-estruturado. Segundo Rieg e Alves Filho (2003a, p. 299), “cabe lembrar que se entende que as empresas possuem P&D semi-estruturados quando as atividades de P&D são realizadas esporadicamente por diferentes grupos de pessoas dentro das empresas”. Ambos os tipos de departamentos (estruturados e não estruturados) são pequenos e têm em média quatro funcionários. Vale salientar que desse universo pesquisado, oito são micro-empresas, três são organizações pequenas e apenas uma é de médio-porte.

Esses autores apontam que 70% das empresas que possuem P&D estruturado ou semi-estruturado investem entre 10 e 18% dos seus faturamentos nas atividades de pesquisa e desenvolvimento, sendo que a maior parte desse montante é destinada a inovações em produtos. Furtado (2000) ressalta que as empresas investem quase 7% do seu faturamento em P&D, quando se observa o setor sob uma ótica global. As empresas pesquisadas por Rieg e Alves Filho (2003a) investem mais em P&D interno do que adquirindo tecnologias de fontes externas - apenas uma das empresas freqüentemente se utiliza dessa prática. Além disso, o estudo também aponta que pouco é investido em patentes para se proteger os produtos novos.

Em outro trabalho com as 12 empresas do setor de EMHO em São Carlos, Rieg e Alves Filho (2003b) reafirmam que os esforços tecnológicos dessas empresas direcionam-se para as atividades realizadas internamente de pesquisa e desenvolvimento, objetivando principalmente o produto, além de também visar ao processo. Ainda segundo esses autores, quando a busca por tecnologia se dá fora do âmbito da empresa, a aliança estratégica informal com clientes e fornecedores se torna a principal fonte.

Os autores citam que apesar de haver mais investimento em P&D do que em aquisição a partir de fontes internas, muitas das empresas por eles estudadas seguem o padrão de saciar as

demandas tecnológicas do mercado (apesar de haver exceções), o que resulta, de forma mais freqüente, em inovações incrementais no produto, caracterizadas pela difusão, adaptação e melhorias em tecnologias já existentes, atividades próprias de países que se encontram em desenvolvimento.

2.5.1. INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA E OS MECANISMOS DE TRANSFERÊNCIAS NO SETOR DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS

Gelijns e Thier (2002) apontam que nos EUA a inovação no setor médico acontece a partir de ações interativas das universidades, laboratórios federais e empresas, envolvidas por regras e incentivos governamentais, que cada vez estão mais presentes nesse cenário. A maioria dos investimentos é alocada nas instituições universitárias e para que os resultados não se percam nos laboratórios, o governo americano criou algumas legislações para evitar esse fato, o que aumentou substancialmente a cooperação entre universidades e empresas, ao longo das duas últimas décadas.

Os fabricantes de equipamentos médicos não investem significativamente em pesquisa básica. Tal fato leva essas empresas a buscarem, na academia, as pesquisas fundamentais desenvolvidas. Um caso que ilustra esse fato é o *laser*.

O trabalho de Townes na Columbia University em 1951-1953 resultou na invenção do Maser, um aparelho que cria uma feixe de micro-onda focada, utilizando emissões estimuladas. Townes então colaborou com Schawlow dos Laboratórios Bell numa teoria de como emissões estimuladas poderiam funcionar no comprimento da onda de luz visível – do maser para o laser. Os Laboratórios Bell obtiveram a patente do laser em 1960 e as aplicações para a medicina surgiram rapidamente (GELIJNS; THIER, 2002, p. 73, tradução nossa).

Esse caso demonstra como as cooperações bilaterais podem emergir em resultados concretos. Os autores ainda destacam que várias empresas de grande porte do setor de eletrônicos (muitas das quais produzem equipamentos médicos) vêm diminuindo os seus laboratórios de pesquisa básica, o que enfatiza ainda mais a necessidade de contribuição universitária nessa esfera.

Como ilustrou o caso do *laser*, Gelijns e Thier (2002) afirmam que tanto a empresa quanto a universidade são atores relevantes no desenvolvimento e modificação de tecnologia médica, apesar de a universidade ser ainda mais importante. Exemplos de invenções e protótipos desenvolvidos no ambiente acadêmico são a fibra-ótica para endoscopia gastrointestinal, catéteres

para angioplastia coronária, ferramentas laporoscópicas e máquinas de imagem para ressonância magnéticas. Contudo, quando se chega a certo estágio de desenvolvimento do produto, os pesquisadores universitários concluem que não têm condições de avançar no trabalho, pois faltam as tecnologias capazes ou os projetos são muito especializados tecnicamente para se desenvolver dentro da universidade. Nesse cenário, é propício o aparecimento de uma parceria com uma empresa.

No que se refer aos mecanismos de transferência, os autores apontam que as publicações acadêmicas, as apresentações em conferências e as ligações interorganizacionais existentes entre as universidades e empresas (como contratação de pós-graduados pelas empresas, acordos de consultoria por parte da universidade, treinamentos oferecidos pela academia etc.) são os meios mais comuns de transferência de conhecimento e de tecnologia. Mais recentemente, as patentes e os possíveis acordos de licenciamento resultantes vêm se constituindo em uma outra forma de mecanismo, especialmente nos EUA, onde houve ações governamentais para que tais atitudes fossem estimuladas.

Segundo os mesmos autores, é interessante notar que as entradas de dinheiro provenientes de licenciamento se concentram em poucas invenções. Eles citam o exemplo da Columbia University, onde cinco invenções geraram cerca de 95% da receita provinda dessa fonte. A partir desse fato, pode-se aferir que a maioria das invenções não conseguem chegar ao mercado.

As relações entre universidade e empresa, apesar de o potencial de geração de resultados positivos – como já fora citado – possui uma outra face que expõe a existência de uma tensão natural entre acadêmicos que buscam um conhecimento fundamental sem qualquer tipo de amarra e, empresas, que buscam novos processos ou produtos visando a um retorno no investimento. Tais diferenças culturais geram problemas na comunicação entre as duas entidades. Uma forma de interação, que geralmente produz transferências de tecnologia e de conhecimentos de sucesso, é o treinamento de cientistas para a indústria. “A experiência desses arranjos ensina a importância de um esforço contínuo em ambos os lados, comprometimento pessoal dos líderes e cientistas, e tem estimulado experiência com novos modelos de colaboração universidade empresa” (GELIJS; THIER, 2002, p. 75, tradução nossa).

Inovações médicas dependem de sólidas cooperações entre universidades e empresas e geram um fluxo de duas vias de transferência de tecnologia e conhecimento (ROSENBERG; NELSON, 1994 *apud* GELIJS; THIER, 2002). Contudo, as interações entre essas entidades

geralmente acontecem pontualmente, quando se verificam oportunidades de explorarem atividades que lhes apresentem algum potencial, vindas da outra parte. Especialmente no Brasil, conforme atesta Motta e Albuquerque e Cassiolato (2000), não se observa uma interação da indústria de equipamentos com institutos de pesquisa e escolas médicas, no intuito de se aprimorar e/ou produzir inovações médicas.

Uma pertinente proposição de Gelijns e Thier (2002) é a criação de centros de pesquisas interdisciplinares nas universidades, envolvendo biólogos, físicos, engenheiros e cientistas médicos. Tal organização facilitaria a atuação da empresa na busca de uma parceria, pois essa não teria que contatar tantas entidades diferentes. Outras opções também são citadas, como a adoção de encontros periódicos entre cientistas acadêmicos e industriais que visem à discussão dos problemas de pesquisa que enfrentam.

Além dos ajustes apropriados à relação entre as empresas e as universidades referentes às inovações médicas, os autores destacam também a importância do governo, que tem um papel fundamental no estabelecimento dos ambientes normativos e de mercado, nos quais essas relações estão inseridas.

De qualquer forma, existem indicadores que apontam para as benesses da cooperação universidade-empresa, como demonstra pesquisa realizada por MacPherson (2002), com 63 fabricantes de equipamentos médicos do estado de Nova Iorque, nos EUA, que sugere que aquelas empresas que exploram recursos universitários possuem taxas de inovação maiores. Essa exploração se mostrou formal em 51% dos casos e informal em 62% das empresas pesquisadas. As razões para que essa interação viesse a ocorrer foi a natureza inovadora da área acadêmica, assim como a falta de talento dentro da própria empresa para o desenvolvimento de produtos. Uma posição intermediária entre essas duas considerações também foi observada.

O mesmo estudo também sugere que o investimento substancial de tempo no acesso ao conhecimento da universidade - por parte da empresa - promove a inovação. Outra questão abordada na pesquisa é a proximidade física da empresa com relação à universidade, que demonstrou uma correlação positiva, apesar de ela ter sido mais fraca do que aquela relativa ao efeito dos investimentos realizados. Contudo, observou-se que o ponto nevrálgico desse processo é o P&D interno, fato que mereceu mais destaque do que qualquer outro considerado, no que tange à inovação de produtos. Todavia, “os recursos universitários contribuem significativamente

para os esforços de desenvolvimento dos produtos das firmas deste setor, especialmente aqueles empreendimentos em inovações radicais” (MACPHERSON, 2002, p.127, tradução nossa).

Desta forma, para facilitar a visualização das informações sobre a inovação no setor de EMHO, segue o Quadro 10, indicando os pontos predominantes em aspectos específicos da pesquisa envolvendo o referencial teórico do setor, anteriormente apresentada.

Quadro 10: Síntese da pesquisa que envolve a inovação no setor de EMHO

Características	Pontos predominantes
Ciclo de vida do produto	Os equipamentos que requerem um maior investimento de capital ou que necessitem de um prazo maior para penetração no mercado têm ciclos de vida mais longos do que a variação estimada para os demais tipos de equipamentos, que possuem tecnologias menos sofisticadas, que se encontram na faixa de dezoito meses a dois anos
Cooperação universidade-empresa	Taxas de inovação maiores à medida que existe mais interação e proximidade física. Contribuição significativa nas inovações radicais
Principais fontes de tecnologia	Clientes, outras áreas da empresa, feiras e exposições e P&D interno
Formatos predominantes	Incremental, dinâmico e complexo
Influenciadores da inovação	Forças de mercado, políticas federais (pré-requisitos de produção, patentes e fundos de pesquisa) e necessidades e demandas dos pacientes
Mercado	Distribuído em diversos nichos, com múltiplos competidores e cercado por incertezas
Patentes	Alta efetividade na proteção de produtos, tanto na Europa quanto nos EUA; recebe baixos investimentos das empresas brasileiras pesquisadas
Tecnologia empregada	Sinérgica com outros setores (economia de escopo)
Tipos de empresas	Grandes empresas dominam um amplo mercado de produtos tecnologicamente complexos. Pequenas empresas atuam em nichos de mercado
Tipos de equipamentos	Diversos, variando de equipamentos de alta a baixa complexidade tecnológica

III – ASPECTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo são apresentados os aspectos metodológicos considerados para se atingir os objetivos da pesquisa.

3.1. TIPO DE PESQUISA

A pesquisa foi do tipo qualitativa, que, segundo Richardson (1999, p. 90), “pode ser caracterizada como a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados, em lugar da produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos”.

A abordagem deste estudo foi exploratória, porque se busca um maior entendimento a respeito do potencial de transferência das tecnologias desenvolvidas pela universidade que poderiam ser transformadas em produtos pelas empresas do setor de EMHO. Sellitz *et alii* (1974, p. 60) afirma que esse tipo de estudo pode “aumentar o conhecimento do pesquisador acerca do fenômeno que deseja investigar em estudo posterior, mais estruturado, ou da situação em que pretende realizar tal estudo”. Segundo Richardson (1999, p. 66), realiza-se um estudo exploratório “quando não se tem informação sobre determinado tema e se deseja conhecer o fenômeno”. A pesquisa exploratória é empregada no intuito de delinear mais precisamente um problema, para que as ações sejam identificadas, ou para que se obtenha mais dados sobre um problema qualquer.

O estudo de caso foi a técnica de pesquisa empregada. Yin (2001, p. 32), define a técnica como “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

3.2. PERGUNTAS DA PESQUISA

A pergunta central da pesquisa é: quais são as possibilidades de transferência de tecnologia do Departamento de Física e Matemática, da Faculdade de Medicina e da Faculdade de Odontologia da USP – *campus* de Ribeirão Preto – para o setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos?

As demais perguntas que nortearam este estudo foram as seguintes:

- a) Quais são as competências em pesquisa das faculdades de medicina e odontologia e do departamento de física e matemática?
- b) Quais são as tecnologias desenvolvidas pelas unidades universitárias pesquisadas com potencial para serem transformadas em produtos inovadores para o setor de EMHO?
- c) Qual é o interesse dos pesquisadores responsáveis por estas tecnologias em desenvolver atividades conjuntas com empresas do setor de EMHO, a fim de viabilizar a transformação das tecnologias em inovações?
- d) Quais são as patentes registradas (ou com pedido de registro) das unidades universitárias pesquisadas e as dificuldades existentes nesse processo de registro?
- e) Qual é o interesse das empresas em utilizar as competências em pesquisa dos laboratórios universitários para desenvolver projetos voltados à inovação em produtos?
- g) Qual é o conhecimento das empresas do setor de EMHO sobre as tecnologias originadas na USP e qual é o seu interesse em utilizá-las?
- h) Quais foram os casos de transferência de tecnologia ocorridos entre as unidades universitárias pesquisadas e as empresas do setor de EMHO, e quais aspectos contribuíram para o sucesso e o insucesso desta interação?

3.3. DEFINIÇÃO DE TERMOS E VARIÁVEIS

A seguir são explicitadas as definições adotadas para os termos utilizados nesse estudo, assim como para as variáveis nele utilizadas:

- Inovação: “incorporação de novos conhecimentos tecnológicos às atividades produtivas. É a invenção sendo aplicada efetivamente na prática”. (BARBIERI, 1990, p. 179)
- Cooperação universidade-empresa:

modelo de arranjo interinstitucional entre organizações de natureza fundamentalmente distinta, que podem ter finalidades diferentes e adotar formatos bastante diversos. Inclui-se neste conceito desde interações tênues e pouco comprometedoras, como o oferecimento de estágios profissionalizantes, até vinculações intensas e extensas, como os grandes programas de pesquisa cooperativa, em que chega a ocorrer repartição dos rendimentos resultantes da comercialização dos seus resultados. (PLONSKI, 1992, p. VIII *apud* SEGATTO-MENDES; SBRAGIA, 2002, p. 59)

- Transferência de tecnologia: “o processo pelo qual ciência e tecnologia são transferidas de um indivíduo ou grupo para outro, que incorpora este novo conhecimento dentro de seu modo de fazer as coisas”. (JAIN; TRIANDIS, 1997, p. 200, tradução nossa)

- Competência em pesquisa: são as linhas de pesquisa nas quais os laboratórios universitários desenvolvem seus trabalhos.

- Invenção: “a concepção intelectual de novos produtos e processos, bem como de modificações nos já conhecidos, que resulta do esforço criativo deliberado”. (BARBIERI, 1990, p. 179)

- Tecnologia: “não é equipamento. Antes, é o uso do conhecimento, meios, processos e organizações para produzir bens e serviços”. (DAHLMAN, 1992, *apud* CHEROBIM, 2004, p. 7)

3.4. COLETA DE DADOS: MÉTODOS E INSTRUMENTO

3.4.1. TIPOS DE DADOS

Nesta pesquisa foram coletados dados primários e secundários. Os dados primários foram aqueles obtidos por meio de entrevistas, efetuadas diretamente pelo pesquisador.

Os dados secundários foram encontrados em jornais, revistas, *sites*, livros, manuais, relatórios, teses, dissertações, regulamentos, normas e demais documentos organizacionais e na legislação referente ao tema.

3.4.2. TÉCNICAS DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Os dados primários foram coletados por meio de estudos de casos, usando-se para isso os roteiros de entrevistas semi-estruturados, apresentados no Anexo C. Em alguns casos as entrevistas foram complementadas com o levantamento de informações via e-mail, junto aos participantes da pesquisa. Obteve-se informações nos *sites* das unidades universitárias e das

empresas participantes da pesquisa, além de outros como o do GADI, do INPI, da Siemens e da USP. Ademais, analisou-se documentos organizacionais das unidades universitárias e das empresas pesquisadas.

A análise qualitativa foi efetuada utilizando a análise do conteúdo e documental, relativa às entrevistas previamente planejadas. Segundo Ana Queiroz (2004, p. 1), “a análise de conteúdo é uma técnica que pretende analisar, sobretudo, as formas de comunicação verbal, escrita ou não escrita, que se desenvolvem entre os indivíduos. Desde o texto literário, passando pelas entrevistas e discursos tudo é susceptível de ser analisado por esta técnica”. A análise documental, de acordo com Lüdke e André (1986), tem como intuito a identificação de fatos nos documentos, partindo-se de questões de interesse.

3.4.3. COLETA E CRÍTICA DOS DADOS

Primeiramente, foram contatados via telefone e e-mail os pesquisadores e executivos selecionados para serem os respondentes da pesquisa, procedendo com o agendamento das entrevistas. Então, foram realizadas as entrevistas, nas unidades universitárias e nas empresas, quando se utilizou um gravador para o registro das informações. Também foi utilizada a comunicação via e-mail para sanar dúvidas geradas após as análises das entrevistas, assim como para se obter algumas informações específicas adicionais. Foram utilizados somente questionamentos que gerarão respostas abertas, constituindo-se assim em vários estudos de casos que foram então analisados.

Além das entrevistas, aconteceu a busca de informações em documentos organizacionais, na internet, em revistas e em jornais.

3.5. PLANO AMOSTRAL

O universo da pesquisa compreendeu as faculdades de medicina e odontologia, e o Departamento de Física-Médica, instalados no *campus* de Ribeirão Preto-SP, da Universidade de São Paulo (USP), totalizando vinte e sete entrevistas com integrantes da universidade. Foram selecionadas cinco empresas do setor de EMHO instaladas na região da mesma cidade, por meio de amostragem por conveniência, utilizando-se informações obtidas por pessoas de grande

conhecimento do setor, buscando-se assim selecionar empresas com capacidade de inovação, totalizando cinco entrevistas com integrantes das empresas.

Para facilitar e tornar mais precisa a análise dos dados obtidos, decidiu-se também por realizar uma pesquisa com dois componentes da Agência USPInovação, que eram integrantes do GADI (órgão absorvido pela citada agência), que puderam oferecer uma visão mais acurada de como se dá o processo de patenteamento e de licenciamento de tecnologias da universidade.

Deve ser destacado que os resultados encontrados são representativos somente para as unidades universitárias e as empresas nas quais serão realizados os estudos de caso, não podendo seus resultados ser ampliados nem para as demais unidades universitárias que desenvolvem tecnologias que podem ser transferidas para as empresas do setor de EMHO, nem para as outras empresas integrantes do setor que não farão parte da amostra.

Com relação ao perfil dos respondentes da universidade, é necessária a distinção entre as unidades para uma melhor definição deste ponto. No Quadro 11 são descritos especificamente esses entrevistados.

Quadro 11: Centros e respectivos departamentos/laboratórios/grupos pesquisados

UNIDADE	DEPARTAMENTOS / LABORATÓRIOS / GRUPOS
FFCLRP	Departamento de Física e Matemática, compreendendo o Laboratório de Biomagnetismo (BIOMAG), o Centro de Instrumentação Dosimetria e Radioproteção (CIDRA), o Grupo de Biosensores e Materiais (SENSORMAT), o Laboratório de Ressonância Magnética e Materiais (RESSOMAT) e o grupo RADIARE.
FMRP	Departamentos de: Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor; Bioquímica e Imunologia; Biologia Celular e Molecular e Bioagentes Patogênicos; Cirurgia e Anatomia; Clínica Médica; Farmacologia; Fisiologia; Genética; Ginecologia e Obstetrícia; Medicina Social; Neurologia, Psiquiatria e Psicologia Médica; Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia da Cabeça e Pescoço; Patologia; e, Puericultura e Pediatria. Ademais, entrevistou-se o Presidente da Comissão de Pesquisa da FMRP/USP.
FORP	Departamentos de: Materiais Dentários e Prótese; Odontologia Restauradora; e, Morfologia, Estomatologia e Fisiologia. Ademais, entrevistou-se o Presidente da Comissão de Divulgação da FORP/USP.

Na faculdade de medicina (FMRP), foram contatados os chefes dos quatorze departamentos que compõem a faculdade, dos quais nove foram entrevistados. Nos cinco

departamentos restantes entrevistou-se outras pessoas indicadas pelos chefes, que possuíam condições de contribuir para o tema pesquisado. Na faculdade de odontologia (FORP), foram entrevistadas pessoas chaves no desenvolvimento de novas tecnologias, identificadas pelo grupo de pesquisa da FEA-RP que estuda o setor de EMHO, assim como pelos diretores da FORP. Desta forma, quatro professores foram entrevistados, representando diferentes departamentos, além do responsável pela comissão de divulgação da unidade. Por sua vez, a escolha dos respondentes do Departamento de Física e Matemática aconteceu de maneira semelhante ao modelo adotado na FORP, excetuando o fato de que, dos nove entrevistados, dois são alunos do curso de pós-graduação (mestrado e pós-doutorado). Ademais, devido ao fato de que o curso de Física-Médica – que tratava do assunto a ser pesquisado – faz parte do departamento de Física e Matemática, o chefe dessa seção foi a pessoa consultada para o apontamento de pessoas capacitadas para participação dessa pesquisa e não o chefe do departamento ou o diretor da faculdade, no caso a Faculdade de Filosofia Ciências e Letras (FFCLRP). Deve ser destacado que todos os professores entrevistados são doutores, incluindo dezesseis livre-docentes, 24 pós-doutores, e que a maioria possui inúmeros artigos disputados no Brasil e no exterior.

No que toca às empresas, foram entrevistadas as pessoas responsáveis pelo processo de inovação em cada instituição. Os entrevistados foram ou os proprietários das empresas ou os CEO's ou os diretores de *Marketing*. Não se entrevistou diretores de tecnologia porque tal tipo de cargo não foi encontrado nas empresas pesquisadas.

Com relação à Agência USPInovação, entrevistou a Diretora Técnica de Propriedade Intelectual e o Diretor Técnico de Transferência de Tecnologia.

3.6. ETAPAS DA PESQUISA

As etapas da pesquisa foram divididas em sete fases, para que se pudesse ter uma melhor visualização das atividades necessárias para a consecução da dissertação. A primeira etapa desta pesquisa correspondeu ao levantamento exaustivo das fontes bibliográficas que discutem aspectos relacionados com a inovação, a transferência de tecnologia, a cooperação universidade-empresa, o setor de EMHO e o processo de inovação no referido setor.

Na segunda etapa foram identificados os representantes das faculdades e das empresas a serem contatados, para a definição dos entrevistados.

Na terceira etapa, desenvolveu-se o modelo metodológico do estudo, quando então se elaborou o roteiro de entrevistas utilizado nas entrevistas com os representantes das unidades universitárias e das empresas.

A quarta etapa correspondeu à coleta de dados na universidade. Os dados foram coletados na FMRP, na FORP e no Departamento de Física e Matemática da USP, *campus* de Ribeirão Preto, por meio de entrevistas que foram gravadas e posteriormente transcritas, para que então as informações tivessem sido analisadas.

Utilizando-se da mesma técnica de gravação e posterior transcrição das entrevistas, a quinta etapa consistiu na entrevista dos executivos das empresas selecionadas do setor de EMHO da região de Ribeirão Preto.

A sexta etapa foi a análise dos dados obtidos, tanto na empresa, quanto na universidade. Finalizando, a sétima etapa constituiu-se da redação final da dissertação, que ao seu termino foi depositada para defesa. A figura F ilustra cada uma dessas fases.

Figura 13: Etapas da pesquisa

3.7. PROTOCOLO DO ESTUDO DE CASO

Para se “aumentar a confiabilidade da pesquisa de estudo de caso e (...) orientar o pesquisador ao conduzir o estudo de caso” (YIN, 2001, p. 89), utiliza-se um instrumento

denominado protocolo. Segundo o autor, o mesmo apresenta as seguintes seções: visão geral do projeto; procedimento de campo; questões do estudo de caso; e, um guia para o relatório do estudo de caso. Desta forma, segue abaixo o protocolo elaborado para este estudo, separado em cada uma de suas seções, excetuando-se visão geral do projeto – que já foi extensamente debatida – e a última parte, que se acredita não ser necessária para este estudo, dada as suas já conhecidas requisições de formatação.

3.7.1. PROCEDIMENTOS DE CAMPO

O acesso aos entrevistados foi realizado via apresentação do próprio entrevistador, por telefone. Nessa conversa inicial, ele expôs que é um mestrando do curso de Administração da Universidade de São Paulo, da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto (FEA-RP), que pretendia realizar uma pesquisa que constará na sua dissertação e que necessita agendar um horário com o potencial entrevistado para a coleta de dados. Tais contatos foram fornecidos pelos integrantes do grupo de pesquisa do qual o entrevistador faz parte, o GETEC - Grupo de Gestão Tecnológica, da FEA-RP/USP, os quais desdobraram-se em outros com o andamento das entrevistas.

Além disso, o entrevistador esteve atento ao agendamento dos horários dos vários entrevistados, deixando uma lacuna entre eles, visando evitar que algum possível atraso viesse a prejudicar o encontro com outros entrevistados. Ele também foi maleável quando algum entrevistado se demonstrou inacessível no momento previamente agendado, oferecendo novas opções para o mesmo. Ademais, ele se preparou para enfrentar alterações no humor do entrevistado, que aconteceu devido a alguma pergunta da entrevista, ou até mesmo por razões externas à entrevista, situações em procurou manter a conversação de forma que o entrevistado viesse a contribuir com aquilo que estava sendo questionado.

Quando o entrevistador foi a campo, ele dispunha de um micro-gravador, com no mínimo duas fitas de 60 minutos de duração para cada entrevistado, além de caneta e papel, para alguma anotação específica.

3.7.2. QUESTÕES DO ESTUDO DE CASO

As questões das entrevistas são aquelas abaixo relacionadas. Junto às mesmas, seguem alguns procedimentos que foram cumpridos para que as perguntas fossem apropriadamente respondidas. Primeiramente, observa-se o roteiro de perguntas para os pesquisadores universitários:

- Quais as competências em pesquisa dos laboratórios dessa faculdade / curso?
- Pediu para que fossem listadas as linhas de pesquisa que os mesmos desenvolvem, se possível agregada em grandes grupos.
- Quais são as tecnologias desenvolvidas pelos grupos de pesquisa?
- Pediu para citar a definição de tecnologia
- Quais destas tecnologias têm potencial para serem transformadas em produtos inovadores para o setor de EMHO?
- Explicitou que se desejava saber quais são as tecnologias que demonstram ter capacidade de se transformarem em produtos passíveis de serem licenciados, industrializados em larga escala e posteriormente comercializados.
- Qual é o interesse dos pesquisadores responsáveis por estas tecnologias em desenvolver atividades conjuntas com empresas do setor de EMHO, a fim de viabilizar a transformação das tecnologias em inovações?
- Identificou qual é a posição dos pesquisadores da unidade analisada como um todo.
- Obteve as impressões do próprio entrevistado.
- Quais as atividades que o seu grupo de pesquisa tem realizado para divulgar, junto às empresas, os resultados das suas pesquisas?
- Verificou se existe algum meio formal de divulgação em termos de publicidade ou propaganda, via assessoria de imprensa, contato direto, realização de eventos etc.
- Quais são os casos de transferência de tecnologia já realizados entre o seu grupo de pesquisa e as empresas do setor de EMHO? Existe algum processo em andamento?
- Verificou a existência de algum caso de transferência de tecnologia que já aconteceu, entre a unidade analisada e alguma empresa.
- Conceituou a transferência de tecnologia.

- Quais aspectos contribuem para o sucesso da transferência de tecnologia entre a o seu grupo de pesquisa e as empresas do setor de EMHO?
- Esclareceu que se desejava saber os fatores que tornam o processo de transferência de tecnologia mais fluido, propiciando melhores resultados finais.
- Quais aspectos interferem negativamente para a concretização do processo de transferência de tecnologia entre o seu grupo de pesquisa e as empresas do setor de EMHO?
- Esclareceu que se desejava saber os fatores que tornam o processo de transferência de tecnologia menos fluido e que dificultam a geração de bons resultados finais.
- Quais os aspectos que contribuem para o sucesso da interação entre a universidade e as empresas do setor de EMHO?
- Conceituou a cooperação universidade-empresa.
- Pediu para que fossem identificados os fatores que tornam a cooperação uma ação de sucesso.
- Quais os aspectos que interferem negativamente para o sucesso da interação entre a universidade e as empresas do setor de EMHO?
- Pediu para que fossem identificados os fatores que fazem com que a cooperação universidade-empresa seja dificultosa.
- Quais são as patentes registradas por esse grupo de pesquisa?
- Pediu uma listagem das mesmas ou referências que possibilitem o acesso a essas patentes no site do INPI ou da GADI.
- Quais são as dificuldades encontradas no processo de registro de patentes das tecnologias desenvolvidas por esse grupo de pesquisa?
- Pediu para que fosse descrito o processo, apontando as questões que tornam o mesmo mais complicado, assim como aqueles que o facilitam.
- Como é feito o licenciamento pela universidade, para a utilização comercial pelas empresas, das tecnologias desenvolvidas por esse grupo de pesquisa?
- Pediu uma descrição do processo.

Para os executivos das empresas selecionadas, as questões de protocolo abaixo foram utilizadas:

- Existe interesse em utilizar as seguintes competências que possuem os grupos de pesquisa da universidade, para desenvolver projetos voltados à inovação em produtos e processos?
- Apresentou formulário que continha uma listagem das competências observadas nas unidades acadêmicas (Anexo D), para apontamento daquelas que interessavam à organização do entrevistado.
- Qual é o conhecimento de sua empresa sobre as inovações originadas nos laboratórios da USP?
- Verificou o quanto os executivos estão a par do que está acontecendo na universidade.
- Como sua empresa busca conhecimento sobre novas tecnologias?
- Verificou quais são os meios que o executivo utiliza para buscar tais informações, tendo pedido para que fossem apontados os veículos específicos que o mesmo utiliza.
- Qual é o interesse da sua empresa em utilizar essas tecnologias originadas nos laboratórios da USP?
- Buscou saber qual é a vontade que a empresa possui e como isso a afetaria positivamente, no caso de utilizar alguma tecnologia originada da universidade.
- Quais são os casos de transferência de tecnologias já realizados entre grupos de pesquisa universitários e a sua organização?
- Conceituou a transferência de tecnologia.
- Verificou se já houve algum caso de transferência de tecnologia.
- Se afirmativo, pediu para que o(s) mesmo(s) seja(m) citado(s).
- Quais aspectos contribuem para o sucesso da transferência de tecnologia entre a universidade e a sua empresa?
- Esclareceu que se desejava saber os fatores que tornam o processo de transferência de tecnologia mais fluido e que propiciem melhores resultados finais.
- Quais aspectos interferem negativamente para a concretização do processo transferência de tecnologia entre a universidade e a sua empresa?
- Esclareceu que se desejava saber os fatores que tornam o processo de transferência de tecnologia menos fluido e que dificultam a geração de bons resultados finais.
- Quais aspectos que contribuem para o sucesso da interação entre a universidade e as empresas do setor de EMHO?

- Conceituou a cooperação universidade-empresa.
- Identificou os fatores que tornam a cooperação uma ação de sucesso.
 - Quais aspectos que interferem negativamente para o sucesso da interação entre a universidade e as empresas do setor de EMHO?
- Pediu para que fossem identificados os fatores que fazem com que a cooperação universidade-empresa seja dificultosa.
 - Existe o interesse de utilização de alguma(s) dessa(s) tecnologias/patentes registradas (ou em registro) pelos grupos de pesquisa universitários?
- Apresentou formulário para apontamento por parte do entrevistador, que continha as tecnologias/patentes registradas pela universidade (Anexo E).
- Apresentou formulário que continha uma listagem das competências tecnologias/patentes registradas (ou com pedido de registro) pela universidade (Anexo D) – desde que não estivessem licenciadas – para apontamento daquelas que interessavam à organização do entrevistado.

IV – APRESENTAÇÃO E ANÁLISES DOS DADOS OBTIDOS NAS UNIDADES UNIVERSITÁRIAS PESQUISADAS

Esta pesquisa analisou dois públicos diferentes: os centros universitários da USP localizados no *campus* de Ribeirão Preto e o setor de EHMO, que é um dos setores empresariais que integram o complexo da saúde, localizado na região de Ribeirão Preto. Este capítulo contém a descrição e análise dos resultados da pesquisa que contemplou o departamento de física e matemática e as faculdades de medicina (FMRP) e odontologia (FORP) da USP. O próximo capítulo trará os resultados e a análise dos resultados da pesquisa realizada nas empresas.

A seguir apresenta-se a descrição e a análise das informações que se referem à demonstração das competências de pesquisa, ao potencial para desenvolvimento de tecnologias, ao interesse no desenvolvimento de atividades conjuntas entre o pesquisador e as empresas privadas, aos aspectos pertinentes à cooperação universidade-empresa, aos fatores que influenciam a transferência de tecnologia, à divulgação das atividades desenvolvidas pelos laboratórios universitários, às patentes que os centros registraram/ou enviaram para registro e aos licenciamentos que os mesmos já realizaram.

Os temas citados são apresentados individualmente, incluindo em cada seção as referências com relação ao Departamento de Física e Matemática, à FORP e à FMRP. Com relação à Faculdade de Medicina, deve-se salientar que não foi possível obter todas as informações de forma uma agregada, devido à grande diversidade de áreas que a compõe, envolvendo todos os departamentos, o que levou à decisão de se pesquisar cada um dos quatorze departamentos separadamente.

As outras unidades não necessitaram de tal divisão. Suas informações aparecem condensadas em um único corpo, já que se buscaram diferentes pesquisadores que auxiliassem a compreensão da(o) faculdade/departamento como um todo e nos casos de especificidades, essas foram apontadas em separado. Uma exceção a essa afirmação se observa na descrição dos resultados encontrados na FORP, no item 4.1.3, pois especificamente para a demonstração das competências de pesquisa, acredita-se que a divisão por departamentos dessa faculdade facilite a compreensão.

Importa ainda mencionar que algumas referências aos cargos dos entrevistados se baseiam em informações obtidas na época das entrevistas, que aconteceram no último semestre de 2004 e no primeiro semestre de 2005, fato que obviamente pode mudar ao longo do tempo.

4.1. COMPETÊNCIAS DE PESQUISA

Este tópico visa identificar as linhas de pesquisas que compõem cada um dos centros analisados. Por razões que fogem ao controle do pesquisador, verificou-se que algumas unidades não diferenciavam claramente as suas linhas de pesquisa dos seus projetos de pesquisa, podendo então aparecer as duas coisas sob o nome competências de pesquisa. Importa mencionar que este trabalho considera a competência de pesquisa sinônimo de linha de pesquisa, conforme exposto na definição de termos e variáveis. Por meio dessa verificação, buscou-se detectar linhas de pesquisas que sejam relevantes para as empresas que compõem o setor de EMHO, assim gerando a possibilidade de uma interação entre essas duas partes, o que poderia vir a culminar na transferência de tecnologia. No entanto, as competências mapeadas são apresentadas independentemente do setor para o qual as mesmas tenham um maior potencial de aplicação. Este tópico tem o propósito de compreender o que a universidade tem de mais relevante em termos de pesquisa, uma vez que essas competências existem em razão da excelência acadêmica de pesquisa e não da necessidade de soluções tecnológicas que o meio empresarial demanda.

4.1.1. FÍSICA E MATEMÁTICA

De uma forma geral, a competência do departamento se constitui na aplicação da física dentro da medicina, dividindo-se entre aquelas linhas de pesquisa que utilizam a radiação ionizante e aquelas que usam outro tipo de fenômeno físico. Dentre aquelas que usam as radiações ionizantes, existem três áreas principais: medicina nuclear, radioterapia e radiodiagnóstico. Por sua vez, na área que utiliza radiação não ionizante, podem ser destacados os trabalhos com ressonância magnética, ultra-som e medidas bio-magnéticas.

A maioria dos laboratórios do Departamento de Física e Matemática tem desenvolvido pesquisas na área experimental, com o interesse voltado para o aprimoramento das tecnologias aplicadas na medicina e na biologia. O mesmo ocorre em *softwares*, em imagem por ressonância

magnética, trabalhos nas áreas de magnetismo, biomagnetismo, ultra-som, dosimetria e física das radiações – que contempla a própria dosimetria juntamente com proteção radiológica. Tais itens são ligados mais à prática hospitalar, que emprega radiações limitantes.

Realizam-se pesquisas baseadas em biomagnetismo, dispositivos para sensores – como o desenvolvido para a detecção de moléculas de nitrogênio para fins de pesquisas fisiológicas ou ainda o desenvolvimento de moléculas para terapias fotodinâmicas – dosímetros e ultra-som.

Uma das competências se fundamenta na pesquisa de materiais semicondutores, com o interesse de que esses materiais sejam fotocondutores a partir da incidência de raio-x nos mesmos; uma potencial aplicação em medicina se dá na elaboração de detector de imagens médicas em tempo real, em substituição às tradicionais chapas fotográficas, o que torna o exame mais simples, assim como o armazenamento de seu resultado. Além disso, realizam-se pesquisas na área de materiais, com o interesse de se desenvolver inovações tecnológicas que possam vir a ser aplicadas na área cirúrgica.

Deve ser ressaltado que o departamento possui treze laboratórios de pesquisa, listados a seguir: biofísica molecular, biomagnetismo, computação de imagem, física estatística, física, radiológica, fotobiofísica e espectroscopia óptica, ótica física, ressonância magnética e materiais, sistemas neurais, biomateriais, biossensores e materiais, e ultra-som.

O departamento possui ainda os laboratórios de apoio de eletrônica e oficina mecânica, além de quatro laboratórios para ensino e um laboratório de informática. Ademais, localizado nas dependências do departamento, está o CIDRA (Centro de Instrumentação, Dosimetria e Radio-Proteção), que é um centro inter-disciplinar da faculdade, ligado formalmente ao departamento e que presta serviços à comunidade, com um perfil voltado para trabalhos na área de radiação ionizante. Dentre as suas finalidades regimentais, vale destacar a realização de pesquisas e o desenvolvimento de instrumentação aplicados à física-radiológica e à biomedicina.

A partir de informações obtidas junto aos entrevistados desse departamento, verifica-se a real possibilidade de aplicação das suas competências, as quais oferecem potencial para o desenvolvimento de tecnologias que podem ser aproveitadas por empresas do setor de EMHO, a partir de acordos de cooperação entre esse departamento e as organizações do setor privado, como pode ser observado nas tecnologias geradas pelo departamento a serem explicitadas no tópico 4.2.1.

4.1.2. MEDICINA

As competências de pesquisa apresentadas pelos departamentos da FMRP são inúmeras e diferem bastante quanto a seus propósitos. Existem linhas mais direcionadas à pesquisa básica, ao bem estar social, outras à atuação clínica e ainda algumas que desenvolvem pesquisa que podem gerar tecnologias aplicáveis em empresas da área da saúde, no que diz respeito à constituição de produtos e procedimentos ofertados por essas organizações. Deve-se salientar que não existe uma barreira fixa entre essas divisões e um departamento pode atuar com vários direcionamentos.

4.1.2.1. BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR E BIOAGENTES PATOGÊNICOS

As pesquisas do departamento possuem um caráter multidisciplinar; porém, a busca do conhecimento de moléculas, o entendimento de processos e mecanismos importantes para o funcionamento das células e suas interações, são fatores presentes em todas as atividades de pesquisa.

As linhas de pesquisa serão dispostas de forma mais detalhada no Quadro 12, para uma melhor visualização das mesmas. Algumas competências não puderam ser agregadas em grandes grupos e isso gerou a falta de denominação específica para algumas delas.

Quadro 12: Competências de pesquisa do departamento de
Biologia Celular e Molecular e Bioagentes Patogênicos

GRANDE GRUPO	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS
Glicobiologia	- reconhecimento de carboidratos na relação parasita-hospedeiro
	- caracterização de propriedades biológicas de lectinas vegetais
	- aplicações em diagnóstico e terapêutica das propriedades biológicas de lectinas vegetais
Biologia Estrutural	- definição de proteomas de diferenciação de sistemas celulares
	- aplicação de metodologia de química de proteínas para determinar a estrutura de proteínas biologicamente relevantes
	- caracterização estrutural e bioquímica da miosina V
	- estudo da miosina V quanto a seu papel na mobilização e ancoragem de organelas e à sua participação na instalação de doenças

Biologia do Desenvolvimento	- função de genes envolvidos na especificação do sistema visual de <i>Drosophila</i>
Origem, diferenciação, maturação e função de mastócitos	- Elucidação do processo de recrutamento e adesão dos mastócitos
	- Entendimento dos mecanismos de produção e liberação dos mediadores químicos dos mastócitos, com ênfase em receptores específicos e na transdução de sinais
Micologia	- epidemiologia molecular
	- os fatores de virulência
	- a biologia e a patogênese de fungos de interesse médico
	- utilização de ferramentas de genética molecular e biologia celular para realização de estudos globais, como expressão heteróloga e varreduras genéticas, visando elucidar a patogenia de fungos dimórficos
Diversidade Genética	- bacteriologia
	- identificação de glicoproteínas bacterianas
	- identificação de fatores de patogenicidade
Virologia	- determinação dos mecanismos envolvidos na interação vírus-célula, com especial ênfase no desencadeamento de doença por picornavírus e vírus oropouche
Protozoologia	- estudos do sequenciamento, da bioinformática e dos ensaios funcionais para caracterizar aspectos da estrutura e organização do genoma de espécies de <i>Leishmania</i>
	- utilização de abordagens globais para estudos comparativos de genomas
	- caracterização funcional do genoma das espécies de <i>Leishmania</i>
	- utilização de estudos comparativos para investigar o fenômeno de amplificação gênica e seu papel na virulência e na aquisição de resistência a drogas em duas espécies de <i>Leishmania</i>
	- estabelecimento de modelos experimentais de doenças parasitárias e métodos sorológicos de diagnóstico e seguimento clínico da toxoplasmose congênita
Abordagens Genômicas	- alterações genéticas associadas ao surgimento do câncer
	- uso de estratégias globais de análises de microarranjos e bibliotecas subtrativas para a identificação e caracterização de genes associados à epilepsia
	- análise de seqüências expressas para a identificação e caracterização de novos genes de <i>Drosophila Melanogaster</i>
	- informações de seqüências expressas de <i>Apis Melifera</i>
	- diversidade gênica em paramyxovírus humanos
	- do DNA recombinante para a expressão em sistemas heterólogos de lectina vegetal de aplicação médica ou de proteína que se associa a virulência do <i>R. equi</i> , visando obter preparações vacinais de aplicação médico-veterinária

Abordagens Proteômicas	- expressão de proteínas durante o processo de maturação de células dendríticas
	- seqüenciamento de proteínas derivadas do lóbulo óptico de lula, envolvidas em eventos pós-sinápticos
	- caracterização estrutural de proteínas de superfície de mastócitos, expressas no decorrer de sua maturação
	- expressão de lectinas macrofágicas durante o processo de ativação celular
	- expressão de proteínas ligantes de DNA, com especial ênfase àquelas que são glicosiladas, em processos de stress bacteriano
	- expressão diferencial de genes em linhagens de Leishmania que apresentam fenótipos de virulência alterados
- estudo da biologia de glicoproteínas oculares	
- estudo da histofisiologia da córnea	
- estudo de mecanismos de regulação temporal e espacial dos processos de replicação e transcrição, durante o desenvolvimento dos metazoários	
- estrutura e função dos epitélios	
- características ultraestruturais e funcionais da transmissão sináptica e outros aspectos estruturais do sistema nervoso	
- processo de proliferação do tecido ósseo e sua incorporação em implantes de titânio	

A última competência citada no Quadro 12, “processo de proliferação do tecido ósseo e sua incorporação em implantes de titânio”, parece ser aplicável ao setor de EMHO.

4.1.2.2. BIOMECÂNICA, MEDICINA E REABILITAÇÃO DO APARELHO LOCOMOTOR

Segundo o Prof. Dr. José Batista Volpon, desenvolve-se nesse departamento a bioengenharia mais voltada para o aparelho locomotor. As linhas de pesquisa desenvolvidas são biomecânica do aparelho locomotor, instrumentação médica e pesquisa de agentes que atuam na biologia do aparelho locomotor.

No que se refere à infra-estrutura para que se desenvolvam efetivamente protótipos das tecnologias desenvolvidas, existe a oficina mecânica de precisão, instalada no próprio *campus* da USP, que oferece um suporte adequado para os diversos laboratórios integrantes desse departamento desenvolverem suas atividades de pesquisa.

4.1.2.3. BIOQUÍMICA E IMUNOLOGIA

De acordo com o Chefe de Departamento, Prof. Dr. Joaquim Coutinho Netto, dentre as várias linhas de pesquisa existentes nesse departamento, a competência de pesquisa mais relevante é o estudo de vacinas. Além disso, há um outro grupo de pesquisa trabalhando para tentar reconhecer proteínas da leishmaniose. Há também uma linha que estuda o mecanismo de regulação fina do desenvolvimento em fungos e cogumelos. Esse sistema, como ainda está em estágio primitivo, é desvendado pelo controle interno do PH, observando-se assim se ele é ácido, básico ou alcalino; dessa forma, esse estudo facilita muito o entendimento da reposição óssea, pois é como se fosse estudado um modelo simples, antes de ir direto para o órgão.

Também se estudam a fagocitose e os mecanismos de defesa no organismo. Por exemplo, analisa-se uma bactéria, de que forma um organismo se defende da mesma e como os neutrófilos (células brancas) matam essa bactéria, por meio de mecanismos que são chamados de fagocitose. Há uma outra linha de pesquisa que estuda as neurotoxinas animais. Por fim, existe uma linha de pesquisa sobre cicatrização que procura em algumas plantas uma proteína que estimula a formação de vasos sanguíneos.

4.1.2.4. CIRURGIA E ANATOMIA

O Prof. Dr. Orlando de Castro e Silva Júnior afirmou que as atividades de pesquisa nesse departamento têm um perfil próprio de um departamento com um fim assistencial. Dessa forma, as pesquisas são realizadas para dar respostas a questionamentos que invariavelmente surgem da prática clínico-cirúrgica diária nos ambulatorios, enfermarias e centros cirúrgicos.

O departamento possui as seguintes linhas de pesquisa: investigação clínica, cirúrgica e experimental do sistema genito-urinário; isquemia e reperfusão de órgãos e tecidos; biologia celular, molecular e oncologia de órgãos e tecidos; regeneração, transplante e envelhecimento de órgãos e tecidos; estudos morfológicos, fisiopatológicos, clínico-cirúrgicos e experimentais do sistema nervoso; estudos clínicos, cirúrgicos e experimentais do sistema vascular, cardíaco e pulmonar; investigação clínica, cirúrgica e experimental do sistema digestivo; e, trauma e metabolismo de órgãos e tecidos.

4.1.2.5. CLÍNICA MÉDICA

De acordo com o Chefe de Departamento, Prof. Dr. Ricardo Brandt de Oliveira, tem-se um número grande de linhas de pesquisa. Essas linhas abrangem a clínica médica, a medicina interna, a cardiologia, a hematologia, a gastroenterologia, a nefrologia, a endocrinologia, a geriatria, as moléstias infecciosas, a dermatologia, a reumatologia e a imunologia. O objeto de trabalho também é variado, pois existem os estudos de diagnósticos ou terapêuticas realizados diretamente nos pacientes, assim como estudos experimentais em animais, que envolvem a tentativa de explicação de mecanismos de doenças.

Além disso, o método de estudo aplicado também é variado – há estudos com equipamentos que avaliam globalmente as funções do organismo humano e, em um outro extremo, estudos ligados ao âmbito celular.

4.1.2.6. FARMACOLOGIA

O Chefe de Departamento, Prof. Dr. William Alves do Prado, citou que as competências de pesquisa se constituem na demonstração de mecanismos fisiológicos e patológicos, isto é, os que acontecem naturalmente e aqueles resultantes de doenças, respectivamente. Ademais, procura-se também entender o mecanismo de ação de drogas.

4.1.2.7. FISIOLOGIA

De acordo com o Chefe de Departamento, Prof. Dr. Wamberto Varanda, esse departamento se dedica à pesquisa fisiológica básica. Os pesquisadores estão interessados em saber como funcionam os vários sistemas e as células que compõem um organismo biológico qualquer e, particularmente, o dos mamíferos. Foi ressaltado pelo entrevistado que o departamento se caracteriza pela atuação na ciência básica, não se interessando, a princípio, em desenvolver uma tecnologia específica que tenha como resultado um produto comercializado no mercado.

4.1.2.8. GENÉTICA

O departamento de genética tem algumas linhas de pesquisa bem definidas, segundo o Prof. Dr. Wilson Araújo da Silva Jr.: micro-organismos, genética do câncer, doenças hereditárias e fertilidade. Cada grupo tem uma abordagem metodológica para fazer a investigação, o diagnóstico e a compreensão dos mecanismos genéticos com os quais estão envolvidos.

Além disso, existe uma outra competência que foi incorporada ao departamento, a informática, que, de acordo com o entrevistado, constitui uma nova linha que emergiu em razão da participação de pesquisadores no Projeto Genoma, os quais procuram desenvolver ferramentas de informática para tentar resolver problemas biológicos, com atenção especial voltada para o câncer. Em razão da existência de um universo muito diversificado de dados gerados a partir desse projeto, a forma como os mesmos são avaliados e o modo como se extraem informações relevantes, somente é possível desde que sejam efetuadas análises com o suporte de recursos de informática. O entrevistado ainda acrescenta que existe atualmente um grupo de bio-informática que desenvolve ferramentas e dá suporte a todos os projetos do departamento relacionados com o genoma.

4.1.2.9. GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA

As competências de pesquisa do departamento de Ginecologia e Obstetrícia da FMRP, de acordo com o entrevistado, o Chefe de Departamento – Prof. Dr. Geraldo Duarte –, contemplam linhas de pesquisa em Reprodução Humana, Gestaço de Alto Risco, Oncologia Tocoginecolgica e Mamria, Cirurgia Ginecolgica, Infeces Ginecolgicas e Obsttricas, Planejamento Familiar e Videoendoscopia. Na Reproduo Humana, as pesquisas contemplam desde o diagnstico da infertilidade ou da esterilidade at as tcnicas modernas de fertilizao *in vitro* e de transferncia de embrio.

Na Gestao de Alto Risco so pesquisados aspectos ligados desde a nidao ovular at a resoluo da gravidez, para os quais so utilizados todos os recursos modernos de tecnologia diagnstica e de tratamento. Nesse arsenal de recursos so utilizadas a ultra-sonografia, ressonncia magntica e a pesquisa de doenas fetais utilizando o sangue materno, amostras de lquido amnitico ou de sangue fetal. Nesses fludos possvel que se faa pesquisa de infeces,

defeitos cromossômicos e defeitos gênicos, utilizando-se as técnicas de biologia molecular. Um dos avanços atuais é o diagnóstico da anemia fetal utilizando o ultra-som, sem invadir a cavidade amniótica. Nos casos de anemia fetal grave, com o auxílio desses recursos tecnológicos também é possível fazer transfusão intravascular do feto.

Nas linhas de pesquisa sobre Oncologia Tocoginecológica e Mamária grande ênfase é dada aos aspectos diagnósticos, mas o Setor se ressentia da falta de tecnologia mais moderna no Hospital das Clínicas. No entanto, em relação ao tratamento das doenças mamárias, praticamente todas as modalidades são possíveis nesse departamento.

Nas linhas de pesquisa sobre as Infecções em Ginecologia e Obstetrícia são desenvolvidos projetos que vão desde a profilaxia até o tratamento. Além dos recursos clássicos de diagnóstico, aqueles ligados à pesquisa do DNA fazem o diferencial nesse setor, o que possibilita fazer o diagnóstico de infecções em adultos, crianças e até no feto, utilizando-se o líquido amniótico (amniocentese) e o sangue fetal (cordocentese) como veículo.

A videoscopia possibilita, além do diagnóstico e do tratamento de algumas afecções abdominais, converter as imagens filmadas em material para ser utilizado no ensino, de maneira que os alunos aprendam, sem necessitar estar na presença do paciente.

O entrevistado também informa que existe o campo de estudo da cirurgia ginecológica, a qual possui duas linhas de pesquisa: técnicas modernas para corrigir incontinência urinária e as formas modernas de se tratar tumores benignos. Por fim, o professor afirma que existem pesquisas que tratam de planejamento familiar.

4.1.2.10. MEDICINA SOCIAL

Segundo o Prof. Dr. Laércio Joel Franco, Chefe de Departamento, são desenvolvidas atividades com famílias, atividades de gestão na área da saúde e o estudo de métodos quantitativos, tanto no delineamento de pesquisas como na análise das mesmas, envolvendo a estatística.

4.1.2.11. NEUROLOGIA, PSQUIATRIA E PSICOLOGIA MÉDICA

Os grandes grupos de pesquisa desse departamento são: epilepsia, tanto os aspectos clínicos quanto os básicos; cefaléia, que se constitui basicamente em pesquisa clínica; e neuro-muscular, que desenvolvem pesquisa básica, clínica e aplicada. Existem também linhas de pesquisa mais pontuais, dedicadas a estudar o neuro-desenvolvimento, o sono e os movimentos.

4.1.2.12. OFTALMOLOGIA, OTORRINOLARINGOLOGIA E CIRURGIA DA CABEÇA E PESCOÇO

De acordo com a Chefe de Departamento, a Profa. Maria de Lourdes Veronese Rodrigues, essa unidade possui as seguintes linhas de pesquisa: epidemiologia de fatores condicionantes da saúde ocular da comunidade; mecanismos físicos e biológicos de alterações dos segmentos anterior e posterior do olho; morfologia e fisiopatologia de estruturas crânio-faciais e vias aéreas superiores; ototoxicidade, otoproteção e plasticidade auditiva; e processos centrais e periféricos do controle vestibulo-oculomotor.

4.1.2.13. PATOLOGIA

O Departamento de Patologia desenvolve as seguintes linhas de pesquisa: aplicação científica de autopsia; aspectos médico-legais do álcool; aspectos ultraestruturais da transmissão sináptica, metodologia em imuno microscopia eletrônica; bioética médica; cardiomiopatias; citopatologia; estudo de fenômenos de distribuição de substâncias químicas postmortem; identificação de substâncias voláteis e semi- voláteis decorrentes do processo de decomposição de cadáveres; identificação humana; identificação médico legal; nefropatias experimentais e aplicadas; nefropatologia; oncopatologia; participação de basófilos e mastócitos nas respostas de defesa desencadeada por infestação parasitária e inflamação; patologia da inervação autonômica; patologia pediátrica; patologia pulmonar; pesquisa da reação vital; proliferação celular aplicada a patologia; radicais livres no exercício físico; tanatologia forense; e, toxicologia analítica forense.

4.1.2.14. PUERICULTURA E PEDIATRIA

Segundo o entrevistado, o Chefe de Departamento, Prof. Dr. Francisco Eulógio Martinez, o departamento faz pesquisa sobre doenças e tratamento de crianças em comunidades, pesquisa clínica dentro do hospital no que concerne a doenças e tratamentos, assim como pesquisa em laboratório com biologia molecular, diagnosticando a prevalência e presença de vírus, bactérias e a parte genética do câncer.

Vários entrevistados não conseguem visualizar oportunidades de aproveitamento das competências de seus departamentos na cooperação com empresas privadas no que se refere à transferência de tecnologia vise ao desenvolvimento de produtos. Uma outra parte aponta que as competências de seu departamento possuem essa capacidade, porém ela não é aproveitada devido a outros interesses dos componentes do departamento. Ademais, existe um grupo que já utilizou as suas competências para desenvolver tecnologias patenteáveis e que visualiza possibilidades de elas serem utilizadas em conjunto com algum tipo de iniciativa empresarial, como os departamentos de Biomecânica, de Bioquímica e de Oftalmologia.

4.1.3. ODONTOLOGIA

A FORP possui inúmeras linhas de pesquisa que aqui serão demonstradas separadamente por seus departamentos, para facilitar a visualização. também serão apontados os laboratórios que cada departamento possui.

a) Departamento de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo Facial e Periodontia: composto pelos laboratórios de Histologia, de Cultura de Células e de Microscopia e Análise de Imagem. Dispõe das seguintes competências em pesquisa: diagnóstico e tratamento não cirúrgico das doenças periodontais relacionadas ou não a envolvimento sistêmicos; estudo clínico e experimental de técnicas cirúrgicas nas áreas de Periodontia e Implantodontia; investigação clínica e experimental de métodos e técnicas cirúrgicas e biomateriais para aplicação em tecido ósseo.

b) Departamento de Clínica Infantil, Odontologia Preventiva e Social, do qual fazem parte os laboratórios de Microscopia, Histológico, de Ortodontia. Apresenta as seguintes linhas de pesquisa: biocompatibilidade, propriedades físico-químicas e antimicrobianas de materiais

utilizados em odontologia; etiologia das maloclusões; respiração bucal; prevenção em odontologia – estudos microbiológicos, clínicos e por microscopia eletrônica de varredura; articulação temporo-mandibular e oclusão dental; movimentação dentária; levantamentos epidemiológicos; epidemiologia das doenças bucais; higiene bucal; violência e reflexos buco-maxilo-faciais; e, bioquímica dental.

c) Departamento de Materiais Dentários e Próteses: composto pelos laboratórios Didático, de Apoio Clínico, Cerâmico, de Fundição, Removível, de Pesquisa e Integrado de Pesquisa. Tem como linhas de pesquisa o trabalho nos seguintes aspectos: biocompatibilidade; biossegurança, com o controle de microrganismo; ligas alternativas; pesquisa em clínica odontológica; e, pesquisa em materiais e técnicas odontológicas.

d) Departamento de Morfologia, Estomatologia e Fisiologia: a ele são agregados os laboratórios de Eletromiografia, Fisiologia Molecular, Fisiologia Respiratória, Genética, Neuroendocrinologia 1 e 2, de Fisiologia, de Cultura de Células, Análise e Controle de Imagem Radiográfica Odontológica (LACIRO), de Histopatologia, de Histologia 1, de Morfologia, de Macro e Microscopia, de Experimentação, de Microscopia, de Neurofisiologia, de Proteínas e de Clínica de Atendimento Especializado em Diagnóstico Oral (CAEDO). Apresenta as seguintes linhas de pesquisa: patologia clínica; patologia experimental; teratogênese; etiopatogenia das alterações bucais; fisiopatologia experimental e clínica; reparo ósseo; biocompatibilidade de materiais; histofisiologia e histopatologia da reprodução masculina; epidemiologia das patologias orais; osteoporose; controle de qualidade em radiografia odontológica; diagnóstico em radiologia odontológica; radiobiologia; cefalometria; genética de fungos filamentosos, com ênfase à produção de ácido cítrico; biologia molecular, com especial atenção a fatores de virulência em *haemophilus influenzae* em humanos; fatores de virulência de *escherichia coli* em mastite bovina; estudo de *streptococcus mutans* em cárie humana; mecanismos centrais que controlam a função reprodutiva feminina e como o estresse pode afetar essa função; estudo das vias neurais envolvidas no processamento da dor e da analgesia; estudo do substrato neural envolvido na modulação da resposta de imobilidade tônica em cobaias; regulação da expressão gênica e da secreção de hormônios; ativação de vias neurais na movimentação dentária; papel do óxido nítrico no controle motor no sistema nervoso central; alterações plásticas do sistema nervoso central após lesão; eletromiografia; patologia; morfologia das estruturas do sistema estomatognático em animais experimentais; estudo das propriedades do muco de escargot e seu

efeito biológico em processo de reparo; reparo alveolar; ação dos metais pesados em órgãos de ratos; e, estudo da toxicidade de plantas medicinais.

e) Departamento de Odontologia Restauradora: é formado pelos laboratórios de Gerenciamento de Resíduos Odontológicos, de Pesquisa em Endodontia, de Pesquisa em Dentística e de Pesquisa em Laser, além do S.O.D.A.T. (Serviço de Oclusão e Disfunção da Articulação Temporomandibular – Centro de Pesquisa e Atendimento Clínico). De modo geral, as competências de pesquisa que esse departamento possui constitui-se na utilização do laser na odontologia instrumental técnica, estudo da anatomia específica bucal e gerenciamento de resíduos odontológicos.

Ademais, não pertencendo especificamente a nenhum departamento, existem os laboratórios de supervisão de clínicas que são os laboratórios Multidisciplinar e de Prótese.

Verifica-se, por meio da opinião dos entrevistados, que várias competências de pesquisa da FORP dispõem de potencial para gerar tecnologias passíveis de serem absorvidas por empresas privadas, algumas aplicáveis àquelas pertencentes ao segmento odontológico do setor de EMHO. As várias tecnologias resultantes dessa faculdade e que serão demonstradas no tópico 4.2.3, constituem-se em um reforço para essa afirmação.

Observa-se assim que as três unidades pesquisadas apresentam uma grande variedade de competências de pesquisa, o que denota um potencial enorme de geração de conhecimento. Em algumas situações, observa-se que a geração desse conhecimento reúne condições de propiciar o surgimento de tecnologias que podem ser aplicáveis às empresas componentes do complexo da saúde e em especial ao setor de EMHO, como aponta a pesquisa realizada em empresas dessa área, demonstrada no tópico 5.1.

4.2. TECNOLOGIAS COM POTENCIAL DE TRANSFERENCIA PARA O SETOR PRIVADO E TECNOLOGIAS JÁ LICENCIADAS

Esse item objetiva a identificação das tecnologias desenvolvidas por cada unidade pesquisada, focando-se naquelas que possam ser transformadas em produtos a serem utilizados no setor de equipamentos, médicos, hospitalares e odontológicos, abrangendo os seus seis segmentos de atuação, de acordo com a ABIMO (IEMI, 2003): odontologia, laboratório, radiologia, equipamentos médico-hospitalares, implantes e material de consumo. Contudo, vale

destacar que foram encontradas algumas outras tecnologias que não se aplicavam ao setor de EMHO e sim a outros segmentos do complexo da saúde, como fármacos e demais áreas que envolvem a biotecnologia. Importa ressaltar que também serão citadas algumas tecnologias que já foram transformadas em produtos, visando assim demonstrar a capacidade de algumas unidades em transformar as pesquisas desenvolvidas em tecnologias passíveis de serem licenciadas por empresas atuantes no mercado.

Além disso, o item 4.2 também traz a percepção dos entrevistados com relação ao processo de patenteamento e licenciamento de tecnologias. Essas opiniões são apresentadas ao longo do mesmo texto que aponta as tecnologias de cada departamento.

4.2.1. FÍSICA E MATEMÁTICA

Vários pesquisadores do departamento foram entrevistados para a verificação de suas percepções sobre o potencial de desenvolvimento de tecnologias para o setor de EMHO. De acordo com a visão do Prof. Dr. Carlos Graeff, existe um grande potencial de aplicação das pesquisas realizadas pelo departamento, que tem como focos principais as áreas da física, da matemática, da estatística e da computação aplicadas à medicina e à biologia.

Primeiramente, deve-se citar o Mouse Ergonômico, que de acordo com o entrevistado, é fundamentado na biomecânica da escrita e foi desenvolvido juntamente com a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – FMRP/USP. Essa tecnologia já é tema de conversações com empresas para um possível licenciamento, mas ainda nada foi definido sobre esse aspecto. Deve-se destacar que o processo de patenteamento encontra-se em andamento.

Os pesquisadores Dr. Oswaldo Baffa Filho e Dr. Antônio Adílton Carneiro desenvolveram uma tecnologia que se constitui em um sistema pneumático não magnético para levantamento preciso de plataforma, embora até o momento tendo sido desenvolvido somente o protótipo, cujo registro recebeu o nome de “Atuador Pneumático”. Sua utilização se presta ao posicionamento de pacientes em ambiente com medidas magnéticas e sua patente já foi pedida.

Está sendo desenvolvido pelo Prof. Dr. Antônio Adílton Carneiro um sistema para treinamento e biópsia de mama, que consiste em um sistema de baixo custo com propriedades acústicas, equivalentes a do tecido mamário usado para treinamento de profissionais da saúde que

irão fazer biópsia humana, principalmente em mama. Esse sistema também foi projetado para ser usado como material didático em cursos na área da saúde.

Foi desenvolvido pelo grupo liderado pela Profa. Dra. Adelaide de Almeida, o Sistema Dosimétrico Alternativo FXG, que é um dosímetro alternativo. Essa tecnologia é muito mais acessível financeiramente que os similares importados, pois utiliza materiais diferentes e formas diferentes de concepção. O sistema é composto de uma solução na qual foi inserido um gel; essa solução tem uma concentração de um componente químico que, quando irradiado, transforma-se em um outro componente, que não existia antes da radiação – quando se varia a dose de radiação, esse segundo componente tem sua concentração aumentada. Essa variação de concentração é proporcional à dose de radiação que foi aplicada. Consegue-se assim obter uma curva de calibração da qual se pode inferir a dose de radiação de um aparelho, como os utilizados para tratamento de câncer, por exemplo, um acelerador linear. Sua patente já foi pedida. Vale salientar que uma versão portátil, denominada Sistema Dosimétrico Alternativo FXG Portátil, também foi desenvolvida. Contudo, ainda não existe nenhuma conversação no sentido de licenciar essas tecnologias.

Deve-se destacar também um sistema de leitura magnética desenvolvido pelos professores Dr. Oswaldo Baffa Filho e Dr. Antônio Adílton Carneiro, que é utilizado para avaliar a dinâmica e o esvaziamento do sistema gástrico, de forma não invasiva. Esse projeto ainda está em andamento e se constitui em um colete composto de sensores magnéticos em que o paciente poderá usá-lo para registrar a posição no interior do sistema gástrico, de marcadores magnéticos previamente ingeridos. Destarte, pode-se medir o tempo de esvaziamento gástrico, o tempo de trânsito da boca até o septo, para que se possa caracterizar o funcionamento normal do trato gastrointestinal.

Existe também uma nova metodologia desenvolvida pelos mesmos pesquisadores, para quantificar o metal no tecido biológico, utilizando-se a ressonância magnética. Para tanto, foi desenvolvido um susceptômetro – até o momento somente o protótipo – denominado provisoriamente “Leitura Magnética”, que quantifica o ferro encontrado no fígado.

Por sua vez, o grupo coordenado pelo Prof. Dr. Carlos Alberto Pelá desenvolve trabalhos na parte instrumental eletrônica com câmaras de ionização, detetores e transdutores para que se façam medidas de radiação ionizante. Além disso, estão sendo desenvolvidos detectores termoluminescentes. Por meio do CIDRA, eles estão no quarto PIPE (Programa de Inovação

Tecnológica em Pequenas Empresas), da Fapesp, juntamente com a MRA Indústria de Equipamentos Eletrônicos LTDA.

Segundo o Sr. José Luiz Bruçó, o primeiro PIPE consistiu no desenvolvimento de detectores de radiação ionizante. O segundo projeto se constituiu no desenvolvimento de detectores termoluminescentes, que são os detectores usados na dosimetria pessoal. O terceiro projeto, que está em andamento, também diz respeito à área de instrumentação eletrônica de radiação; a tecnologia em desenvolvimento é o calibrador de doses, equipamento obrigatório nos serviços de medicina nuclear, que até o momento não são fabricados no Brasil. O quarto projeto trata-se de um sistema para armazenar bolsas de sangue durante a irradiação com equipamentos de teleterapia – esse projeto envolve a MRA, CIDRA e Hemocentro-HCFMRP-USP.

O mesmo entrevistado citou que o CIDRA também desenvolveu o “Dosímetro Pessoal”, que tem cerca de 5000 usuários atualmente, distribuídos em aproximadamente 800 instituições. Tal sistema mede a quantidade de radiação que o profissional recebeu durante a execução de seu trabalho. O CIDRA, certificado pela CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear), é um dos nove laboratórios do Brasil autorizados a prestar o serviço.

Existe também uma outra linha de pesquisa, a de imagens médicas, que tem grande potencial para que seus projetos se transformem em produtos/serviços inovadores com potencial de comercialização. Com o avanço nos métodos computacionais em processamento de imagens, estão surgindo novas técnicas quantitativas de diagnóstico a partir de sinais e imagens médicas. Na maioria das vezes, esses processamentos necessitam de um profissional que conheça não só os problemas clínicos, mas também a ferramenta matemática e computacional usada no processamento; ou seja, precisa-se de um laboratório especializado, da mesma forma que a avaliação de uma substância química em uma amostra de sangue precisa de um laboratório de química especializado.

Essas pesquisas em novas técnicas de processamento de imagens podem gerar novos produtos que interessariam a grandes empresas como Siemens, Philips e GE, na visão dos entrevistados. Tal interesse aconteceria pelo fato dessas pesquisas poderem dar maior potencial aos equipamentos que essas empresas já produzem, melhorando os artefatos com os quais elas já dominam o mercado.

Nessa área de pesquisa, vale destacar uma nova abordagem sobre os materiais com os quais se está trabalhando na pesquisa de materiais semicondutores. Essa pesquisa está sendo

liderada pelo Prof. Dr. Marcelo Mulato. Para melhor entendimento sobre essa tecnologia, faz-se necessário a seguinte explicação: deve-se considerar um detector de imagens médicas. Seu desenvolvimento é baseado em um funcionamento reverso de uma tela de *laptop*, onde normalmente se tem uma matriz bidimensional e se faz um direcionamento matricial linha-coluna. Quando se manda uma informação, ativa-se um transistor que naquele *pixel* específico ilumina, gerando ali uma imagem. O processo do detector seria então o inverso: seria acionada a iluminação do raio-x em uma área extensa, que passaria pelo corpo do paciente e diferentes área do corpo seriam destacadas de diversas formas. Então, a partir desse processo reverso, diferentes píxeis estariam recebendo diferentes quantidades de luz que seriam então convertidas em diferentes quantidades de sinal elétrico, partindo-se então para o processo matricial, só que ao invés de se dar a informação, lê-se a informação recebida. Então toda essa parte tecnológica bidimensional e de endereçamento pode ser extraída automaticamente do que já existe pronto, como a utilizada em um *laptop*, por exemplo. O segredo está em que material deve ser colocado para ser acoplado a toda essa eletrônica, para que possa receber os fótons de raio-x, gerando uma boa conversão de carga elétrica e assim fazer essa recepção. Nessa pesquisa os materiais utilizados são o iodeto de chumbo, o iodeto de mercúrio e o brometo de tálio. Conclui-se que a técnica utilizada já é conhecida, visto que os materiais já foram usados para outros fins, embora eles nunca haviam sido utilizados conjuntamente em um mesmo trabalho. O Prof. Dr. Marcelo Mulato afirma que esse detector de imagens médicas certamente despertará interesse das empresas em produzi-lo e comercializá-lo, no momento em que se tiver equacionada a utilização correta dos materiais, dado que esse trabalho ainda se encontra em fase de desenvolvimento. Em adição, o grupo também desenvolve trabalhos com microsensores magnéticos, sensores de pH usando estrutura de transistor de efeito de campo com gatilho estendido e sensores utilizando materiais nanoestruturados.

Esse mesmo grupo está tentando fazer próteses vasculares a partir do látex, trabalhando todas as propriedades químicas e físicas das mesmas para tentar casá-las com artérias e veias. Uma outra parte dessa mesma linha de pesquisa constitui no controle da porosidade das membranas porosas, no sentido de se encontrar o tamanho e a distribuição dos poros, visando também a aplicações médicas. Com relação a esses dois estudos, nos quais se utiliza o látex natural da seringueira, foi destacado pelos pesquisadores o potencial de comercialização dessas

tecnologias, salientando que, após os testes físico-químicos que são feitos nos laboratórios desse departamento, faz-se importante a participação da FMRP para a realização dos testes *in-vivo*.

Uma outra tecnologia que está em desenvolvimento no departamento, diz respeito ao uso de um agente de contraste oral natural para imagens por ressonância magnética, do trato gastrointestinal. Ela se constitui em uma metodologia na qual um produto natural, a polpa do açaí, é utilizado como contraste para melhorar a qualidade dos exames. Segundo um dos pesquisadores responsáveis pelo desenvolvimento dessa tecnologia, o doutorando Tiago Arruda Sanchez, existem vários trabalhos que relatam a possibilidade de se usar meios naturais de contraste na ressonância magnética, como a água, o leite, alguns tipos de chá e algumas frutas. Ele afirma que o açaí é mais uma opção, porque ele tem algumas propriedades que mostraram um perfil mais adequado do que os outros meios naturais. A principal virtude da utilização dessa fruta como contraste é o fato de ele ser natural. Dessa forma, ele não provoca algumas reações que a maioria dos agentes de contraste podem causar, como náuseas e vômitos. Deve-se ressaltar o sabor que ele possui – o que o difere dos contrastes tradicionais. Além disso, os contrastes tradicionais podem, teoricamente, provocar efeitos colaterais no trato digestivo, o que atrapalha o exame. Ademais, ele já está muito próximo de atingir um estágio que se torna possível sua produção no âmbito farmacêutico. Uma desvantagem é que, pelo fato de ser um alimento, produz um peristaltismo natural – contudo, é mais baixo que o provocado por outros agentes naturais. O entrevistado ainda aponta que a grande contribuição dos pesquisadores se dá com relação à metodologia de aplicação da fruta como contraste, visto que sua utilização é uma prática muito recente.

Por sua vez, o Dr. Walfred Tedeschi está desenvolvendo um software para o auxílio no diagnóstico médico, em neurologia, usando como base a eletroencefalografia. A idéia para o produto é realizar o desenvolvimento de uma plataforma que possa interagir com mais de uma modalidade de imagem e de dado, todos atuando de forma integrada para melhorar o diagnóstico da epilepsia e de doenças cerebrais em geral, além de torná-lo mais rápido. O projeto ainda está no início, mas segundo o próprio inventor, certamente é uma tecnologia que vai se tornar um produto. De acordo com consultas junto a algumas pessoas no Hospital das Clínicas da USP, esse aparelho é melhor que alguns similares já existentes no mercado, inclusive o utilizado pelo hospital, produzido pela Federal Clinics – que se constitui em um dos mais desejados do setor, segundo o entrevistado.

Vale salientar que algumas dessas tecnologias se aplicam a um pequeno grupo de pacientes, como por exemplo, aqueles destinados ao uso da “Leitura Magnética”, que deve se constituir em torno de 500 pessoas, segundo informações dos entrevistados. Apesar disso, deve se considerar o fato de que um aparelho dessa natureza, quando importado, pode custar US\$ 1 milhão e o protótipo da “Leitura Magnética” desenvolvido na Física e Matemática pode vir a ser industrializado com um custo de produção que gira em torno de um quinto desse valor, segundo informação dos pesquisadores responsáveis. Assim, além da viabilidade comercial do negócio, estaria sendo aproximada a tecnologia da população, possibilitando o atendimento de uma necessidade social, pois as pessoas que vierem a utilizar esse aparelho podem ter uma melhor perspectiva de vida. No mais, deve-se considerar ainda o fato de que essa tecnologia pode agregar outras aplicações, o que tornaria o produto ainda mais viável comercialmente.

Importa mencionar que nesse departamento foram encontradas tecnologias passíveis de serem transformadas em produtos do setor de EMHO que abrangem quatro de seus seis segmentos: laboratório, radiologia, equipamentos médico-hospitalares e implantes. Isso demonstra a diversidade de possibilidades que o departamento proporciona para desenvolvimento de tecnologias para esse setor.

Contudo, até o presente momento, somente as tecnologias desenvolvidas pelo CIDRA, que abrangem uma gama de materiais de dosimetria, foram produzidas industrialmente e comercializadas por meio da MRA. Porém, observa-se pelos relatos dos entrevistados, uma grande possibilidade de industrialização e comercialização dessas invenções desenvolvidas pelo departamento, pois os mesmos apresentam características que os diferenciam das opções atualmente ofertadas. Como aponta Drucker (1994), a inovação oferece um negócio diferente ou serviço diferente, fato que é catalisado pela existência anterior de invenções que possui características peculiares. Deve-se ressaltar, porém, que nenhum dos entrevistados possuem análises concretas das possibilidades de sucesso dessas tecnologias no mercado, baseiam-se todos em sentimentos obtidos a partir das qualidades do produto, não sendo observada positivamente a percepção dos consumidores quanto aos mesmos.

No que se refere ao patenteamento das tecnologias, foi citado pelo Prof. Dr. Carlos Graeff que o processo de divisão das titularidades das patentes é um tanto quanto confuso, especialmente se existe a participação de diversos órgãos de fomento de pesquisa – como a FAPESP e o CNPq – ou de empresas, juntamente com a USP. Ele aponta que não existe um acordo claro entre as

entidades e o pesquisador acaba se perdendo no meio do conflito. Deve-se salientar, contudo, que a USP possui regras claras quanto a essa questão – como foi demonstrado no item 2.2.7 –, que não dá margem para que essa discussão exista. Todavia, é claro que as partes envolvidas no processo não necessariamente concordam com as regras da USP em todas as situações em que há um registro de patente, o que pode gerar a contenda.

Outro problema enfrentado pelos pesquisadores, quando pretendem patentear as tecnologias por eles desenvolvidas, é a morosidade com que o processo é tratado, especialmente pelo GADI – de acordo com informação do Prof. Dr. Oswaldo Baffa Filho. Ele ainda acrescenta que o órgão divulga que está preparado para a realização de várias tarefas, contudo ele é constituído de pouquíssimos elementos e esses não conseguem operacionalizar os inúmeros processos de pedidos de patente em demanda. De fato, o GADI, no momento da entrevista, era formado somente por quatro profissionais, o que parece se constituir em um número insuficiente de recursos humanos para operacionalizar o processo de registro de patentes de toda a USP. Contudo, essa situação tende a ser amenizada com o advento da Agência USPIInovação – que absorveu o GADI e suas atribuições – pois ela se constitui em um órgão com muito mais recursos financeiros e humanos que anteriormente eram dispensados ao GADI⁶.

Uma alternativa ao uso do GADI para o patenteamento, segundo o entrevistado, é realizar o procedimento via FAPESP. O professor, que já teve essa experiência, afirmou que esse órgão se comportou somente como um distribuidor de fundos para a busca da patente, deixando a cargo do pesquisador toda a operacionalização desse processo, que envolve a redação da patente em uma linguagem peculiar, com um estilo diferente de escrita daquela utilizada no meio acadêmico. Além disso, teve que ser justificado para a universidade porque não se utilizava o GADI, tornando novamente o processo moroso, que não fluiu da maneira esperada e torna-se também desestimulante. Interessante notar que de qualquer forma o processo de patenteamento deve passar pelo GADI, pois ele acompanha todos aqueles casos de patenteamento de tecnologias geradas na USP.

Faz-se necessário ponderar, nesse momento, sobre a questão da redação da parte técnica da patente. Acredita-se que ela deve ser um trabalho realizado conjuntamente entre o pesquisador

⁶ Sempre que se fizer referência ao GADI neste trabalho, está sendo feita uma menção ao órgão da USP responsável pela intermediação entre a universidade e a empresa, e à gestão da propriedade intelectual dentro da organização. Pelo fato de no decorrer da elaboração desta dissertação ter sido criada a Agência USPIInovação, as considerações feitas a uma entidade se aplica à outra, visto que essa agência incorporou o GADI, o que leva a crer que, a partir do momento que uma deixou de atuar nas suas atividades, a outra assumiu automaticamente o seu lugar.

que inventou a tecnologia e profissionais especializados na redação de patentes – geralmente oriundos das áreas técnicas que desenvolveram a tecnologia em questão –, pois a reunião do conhecimento dessas duas classes de profissionais é essencial para que se decida o que se deve ou não ser mantido em sigilo, visto que a *expertise* técnica que cada um possui lhes permite identificar nuances na redação desse texto, que outros tipos de profissionais não conseguiriam. Caso esses atores atuem separadamente, existe a possibilidade de haver lacunas no processo que venham a deixar a propriedade intelectual desguarnecida.

Por sua vez, o Prof. Dr. Marcelo Mulato, apesar de nunca ter passado por esse processo, acredita que a operacionalização parece ser complicada. Na sua opinião, deveria haver um sistema que colocasse o advogado e o pesquisador em contato. Ele citou casos nos EUA onde pesquisadores enviam mais de dez patentes em um ano, pois o processo se constitui em algo normal e existe uma estrutura adequada para atendê-los, apesar de existir uma dificuldade de comunicação entre o pesquisador e o advogado dos escritórios de transferência de tecnologia, questão também observada no Brasil. Salienta-se que a Agência USPIInovação (assim como o GADI, anteriormente) não possui um corpo de advogados especializados em propriedade intelectual, pois eles se utilizam dos profissionais instalados na Coordenadoria Jurídica da USP. Tal fato se constitui em um *handicap* para o melhor desenvolvimento do processo de busca da obtenção dos direitos de propriedade intelectual, visto que um profissional com essa especialidade poderia facilitar o processo de patenteamento. Se o mesmo estiver alocado em outro órgão, ele não pode disponibilizar todo o tempo que é necessário para que os processos de patenteamento da USP tenham um fluxo adequado.

Outro problema enfrentado pelos pesquisadores, citado pelo doutorando Tiago Arruda Sanchez, refere-se à falta de uma assessoria para esclarecimento do que deve e pode ser patenteado. Tal problema é pertinente ao caso da tecnologia desenvolvida por esse pesquisador que desenvolveu o uso do açaí como reagente para fazer diagnósticos: ele não sabe afirmar ao certo se o seu desenvolvimento pode ser patenteado ou não, pois não conhece a questão de forma aprofundada e não sabe onde pode se informar melhor sobre o assunto, dentro da universidade. Acredita-se que esse esclarecimento também deveria ser difundido por toda a comunidade acadêmica pelo órgão competente da USP. A falta de consciência dos pesquisadores quanto ao que pode ser segurado, no tocante à propriedade intelectual, pode levar a situações nas quais os mesmos não busquem essa ação por acharem que ela não se aplica a um determinado invento de

sua autoria, isentando de todos os interessados – o próprio pesquisador, a sua faculdade, o seu departamento, o seu laboratório – a possibilidade de receberem recompensas sobre o seu desenvolvimento. Porém, não se poderia demandar tal tipo de ação de um órgão como o GADI, que dispunha de tão poucos recursos, como já foi abordado anteriormente. Suas ações restringiam-se principalmente a palestras nos diversos *campi* da USP sobre o tema, algo que parece não ter atingido os pesquisadores entrevistados. Contudo, deve-se destacar que atualmente são desenvolvidas algumas ações de comunicação via *outdoors*, faixas e cartazes nos *campi* da universidade, visando divulgar a Agência USPInovação, conseqüentemente apresentado o caminho para os pesquisadores poderem sanar todas as suas dúvidas quanto ao possível patenteamento de suas tecnologias.

Todos esses problemas constituem-se em ações que exigem um grande dispêndio de tempo do pesquisador, o que pode levar à desistência da busca pela patente em alguns casos, como acontece com o grupo liderado pelo Prof. Dr. Carlos Alberto Pelá e a entidade que eles gerem, o CIDRA, que não possui nenhum registro de patente - por opção, devido ao tempo que despenderiam nesses processos. Entretanto, acredita-se que tal fato não possa ser admitido, visto que deixa desprotegido os inventos desenvolvidos no CIDRA, impossibilitando a universidade de garantir que haverá retorno do investimento feito pela instituição nesse órgão.

Deve-se ainda ressaltar que, segundo o Prof. Dr. Antônio Adílton Carneiro, muitas outras patentes poderiam ter surgido a partir das pesquisas do departamento, mas devido à inércia dos pesquisadores isso não aconteceu, pois os mesmos somente preocupavam-se em publicar os artigos acadêmicos decorrentes das pesquisas, que podem ser considerados, de acordo com as palavras do entrevistado, como “um meio de escoamento de tecnologia”. Ele justifica tal afirmação com base nas várias tecnologias desenvolvidas no departamento que não foram patenteadas, somente publicadas, e que, a partir dessas publicações, terceiros registraram patentes envolvendo tais tecnologias. Salienta-se, contudo, que nem sempre os resultados encontrados em um trabalho que gera um artigo científico são passíveis de serem patenteados – quando o são, obviamente que deveria haver um planejamento mais adequado de sua exposição ao público. O professor ainda acrescenta que a situação ideal envolveria o patenteamento e a posterior publicação do artigo; contudo, ele expõe que a pressão da avaliação universitária sobre a publicação de artigos dificulta esse posicionamento. Uma opção por ele apresentada seria publicar somente a metodologia, e não o produto – tal observação merece uma ressalva, pois o

processo de obtenção de um produto também é objeto de patenteamento. Apesar da existência de reservas com relação a algumas afirmações, é interessante notar a pertinência dessas observações do entrevistado, visto que tais fatos mostram o quanto a universidade perde em potencial de geração de receita devido às suas próprias normatizações, que não obriga de maneira explícita o pesquisador a publicar antes de patentear, mas que tacitamente o direciona desta forma, visto que ele somente é recompensado em sua carreira como docente com a publicação de artigos acadêmicos – existem algumas unidades que já modificaram seus procedimentos, recompensando o pesquisador que obtém patentes tanto quanto se ele tivesse artigos acadêmicos publicados, como a POLI/USP; porém, essa não é uma prática muito observada nas unidades analisadas nesse trabalho. Parece lógico que a mesma deveria rever seus conceitos quanto ao método de avaliação dos professores, visto que ele propicia esse problema com relação ao patenteamento, o que afeta a cooperação com as empresas, assim como um conseqüente processo de transferência de tecnologia.

O mesmo entrevistado sugere que seja elaborada pelo órgão competente da universidade, uma cartilha a ser entregue aos pesquisadores, demonstrando passo a passo como se dá o processo de patenteamento, pois eles não sabem como se portar nessa situação – tal ação se constitui em mais uma atividade de comunicação, que foi discutida nos parágrafos anteriores. Ele ainda atesta que, caso o processo seja feito via GADI (hoje Agência USPIInovação), demora-se muito tempo para conseguir a patente o que gera riscos para a segurança da tecnologia desenvolvida, assim como atrasos de publicações. Contudo, o entrevistado ressaltou a presteza do então GADI quando foram requisitadas informações ao mesmo e esse ponderou que a sua ineficiência provavelmente se deve à alta demanda de serviços por parte dos pesquisadores e à exígua estrutura de que o órgão dispõe. Contudo, observa-se que houve uma melhora nos serviços executados pelo GADI no último ano e que, com o advento da Agência USPIInovação, essa situação deve ser ainda mais acentuada, visto a adição de recursos que o mesmo recebeu.

No entanto, nenhuma patente até hoje foi licenciada. No caso do mouse ergonômico, já existem contatos com três empresas, mas nada ainda foi decidido. Deve-se destacar que com relação ao licenciamento, os pesquisadores demonstram desconhecer como se daria o processo, demonstrando outra lacuna a ser preenchida pelos órgãos competentes da universidade.

4.2.2. MEDICINA

De acordo com um entrevistado da FMRP que reúne condições para impetrar uma opinião global sobre a faculdade, existem muitas tecnologias sendo desenvolvidas nesta unidade e segundo ele, isso é objeto de muita atenção por parte dos pesquisadores. Ele ainda destacou nesse sentido os departamentos de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor, e Bioquímica e Imunologia.

No que toca ao processo de patenteamento, o mesmo entrevistado citou que falta experiência à universidade, com relação à questão das patentes. Ele ainda criticou o processo de licitação pelo qual as mesmas têm que passar para serem licenciadas – fato que após a promulgação da Lei da Inovação passou a ser simplificado. Vale ressaltar que os entrevistados, de forma geral, não demonstraram conhecer o processo de licenciamento das patentes – o que outra vez parece demonstrar a ineficácia na comunicação do órgão responsável por tal setor na Universidade de São Paulo, assim como o desinteresse dos pesquisadores sobre o assunto.

É relevante dizer que as opiniões emitidas sobre o processo de patenteamento e licenciamento de tecnologias na Universidade de São Paulo, sob a visão dos pesquisadores da FMRP, foi separada por departamentos – como foi feito em todo o texto. Contudo, importa mencionar que os departamentos de farmacologia, fisiologia, genética, ginecologia e obstetrícia, neurologia, psiquiatria e psicologia médica, patologia, e puericultura e pediatria, pelo fato de não terem registrado patente até o momento, demonstraram inexperiência nesse processo, o que impossibilitou os entrevistados desses departamentos de colaborarem com informações adicionais sobre esse tópico. Por sua vez, apesar de ter o Prof. Dr. Ricardo Brandt como um dos inventores de uma patente em parceria com o Departamento de Física e Matemática, o Departamento de Clínica Médica também não pode contribuir neste assunto, visto que ele teve apenas uma contribuição marginal nesse projeto, o que também resulta em uma falta de vivência dessa situação – assim como seus pares nos outros departamentos anteriormente citados – fato que o impediu de emitir opiniões mais precisas sobre o patenteamento e licenciamento. Os demais departamentos conseguiram contribuir efetivamente com relação a esse tópico da pesquisa.

4.2.2.1. BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR E BIOAGENTES PATOGENICOS

Apesar de o departamento ter sua vocação voltada para a pesquisa básica, é possível e esperado que pesquisas em ciências básicas desdobrem-se em soluções para problemas da sociedade. Essa afirmação provinda de documento entregue pelo departamento, encontra respaldo no fato de que algumas investigações básicas realizadas já tiveram vertentes de aplicação biomédica.

Deve-se destacar que nenhuma das tecnologias desenvolvidas no departamento se aplica ao setor de EMHO, e sim ao setor de fármacos e demais áreas que envolvem a biotecnologia. Com relação ao setor de biotecnologia, pode-se destacar o estudo das alterações genéticas e celulares de pacientes que sofrem a síndrome de Griscelli, o que possibilitou o estabelecimento do diagnóstico molecular da doença, facilitando o aconselhamento genético familiar. Além disso, tal estudo demonstrou haver restauração da função citotóxica de linfócitos CD8, *in vitro*, pela introdução do gene Rab 27a por vetor retroviral, abrindo perspectivas para intervenção por terapia gênica no curso da doença.

Verificou a identificação e o isolamento de uma proteína (KM+) de sementes de jaca, capaz de promover a regeneração de tecidos queimados – tecnologia que já foi patenteada. Sendo impossível utilizar em larga escala a proteína obtida da planta, buscou-se uma associação à Dra. Maria Helena Goldman, do departamento de Biologia da FFCLRP/USP, que clonou o gene que codifica KM+ e o expressou heterologicamente em leveduras e bactérias. A proteína KM+ recombinante tem a mesma atividade da proteína nativa (da planta) e pode ser facilmente produzida em larga escala, viabilizando assim a aplicação farmacêutica da KM+. Existem conversações com empresas no sentido de se encontrar uma organização com a qual possa ser acordado o seu licenciamento para produção e comercialização.

A mesma proteína demonstra outra aplicação farmacêutica, no desencadeamento de respostas eficientes frente a patógenos intracelulares. Contudo, tal aplicação ainda não foi patenteada.

Ainda com relação às aplicações para fármacos, o departamento também explora o desenvolvimento de formulações vacinais para proteção contra infecção, por meio da expressão de proteínas do *Helicobacter Pylori* em linhagens vacinais atenuadas.

Os pesquisadores desse departamento também conseguiram o aprimoramento da terapêutica de inflamações, alergias e asma, contribuição advinda da investigação no âmbito molecular do mecanismo de desgranulação de mastócitos.

Além disso, deve ser destacada a participação do departamento em projetos de alcance genômico, para os quais o mesmo contribuiu significativamente no Projeto Genoma Humano do Câncer, quando gerou cerca de 10% das informações de seqüências expressas (ESTs) produzidas. É importante destacar a contribuição do departamento para o seqüenciamento do genoma de microorganismos de interesse biotecnológico e patógenos, de relevância para a indústria aviária brasileira.

De acordo com a Profa. Dra. Constance Oliver também são desenvolvidos anticorpos, que são destacados por ela por terem potencial para se transformar em um produto a ser comercializado. Mais detalhes sobre esses anticorpos não podem ser emitidos pela pesquisadora.

Vale ressaltar a posição do departamento com relação ao processo de patenteamento, obtida por meio de documentos organizacionais, que incentiva o depósito de patentes referentes a produtos ou processos aplicáveis, desenvolvidos pelos docentes e seus grupos. Como já foi anteriormente destacado, o apoio financeiro para esse fim, bem como a assistência jurídica, tem sido prestada pela FAPESP (NUPLITEC) e pelas Pró-Reitorias de Pesquisa e de Extensão, anteriormente por meio do GADI e hoje pela Agência USPInovação. Não se conseguiram informações adicionais sobre o tema junto aos pesquisadores dessa unidade.

4.2.2.2. BIOMECÂNICA, MEDICINA E REABILITAÇÃO DO APARELHO LOCOMOTOR

Em termos de ferramentas e máquinas, de acordo com o Prof. Dr. José Batista Volpon, o laboratório já desenvolveu duas máquinas de ensaio mecânico, em um momento em que não havia recursos para comprar máquinas existentes no mercado. Hoje, essas máquinas não são mais utilizadas. Ele afirmou que se fazem mais freqüentemente acessórios para pesquisa e às vezes aparelhos, como por exemplo, aparelhos de movimentação passiva contínua para membros superiores e inferiores e aparelhos que atuam em fraturas e correção de deformidades.

Alguns desses aparelhos são: “haste intra-medular bloqueada”, aparelho patenteado e licenciado – não se conseguiu obter juntamente aos entrevistados o nome da empresa para o qual

o mesmo foi licenciado; aparelho artrodistrator – que atua no quadril da criança, separando as articulações (já efetuado o depósito do pedido de patente); e um torçor ósseo, que também já teve pedida a sua patente, denominado “Fixador Externo Torcional”, que de acordo com o INPI (2005, p. 1), é utilizado para “uso no tratamento de correções de deformidades ósseas rotacionais, a ser utilizado na medicina, no campo da ortopedia”. Com relação aos dois últimos aparelhos, ainda não foi realizado acordo algum para que venham a ser produzidos em escala industrial para serem comercializados. Vale ressaltar que o entrevistado acredita no potencial de mercado desses aparelhos, porém, nenhum estudo foi realizado para confirmação dessas suposições.

Existe um outro aparelho em desenvolvimento, voltado para a área de fisioterapia, que mede a força de empunhadura e o movimento de articulação do ombro. Também se desenvolve neste laboratório uma “máquina de ensaio mecânico para fadiga de prótese de quadril”.

Por fim, o laboratório está envolvido em um processo para o credenciar a emitir certificações para implante – um processo longo, que está somente no início. Já existem algumas máquinas no ensaio que serão desenvolvidas ao longo desse processo.

Observa-se nesse departamento a forte ligação que as tecnologias nele desenvolvidas têm em relação aos segmentos equipamentos médico-hospitalar e de implantes, do setor de EMHO.

No que se refer à questão do patenteamento, o Prof. Dr. José Batista Volpon afirmou que antes do surgimento do GADI, era muito difícil se fazer o patenteamento de algum invento que fosse surgido dentro da universidade, porque o inventor tinha que lidar diretamente com os procedimentos técnicos e contratar escritórios especializados. Após a criação desse órgão, ainda de acordo com o professor, o processo foi facilitado; ele destacou ainda que representantes dessa entidade vêm uma vez por mês a Ribeirão Preto e se encarregam de toda a tramitação burocrática em São Paulo – inclusive dos custos financeiros decorrentes. Ao contrário da maioria dos outros entrevistados apresentados até o momento, o Prof. Volpon aponta benefícios advindos da existência do GADI – apesar da sua já tão comentada falta de estrutura. Parece lógico que mesmo que esse órgão não desempenhe as funções da maneira mais apropriada – devido às já citadas limitações –, principalmente no que concerne à rapidez desejada pelos pesquisadores universitários, sua existência torna mais fácil o processo de patenteamento, pois seus componentes se dedicam integralmente aos assuntos envolvendo a propriedade intelectual, o que lhes dá uma *expertise* que os coloca em patamar acima dos professores no que diz respeito aos conhecimentos de como executar um processo de patenteamento. Além do mais, é notório que os

professores tenham que despendar menos tempo com o processo de patenteamento, com a existência do GADI, do que teriam que fazer, caso o mesmo não existisse.

Com relação ao licenciamento, o entrevistado cita que todo o processo é operacionalizado pela universidade, pois ela controla a patente. Ele informa que empresa interessada no produto procura o pesquisador que então o direciona para o GADI (hoje para a Agência USPIInovação), onde se dá todo o trâmite desse processo.

4.2.2.3. BIOQUÍMICA E IMUNOLOGIA

O departamento possui um potencial muito grande para o desenvolvimento de tecnologias, porém, as mesmas não se direcionam para o setor de EMHO, sendo mais direcionadas para o setor de fármacos e de biotecnologia. Dentre as tecnologias desenvolvidas, podem ser destacadas as vacinas de DNA, em especial a vacina direcionada para a tuberculose, desenvolvida por um grupo liderado pelo Prof. Dr. Célio Silva, que já possui uma patente, denominada “agente terapêutico gênico, composição farmacêutica e seu uso no tratamento de doenças causadas por microbactérias”. Segundo o GADI (2004, p. 1), trata-se de

agente terapêutico obtido a partir de ácidos nucleicos. A presente invenção terá seu uso na área da saúde, tanto humana como animal, quando da necessidade do tratamento de infecções e doenças já estabelecidas, estas causadas por microbactérias atípicas. Dentre essas doenças temos a tuberculose humana, tuberculose bovina, hanseníase, HIV e microbacterioses concomitantemente e microbacterioses atípicas.

Vale salientar que essa pesquisa já dispõe de uma infra-estrutura montada, os conhecimentos técnicos estão bem avançados, já sendo propício o atual momento para discussão com a indústria sobre a sua aplicação. Deve ser destacada a dificuldade que está sendo encontrada pelo departamento para licenciar a tecnologia referente à vacina de tuberculose (uma extensão dessa patente). O inventor da mesma foi procurado em várias oportunidades para elucidar melhor o caso, porém ele não pôde atender o entrevistador.

Existem pesquisadores trabalhando no desenvolvimento de uma vacina para carrapato, praga que constitui um grande problema no Brasil, pois os males que ele traz são dispendiosos para o país, visto que destrói o couro e transmite doenças aos animais, podendo ainda atingir pessoas.

Outro grupo de pesquisadores, que trabalha com neurotoxinas, está desenvolvendo vacinas a partir do reconhecimento de proteínas tóxicas encontradas nas serpentes. Essas

proteínas também podem ser usadas para se fazer cola de fibrina, que podem ter várias utilizações terapêuticas. Ainda há um pesquisador que está tentando isolar uma proteína dessas neurotoxinas, para verificação de qual fragmento da proteína poderia ser um analgésico ou um anestésico, buscando-se assim uma alternativa totalmente nova para esse tipo de medicamento.

O Prof. Dr. Joaquim Coutinho Netto, que também é Chefe do Departamento, estuda as proteínas da aranha, tentando detectar algumas substâncias químicas que poderiam ser identificadas como medicamentos para tratamento de doenças do sistema nervoso central, como a epilepsia e a isquemia cerebral. Segundo o pesquisador, o neurônio morre rápido nessas situações e o que se busca nessa pesquisa é tentar segurar esse processo com moléculas que vêm desses animais.

O mesmo pesquisador lidera um grupo que trabalha com a cicatrização. Esse grupo encontrou no látex da seringueira uma proteína que estimula a formação de vasos sanguíneos, propiciando a cicatrização em feridas crônicas. Esta proteína, purificada do látex da seringueira, possui atividade angiogênica, ou seja, estimula a formação de novos vasos sanguíneos, processo essencial para o reparo de tecidos lesados, principalmente em lesões crônicas de difícil cicatrização. A USP patenteou a caracterização e o isolamento, bem como as formulações para utilização da substância ativa contida no látex natural da seringueira. O título dessa patente, de acordo com o INPI (2005, p. 1) é

uso do soro de látex natural para preparar composições e/ou curativos e/ou próteses com atividade angiogênica e/ou aceleradora do processo de granulação e/ou cicatrização tecidual e/ou reparo vascular ou ósseo; composição e/ou curativo e/ou prótese com ação angiogênica e/ou aceleradora do processo de granulação e/ou cicatrização tecidual e/ou reparo vascular ou ósseo obtida a partir do soro de látex natural; método de aplicação das composições preparadas a partir desse soro para indução da angiogênese e/ou aceleração do processo de granulação e/ou cicatrização tecidual e/ou reparo vascular ou ósseo.

Esse material tem ampla aplicabilidade na medicina humana, veterinária e na odontologia, atua na aceleração da cicatrização de tecidos. Esse trabalho então resultou na criação de uma empresa, a Pele Nova, que possui como produto originado dessa pesquisa um curativo chamado Biocure. Elucidações sobre o processo de cooperação da universidade com a Pele Nova serão discutidas no item 4.3.2.3. Com relação à transferência de tecnologia, como poderá ser observado em sub-item do ponto 4.4., o entrevistado não emitiu sua opinião.

Com relação ao patenteamento, o Prof. Dr. Joaquim Coutinho Netto atesta que a universidade dá pouco valor à patente, tanto que o setor que cuida desse processo na Universidade de São Paulo – o GADI – é constituído por apenas quatro pessoas. Além disso, ele

aponta que não se tem uma mescla de técnicos e advogados na formação desse time, o que seria essencial nesse processo. O professor afirma que os advogados que deveriam participar do patenteamento deveriam ser especializados em patentes, o que não acontece, pois se usa a Consultoria Jurídica (CJ) da USP, que não consegue equacionar as pendências, pois não são especialistas no assunto. O entrevistado ainda acrescenta que os advogados especialistas conseguem explorar todas as nuances de uma patente, protegendo-as em todos os sentidos.

As considerações efetuadas no parágrafo anterior pelo Prof. Coutinho merecem algumas reflexões. O GADI – hoje Agência USPIInovação – possui o desejado *mix* de técnicos e advogados (por meio da CJ); porém, o mesmo parece ser em um número insuficiente, além de não se ter advogados como conhecimento profundo sobre patentes. Contudo, deve-se destacar a propriedade do pesquisador, dado que tal estruturação, envolvendo várias competências, é a mais utilizada nos escritórios de transferência de tecnologia (categoria na qual se poderia classificar a Agência USPIInovação) das grandes universidades americanas, que via de regra contam com administradores, economistas e técnicos, além de pessoas de outras áreas, segundo apontam Scholze e Chamas (2000) – universidades essas que apresentam as melhores práticas de administração da propriedade intelectual produzida no meio acadêmico, assim como a decorrente transferência da tecnologia. As autoras ainda destacam que geralmente tais entidades dos EUA não possuem advogados em seus quadros, o que o constitui em um serviço terceirizado, que não vai ao encontro da proposta do Prof. Coutinho. Essa última questão deveria ser estudada pelos órgãos diretivos da USP, analisando qual a melhor alternativa para a universidade, sempre tendo em mente qual seria aquela que apresentaria o melhor retorno sobre o investimento a ser efetuado.

Contudo, deve-se ressaltar que, de acordo com informações da Diretora Técnica de Propriedade Intelectual da Agência USPIInovação, Sra. Maria Aparecida de Souza, a agência está se estruturando para a crescente demanda dos pesquisadores, ampliando seu quadro de funcionários com mais seis contratações, além dos seis docentes que coordenam o grupo. Esta ampliação formará uma equipe com oito agentes de inovação, sendo três alocados nos *campi* do interior (São Carlos, Piracicaba e Ribeirão Preto), duas secretárias e sete bolsistas pagos pelo CNPq – por meio de dois projetos com duração de dois anos – além de uma equipe de estagiários que está sendo dimensionada.

Para reforçar a sua opinião com relação ao desinteresse da universidade pelo patenteamento de tecnologias por ela desenvolvida, foi citado pelo Prof. Coutinho o exemplo do Captopril, medicamento desenvolvido por pesquisador da FMRP, a partir do veneno da Jararaca, que é líder mundial de vendas. Vale ressaltar aqui que esse produto não se adequa a nenhuma classificação, envolvendo equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos; porém, como já aconteceu em outras oportunidades neste trabalho, resolveu-se manter a opinião do entrevistado porque a mesma contribui para o entendimento geral do tópico em questão, podendo gerar inferências que podem ser aplicáveis à realidade do setor de EMHO, que é o objeto de estudo desta dissertação. Segundo o Prof. Coutinho, o medicamento não foi devidamente patenteado pela universidade⁷ e hoje o laboratório estrangeiro que o produz gera uma receita de aproximadamente US\$ 10 bilhões ao ano – e a USP não recebe nada sobre essa quantia. Isso é um fato inadmissível, dado que se o invento tivesse sido patenteado por essa universidade e caso fosse ela a única titular, ela teria direito à metade do valor dos *royalties* gerados pela comercialização do produto e os valores seriam distribuídos entre o docente inventor (50% do total), o departamento (40,5%) e a unidade (4,5%) do mesmo e a reitoria (2,25%) (GADI, 2005h). Salienta-se, contudo, que esta divisão deve ser revista, pois a Lei da Inovação prevê que o inventor ou o grupo de inventores, não pode ter direito a mais que 1/3 do valor dos *royalties* recebidos pelo titular da patente (CASSARÁ, 2005), o que aumentaria para 66,7% a participação da USP na divisão. Dessa forma, continuando a suposição, a patente poderia estar licenciada para o mesmo laboratório que industrializou a tecnologia, o poderia gerar uma receita de aproximadamente US\$ 500.000.000,00 – 5% da receita advinda dos *royalties*, porcentagem mínima estabelecida pela Lei da Inovação para todos os envolvidos (CASSARÁ, 2004), sendo que a universidade, por meio de suas diversas instâncias, poderia receber US\$ 335.500.000,00, que convertidos ao câmbio atual – dólar comercial para compra fechado em 21/07 (INVESTNEWS, 2005) – R\$ 2,2610 – resultaria em um valor de R\$ 754.043.500,00, o que corresponderia a 47,13% do orçamento da USP em 2004, apontado em R\$ 1,6 bilhões (JARDIM, 2005), o que obviamente significaria um relevante reforço de caixa para a instituição, propiciando a possibilidade de se realizar diversos investimentos na instituição, o que, devido à recorrência dessa entrada de caixa, poderia levá-la a um novo patamar de pesquisa e ensino.

⁷ De acordo com a Diretora Técnica de Propriedade Intelectual da Agência USPInovação, Sra. Maria Aparecida de Souza, esse pedido nunca chegou ao GADI e envolve outras instituições.

Acredita-se que esse fato se deu em um período no qual a mentalidade reinante na universidade com relação à questão das patentes era diferente do que se observa atualmente, mesmo que ainda não se tenha chegado a um ponto ideal. A criação de um órgão como a Agência USPIInovação é um forte indício da preocupação da USP com esse fato, dado que criou uma estrutura totalmente nova para que, dentre outras atividades, pudesse gerir o processo de patenteamento das tecnologias geradas internamente na universidade, assim como o seu posterior licenciamento.

O professor também apontou que a universidade também interfere negativamente no processo, quando determina que a patente deve ser licitada, não podendo haver uma parceria com uma empresa, para que ela – juntamente com a universidade – faça o depósito da patente. Ele justificou que essa prática não é adequada devido à falta de sigilo que vai gerar esse processo, o que acarreta possíveis reações da concorrência dessa empresa interessada. Deve-se destacar, entretanto, que a Lei da Inovação prevê que não é mais necessária a licitação de patente pública para seu licenciamento, fato que deve facilitar as relações entre a universidade e a empresa.

Outro entrave, de acordo com o entrevistado, é a lentidão do INPI para emissão da patente. Essa demora pode acarretar no registro da mesma patente no exterior enquanto se espera a finalização do processo por parte do órgão brasileiro. Para evitá-lo, o entrevistado afirma que o pesquisador deve, concomitantemente com o processo no Brasil, buscar o registro no exterior. Deve-se salientar que a estrutura do INPI, no que toca à quantidade de recursos humanos disponíveis – não a qualidade –, é muito pequena para gerir todos os processos de pedidos de patente que chegam a essa entidade, fato que leva os próprios componentes da entidade a admitirem a morosidade nos processos a cargo da mesma.

4.2.2.4. CIRURGIA E ANATOMIA

Não se desenvolvem tecnologias voltadas para o desenvolvimento de produtos nesse departamento. Há alguns anos ocorreu uma exceção, quando foi criado um afastador para ser usado em cirurgias de vascularização, o que chegou a gerar a publicação de um artigo científico. Ele não foi patenteado e o aparelho foi então desenvolvido por profissionais do INCOR, após leitura do artigo – de acordo com informações do entrevistado – o Prof. Dr. Walter Villela – o inventor do artefato. Deve ser aqui salientada a perda de uma oportunidade de patenteamento e de

uma possível comercialização do aparelho, já que o mesmo passou a ser utilizado nas práticas cirúrgicas do INCOR.

O professor ainda afirmou que não existe nenhuma outra tecnologia que tenha sido patenteada por esse departamento. Sobre o patenteamento e licenciamento, ele pondera que os professores da Cirurgia e Anatomia têm uma extensa gama de atividades a realizar, praticamente inexistente tempo e conseqüentemente vontade para se buscar patenteamentos. Foi citado o termo “caipirismo” para se referir aos integrantes do departamento como forma de representar um pensamento pequeno desses pesquisadores, como outro fator que não os levou a patentear coisa alguma até o momento.

4.2.2.5. CLÍNICA MÉDICA

Geralmente o departamento em si não desenvolve nenhum tipo de tecnologia voltada para produto. Há iniciativas individuais de docentes, como a do prof. Luiz Tadeu Figueiredo, que está patenteando uma técnica de diagnóstico de hantavirose. Deve-se ressaltar, porém, que essa tecnologia não se aplica a nenhum segmento do setor de EMHO, sendo direcionada para o setor de fármacos. Outra atividade que não se aplica ao setor de EMHO e que deve ser destacada é a participação de docentes do departamento, na iniciativa da Fapesp, para seqüenciar o genoma do parasita que afetavam os laranjais paulistas, a *Xylella Fastidiosa*,

Além disso, o departamento teve uma colaboração marginal com o Departamento de Física e Matemática no desenvolvimento de um equipamento no qual se usam técnicas biomagnéticas para diagnóstico (Leitura Magnética, aparelho aplicável ao setor de EMHO no qual o Prof. Dr. Ricardo Brandt está registrado como um dos inventores, como é destacado no Quadro 12).

4.2.2.6. FARMACOLOGIA

Segundo o entrevistado, Prof. Dr. Wiliam Alves do Prado, o Prof. Dr. Sérgio Ferreira, desenvolveu uma metodologia para estudo de dor em 1978 e o utiliza desde então. Esse modelo inclui um equipamento para fazer medições de dor, que é uma variação do original e por isso é denominado Randal Sellito - Modificado. Porém, de acordo com o entrevistado, o Prof. Ferreira

não tem nenhum interesse em explorar comercialmente essa tecnologia, o que implica, como consequência, no fato de nunca ter sido verificada a possibilidade de patenteamento da mesma.

O entrevistado afirma que os equipamentos de laboratório utilizados pelo departamento, como o Randal Sellito - Modificado, apresentam um mercado consumidor restrito no Brasil, o que inibe o interesse dos empresários para os mesmos, pois possivelmente seu fabricante teria uma demanda estimada pelo pesquisador de não mais que dez unidades. Ele aponta como sendo uma solução a venda dos mesmos em escala global, o que tornaria toda a operação de desenvolvimento, produção e comercialização, viável tanto financeira quanto operacionalmente.

O Prof. William Alves do Prado não informou nenhum fármaco que pudesse ser classificado como material de consumo aplicável ao setor de EMHO, seja nos segmentos ou de odontologia ou de laboratório ou de radiologia.

4.2.2.7. FISILOGIA

Segundo o Prof. Dr. Wamberto Varanda, o departamento possui uma oficina de eletrônica onde eram produzidos vários equipamentos, utilizados inclusive em vários laboratórios de outras instituições brasileiras, como por exemplo, um estimulador elétrico. Com o advento do computador e de outras tecnologias mais modernas e complexas, esse tipo de atividade passou a ocupar papel secundário.

Desde então, de acordo com o professor, passaram a ser realizados no departamento pequenos ajustes e criação de peças muito particulares que adaptam os equipamentos importados às condições locais. Por exemplo, se for preciso um certo suporte para uma montagem especial, ao invés de comprar esse suporte, ele é montado dentro da universidade. Esse processo não acontece exatamente no departamento, mas sim na oficina de mecânica de precisão do campus, onde existe um funcionário da Fisiologia dedicado a essas atividades.

4.2.2.8. GENÉTICA

Esse departamento desenvolve tecnologias voltadas para a área da gestão no setor de saúde, assim como em biotecnologia. De acordo com o entrevistado, o departamento gostaria de desenvolver tecnologias na área biológica para que pudessem ser aplicadas e gerassem produtos

do setor de EMHO que fossem utilizados diretamente em um paciente; porém, ele acrescenta que tal tarefa demanda tempo e muitos recursos, o que inviabiliza sua operacionalização no momento.

O entrevistado também visualiza que dentro de um período de quatro anos, quando os alunos da Informática-Biomédica⁸ começarem a fazer pós-graduação, eles já irão trabalhar em uma área de aplicação direta, não só na criação de equipamentos médicos, mas na elaboração de softwares para controlar esses equipamentos, pois a informática é parte integrante de cada um desses equipamentos atualmente. Tal fato deve ocorrer nas três áreas de atuação do curso: análise de imagem, epidemiologia e genômica, gerando assim diversas tecnologias aplicáveis ao setor de EMHO.

O Prof. Dr. Wilson da Silva Jr. também informa que esse departamento possui uma associação com a Inbios – incubadora de empresas de biotecnologia, localizada no Hemocentro – resultando em uma empresa de tecnologia da informação, a Nativa, onde está sendo desenvolvido um produto de informática para gerenciamento de projetos via web – um pacote de software, que auxilia no gerenciamento de uma empresa voltada para a área da saúde. Existe um outro software específico para firmas da área de odontologia. Tais softwares serão desenvolvidos por demanda e certamente têm grande potencial para se transformar em produtos de sucesso comercial, de acordo com a opinião do entrevistado, emitida sem prévia realização de estudo mais formal sobre a real viabilidade do produto.

O pesquisador também destaca que o departamento domina todas as tecnologias de engenharia genética e de genoma (com o componente de bio-informática) e acrescenta que para se ter condições de desenvolver a própria tecnologia nessa área, somente falta ao departamento infra-estrutura e apoio financeiro.

4.2.2.9 – GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA

Segundo o Prof. Dr. Geraldo Duarte, não existe desenvolvimento de tecnologias passíveis de serem transformadas em produto de espécie alguma neste departamento, somente aplicação daquelas já existentes, pois suas atividades se prestam mais à área clínica.

⁸ O curso de Informática-Biomédica é ligado tanto à FMRP, por meio do departamento de Genética, quanto à FFCLRP, por meio do departamento de Física e Matemática, mais especificamente pelo curso de Física-Médica

4.2.2.10 – MEDICINA SOCIAL

De acordo com o Prof. Dr. Laércio Joel Franco, não são desenvolvidas tecnologias capazes de se transformar em produtos voltados para o setor de EMHO neste departamento. Ele acrescenta que as tecnologias desenvolvidas pela Medicina Social, que resultaram em produtos, constituem-se ferramentas de gestão para serem utilizadas principalmente por órgãos governamentais na área da saúde – incluindo a utilização de CDs para ensino a distância – e softwares para análise estatística de resultados de pesquisa.

O entrevistado citou que tanto o CD para ensino em distância quanto o *software* para análise estatística têm potencial para se transformarem em produtos industrializados e comercializados. Porém, ele não citou a realização de estudos de viabilidade para verificação de tais afirmações.

Apesar de não haver patentes registradas pelo departamento e como consequência o entrevistado nunca ter participado efetivamente desse processo, ele crê que atualmente está mais fácil se patentear uma tecnologia desenvolvida na universidade, pois a FAPESP está disponibilizando ajuda para esse processo. Anteriormente a esse advento, o entrevistado afirma que o pesquisador tinha que fazer tudo por conta própria, inclusive despendendo recursos financeiros e como esse não era o interesse central do docente da USP, a possibilidade de patenteamento geralmente era ignorada.

A opinião do Prof. Laércio expõe uma falta de confiança na estrutura montada pela USP para gerir o patenteamento de suas tecnologias. Em nenhum momento, o entrevistado emitiu qualquer tipo de opinião sobre o GADI, ignorando esse órgão que – no momento da entrevista – era o polarizador e o catalisador de tais ações dentro da universidade.

4.2.2.11 – NEUROLOGIA, PSQUIATRIA E PSICOLOGIA MÉDICA

O entrevistado afirmou que esse departamento é voltado para a área clínica e que ele não desenvolve tecnologia em produtos, apenas a aplica para compreender os mecanismos das doenças. Porém, ele afirma que são desenvolvidos métodos de análises laboratoriais, que poderiam vir a ser transformados em *kits* (material de consumo do setor de EMHO) e vendidos para empresas que atuam nessa área, como, por exemplo, os testes de DNA para identificação de

doenças hereditárias ou ainda um processo de identificação do local exato na cabeça de uma pessoa onde se deve realizar uma cirurgia de epilepsia.

Tais métodos não são encontrados facilmente em qualquer hospital ou laboratório. Devido ao fato de serem recentes, somente são realizados em alguns hospitais universitários e institutos de pesquisa. Porém, não existe movimentação alguma no departamento para que essas tecnologias se transformem em produtos a serem patenteados e posteriormente licenciados.

4.2.2.12 – OFTALMOLOGIA, OTORRINOLARINGOLOGIA E CIRURGIA DA CABEÇA E PESCOÇO

Deve ser destacada uma tecnologia, o “Ceratômetro para Lâmpada de Fenda”, utilizada para exame de córnea, que detecta a curvatura e algumas características da mesma. Essa tecnologia já se transformou em produto industrializado pela Apramed Aparelhos Médicos – a patente está licenciada, sem exclusividade – e deve ser brevemente lançada no mercado. Com o advento desse produto, segundo a Revista Pesquisa (2005),

os exames para testes de uso de lentes de contato e para verificação de cicatrização e de distorções após cirurgias de catarata e de transplantes de córnea ganharam um novo equipamento que vai tornar esses procedimentos médicos mais fáceis, precisos e com custo menor em relação aos aparelhos atuais (...) entre as vantagens do novo equipamento está a projeção de um anel luminoso com 72 pontos de luz na córnea do paciente, na região de 3 milímetros (mm) da pupila.

No que se refere ao processo de patenteamento e licenciamento, outra vez foi observada a citação da FAPESP como a entidade facilitadora desse processo, sendo o GADI da mesma forma ignorado. Pode-se inferir, a partir de tais impressões, que os pesquisadores da USP estão considerando opções alternativas à estrutura da universidade para garantir a propriedade intelectual de seus inventos, fato que pode indicar um descontentamento com relação aos serviços prestados pelo GADI ou até mesmo um desconhecimento sobre esse órgão, situação pertinente a alguns dos entrevistados dessa pesquisa. Acredita-se que com o advento da Agência USPIInovação essa situação possa se reverter, dado o maior espaço que esse órgão deve obter, tornando-o mais conhecido no meio acadêmico que o seu antecessor. Ademais, espera-se também que, devido à sua estrutura mais fortalecida e ao maior volume de recursos financeiros, ela seja mais eficiente na consecução de suas atividades.

4.2.2.13 – PATOLOGIA

Essa área, segundo palavras do próprio entrevistado do departamento, é mais relacionada à pesquisa clínica, pois se estuda a patogênese das doenças, com o objetivo de verificar a causa e a origem das mesmas, no sentido de se conseguir tratá-las. Dessa forma, não existe desenvolvimento de tecnologias voltado à geração de produtos.

4.2.2.14 – PUERICULTURA E PEDIATRIA

De acordo com o Prof. Dr. Francisco Eulógio Martinez, não se desenvolve tecnologia inovadora de produto nesse departamento, somente se utilizam os produtos já existentes. O departamento tem por característica o aperfeiçoamento de equipamentos, como aconteceu no caso de uma incubadora de bebês que foi cedida pela empresa fabricante. Foram feitas análises, que resultaram no apontamento de falhas e sugestão de melhorias.

Com isso observa-se que na FMRP, alguns departamentos já desenvolveram equipamentos para o setor de EMHO, como o departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor; e o departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia da Cabeça e Pescoço. Observa-se que esses dois departamentos são aqueles com maior propensão a desenvolver equipamentos para o setor de EMHO, dado o interesse de alguns de seus pesquisadores, assim como o direcionamento proporcionado por algumas de suas linhas de pesquisa.

O departamento de Cirurgia e Anatomia poderia ter patenteado um produto, um afastador para cirurgias de vascularização; porém, isso não foi feito e outro órgão se apropriou da invenção. Atualmente o departamento não empenha esforços para desenvolver novos produtos.

Tanto o departamento de Farmacologia quanto o de Fisiologia não se focam no desenvolvimento de tecnologias de produtos que possam ser aplicadas no setor de EMHO, dada a natureza de suas atividades, mais voltadas à pesquisa básica e no caso da Farmacologia, mais direcionada para o setor de fármacos. Todavia, ambos os departamentos já proferiram modificações em produtos existentes, caracterizando-se como inovações incrementais – pois utilizavam-se de mudanças de pequenas escalas no *know-how* tecnológico (ROTHWELL;

GARDINER, 1985 *apud* TIDD, BESSANT E PAVITT, 2001). Destacam-se as alterações no Randal Sellito efetuadas pelo Departamento de Farmacologia; já no Departamento de Fisiologia, não houve um destaque específico, mas diversos equipamentos sofreram modificações, principalmente para serem adequados às condições nacionais. Deve-se salientar que vários desses aparelhos, na formatação definida pelo Departamento de Fisiologia, passaram a ser produzidos por empresas do setor de EMHO, sem que houvesse qualquer retorno para o departamento, visto que nem foi aventada a proteção da propriedade intelectual dos mencionados produtos que sofreram inovações incrementais.

O departamento de Clínica Médica também não direciona pesquisas para a invenção de novas tecnologias que possam se transformar em produtos aplicáveis no setor de EMHO. Todavia, um de seus pesquisadores, o Prof. Dr. Ricardo Brandt, participou do desenvolvimento de uma tecnologia do Departamento de Física e Matemática, a “Leitura Magnética”. Contudo, não foi citado que isso se constitua em uma prática constante do departamento. As tecnologias mais constantemente desenvolvidas pelo departamento referem-se à área de fármacos.

O Departamento de Neurologia, Psiquiatria e Psicologia desenvolve tecnologias que se constituem em métodos de análises, que podem resultar em *kits* passíveis de serem comercializados por empresas do setor de EMHO.

Os outros departamentos, segundo informações colhidas na pesquisa realizada, não desenvolvem nenhum tipo de equipamento do setor de EMHO. O Departamento de Puericultura e Pediatria somente os testa. Os departamentos de Biologia Celular e Molecular e Bioagentes Patogênicos, e o de Bioquímica e Imunologia, desenvolvem tecnologias em áreas diferentes daquela de equipamentos médico-hospitalares, direcionadas para o setor de fármacos e demais áreas que envolvem a biotecnologia. O Departamento de Genética desenvolve tecnologias para as áreas de informática para gestão na área da saúde e biotecnologia – apesar de desejarem desenvolver produtos para a área de EMHO. Por fim, os departamentos de Ginecologia e Obstetrícia, e Patologia, não desenvolvem tecnologias passíveis de serem transformadas em produtos para setor algum.

4.2.3 - ODONTOLOGIA

Segundo os entrevistados, existe potencial para o desenvolvimento de produtos desde a pesquisa básica com a biologia molecular, para a qual existem laboratórios para a cultura de célula e são feitos testes de biocompatibilidade com materiais restauradores, preventivos e regeneradores, até produtos odontológicos para prevenção e ensaios de materiais dentários preventivos, como dentifrícios, enxaguatórios, escovas, fios e fitas dentais.

Foram citados vários casos de tecnologias que são aplicáveis no setor de EMHO, em dois dos três sub-segmentos do segmento Odontologia (equipamento e material de consumo). No sub-segmento “equipamento”, destacam-se duas tecnologias. O primeiro consiste em um manequim odontológico, para ensino de radiologia. Tal artefato, já patenteado, constitui-se num chassi para colocação de filmes e para ensino de técnicas aos alunos. Segundo o GADI (2004, p. 1), ela é uma tecnologia

específica para o ensino de técnicas radiográficas. Ela é dotada de revestimento interno flexível imitando o tecido gengival, onde existem sulcos apreensores posicionados de tal forma que permitem o perfeito encaixe do filme odontológico tanto no Arco Dental Superior quanto no Arco dental Inferior, nas regiões dos molares, pré-molares, canino e incisivo, evitando que o aluno tenha contato com o Raio X utilizado na prática das Técnicas Radiográficas.

A segunda tecnologia, também já patenteada, é o penetrômetro cilíndrico escalonado, que segundo o GADI (2004, p. 1)

se refere a um penetrômetro especialmente desenvolvido para auxiliar na implantação de um sistema de controle de qualidade de imagens radiográficas, produzidas por aparelhos de Raios X odontológicos. Mais especificamente, o penetrômetro é constituído de um suporte de acrílico (1), de formato retangular e maciço, provido de orifícios circulares (2), equidistantes entre si e trasnpassantes, da face superior à face inferior do dito suporte (1), que é dotado, na parte superior, de uma depressão para identificação (3), e de canaletas laterais inferiores e superiores (4), paralelas entre si, para encaixe das placas (5), que servem de anteparo para o conjunto de cilindros escalonados padronizadores (6), de mesmo diâmetro e com alturas variáveis.

Devido ao fato de não se ter conseguido entrevistar o Prof. Dr. Luiz Carlos Pardini, não se tem informações relativas ao status comercial das duas tecnologias por ele inventadas e citadas anteriormente.

No sub-segmento “material de consumo”, foram identificadas quatro tecnologias. A primeira a ser destacada foi desenvolvida pelo Prof. Heitor Panzeri, juntamente com pesquisadores da USP de São Carlos: são ligas metálicas para fundição, com as quais se usa um equipamento para solda a laser em titânio. Conhecendo as técnicas de manuseio e dispondo dos mecanismos adequados, pode-se trabalhar com ela e obter ótimos resultados para estrutura de

ponte móvel; eventualmente, deve ser usado também o titânio para uma sub-estrutura de ponte-móvel ou fixa, para reabilitações implanto-suportáveis. A liga metálica também deve ser comercializada, pois ela pode se tornar um produto âncora para o investidor, devido à sua aplicação em inúmeros outros produtos, conforme menciona o Prof. Panzeri, acrescentando que ela deve ter um custo relativamente baixo, assim como proporcionar alta eficiência e segurança de uso. Esse pesquisador, porém, não se embasou em nenhum estudo de viabilidade para emitir suas opiniões quanto às possibilidades de sucesso comercial dessa tecnologia. Essas ligas ainda não foram patenteadas.

Além disso, foi criado um novo processo de preparação para o biosilicato, desenvolvido também em conjunto com a Universidade Federal de São Carlos. Segundo o INPI (2005, p. 1) é

um processo de preparação de biosilicatos particulados, bioativos e reabsorvíveis a partir de placas ou fritas de vidro, que compreende tratar termicamente as placas ou fritas de vidro em uma única ou duas etapas de tratamento térmico, em temperaturas e tempos controlados e em seguida moer o vidro cristalizado para obter o pó de produto biosilicato cristalino desejado, bioativo e reabsorvível isento de superfícies cortantes, que em contato com os fluidos corpóreos produza uma camada de hidroxicarbonatoapatita restauradora dos dentes ou seja gradativamente substituído pelo tecido dental e reabsorvido. Alternativamente, inicialmente é obtido o pó que é então tratado termicamente para produzir o pó cristalino, bioativo e reabsorvível isento de superfícies cortantes. Para diferentes condições de processo, diferentes fases cristalinas são obtidas, de modo que é possível obter uma variada gama de silicatos bioativos ou reabsorvíveis que podem ser usados isolados ou combinados, com aplicação para o tratamento de diferentes afecções bucais como hiper sensibilidade da dentina, fissuras dentárias e xerostomia. O biosilicato tem granulometria entre 0,1 e 30 micra.

De acordo com o Prof. Dr. Heitor Panzeri, devem aparecer várias propostas para essa tecnologia – que já teve o seu pedido de patente requerido – pois ela pode se transformar em um excelente produto para uma vasta gama de aplicações, apesar da necessidade que ainda se faz presente no aprimoramento de algumas características. Um exemplo de suas aplicações é a redução da sensibilidade dentinária. Porém, outra vez, o professor não se embasou em nenhuma pesquisa de mercado para realização de tais afirmações.

O mesmo pesquisador também desenvolveu juntamente com o Dr. Osvaldo Luiz Bezzon, uma liga odontológica para restaurações metalocerâmicas, que já foi patenteada, mas não licenciada para comercialização. De acordo com o INPI (2005, p. 1),

a presente invenção trata de uma liga odontológica para restaurações metalocerâmica, produzindo à base de Níquel e Cromo. A liga, ora proposta, consiste da seguinte composição (em % em peso): 70 a 80% de Níquel metálico; 12 a 18% de Cromo metálico; 1,5 a 2,5% de Manganês metálico; 0,5 a 1,8% de Berílio (liga de composição eutética Ni-Be) e 2 a 4,5% de Nióbio (liga de composição eutética Ni-Nb). Além do baixo custo, a liga, submetida a vários ensaios, apresentou um elenco de características que garantem seu bom desempenho clínico, sendo, em alguns casos, superior à liga comercial utilizada para efeito comparativo.

A quarta tecnologia é uma nova versão da Pasta Calen, inventada pelo Prof. Dr. Mário Roberto Leonardo e pela Profa. Dra. Léa Assed Bezerra da Silva, que se caracteriza como material de consumo, do sub-segmento “odontologia” do setor de EMHO. Esta tecnologia é uma modificação da primeira Pasta Calen, inventada há vinte anos pelo Prof. Leonardo – quando o mesmo era docente da Unesp, contando na época com a colaboração da Profa. Léa Silva. Esta primeira versão não foi patenteada e sua tecnologia foi transferida informalmente para a empresa S. S. White Artigos Dentários Ltda., localizada no Rio de Janeiro – que a industrializou e a comercializa (TELLES, 2002). Foi informado por docentes do departamento que na época em que essa tecnologia foi inventada, tanto a universidade quanto as empresas não se preocupavam com o patenteamento de seus inventos. Atualmente tem-se uma outra visão sobre essa questão e essa nova versão da Pasta Calen terá sua patente pedida assim que for finalizado o seu desenvolvimento, pois os pesquisadores demonstram interesse em licenciá-la para alguma empresa. Contudo, segundo informações obtidas nas entrevistas, eles ainda não decidiram se vão desenvolver o processo de patenteamento via Agência USPIInovação ou se por algum outro meio alternativo, como a contratação de um escritório especializado em registro de patentes.

Várias outras tecnologias foram desenvolvidas pela FORP não se enquadram nas classificações do setor de EMHO. A primeira a ser apresentada é a Escova Dental Monobloco, inventada pelo Prof. Dr. Pedro Bignelli – tecnologia já patenteada. Essa escova tem as cerdas produzidas do mesmo material do cabo, que é o poliestireno. Hoje, o professor tem uma indústria que fabrica e comercializa essa escova, cujo objetivo principal foi tentar fazer um produto mais acessível para a população em geral. É conveniente lembrar que a constituição física desta escova evita a sua utilização como arma de combate em cadeias, porque ela é flexível; ou seja, mesmo que seja produzida uma ponta na escova, ela não tem poder de perfuração.

O mesmo pesquisador desenvolveu uma escova dental eletromecânica giratória – também já patenteada. Não foram obtidas informações sobre o atual estágio comercial deste produto. Segundo o Gadi (2004, p. 1),

trata-se de uma escova dental eletromecânica giratória com a introdução do terceiro rolo escovador o qual juntamente com os outros dois, promove a limpeza e remoção da placa bacteriana de todas as faces expostas dos dentes, num trabalho mecânico giratório no sentido da acomodação da gengiva no colo dos dentes que pelo sentido do atrito na direção do longo eixo dos dentes, diminui o desgaste do colo do dente promovendo limpeza simultânea da face vestibular, oclusal e lingual reduzindo o tempo de trabalho com uma limpeza eficaz, orientada e dentro dos padrões odontológicos de escovação, associado a um controlador de tempo "timer", acoplado ou não, que permitirá a uniformidade/padronização do fator tempo no processo escovação.

Também foi desenvolvido pelo grupo de pesquisa que reúne o Prof. Dr. Heitor Panzeri, o Prof. Dr. Vinícius Pedrazzi e a Profa. Elza Helena Guimarães Lara – FCFRP, um spray anti-séptico para desinfecção das escovas dentais. A aplicação desse produto é muito importante quando o usuário da escova estiver doente, com qualquer enfermidade infecto-contagiosa (pneumonia, gripe etc.), pois se a escova não for desinfetada antes de seu uso, ele passa a re-inocular os microrganismos causadores da doença cada vez que a usa – ele contamina a escova e se contamina por meio dela, continuando doente.

Segundo o Prof. Pedrazzi, a utilidade de tal produto é embasada em trabalhos que demonstram uma recuperação 70% mais rápida das pessoas que trocam de escovas diariamente, enquanto estão convalescendo no hospital, se comparadas a outras na mesma situação que utilizam continuamente a mesma escova. Esse spray anti-séptico é feito à base de cloreto de cetilpiridínio ou clorexidina e deve ser manuseado com uma borrifação na escova após o uso, descontaminando-a dessa forma. O interesse dos inventores do produto é fazer com que a escova seja um instrumento de promoção da saúde.

Ademais, segundo o mesmo pesquisador, outras aplicações podem vir a ser observadas no produto, como a descontaminação de chupetas, bicos de mamadeiras etc. Vale notar que essa tecnologia ainda não foi patenteada e que os inventores não sabem afirmar se é possível ou não que isso seja feito. Além disso, não foram fornecidas informações sobre o grau de inovatividade dessa tecnologia.

Foi criado também um dentifrício para dentadura, chamado Dentafrício, desenvolvido pela Profa. Dra. Helena Oliveira de Freitas Paranhos, juntamente com o Prof. Dr. Heitor Panzeri e a Dra. Elza Helena Guimarães Lara – FCFRP. Essa tecnologia se constitui em um dentifrício voltado para o idoso, ou seja, o usuário de prótese móvel. Sua utilização se presta à higienização que não risca o acrílico, protegendo-a contra manchas e pigmentação, além de evitar a infecção por cândida – que é muito comum no idoso – resultando assim, em maior comodidade e mais saúde a essa parcela da população. Esse produto ainda não foi patenteado e também não se buscaram formas de industrializar e comercializar o mesmo.

Também foi criado pelo Prof. Dr. Heitor Panzeri, pela Profa. Dra. Elza Helena Guimarães Lara e por Flávio Siessere, um dentifrício com detergente catiônico-amônio quaternário, que tem como propósito a remoção de manchas nos dentes causadas pelo consumo de cigarros. Esse dentifrício foi patenteado, mas não foi licenciado para a comercialização.

Existe ainda uma outra tecnologia já desenvolvida, que se constitui em um bio-adesivo, inventado pelo Prof. Dr. Vinícius Pedrazzi no seu projeto de doutorado. Tal artefato visa à liberação sustentável de fármacos. Inicialmente esse bio-adesivo tinha uma forma achatada, como se fosse uma pastilha com arestas cortantes. Ele então foi modificado para um outro formato, como se fosse uma estrutura de ponte móvel. O dispositivo então ficou convexo, justamente porque, de outra forma, poderia ferir o indivíduo quando o adesivo ficasse grudado no dente, pelo fato de raspar e conseqüentemente machucar a mucosa. Esse produto foi então desenvolvido conjuntamente com o laboratório de farmacotécnica da FCFRP/USP, que fez o molde.

Segundo o Prof. Pedrazzi, o desempenho *in-vitro* do bio-adesivo foi melhor do que o seu par internacional desenvolvido na Inglaterra, além de oferecer mais conforto ao usuário devido ao seu formato, que busca a melhor disposição em seu uso intrabucal. Ele pode ser aplicado em pessoas que sofreram traumatismo e ficaram com amarraria (situação que deixa a pessoa com contenção rígida do queixo, devido ao fato de se ter perdido parte do mesmo), o que lhes impede de abrir a boca, possibilitando-os somente a se alimentarem com produtos pastosos, fato que juntamente com a impossibilidade de escovação, provoca muita cárie. Assim, como é difícil a higienização, esse dispositivo pode ser utilizado carregado de fluoreto ou clorexidina (anti-sépticos), sendo colocado em dois ou três sítios da cavidade oral, grudado à mesma. Dessa forma ele vai liberando esse princípio ativo, às vezes até por um mês, com uma ação semelhante às dos *patches*, que são colocados na pele para se parar de fumar ou para pessoa emagrecer, porém, de forma intrabucal. Ele então se espalha pela saliva, que fica circulando na boca. Tal produto também não foi patenteado.

Também deve ser destacado outro invento dos professores Dr. Heitor Panzeri e Dra. Ivone Carvalho – FCFRP/USP, que desenvolveram uma solução anti-séptica para bochecho, que segundo o INPI (2005, p. 1), é indicado “para prevenção e tratamento de cárie dental, doença periodontal e mau odor”. Houve o depósito do pedido dessa patente; contudo, mais uma vez, essa tecnologia não está sendo comercializada.

Sabe-se que o grupo liderado pela Profa. Dra. Elaine Aparecida Del Bel Belluz Guimarães, desenvolve métodos biológicos para teste de possíveis novas drogas a serem utilizadas no tratamento da doença de Parkinson, na lesão do sistema nervoso central e nos nervos periféricos. Essas tecnologias, segundo a pesquisadora responsável, quando forem

finalizados os seus desenvolvimentos, têm condições de se tornarem produtos a serem comercializados pelas empresas do setor de fármacos.

Devem ser destacados os inúmeros inventos dessa faculdade que não são comercializados ou mesmo patenteados – apesar das oito patentes (ou pedidos de registro) geradas na FORP – incluindo aqueles nos quais os pesquisadores vislumbram possibilidades de sucesso no mercado para os mesmos. Observa-se uma inércia da faculdade e seus componentes nesse sentido, devido a fatores que serão discutidos no item 4.3.3.

Desta forma, verifica-se a perda de algumas oportunidades de patenteamento, como no instrumento denominado “Aplicador de Guta-Percha”, que foi industrializado e comercializado pela Microdent, empresa de aparelhos odontológicos de Ribeirão Preto. Tal artefato foi desenvolvido pelo Prof. Dr. Jesus Djalma Pécora e pelos acadêmicos Júlio César Spanó e Eduardo Luiz Barbin. Vale destacar que o aparelho não foi patenteado nem pelos pesquisadores, nem pela universidade, e sim pela empresa que o comercializa. Foi informado que a justificativa para tal decisão foi o fato de que os citados pesquisadores não tinham interesse nenhum em patentear o aparelho – seus desejos eram somente ver o produto no mercado. Tal aparelho visa reduzir gastos de material, propiciando condições para que se coloque o produto a ser utilizado na quantidade correta.

Observa-se no fato exposto no parágrafo anterior, a perda de uma oportunidade de patenteamento, o que afetou a possibilidade de uma transferência formal de tecnologia da universidade para uma empresa do setor privado, devido à mentalidade de domínio público dos pesquisadores, como apontam Siegel, Waldman e Link (2003), fato que impede a universidade – que investiu no desenvolvimento desse projeto – de obter receitas advindas desse desenvolvimento. Houve, nesse caso, a transferência imprópria de um bem público, no caso a patente, sem que a universidade pudesse se manifestar, dado que ela não foi informada da existência da tecnologia. Deve-se ressaltar que o docente responsável por esse desenvolvimento não poderia tomar esse tipo de decisão isoladamente, pois ela está fora de sua alçada.

Apreciando o processo de patenteamento, o Prof. Dr. Heitor Panzeri afirmou que geralmente ele é muito demorado, pois a universidade se coloca em uma situação para a qual ela não está equipada e preparada para tanta demanda, pois dispõe de uma estrutura muito pequena (fazendo referência ao extinto GADI). Ele ainda acrescenta que para tentar contornar essa situação, ela terceiriza algumas partes desse processo, ampliando cada vez mais o caminho a

percorrer. Deve-se considerar, contudo, que a terceirização, especialmente na área jurídica, é uma prática adotada pelos mais conceituados escritórios de transferência de tecnologia universitários do mundo, segundo Scholze e Chamas (2000). Dessa forma, acredita-se que não necessariamente a terceirização seja algo que torne o processo ainda mais moroso – depende do que será terceirizado e principalmente para quem se passará a responsabilidade de execução de determinada tarefa. Cabe aos órgãos competentes da USP uma avaliação de qual o modo mais eficaz e mais rápido, para que então se chegue a um modelo ideal de manuseio do processo de patenteamento na realidade brasileira.

No presente momento, a terceirização da redação da patente é uma prática bastante utilizada pela Agência USPIInovação, segundo informações da Diretora Técnica de propriedade Intelectual – Sra. Maria Aparecida de Souza –, isso ocorre porque essa ação se sobrepõe à falta de pessoal disponível para a realização dessa ação dentro da própria agência, tornando o processo de patenteamento mais ágil.

Ainda deve-se destacar que alguns pesquisadores demonstraram o total desconhecimento do procedimento necessário para se realizar um patenteamento e o licenciamento, evidenciando então, um ruído na comunicação entre o órgão que provê esse serviço (anteriormente o GADI; atualmente a Agência USPIInovação), a Comissão de Pesquisa da Faculdade e os pesquisadores. Parece notório a dificuldade de comunicação existente na universidade, tanto para o público externo, quanto para o público interno, fato observado diversas vezes ao longo do texto, quando se tem especialmente o GADI como objeto de discussão. Essa questão parece que só pode ser resolvida a partir do momento em tais entidades tiverem os recursos humanos em quantidade e especialidade necessárias, assim como verbas que possibilitem o desenvolvimento de ações mais contundentes de comunicação. Deve-se ressaltar que a Agência USPIInovação ainda está em fase de implementação, fato que, quando concluído, pode atenuar esse problema, devido a toda expectativa que se formou a partir da criação desse novo órgão.

Porém, segundo alguns entrevistados, a existência do GADI (na época da entrevista) pelo menos aponta para os pesquisadores um lugar para se pedir que alguém inicie o processo de patenteamento, algo que nem existia anteriormente à criação desta entidade, o que forçava os próprios inventores a tomarem todas as ações nesse sentido. De fato, por mais ajustes de que necessite o órgão da universidade que gere o processo de patenteamento, ele se constitui em uma

referência para os pesquisadores, que de certa forma, eximem-se das diversas responsabilidades operacionais advindas do processo de patentear os seus inventos.

Abaixo, seguem dois quadros expondo as tecnologias identificadas e seu *status*, especialmente no que se refere ao patenteamento. O Quadro 13 aponta as tecnologias aplicáveis ao setor de EMHO e o Quadro 14 aquelas que, a princípio, não são aplicáveis a esse setor.

Quadro 13: Síntese da pesquisa sobre tecnologias e patentes do *campus* da USP em Ribeirão Preto, aplicáveis ao setor de EMHO

Centros	Tecnologias	Status
Física e Matemática	- Atuador Pneumático (sistema pneumático não magnético para levantamento preciso de plataforma)	- Depósito do pedido da patente em 28/07/2003 (PI0303155-1) - Inventores: Professores Dr. Oswaldo Baffa Filho e Dr. Antônio Adílton Carneiro - Titular: FAPESP e USP
	- Leitura Magnética (sistema de leitura magnética para avaliar a dinâmica e o esvaziamento do sistema gástrico de forma não invasiva)	- Depósito de patente pedido em 2004 - Inventores: Professores Dr. Antônio Adílton Carneiro e Dr. Oswaldo Baffa Filho; professores Dr. José Ricardo de Arruda Miranda e Dra. Eduarda Milano, da UNESP; Prof. Dr. Ricardo Brandt, da FMRP/USP - Titulares: USP
	- Mouse ergonômico	- Depósito de patente pedido em 26/04/2004 - Inventores: Prof. Dr. Luiz César Perez e Msc. Paulo Roberto Vega Quemelo, ambos da FMRP/USP; Prof. Dr. Carlos F. O. Graeff, do Departamento de Física e Matemática - Titulares: USP e FAPESP
	- Sistema dosimétrico alternativo FXG	- Depósito do pedido da patente efetuado (não se obteve informações adicionais com a entrevistada) - Inventores: Profa. Dra. Adelaide de Almeida e Msc. Daniel de Sousa - Titulares: USP e inventores
	- Sistema dosimétrico alternativo portátil	- Não foi patenteado
	- Agente de contraste oral natural para imagens por ressonância magnética, do trato gastrointestinal	- Não foi patenteado
	- Calibrador de doses	- Não foi patenteado
	- Dosímetro Pessoal	- Não foi patenteado
	- Detectores termoluminescentes (usados na dosimetria pessoal)	- Não foi patenteado

Medicina		- Detetores de radiação ionizante	- Não foi patenteado
		- Sistema para armazenar bolsas de sangue durante a irradiação com equipamentos de teleterapia	- Não foi patenteado
		- Sistema para treinamento e biópsia de mama	- Não foi patenteado
		- <i>Software</i> que usa como base a eletroencefalografia, que interage com mais de uma modalidade de imagem e de dado	- Não foi patenteado
		- Utilização de materiais semicondutores inovadores (iodeto de chumbo, iodeto de mercúrio e brometo de tálio) para uso em novas técnicas de processamento de imagens	- Não foi patenteado
	Biomecânica, Medicina e Reabilitação do aparelho locomotor	- Aperfeiçoamento em instrumental de fixação de haste bloqueante antotelescópavel em fraturas diasfisárias e respectivo método de aplicação (haste intramedular bloqueada)	- Patente expedida em 31/05/1994 (PI8802346-0) - Inventor: Prof. Dr. Cléber Antonio Jansen Paccola - Titulares: USP e o inventor - Aparelho licenciado para empresa não identificada (não se obteve informações adicionais junto aos pesquisadores)
		- Aparelho Artrodistrator	- Depósito do pedido da patente efetuado (não se conseguiu obter informações adicionais junto ao entrevistado) - Inventor: Prof. Dr. José Batista Volpon - Titular: USP
		- Fixador Externo Torcional	- Patente expedida em 05/04/2005 (PI9802071-4) - Inventores: Prof. Dr. José Batista Volpon e Carlos Alberto Moro - Titular: USP
		- Aparelho que mede a força de empunhadura e o movimento de articulação do ombro	- Não foi patenteado
		- Máquinas de ensaio mecânico para fadiga de prótese de quadril	- Não foi patenteado
	Cirurgia e Anatomia	- Afastador para uso em cirurgia de vascularização	- Não foi patenteado
	Farmacologia	- Equipamento para fazer medição de dor	- Não foi patenteado
	Fisiologia	- Ajustes e criações de peças muito particulares que se adaptam os equipamentos importados às condições nacionais	- Não foram patenteadas

	Neurologia, Psiquiatria e Psicologia Médica	- Métodos de análises laboratoriais	- Não foram patenteados
	Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia da Cabeça e Pescoço	- Ceratrômetro para Lâmpada de Fenda	- Depósito de pedido da patente já efetuado (não se conseguiu obter informações adicionais junto aos entrevistados) - Inventores: Profa. Dra. Liliane Ventura (EESC-USP e FMRP-USP), Msc. Cassius Riul (FFCLRP), Prof. Dr. Sidney Júlio De Faria e Sousa (FMRP-USP) e Prof. Dr. Jean-Jacques de Groote.(Faculdades COC) - Titular: FAPESP - A patente já está licenciada, sem exclusividade, para a empresa Apramed Aparelhos Médicos e deve ser brevemente lançado no mercado
Odontologia		- Liga odontológica para restaurações metalocerâmica	- Patente expedida em 07/11/2000 (PI9105613-6) - Inventores: professores Dr. Osvaldo Luiz Bezzon e Dr. Heitor Panzeri - Titular: USP
		- Manequim odontológico específico para as técnicas radiográficas	- Patente expedida em 26/08/1997 (PI9003176-8) - Inventor: Prof. Dr. Luiz Carlos Pardini - Titular: USP
		- Pasta Dental Calen (nova versão)	- Depósito de patente a ser pedido - Inventor: Prof. Dr. Mário Roberto Leonardo e Profa. Dra. Léa Assed Bezerra da Silva - Titulares: a ser definido
		- Penetrômetro cilíndrico escalonado (dispositivo manual de padronização e monitoração da qualidade da imagem radiográfica odontológica) - Processo de preparação de biosilicatos particulados bioativos e reabsorvíveis	- Patente expedida em 15/07/2003 (PI9504693-3) - Inventor: Prof. Dr. Luiz Carlos Pardini e Prof. Dr. Plauto Christopher Aranha Watanabe - Titular: USP - Depósito do pedido da patente em 20/02/2003 (PI0300644-1) - Inventores: Dr. Edgar Dutra Zanotto (UFSCar), MSc. Christian Ravagnani, Dr. Oscar Peitl Filho (UFSCar), Dr. Heitor Panzeri e Dra. Elza Helena Guimarães Lara (FCFRP/USP) - Titulares: Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e USP
		- Ligas metálicas para fundição	- Não foi patenteados

Quadro 14: Síntese da pesquisa sobre tecnologias e patentes do *campus* da USP em Ribeirão Preto, aplicáveis a outros setores que não seja o de EMHO

Centros		Tecnologias	Status
Medicina	Física e Matemática	- Controle de porosidade de membranas obtidas a partir do látex	- Não foi patentado
		- Próteses vasculares a partir do látex	- Não foi patentado
	Biologia Celular, Molecular e Bioagentes Patogênicos	- Identificação e isolamento de uma proteína (KM+) de sementes de jaca	- Depósito de pedido da patente nacional em 19/05/2003 (PI0301547-5) - Depósito do pedido da patente internacional (Patent Cooperation Treaty - PCT) pedido em 19/05/2004 (PCT/BR2004/000070) - Inventores: Luís Lamberti Pinto da Silva (FFCLRP), Ademilson Panunto Castelo, as professoras Dra. Maria Helena de Souza Goldman (FFCLRP) e Dra. Maria Cristina Roque Barreira, Ricardo Santos de Oliveira, Marcelo Dias Baruffi (FCFRP) e Jeanne Blanco de Molfetta Machado (FFCLRP), todos pesquisadores da USP - Titular: FAPESP ⁹
		- Aprimoramento da terapêutica de inflamações, alergias e asma	- Não foi patentado
		- Diagnóstico molecular da síndrome de Griscelli	- Não foi patentado
		- Formulações vacinais para proteção contra a infecção	- Não foi patentado
		- Produção de anticorpos	- Não foi patentado
		- Seqüenciamento genômico	- Não foi patentado
	Bioquímica e Imunologia	- Agente terapêutico gênico, composição farmacêutica e seu uso no tratamento de doenças causadas por microbactérias (vacinas de DNA)	- Depósito do pedido da patente em 10/07/2000 (PI0003132-1) - Inventor: Prof. Dr. Célio Lopes da Silva - Titular: USP e FAPESP
		- Uso de soro látex para cicatrização em feridas crônicas	- Depósito do pedido da patente em 19/12/2002 (PI0207426-5) - Inventor: Prof. Dr. Joaquim Coutinho Netto - Titular: USP - Licenciada para a Pele Nova Biotecnologia S/A, que a comercializa sob o nome Biocure

⁹ De acordo com o departamento, a titularidade é dividida entre a USP e a FAPESP, com 50% para cada uma. Contudo, o INPI (2005) informa que a titularidade recai somente sobre a FAPESP.

		- Cola de fibrina	- Não foi patenteado
		- Desenvolvimento de analgésicos ou anestésicos a partir do veneno da serpente	- Não foi patenteado
		- Detecção de substâncias químicas nas aranhas, que tratam de doenças no sistema nervoso central	- Não foi patenteado
		- Vacinas contra carrapato	- Não foi patenteado
		- Vacinas desenvolvidas a partir do reconhecimento de proteínas tóxicas encontradas nas serpentes	- Não foi patenteado
	Clínica Médica	- Vacina contra o hantavírus	- Não foi patenteado
	Genética	- <i>Software</i> para gerenciamento de projetos, via <i>web</i> , para empresas da área da saúde	- Não foi patenteado
	Medicina Social	- <i>Ferramentas</i> de gestão na área da saúde pública	- Não foi patenteado
		- Ferramentas para análises estatísticas de resultados de pesquisas	- Não foi patenteado
	Odontologia	- Disposição introduzida em escova dental monobloco (Escova dental monobloco)	- Patente expedida em 25/06/1991 (MU6700603-5) - Inventor: Prof. Dr. Pedro Bignelli - Titular: USP, o inventor e o Banco do Brasil S/A - Licenciada para a empresa do próprio pesquisador, que hoje é aposentado da USP
		- Disposição introduzida em escova dental eletromecânica giratória	- Patente expedida em 13/01/2004 (MU7702908-9) - Inventor: Prof. Dr. Pedro Bignelli - Titular: USP - Licenciada para a empresa do próprio pesquisador, que hoje é aposentado da USP
		- Solução anti-séptica para bochechos	- Depósito do pedido de patente em 19/06/1987 (PI8703497-2) - Inventores: Prof. Dr. Heitor Panzeri e Profa. Dra. Ivone Carvalho (FCFRP/USP) - Titular: USP, os inventores e o Branco do Brasil S/A
		- Bio-adesivo para liberação sustentável de fármacos	- Não foi patenteado
		- Dentifrício para dentaduras	- Não foi patenteado

- Dentifrício para remoção de manchas nos dentes	- Depósito do pedido da patente em 19/06/1987 (PI8703557-0) - Inventores: Prof. Dr. Heitor Panzeri, pela Profa. Dra. Elza Helena Guimarães Lara e por Flávio Siessere - Titular: USP, Banco do Brasil S/A e inventores
- Métodos biológicos para teste de possíveis novas drogas a serem utilizadas no tratamento da doença de Parkinson, na lesão do sistema nervoso central e nos nervos periféricos	- Não foi patenteado
- Spray anti-séptico	- Não foi patenteado

4.3. INTERESSE DOS PESQUISADORES EM COOPERAR COM EMPRESAS E OS FACILITADORES E AS BARREIRAS PARA ESSA INTERAÇÃO

Este capítulo aponta como os pesquisadores se posicionam perante a possibilidade de desenvolverem atividades conjuntas com empresas do setor privado, assim como suas percepções quanto aos fatores que facilitam e os que dificultam esse processo de interação. A pesquisa foi inicialmente focada na identificação da propensão de relacionamento dos pesquisadores somente com as empresas do setor de EMHO; contudo, como muitos deles não possuem experiência com organizações desse setor ou não visualizavam essa possibilidade, expandiu-se a busca para qualquer empresa privada, independente do setor.

Acredita-se que tal fato não se constitua em um viés da pesquisa, pois o que realmente é importante nessa etapa é a opinião do pesquisador, originário de unidades universitárias que possuam condições de desenvolver tecnologias para o setor de EMHO – mesmo que no momento ainda não o faça –, quanto à possibilidade de se relacionar com empresas privadas.

4.3.1. FÍSICA E MATEMÁTICA

Os pesquisadores demonstraram interesse em transformar em produtos todas as tecnologias que apresentassem potencial para tal. Vale salientar a ênfase que se tem no departamento para que as teses e dissertações sejam transformadas em algum produto e que,

segundo palavras de entrevistados, não fiquem estanques nas prateleiras. Eles acrescentam que, para que isso ocorra, é vital a cooperação com empresas.

O Dr. Walfred Tedeschi expôs que, apesar do interesse em desenvolver relações com o setor privado, o pesquisador encontra dificuldades em como operacionalizar esse processo, especialmente quando se trata da transformação de uma tecnologia em um produto e sua conseqüente industrialização e comercialização, pois, dentre outros fatores, ainda residem indagações quanto à posição da universidade quanto ao assunto. O entrevistado apontou que no caso de haver a formação de empresas, a partir de *spin-offs*, surgem dúvidas operacionais relativas à administração da empresa, como os procedimentos para pagamento de impostos e de funcionários, atividades que não são comuns às ações cotidianas dos pesquisadores, mas que fazem parte da operação de qualquer empresa.

O Prof. Dr. Marcelo Mulato acrescentou que pelo fato de já ter trabalhado em empresas, ele visualiza esse caminho como muito promissor e acredita que essas parcerias devem ser buscadas com o intuito de abrir mercados para produtos desenvolvidos no departamento, assim como auxiliar os estudantes do curso de graduação na sua entrada no mercado de trabalho.

Observa-se assim o desejo dos pesquisadores do departamento de desenvolverem atividades conjuntas com empresas, especialmente para possibilitar a transformação das tecnologias por eles desenvolvidas em produtos comercializáveis no setor de EMHO. Porém, verifica-se que a maioria desses pesquisadores não possui experiência empresarial, seja como membro da universidade que coopera com a empresa, seja como funcionário ou seja como empreendedor. Caso a universidade se proponha a buscar tal interação, seria necessário o desenvolvimento dessas capacidades nos professores, tornando-os assim mais preparados para enfrentarem o desafio de empreender um novo negócio ou colaborar com o desenvolvimento de projetos conjuntamente com a empresa, como representantes da universidade.

Interessante notar que não foram encontradas vozes dissonantes neste departamento (dentre os entrevistados) com relação ao interesse dos pesquisadores em interagirem com as empresas privadas, verificando-se assim uma vontade dos docentes em desovarem no mercado todo o conhecimento que é produzido nessa unidade. Contudo, importa mencionar que o desejo e a prática apresentam uma diferença abissal, pois não se observa nenhum desenvolvimento de projetos conjuntamente com empresas e nem qualquer outro tipo de cooperação mais aguda que implique no compartilhamento de tecnologias entre as entidades. As respostas para essa diferença

são encontradas nas explicações dos entrevistados, que são abordadas mais detalhadamente na sequência.

O Prof. Dr. Carlos Graeff citou uma falta de sintonia no processo de interação com empresas privadas, gerada possivelmente por sentimentos de inibição e desconfiança de ambas as partes – fator previsto na teoria, especialmente no que toca aos recursos humanos de uma parte com relação aos recursos humanos da outra. Acredita-se que isso somente se resolva com a ampliação da discussão entre as duas metades, apresentando de maneira apropriada as realidades que ambas as entidades vivenciam, o que pode diminuir essa desconfiança. Contudo, ele reforçou a predisposição dos componentes desse departamento em buscarem as interações com o setor privado. O entrevistado ainda acrescentou que a tarefa realmente difícil a se realizar nessa situação é efetuar o contato com a pessoa correta, dentro da empresa.

Segundo o Prof. Dr. Marcelo Mulato, até o presente momento não se tem na USP a mesma facilidade que os pesquisadores estrangeiros dispõem para se fazer essa ponte entre a universidade e a empresa. Um dos impeditivos visualizados pelo pesquisador é o fato da indústria brasileira requerer resultados muito mais imediatos que a estrangeira – períodos de pesquisa que durem dois ou três anos se constitui em algo que não é bem aceito por essas organizações nacionais. Ele acrescentou que no exterior também são requisitadas respostas rápidas, mas os parâmetros são outros, pois caso se preveja que um projeto vá durar até em torno de quatro anos, as empresas estrangeiras ainda aceitam ser parceiras na empreitada. Uma explicação para tal fato pode residir na menor capacidade de investimento dos empresários brasileiros. Todavia, ele crê que o fator principal é cultural, pois os mesmos não têm o costume de esperar resultados que não sejam imediatos e a pesquisa não é destinada a resolver problemas operacionais, como por exemplo, defeitos envolvendo a linha de produção, para os quais se espera resoluções urgentes. Acredita-se que essa barreira pode constituir algo intransponível em algumas situações, dependendo do porte da empresa, caso não possua capital de giro suficiente para investir em um projeto que leve um longo tempo para dar retorno. Contudo, caso a empresa tenha um grande fôlego financeiro e não aceite participar de projetos de longo prazo, desenvolvidos pela universidade, crê-se que essa atitude somente é justificável se o resultado do projeto não estiver dentro das diretrizes estratégicas da organização, pois, caso contrário, a negação dessa oportunidade pode se constituir em um caso de miopia de seus gestores – desde que o projeto no qual a oportunidade apresentada pela academia apresente taxas de retorno atrativas.

Outro entrevistado, o Prof. Dr. Antônio Adílton Carneiro, afirmou que falta uma conscientização das empresas brasileiras para o desenvolvimento de atividades de cooperação com as universidades, principalmente devido à falta de cultura e conhecimento sobre como realizar essa ação. Para reverter essa situação, o pesquisador acredita que deve ser feita uma maior divulgação do que é a interação universidade-empresa junto às empresas, até mesmo existindo um órgão específico que se responsabilizasse por tal tarefa. Deve-se destacar que a Agência USP de Inovação, de acordo com a estrutura definida pela universidade para essas ações, deve realizar essa ação. Salienta-se que a mesma está em fase de implantação e por isso não se pode ainda verificar como é o seu desempenho quanto a esse quesito.

Os entrevistados, de maneira geral, destacaram ainda a existência de alguns grupos no departamento que não são favoráveis à interação de docentes com empresas. Tais grupos não agem necessariamente por meio de comportamentos explícitos, porém, independente de como se expressam, criam barreiras que se alastram através do próprio corpo de pesquisadores. Vislumbra-se que tal tipo de comportamento somente modificar-se-á quando forem tangíveis para esses refratários do processo de interação entre a USP e as empresas, as benesses que a cooperação proporciona para a universidade; ou seja, novamente a falta de conhecimento sobre o que é a cooperação universidade-empresa e quais são as suas conseqüências, por parte dos componentes do departamento, influenciam negativamente a interação desta unidade com as organizações do setor privado. Cabe aos órgãos competentes da universidade fazerem essa divulgação, desde que se tenha realmente algo pertinente a ser exposto. Interessante notar a ausência dessa barreira no referencial teórico deste trabalho, pois acredita-se que tal fator seja muito comum nas universidades brasileiras, em decorrência da falta de cultura com relação a esse tipo de atividade.

Outra opinião emitida pelo Prof. Dr. Antônio Adílton Carneiro aponta que o titular da patente –o órgão de fomento envolvido na pesquisa ou a própria USP – deveria fazer o papel de procurar as empresas para que fossem realizados os entendimentos visando a interação, o licenciamento da patente e a subsequente transferência de tecnologia. Ele mencionou que essa função geralmente fica a cargo do pesquisador, o que segundo o entrevistado, está errado. Tal fato denota falhas na estrutura organizacional da universidade, que não dispõe de pessoas preparadas, em um número suficiente para desenvolver atividades de prospecção de mercado para as tecnologias por ela produzidas, gerando um *gap* nessa cadeia, que poderia se constituir em um

círculo virtuoso de contribuição da universidade para a melhoria tecnológica das empresas brasileiras, que por sua vez retornariam investimentos para o melhor desenvolvimento de pesquisas na academia – exceto nos casos em que não estejam previstos o envolvimento de recursos materiais e/ou financeiros no projeto, o que pode acontecer em algumas situações de cooperação, segundo Plonski (1998). Tal afirmação é reforçada pela declaração do Dr. Walfred Tedeschi, que ponderou que o estabelecimento de um relacionamento da universidade com a empresa geraria um ciclo virtuoso, por meio do qual se poderiam obter ganhos para a empresa, para a universidade, para o pesquisador e para o laboratório do pesquisador, além da experiência que todos os envolvidos no projeto acrescentariam a seus currículos. Espera-se que essa situação se reverta com uma atuação mais decisiva da unidade da FAPESP, responsável pelas patentes que a mesma tem participação, assim como pela criação e conseqüente atuação da Agência USPInovação

O Diretor Técnico de Transferência de Tecnologia da Agência USPInovação, Sr. Alexandre Venturini Lima, expôs que existem algumas ações da agência em busca de empresas para as quais a universidade poderia transferir a tecnologia por ela desenvolvida, como a participação em feiras e eventos da área de tecnologia, a realização de encontros com empresários para apresentação das tecnologias geradas na USP e o estreitamento de relações com entidades patronais, dentre outras. Contudo, ele citou que tais práticas não se mostraram muito eficazes, fato que, todavia, não desestimula a sua realização, apenas requer que sejam cuidadosamente analisadas e planejadas, caso a caso. Também, foi citado pelo entrevistado que existem estagiários da agência que estão prospectando, via telefone, empresas que apresentem condições de cooperar com a universidade. Contudo, acredita-se que tais ações são muito tímidas, em decorrência da limitação de mão de obra, o que em parte já está sendo solucionado com a ampliação do quadro de funcionários e os projetos bancados pelo CNPq.

O doutorando Tiago Arruda Sanchez expôs que se faz necessária a junção das competências de pesquisa e administrativa, para que um desenvolvimento tecnológico feito por um pesquisador se transforme em um produto comercializável, pois esse perderia o foco se tivesse que arcar com todas as tarefas. Mais uma vez a FAPESP foi citada como um caminho a se buscar, devido à estrutura financeira e jurídica que ela oferece, além da intermediação para negociação do produto com empresas, para que essas se tornem responsáveis pela parte de *marketing* e planejamento. Porém, alternativamente às propostas que envolvem a FAPESP ou

qualquer outra entidade intermediadora, o Prof. Dr. Marcelo Mulato afirmou que os convênios com as empresas deveriam ser firmados diretamente com as universidades, como acontece nos EUA, pois o processo é muito mais rápido. Ele citou que no Brasil, o financiamento geralmente acontece via órgãos de fomento.

Visando corrigir os problemas de estrutura administrativa universitária, no que concerne ao licenciamento das patentes por ela desenvolvidas, foi sugerida a criação de um mecanismo de acoplamento – segundo palavras do entrevistado – entre as duas entidades em questão, para se que busque nas universidades o que está sendo desenvolvido, na sequência se verifique quais são as necessidades da empresa e então se faça então o elo de ligação. Tal sugestão foi mencionada pelo Prof. Dr. Oswaldo Baffa Filho, que citou um exemplo semelhante que acontece na University of Wisconsin, em Madison, nos Estados Unidos. Tal mecanismo, de acordo com o entrevistado, constitui-se em uma estrutura que dispõe de elementos para buscar licenciamentos para as tecnologias desenvolvidas pela universidade. Ele acrescenta que essa estrutura teria que ser ligada à universidade, para que fosse protegida a propriedade intelectual. Importa mencionar, mais uma vez, que esse papel pode vir a ser desenvolvido pela Agência USPIInovação. Os órgãos que a antecederam, segundo se pode inferir a partir da opinião dos entrevistados, não desempenharam de forma decisiva esse papel. Deve-se, todavia, ressaltar que não se acredita que o termo “mecanismo de acoplamento” seja o mais adequado para identificar a entidade proposta neste parágrafo, pois tal expressão sugere que as entidades devem perder própria identidade, o que é uma inverdade, quando se trata da empresa e da universidade em um processo de cooperação, pois ambas apenas se completam, não sobrepujando uma à outra.

O Prof. Dr. Antônio Adílton Carneiro também salientou que o fato de a universidade, geralmente, não aceitar alunos de pós-graduação que estejam trabalhando em empresas – devido à alta probabilidade dos mesmos não conseguirem finalizar o curso nos prazos estipulados para todos os estudantes, o que implicaria negativamente na avaliação da CAPES com relação ao programa de pós-graduação –, constitui uma barreira à cooperação da universidade com a empresa, pois esses alunos, que já estão empregados em uma empresa do setor privado, poderiam tornar-se uma porta de entrada para uma interação entre as duas entidades. Ele sugeriu mecanismos de flexibilização, especialmente nessa vertente dos prazos, para que essa questão seja equacionada, viabilizando assim a entrada das pessoas com esse perfil nos cursos de pós-graduação.

Foi destacado pela Profa. Dra. Adelaide de Almeida o surgimento de uma quarta atividade a ser desempenhada pelos professores universitários, além das três já tradicionalmente conhecidas – ensino, pesquisa e extensão. Tal atividade é a administração interna, que é implicitamente colocada aos docentes, gera uma altíssima carga de atividade, que assim como as outras três, exige muita dedicação dos professores, inibindo-os a procurar oportunidades para atividades de cooperação. Foi mencionado por ela que, para grupos de pesquisa com vários professores inseridos, talvez essa função venha a ser passível de realização, graças a uma virtual divisão de tarefas. Porém, foi salientado que essa situação não se verifica em todos os grupos. Depreende-se então que a falta de tempo dos pesquisadores é um fator que dificulta a cooperação universidade-empresa, como está previsto no referencial teórico. Além disso, também se observa, outra vez, a existência de falhas estruturais na organização administrativa da universidade, pois os professores não deveriam desempenhar tarefas burocráticas, pelo fato disso inibir o melhor desempenho de suas reais atividades. Porém, deve-se também ressaltar que o docente não é a pessoa mais indicada para iniciar o processo de cooperação – apesar de ser vital a sua participação em outras partes do processo –, cabendo essa tarefa, aprioristicamente, aos escritórios de transferência de tecnologia ou entidades similares que cada universidade deve ter – no caso da Universidade de São Paulo, essa entidade é a Agência USPInovação.

O Prof. Dr. Marcelo Mulato afirmou também que a locação de todos os professores para fazerem ensino, pesquisa e extensão consiste em um outro dificultador. Ele acredita que isso não está correto, pois diferentes professores apresentam diversos perfis, que resultam em distintas motivações. Ele acrescentou que nem todos os professores do departamento têm interesse em desenvolver cooperação com o setor privado; aqueles que têm interesse fazem isso como algo a mais, pois também têm que desenvolver todas as outras atividades que lhes cabem. Reforçando essa idéia e ao mesmo tempo reafirmando a opinião da Prof. Dra. Adelaide de Almeida quanto à quarta função do professor, o entrevistado acrescentou que a parte burocrática da universidade dificulta bastante a realização do processo. Ele expôs que, às vezes, os pesquisadores têm que desempenhar funções que seriam mais adequadas para um advogado, pois o apoio jurídico da universidade é pouco consistente, pelo menos no que concerne à FFCLRP. Ele ainda mencionou que a consecução dessas atividades os levam a consumir um tempo enorme, prejudicando o melhor andamento de seus trabalhos, além de inibi-los na busca da cooperação com as empresas.

Elucidando essa questão, o Prof. Dr. Marcelo Mulato informou que já faz um ano (em entrevista concedida em dezembro de 2004) que se tenta estabelecer um processo de convênio para realização de estágio dos alunos da graduação com um hospital de Franca. Segundo o entrevistado, esse processo vai e volta diversas vezes para a assessoria jurídica. Ele ponderou que, se ocorrem atrasos em algo que se destina a um estágio de um aluno da graduação, imagine como deve ser o atraso para um projeto que envolva entrada de capital na universidade ou algo que possa gerar uma patente. Ele acrescentou que o docente deveria somente fazer o contato com as empresas, verificar os interesses e planejar a estratégia e não liderar as iniciativas relativas à operacionalização jurídica. Observa-se que, devido à inexistência ou à inoperacionalidade das entidades designadas pela universidade para empreender o processo de interação com as organizações privadas, esse entrevistado já assume que o professor tenha que desempenhar atividades administrativas na cooperação com as empresas, superando aquilo que a princípio lhes caberia, que seria o manuseio da parte técnica do projeto.

Complementando essa idéia, foi citado pelo Prof. Dr. Carlos Graeff que a questão legal é um fator que interfere no processo de cooperação, sendo inclusive a responsável pela perda de vários convênios do departamento com empresas. Ele afirmou que todo o processo burocrático envolvendo pareceres da assessoria jurídica, para uma posterior assinatura do reitor, leva um tempo enorme para ser realizado, que somente tem sucesso se depender da boa-vontade dos executores dessas atividades.

O Prof. Dr. Marcelo Mulato salientou ainda o quão difícil é para o docente fazer qualquer atividade fora da universidade, devido ao RDIDP. Ele ainda mencionou que a própria vida acadêmica leva os professores a terem uma rotina um pouco mais lenta, devido principalmente à quantidade de burocracia nas quais os mesmos são envolvidos. Além disso, ele citou um estilo diferente de trabalhar da universidade, se comparado à empresa, pois a academia é mais especializada.

O técnico especialista em laboratório, Sr. José Luiz Bruçó, integrante do CIDRA, além da Profa. Dra. Adelaide de Almeida, citaram o fato de a universidade privilegiar a publicação de artigos em detrimento do desenvolvimento de tecnologias que permitam ser transformadas a ponto de poderem ser colocadas no mercado. Eles acreditam que as duas proposições são excludentes e isso dificulta o processo de interação com a empresa. Certamente, se fosse

reconhecido o esforço dos pesquisadores quanto ao desenvolvimento de tecnologias de produto, tal atividade ganharia mais força.

Pode-se então observar inúmeras razões que dificultam a cooperação entre a universidade e as empresas, de acordo com a opinião dos docentes desse departamento. Tais fatores podem ser agrupados em acadêmicos, culturais, estruturais e regulamentares. As barreiras de ordem acadêmica são aqueles problemas inerentes à maneira de ser da universidade, como um ritmo de trabalho mais lento e a maior especialização dos profissionais – esse último, uma causa direta do maior acúmulo de conhecimentos em determinada área que os mesmos possuem. Vale destacar que a teoria sobre cooperação universidade-empresa já prevê que os profissionais de ambas as entidades possuem atitudes diferentes, em decorrência das distintas exigências às quais os mesmos são submetidos, assim como devido aos seus perfis diversos. Acredita-se que pouco pode ser feito para modificar esses fatores, sendo mais viável acreditar em um ajuste, especialmente por parte das empresas, para que essa barreira não venha a ser decisiva para a não realização de um processo de cooperação.

Uma das barreiras apresentadas por este departamento se constitui na falta de conhecimento dos professores sobre o que é a cooperação universidade-empresa – que foi classificado como uma barreira cultural, por expressar um conjunto de padrões de comportamento. Não é admissível encontrar essa situação em uma instituição que se propõe a realizar a cooperação. Caso a universidade em questão não tenha interesse, torna-se então compreensível esse fato. Como se acredita que a USP se posiciona favoravelmente a um aumento na interação existente entre ela e as empresas, faz-se premente a instrução de todos os seus componentes sobre o que é a cooperação universidade-empresa, abordando as suas vantagens e as possíveis desvantagens para a universidade, como os professores podem ajudar na consecução desse processo, qual é o fluxo de atividades a ser seguido – tanto pelos empresários quanto pelos docentes – para que sejam propostos e desenvolvidos projetos com essa interação, dentre outros esclarecimentos. Vale destacar que a Agência USPInovação está se movimentando nesse sentido, realizando ações de comunicação tanto para o público interno quanto externo. É interessante notar que não se encontrou referencia a esse dificultador na teoria estudada para a confecção desse trabalho. Os outros fatores culturais observados nas entrevistas – falta de consciência das empresas brasileiras sobre o que é a cooperação com as universidades, a existência de pessoas refratárias ao processo, a desconfiança existente em ambas as partes e o comportamento

decorrente do longo tempo estimado para a duração do projeto – já foram discutidas anteriormente e não cabem aqui outras reflexões.

O terceiro grupo de fatores que dificulta a cooperação universidade-empresa é aquele relativo à estrutura universitária, que impede os professores de utilizarem melhor o seu tempo, devido à burocracia excessiva à qual os mesmos são submetidos, juntamente com uma inadequada estrutura organizacional – todos itens identificados no referencial teórico deste trabalho –, aliados à falta de apoio adequado para o melhor desenrolar do processo de cooperação. Fatores como a indisponibilidade do pesquisador em ouvir uma demanda de uma empresa – por falta de tempo –, a realização de atividades administrativas e jurídicas pelos professores, e a performance inadequada dos grupos de assessoria – por exemplo, a jurídica –, entravam esse processo de tal forma que torna quase impraticável a sua existência.

O último grupo de barreiras do processo de cooperação universidade-empresa, sob a ótica dos pesquisadores do Departamento de Física e Matemática, são denominados regulamentares. Os exemplos citados pelos docentes foram os prazos máximos para término da pós-graduação, o regime de dedicação exclusiva e o privilégio que se dá à publicação de artigos em detrimento da geração de tecnologias aplicáveis ao mercado. Dentre esses problemas, a teoria referenciada neste trabalho prevê a existência do último item, quando aponta a falta de estímulos para a cooperação, causada pelo pouco reconhecimento dos trabalhos desenvolvidos pelos professores com o setor privado. Contudo, apesar de tais ações serem teoricamente simples de serem executadas, importa mencionar que sua adequação às necessidades dos pesquisadores esbarra na dificuldade que existe para modificar esses regimentos, assim como na resistência que possa vir a ser encontrada por defensores da situação atual, fruto de pré-conceitos formados em anos de convivência com tal tipo de regulamentação. Todos as barreiras apontados pelo departamento são apresentados no Quadro 15, para melhor visualização dos mesmos:

Quadro 15: Barreiras do processo de cooperação universidade-empresa observados pelos respondentes do Departamento de Física e Matemática

BARREIRAS
- Falta de sintonia no processo de interação, possivelmente gerada por sentimentos de inibição e desconfiança, de ambas as partes
- Falta de disponibilidade de tempo dos pesquisadores

- Encontrar a pessoa correta para se contatar dentro da empresa
- Imediatismo de resultados das empresas nacionais, se comparado ao que acontece com as estrangeiras
- Baixa capacidade de investimento das empresas nacionais
- Falta de cultura e conscientização por parte das empresas, sobre a cooperação com as universidades
- Sistema de dedicação integral do docente à universidade
- Processos burocráticos no qual o docente é envolvido, incluindo a quarta função do docente, a administração interna
- A obrigatoriedade de todos os professores terem que fazer ensino, pesquisa e extensão
- O pesquisador ser o responsável por buscar o relacionamento com a empresa
- Dificuldade dos alunos que já estão trabalhando em empresas de serem aceitos nos cursos de pós-graduação <i>stricto sensu</i>
- Grupos internos do departamento contrários à cooperação com empresas
- Apoio jurídico insuficiente recebido pelo departamento
- Ritmos diferentes de trabalho entre as duas entidades
- Privilégio na publicação de artigos, por parte de universidade, em detrimento do registro de patentes e desenvolvimento de tecnologias de produto

No que diz respeito aos facilitadores do processo de cooperação, o Prof. Dr. Oswaldo Baffa Filho apontou que o encontro dos desejos das empresas com aquilo que a universidade pode oferecer, dentro de uma estrutura já previamente montada, pode se constituir em um desses fatores. A teoria sobre cooperação universidade-empresa abordada neste trabalho expõe isso como “tecnologias de prateleira”, ou seja, tecnologias já desenvolvidas que estão à disposição das empresas para serem adquiridas. Ele atesta que caso a universidade possa oferecer algo, mas tenha que preparar toda uma condição específica para aquela situação – como montar um laboratório específico para certificar certo produto – *a priori*, tal empreendimento não é interessante, pois não se tem nem tempo e às vezes, nem o capital disponível. Contudo, de acordo com o entrevistado, caso já exista algo realizado, como uma tese de doutorado, que venha ao encontro da necessidade de uma empresa, isso já vai ser o suficiente para unir o desejo da empresa e a condição adequada da universidade para atendimento. Deve-se ressaltar que dependendo do retorno esperado sobre o investimento a ser feito pela universidade, pode ser que a cooperação com a empresa se justifique mesmo que a universidade não possua uma estrutura ou uma tecnologia já pronta para atender o que foi pedido, desde que essa companhia que está

interagindo com a academia se comprometa a prover um retorno financeiro/material substancial, tornado suficientemente rentável a empreitada, mesmo que associada a riscos.

O Prof. Dr. Marcelo Mulato expôs que o fornecimento de incentivos fiscais do governo para as empresas poderia ajudar no processo de cooperação, para que elas investissem diretamente na universidade; ressalta-se que a criação e o incremento de estímulos à cooperação, por meio de incentivos fiscais, foi abordado no referencial teórico deste trabalho. Sobre esse aspecto percebe-se a falta de informação por parte dos pesquisadores, uma vez que existem incentivos por meio dos fundos setoriais que privilegiam o investimento para desenvolvimento tecnológico por meio da cooperação empresa-universidade. Também deve ser ressaltado que não há nenhum tipo de restrição para que as empresas desenvolvam projetos diretamente com as universidades – esta é uma decisão estratégica que cada empresa necessita tomar.

Foi mencionado pelo Prof. Dr. Carlos Graeff que seria muito interessante a presença das empresas nos estágios iniciais da pesquisa universitária, pois elas têm uma visão mais acurada do que pode ser transformado em um produto, fato que não é tão pertinente à comunidade acadêmica. Certamente esta postura contribuiria decisivamente para o aumento da cooperação universidade-empresa, visto que as pesquisas seriam mais bem direcionadas para gerar resultados que venham realmente interessar às empresas. Contudo, devem ser considerados os custos de tempo, energia e psicológicos que teria a implantação de tal prática, devido às prováveis manifestações de pessoas contrárias à cooperação e que poderiam argumentar a perda da independência da universidade pública no direcionamento de suas pesquisas.

Acredita-se que essa participação das empresas, sugerida pelo Prof. Graeff, não consistiria na tomada da USP pelas organizações do setor privado; seria somente um método de busca de informações para o melhor direcionamento do negócio da universidade – na sua vertente de pesquisa – que deve ser a geração de resultados que contribuam para o desenvolvimento da sociedade. Essa contribuição seria então tangibilizada na oferta de uma tecnologia mais adequada às empresas, que são entidades emblemáticas da sociedade na qual a universidade está incluída.

O mesmo entrevistado apontou outro fator que tende a contribuir para o processo de cooperação – a visibilidade que o grupo de pesquisadores possui, pelo fato de fazerem parte da USP. Tal fato ocorre devido ao forte reconhecimento que tem essa universidade, o que certamente gera uma predisposição positiva nos empresários a iniciarem uma conversa com os pesquisadores. Esse facilitador pode se tornar ainda mais decisivo se a universidade fizer uma

comunicação adequada, explorando esse fato juntamente ao público-alvo. Contudo, como se pode observar no item 4.4, o Departamento de Física e Matemática, assim como todas as outras unidades analisadas neste estudo, parece não possuir competência para a realização de comunicações mercadológicas.

Os facilitadores da cooperação universidade-empresa, assim como foi feito para as suas barreiras, serão sintetizados no Quadro 16, a seguir:

Quadro 16: Facilitadores do processo de cooperação universidade-empresa observados pelos respondentes do Departamento de Física e Matemática

FACILITADORES	
-	Maior divulgação do que é cooperação universidade-empresa para toda a sociedade
-	O proprietário da patente (universidade ou órgão de fomento) se responsabilizar em buscar o relacionamento com as empresas
-	Adoção de mecanismos de flexibilização nos prazos para conclusão de cursos <i>stricto-sensu</i> , visando uma maior participação de alunos que já trabalhem em empresas
-	Criação de um órgão que consista em um mecanismo de ligação entre as duas entidades
-	Busca da cooperação utilizando a estrutura já existente da universidade
-	Presença das empresas nos estágios iniciais da pesquisa
-	União das competências de pesquisa e administrativa
-	Educação formal dos pesquisadores sobre empreendedorismo
-	Visibilidade dos pesquisadores por fazerem parte da USP
-	Estabelecimento da cooperação diretamente da empresa com a universidade
-	Incentivos fiscais para as empresas

4.3.2 . MEDICINA

Um entrevistado com conhecimento geral da FMRP afirmou que a cooperação universidade-empresa se modificou bastante nos últimos anos, pois anteriormente existia uma má vontade da universidade para conversar com as empresas, fato que já não se faz mais presente nos dias atuais. Atualmente, de acordo com a visão do entrevistado, a dificuldade de relacionamento está no lado das empresas, que em geral não tem nem disposição e nem capacidade de investimento para fazer P&D. Ele afirma que elas só querem tecnologias prontas e importadas.

O professor salientou que não existe política clara do governo com relação à cooperação universidade-empresa, tanto na parte de criação quanto na produção. Ele sintetizou o tópico afirmando que falta tradição na realização dessa interação, além de não se ter recursos suficientes, assim como políticas governamentais. O entrevistado ainda afirmou que certamente o problema não é mais a falta de disposição da universidade, uma vez que a tão propagada burocracia da universidade não se constitui mais em um problema, pois mesmo aqueles docentes que trabalham em regime de dedicação integral podem despende um tempo para interagir com as empresas. Foi ainda exposto que a universidade forma uma grande quantidade de doutores capacitados a se adaptar ao ambiente de empresa e que existem programas para receber funcionários das empresas dentro das universidades, para que eles cumpram períodos de estágio. Segundo o entrevistado, a transferência de tecnologia também se faz assim, treinando pessoal, o que constitui em um formato alternativo ao licenciamento de patentes.

Interessante observar o quão otimista é a opinião do professor a respeito da pré-disposição da universidade em cooperar com a empresa, assim como das facilidades que mesma oferece a seus componentes para tal. Observa-se que outros pesquisadores da faculdade não demonstram a mesma percepção nos dois últimos parágrafos, sendo mais incisivos nas críticas referentes às condições disponibilizadas pela universidade para a cooperação.

4.3.2.1. BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR E BIOAGENTES PATOGENICOS

Foi mencionado pela pesquisadora Dra. Constance Oliver que existe o interesse em desenvolver atividades conjuntas com organizações do setor privado, desde que haja possibilidade legal de se realizar a atividade e que a oferta das empresas seja atrativa para a universidade. Porém, ela citou como aspectos que dificultam a relação deste departamento com as empresas, a limitação de tópicos a serem pesquisados – especificamente para o setor de EMHO, assim como os aspectos burocráticos que envolvem essa interação. Entende-se que exista essa limitação no campo de atuação devido às características dos objetos de estudo deste departamento. Com relação à burocracia, ela parece ser realmente um fator recorrente na opinião dos entrevistados, assim como na literatura pesquisada, apesar de ambas contradizerem a visão oferecida pelo primeiro entrevistado do tópico 4.3.2. Contudo a pesquisadora destacou que a

integração com o mercado de trabalho e a aplicação direta do conhecimento são fatores que facilitam a cooperação com empresas, além do interesse das mesmas em ter como produto integrante de seu portfólio, a tecnologia desenvolvida pela universidade.

Ademais, o departamento – por meio de documentos fornecidos – afirmou o seu incentivo com relação ao depósito de patentes referentes a produtos ou processos aplicáveis, desenvolvidos pelos docentes e seus grupos, bem como o estabelecimento de acordos comerciais com indústrias para otimização e comercialização dos objetos de patentes. Ainda é acrescentado que o apoio financeiro, bem como a assistência jurídica, tem sido prestada pela FAPESP (NUPLITEC) e pelas Pró-Reitorias de Pesquisa e de Extensão, por meio do GADI (atualmente, Agência USPIInovação).

Percebe-se então uma pré-disposição do departamento em realizar atividades de cooperação com empresas, embasadas tanto em opiniões das entrevistadas quanto em documentos fornecidos pelo departamento. Porém, destaca-se que não se observam muitas oportunidades de interação com empresas do setor de EMHO, cabendo essa colaboração com organizações de outros setores que sejam componentes do complexo da saúde.

A seguir, é apresentada uma síntese das barreiras ao processo de cooperação universidade-empresa observados pelos respondentes do Departamento de Biologia Celular e Molecular e Bioagentes Patogênicos:

- Limitação do assunto a ser pesquisado, dada a pouca aplicabilidade ao setor de EMHO das tecnologias desenvolvidas nesse departamento
- Aspectos burocráticos que envolvem a interação

Por outro lado, apresenta-se na sequência uma síntese dos facilitadores ao processo de cooperação universidade-empresa observados pelos respondentes do Departamento de Biologia Celular e Molecular e Bioagentes Patogênicos:

- Integração com o mercado de trabalho
- Interesse da empresa em ter acesso às tecnologias desenvolvidas pela universidade
- Incentivo do departamento ao estabelecimento de acordos comerciais com indústrias para otimização e comercialização dos objetos de patentes

4.3.2.2. BIOMECÂNICA, MEDICINA E REABILITAÇÃO DO APARELHO LOCOMOTOR

Segundo o Prof. Dr. José Batista Volpon, há um grande interesse dos pesquisadores do departamento em realizar atividades de cooperação com empresas privadas. Porém, ele acrescentou que as empresas buscam a universidade quando têm alguma necessidade que elas não conseguem solucionar. Também se afirmou que geralmente essas empresas não têm departamento de P&D e copiam muita tecnologia.

O entrevistado informou que essas interações encontram como empecilho a burocracia da universidade, especialmente no tocante ao processo de gerenciamento da relação com as empresas. Ele apontou que a universidade falha ao se basear em todo o controle utilizado no serviço público – especialmente com relação à verba e à aplicação da mesma – quando se propõe a se relacionar com empresas. O professor afirmou que a universidade não é consciente de que o setor privado pensa diferente, além de possuir prazos e necessidades distintas da esfera pública. Contudo, deve-se ressaltar que a universidade é pública e deve se sujeitar às normas que a rege, impossibilitando-as de mudar seus procedimentos simplesmente por estar atuando juntamente ao setor privado. Ele ainda exemplificou essa situação ao mencionar o processo de busca de capacitação dos laboratórios do departamento, para estar apto a emitir certificações. De acordo com o pesquisador, esse processo já vem acontecendo há três anos e não se consegue a agilidade necessária para sua finalização, por parte da USP, devido aos entraves burocráticos – tudo precisa de um parecer, além de sempre ser necessária a passagem por uma comissão. Ele ainda ressaltou que todas as ações são centralizadas em São Paulo – ou seja, o próprio tamanho da USP dificulta o processo. Segundo o Prof. Volpon, a USP está tentando mudar, porque está perdendo espaço para outras universidades, como a UNICAMP, que é uma universidade tradicionalmente mais acostumada com parcerias. Ele citou que a USP age muito devagar e isso atinge um ponto tal, que a empresa interessada em cooperar simplesmente desiste desse intento.

Devido à lentidão da universidade, o pesquisador afirmou que é mais interessante o laboratório desenvolver ao máximo o produto, já eliminando o que for possível no tocante ao processo burocrático, para então depois se associar a uma empresa. Ele justificou tal afirmação explicando que, se essa associação existir desde o início, a empresa não vai aceitar o ritmo de desenvolvimento imposto pela universidade, devido à sua visão de curto-prazo,

independentemente do fato dela ser de grande ou de pequeno porte. Para que esses problemas possam ser resolvidos, o entrevistado acredita que a universidade tenha que mudar as suas normas.

Fica evidente nessa passagem que existem melhoras a serem realizadas nos processos administrativos da USP, visto que eles tornam as ações muito centralizadas e burocráticas, o que dificulta a relação desta universidade com outros órgãos que atuam em outra realidade, na qual se exige uma agilidade muito maior. Uma esperança advinda da criação da Agência USPInovação é o fato dela ter pólos instalados em diferentes *campus*, o que pode vir a tornar o processo mais ágil.

O entrevistado também afirmou que em todas as situações que envolvam entrada de capital, o pesquisador é colocado sob desconfiança, sendo esse o maior problema que eles enfrentam. Ele afirma que a USP tem que acreditar mais no seu corpo docente e mudar essa atitude que se faz presente em toda ocasião na qual se envolve dinheiro, pois se acredita que o pesquisador vai usá-lo para o mal. Acredita-se que esse problema advenha da cultura que dominou a universidade por muito tempo, a qual não estimulava as ações de cooperação com empresas, pois era pré-concebido que as empresas iriam infestar a universidade pública com seu dinheiro, apossando-se da mesma e impedindo o professor de realizar o seu trabalho da maneira mais adequada; ainda encontram-se focos desse tipo de pensamento, o que de certa forma explica essa desconfiança exacerbada juntamente aos professores que buscam a cooperação, por parte da USP.

Porém, o entrevistado afirma que de qualquer maneira, a verba que as empresas destinam à universidade justifica a busca das parceiras, especialmente devido à facilidade que se tem para o uso da mesma, sem burocracia, sem relatórios e sem comprovantes. Ele afirma que a empresa exige resultado e tem restrições de orçamento, mas oferece muito mais flexibilidade no uso dessa verba do que as agências governamentais e de fomento. Esta opinião corroborou àquela emitida pelo Prof. Dr. Marcelo Mulato, do Departamento de Física e Matemática, que apregoeou a busca de um relacionamento direto entre a universidade e as empresas, enfatizando que não há necessidade de um órgão intermediador, com as funções de uma agência de fomento, nesse processo.

A seguir, é apresentada uma síntese das barreiras ao processo de cooperação universidade-empresa observados pelos respondentes do Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor:

- Burocracia universitária, que trata a iniciativa privada com procedimentos similares aqueles utilizados junto aos órgãos públicos
- Morosidade na aprovação do processo por parte da USP, com centralização das decisões em São Paulo
- Desconfiança com relação ao pesquisador quando há dinheiro envolvido em algum projeto
- Centralização das decisões em São Paulo
- Descontentamento da empresa com os gastos e demoras no processo
- Falta de familiaridade das empresas com o processo de pesquisa
- Síntese dos facilitadores ao processo de cooperação universidade-empresa observados pelos respondentes do Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor:

Também é apresentada, na sequência, uma síntese dos facilitadores ao processo de cooperação universidade-empresa observados pelos respondentes do Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor:

- Antecipação do laboratório às necessidades da empresa, criando todas as condições para que haja uma relação dinâmica e proveitosa, para depois propor uma interação
- Mudança na regulamentação interna da USP, no que tange à cooperação universidade-empresa
- Verbas destinadas pelas empresas à cooperação
- Flexibilidade no uso das verbas destinadas pelas empresas

4.3.2.3 – BIOQUÍMICA E IMUNOLOGIA

O Prof. Dr. Joaquim Coutinho Netto acredita que a interação entre a USP e as empresas é essencial para o desenvolvimento das tecnologias em um produto, principalmente no que tange à certificação do mesmo para o mercado com relação aos estudos toxicológicos, de bioequivalência, de biodisponibilidade e os ensaios clínicos. Todos esses estudos têm que ser

realizados por empresas certificadas (como exigido pela ANVISA), de forma rápida. Foi salientado ainda que há necessidade de grandes somas de investimento de capital, pois esses testes certificadores são muito caros. Nesse caso específico, o entrevistado aborda situações que não são pertinentes ao setor de EMHO, pois relata atividades que se relacionam com o setor de atuação nos quais as tecnologias desenvolvidas em seu departamento se classificam, como a biotecnologia. De qualquer forma, o professor confirmou o interesse de se atuar juntamente com empresas do setor privado, o que demonstra uma linearidade dos padrões de comportamento até o presente momento.

O Prof. Coutinho citou a burocracia da USP como um dificultador desse processo, devido às várias instâncias de aprovação pelas quais um projeto tem que passar, o que leva à perda de várias oportunidades de interação com empresas. O entrevistado afirmou também que os pesquisadores sofrem acusações de serem mercenários ou ainda é taxado como uma pessoa que utiliza o recurso público indevidamente. Isso demonstra que esse assunto ainda é muito mal resolvido no meio acadêmico.

Também de acordo com o entrevistado, a universidade não tem regras claras que regem interação universidade-empresa. Ele também menciona que a questão das patentes é tratada com total desinteresse o que provoca dificuldades na exposição e manutenção da idéia junto ao meio empresarial.

O que falta para que esse tipo de relação com o setor privado se fortaleça, segundo o entrevistado, é a existência de uma fundação, do tipo da Academia de Estudos Avançados Dr. Adolpho Bezerra de Menezes Cavalcanti, uma ONG presidida pelo Dr. Ozires Silva (ex-presidente da Embraer e atual presidente da PeleNova), que coloca frente a frente empresários e cientistas, para conversarem e estudarem a possibilidade de desenvolvimento da descoberta com vistas a aproveitamento para o mercado. A Academia prepara plano de negócio e seleciona os investidores para uma reunião, com assinatura de termos de confiabilidade etc. O professor ressalta ainda que todo esse processo é gerido de uma forma muito profissional, pois quem o lidera é uma pessoa que realmente entende de inovação, desenvolvimento, certificações etc –, o Dr. Ozires Silva. Reforçando essa idéia, o entrevistado expôs que se necessita de uma ligação entre a descoberta científica e os empresários, pois os pesquisadores não têm relação alguma com o meio empresarial, além de não terem competência específica para montar um plano de negócios e procurar os empresários.

Assim, como já foi abordado anteriormente, foi exposto pelo entrevistado que para o processo de interação tornar-se mais fluido, deveria ser criado um grupo específico para intermediar essa relação da empresa com a universidade, cuidando da negociação, apresentação de oportunidades de negócio, patenteamento e licenciamento, formado por um conjunto de competências administrativas, jurídicas (com especial ênfase em patentes) e técnicas.

Ele também apontou que deveria também ser revista a avaliação dos docentes, recompensando a geração de patentes ao invés de somente prestigiar a publicação científica, para que essa busca seja estimulada e oficialmente reconhecida pela universidade.

Mais uma vez se observa a burocracia, a existência os pré-conceitos contra a cooperação universidade-empresa, a necessidade de um órgão intermediador entre a universidade e a empresa, além da questão da forma como se avaliam os docentes, como fatores abordados nessa discussão, o que foi uma constante ao longo das entrevistas, demonstrando uma premência na tomada de ações para corrigir essas falhas, por parte da universidade.

A seguir, é apresentada uma síntese das barreiras ao processo de cooperação universidade-empresa observados pelos respondentes do Departamento de Bioquímica e Imunologia:

- Falta de habilidade do pesquisador em atividades gerenciais, como a montagem de um plano de negócio e a procura de empresários capacitados a investir em sua tecnologia
- Burocracia da USP, devido às várias instâncias de aprovação
- Falta de consistência no conhecimento do assunto no meio acadêmico
- Falta de regras claras, por parte da universidade, no que tange à cooperação universidade-empresa

Também é apresentada na sequência uma síntese dos facilitadores ao processo de cooperação universidade-empresa observados pelos respondentes do Departamento de Bioquímica e Imunologia:

- Sugestão de existência de um órgão que coloque a empresa e os pesquisadores para conversarem
- Sugestão de se reavaliar a avaliação dos docentes, premiando aqueles que gerarem patentes e tecnologias de produto e não somente artigos acadêmicos

4.3.2.4. CIRURGIA E ANATOMIA

Segundo o Prof. Dr. Walter Villela, é complicado haver o interesse em desenvolver atividades conjuntas com as empresas privadas, especialmente na pesquisa de novas tecnologias, devido à falta de tempo para se dedicar a essa atividade. Ele acrescentou que basicamente, nesse departamento, devem-se produzir artigos científicos e realizar cirurgias. Um agravante nesse contexto é o aumento do número de cirurgias realizadas no Hospital das Clínicas, com a manutenção do mesmo número de médicos para desenvolver essa atividade.

Deve-se ressaltar que esse entrevistado se constituiu em uma voz discordante, até o presente momento, das outras já expressas sobre a propensão à realização da cooperação universidade-empresa. Contudo, deve-se salientar que sua posição se baseia mais em uma questão situacional, face à indisponibilidade de tempo para agregar mais uma função, principalmente devido à sobrecarga de cirurgias a serem realizadas.

O entrevistado ainda citou que a burocracia da USP é um fator que constitui uma barreira para cooperação do departamento com empresas do setor privado. Ele exemplificou o fato, mencionando o caso de uma empresa que os procurou para testar um equipamento. O processo de liberação dessa atividade, por parte da universidade, levou cerca de um ano e meio, o que fez a empresa desistir da ação, finalizando assim a chance de se ter essa possível atividade de cooperação. Essa ação implica mais uma vez na presença da burocracia da universidade inibindo a realização da interação com empresas.

A seguir, é apresentada uma síntese das barreiras ao processo de cooperação universidade-empresa observados pelos respondentes do Departamento de Cirurgia e Anatomia:

- Falta de tempo dos professores para se dedicarem à atividade de pesquisa, devido à necessidade de se produzir artigos e realizar cirurgias – algo que toma a maior parte do tempo de trabalho desses docentes
- Burocracia da USP, que torna o processo muito moroso, desestimulando as empresas

4.3.2.5 – CLÍNICA MÉDICA

De acordo com o Prof. Dr. Ricardo Brandt, os pesquisadores têm interesse em cooperar com empresas, mas no momento, o que eles desenvolvem não propicia as condições para que

assim procedam. Sua visão é que no meio médico-científico, em geral, esse interesse está em crescimento, até mesmo devido à responsabilidade social que acompanha essa ação. Contudo, ele expõe que entre o surgimento dessa idéia e a concretização da mesma, leva-se um tempo que compreensivelmente não é pequeno, uma vez que as linhas de pesquisa nas quais os pesquisadores estão envolvidos têm uma inércia relativamente grande, além do fato de que os mesmos têm compromissos de ordem variada e que não resultam na formulação de tecnologias passíveis de se transformar em produtos comercializáveis.

Esse departamento apresenta uma posição intermediária com relação à cooperação universidade-empresa, pois demonstra o interesse em atuar conjuntamente com as empresas do setor privado, mas ao mesmo tempo já alerta que no momento a probabilidade para que isso venha a ocorrer é pequena, devido às características inerentes das atividades que seus componentes desenvolvem.

O Prof. Dr. Ricardo Brandt também mencionou que até há alguns anos, a relação da universidade com o setor privado era um anátema. Ele diz que hoje já não o é, ressaltando que essa é uma realidade em âmbito mundial. Ele citou um exemplo encontrado no *New England Journal of Medicine*, onde havia alguns editoriais tratando da relação entre o meio médico-universitário com a indústria farmacêutica, demonstrando a relação crescente entre essas entidades. Ressaltou porém, que muitas das vezes essa relação é imperfeita.

Ele acrescentou que essa relação no Brasil é ainda mais imperfeita que nos países do hemisfério norte, porque aqui o interesse da indústria não é na área de pesquisa e sim na área mercadológica; o interesse da empresa farmacêutica é apenas repetir o de repetir ensaios já realizados em outros locais, com resultados totalmente previsíveis, para divulgação pelos autores nacionais como se fosse novidade, em palestras, congressos etc. O entrevistado ainda expõe que tal fato ocorre porque essas apresentações detêm um impacto positivo perante o médico brasileiro, de modo que quem se ocupa dessas atividades é o departamento de *marketing* e não o departamento de P&D. Ainda de acordo com o pesquisador, essas ações geram alguns problemas, pois as empresas são poderosas economicamente, atuam globalmente e são capazes de oferecer recompensas aos pesquisadores que apresentarem de modo positivo os seus produtos, seja em espécie ou em formas alternativas como viagens, brindes etc., o que acaba criando umas distorções no processo. Essa fraude científica é um dos problemas previstos pela teoria sobre a cooperação universidade-empresa.

O entrevistado também abordou a questão da divulgação dos resultados em publicações *versus* o desejo da empresa parceira de uma pesquisa com a universidade reter exclusivamente para si os resultados da mesma, por um certo período de tempo. Ele afirma que isso é uma das questões mais pendentes na relação do cientista com a empresa e ainda não se tem uma solução satisfatória. Ele expõe que, se a empresa investe dinheiro, é compreensível que ela deseje ter uma propriedade sobre o resultado e um controle sobre a divulgação. O pesquisador afirma que a posição tradicional e consagrada do cientista é algo mais idealista, no sentido de produzir desenvolvimentos que tragam benefícios para a humanidade, de forma que o interesse dele é que tão logo a pesquisa tenha produzido um resultado, ela deve ser difundida o mais ampla e rapidamente possível, para beneficiar o maior número possível de pessoas, no menor espaço de tempo. Deve-se ressaltar, entretanto, que sempre quando há um contrato formal de cooperação, tais questões são mencionadas, evitando assim qualquer surpresa para qualquer uma das partes envolvidas no processo.

Todavia, foi mencionado pelo entrevistado uma situação que ocorreu há cerca de 12 anos, quando houve um choque emblemático dessa natureza, no Canadá. Uma pesquisadora, hematologista pediátrica, foi convidada a participar de um grupo de ensaios que envolvia o uso de uma droga removedora de ferro – até o momento, as medicações consagradas dependiam de injeção e nesse caso o que estava sendo apresentado era uma droga oral, o que obviamente representaria uma vantagem de uso muito grande. Porém, no meio do estudo, ela obteve alguns resultados que a levaram a concluir que a droga tinha um efeito colateral grave; então ela comunicou à empresa e propôs que isso fosse divulgado. A empresa não quis fazer essa comunicação e então, desobedecendo a uma cláusula do contrato que ela havia assinado, a pesquisadora divulgou o fato no *New England Journal of Medicine*, que é uma revista de grande impacto no meio médico. Posteriormente, ela foi acionada judicialmente, perdeu a causa e como a empresa tinha uma influência muito grande na universidade onde ela atuava, ela pressionou a instituição para que relegasse a pesquisadora a tarefas menores dentro do seu local de trabalho.

O fato demonstrado no parágrafo anterior exige uma ponderação. Primeiramente, acredita-se que quando as empresas buscam o controle sobre a divulgação dos resultados das pesquisas, elas pretendem duas coisas: manter segredos que são vitais para o melhor desenrolar de suas estratégias organizacionais; e, como foi mostrado no exemplo anterior, esconder resultados negativos de seus desenvolvimentos. O primeiro fato parece ser totalmente justificável

e desde que tal questão seja equacionada na assinatura do contrato de cooperação, não existem outras considerações a serem feitas. Com relação ao segundo fato, a situação pode apresentar duas razões: 1) outra vez pode ocorrer devido à manutenção de segredos estratégicos, visto que mesmo que o desenvolvimento de uma tecnologia não apresente sucesso inicialmente, essas falhas podem vir a ser solucionadas ao longo do tempo (antes da disponibilização do possível produto para o mercado) e caso elas sejam expostas para toda a comunidade científica e empresarial, seus concorrentes poderão obter valiosas informações; 2) a empresa pretende continuar o desenvolvimento da tecnologia e eventualmente vir a lançá-lo mesmo com os efeitos negativos que o mesmo provoca – claramente, nessa situação, a empresa não está agindo corretamente, sendo a sua prática totalmente condenável.

Por outro lado, o entrevistado abordou um outro fator que pode facilitar a cooperação entre a universidade e as empresas, que diz respeito ao registro em um banco de dados aberto a toda comunidade científica, de todos os ensaios com drogas que venham a ser realizados, para que todos os seus membros fiquem sabendo que determinada droga está sendo testada e que, portanto, vai gerar algum resultado. Ele explica que acontece muito freqüentemente a realização de testes na universidade pedidos por empresas, que, caso tenham resultado negativo, não são divulgados, criando assim um viés de publicação. O professor destaca ainda que existem periódicos que não publicarão mais testes que não forem registrados nessa convenção. Isso pode gerar mais confiança por parte dos pesquisadores a aceitarem cooperar com empresas, pois eles saberão que seus resultados terão que ser divulgados, independente da vontade da empresa. Vale ressaltar que essa prática também poderia ser adotada pelo setor de EMHO, o que ajudaria a solucionar esse dilema da mesma forma que está sendo proposto para a área de fármacos.

Entretanto, o entrevistado acredita que a universidade pode, conforme as condições, interagir com empresas privadas. Ele ainda pensa que essa interação deve crescer.

A seguir, é apresentada a síntese das barreiras ao processo de cooperação universidade-empresa, observados pelos respondentes do Departamento de Clínica Médica:

- Interesse das empresas na área mercadológica e não na pesquisa
- Possibilidade de divergência de interesse no que toca às publicações

Por sua vez, é apresentada na seqüência a síntese dos facilitadores ao processo de cooperação universidade-empresa, observados pelos respondentes do Departamento de Clínica Médica:

- Registro, em um banco de dados comum, de todos ensaios com drogas que venham a ser realizados, para que todos fiquem sabendo que algo está sendo testado e que vai gerar algum resultado

4.3.2.6. FARMACOLOGIA

De acordo com o Prof. Dr. Wiliam Alves do Prado, existe o interesse dos pesquisadores do departamento em cooperarem com empresas. Contudo, ele salientou que o pesquisador não é treinado para isso, além de não estarem acostumados com essa prática, especialmente com as empresas do setor de EMHO. Ele explicou que em seu Departamento os docentes gostam de trabalhar as idéias, e depois que se descobre que a mesma é uma verdade, parte-se para uma próxima. Ele acrescentou que os pesquisadores não têm o instinto de vender as idéias por eles concebidas. Essas declarações expressam claramente as diferenças de crenças e valores que existem entre os pesquisadores e os componentes de empresas do setor privado, fato que é ressaltado pela teoria.

O entrevistado expôs a mesma opinião emitida pelo Departamento de Física e Matemática – quanto ao despreparo do pesquisador – adicionando um novo enfoque, o desejo desse profissional sempre buscar novos conhecimentos, não se tornando estanque em uma área específica. O entrevistado aponta que os pesquisadores não têm uma forma de agir que seja a mais apropriada para se relacionar com a indústria, e isso acontece por ser algo inerente ao seu perfil, que, todavia, precisa ser flexibilizado para uma melhor atuação desse profissional juntamente às organizações do setor privado.

Segundo o Prof. Dr. Wiliam Alves do Prado, se o pesquisador se envolve com a indústria, no caso dessa elucidação, a farmacêutica, ela tem que estar preparada para admitir os erros que ela própria produz e aceitar naturalmente a exposição pública de fatos negativos de algum de seus produtos. Não sendo assim, a indústria farmacêutica não pode ser parceira da Universidade. O entrevistado contextualizou essa afirmação imaginando a existência do seguinte fato: o departamento tem uma página na internet, chamada “Dor On-line”, onde são dispostas informações relacionadas com a dor, a quem possa interessar; então, suponha que os pesquisadores vendessem o espaço publicitário no *site*, para a Pfizer, por exemplo, porque está relacionada com seu negócio etc; há dois anos e meio os pesquisadores alertaram sobre alguns

problemas do Vioxx (medicamento produzido pela Pfizer). Se a Pfizer patrocinasse o site, certamente não iria gostar dessa notícia e com certeza deixaria de anunciar nesse veículo. Este temor foi apontado algumas vezes por alguns dos entrevistados; deve-se ponderar que esse tipo de ação é extremamente antiética por parte das empresas e a partir do momento em que ela se expõe perante aos seus *stakeholders* (partes interessadas em seu negócio), ela deve estar ciente que críticas poderão ser feitas ao seu negócio e por consequência ela deve estar preparada para absorvê-las e resolvê-las da melhor maneira possível. Não se constitui na negação dos fatos evidentes uma ação socialmente responsável e muito menos represálias contra parceiros, como no exemplo citado. Esse tipo de comportamento empresarial definitivamente pode se constituir em uma barreira intransponível para a cooperação universidade-empresa. Contudo, deve-se destacar que não se acredita que seja uma regra este tipo de posicionamento por parte das empresas, principalmente nos dias atuais, em que a pressão dos grupos interessados se torna cada vez maior, forçando as organizações a atuarem de uma maneira que sempre se leva em consideração os dilemas éticos e seu reflexo junto a esses *stakeholders*.

Outros fatores pertinentes, de acordo com o professor, são a burocracia universitária, a existência de restrições pessoais dos pares acadêmicos em relação aos pesquisadores que desenvolvem cooperação com empresas e a falta de cultura dos pesquisadores para a interação com as empresas. Para elucidar tal situação, segue um exemplo dado pelo entrevistado. Em certa oportunidade, houve um professor do departamento – hoje aposentado – que apresentou em um congresso brasileiro um estudo que ele estava desenvolvendo sobre uma droga. Havia uma pessoa da Eli Lilly (laboratório farmacêutico) na platéia, que então o questionou sobre o seu interesse em aprofundar a pesquisa apresentada, já que eles estavam comprando a Roussel, que era a fabricante da droga em questão e tinham interesse em melhorar a sua comercialização. O representante da empresa disse que eles precisavam fazer alguns experimentos e o que havia sido dito pelo professor era justamente o que eles necessitavam. Então o laboratório propôs pagar pelo projeto. O professor, *a priori*, retrucou dizendo que tal pesquisa iria ser feita de qualquer maneira e que não precisava da participação da empresa. Contudo, a posteriori ele foi convencido a aceitar a proposta e estipular um valor a ser pago pela empresa para o desenvolvimento do projeto. Discutindo com o entrevistado, o professor tinha a idéia de cobrar algo que hoje giraria em torno de R\$ 300,00; obviamente o entrevistado lhe disse que esse valor era considerado irrisório pela empresa e acrescentou que esse trabalho valeria algo em torno de R\$ 300 mil ou até mais. O

professor então achou um absurdo, mas concordou em pedir R\$ 30 mil. O entrevistado disse que então começou a burocracia da universidade, pois o processo passou pelo conselho do departamento, congregação etc., ou seja, várias instâncias, e culminou com o cancelamento do processo. Antes disso, porém, essa parceria havia se transformado em fator de inveja¹⁰ dos colegas da Unidade. Segundo o professor, os pesquisadores não têm a noção de que se um processo desses vier a se desenvolver, todos os componentes da Unidade aprendem e ganham. Ele acrescenta que, algumas vezes, passa-se por situação precária em que equipamentos quebrados, indispensáveis ao desenvolvimento de projetos, não têm como ser reparados.

Verifica-se a partir de tal exemplo, mais uma vez, a presença da burocracia que dificulta a realização do processo de cooperação. Outro problema observado foi o a falta de cultura do pesquisador em tratar com a empresa, visto que o mesmo não pretendia nem cobrar pelos serviços que ele iria desempenhar, abdicando de uma injeção de capital que iria beneficiar não somente ele, mas também o seu departamento, a faculdade e a própria universidade. O último ponto abordado se refere a existência de restrições pessoais dos pares acadêmicos em relação aos pesquisadores que desenvolvem cooperação com empresas, que parece se constituir em uma consequência da falta de cultura de cooperação com empresas, o que deve gerar um desconhecimento do que é o processo de cooperação e no que ele resulta, visto que esse sentimento negativo somente deve-se aflorar pelo fato desses que o sentem serem ignorantes com relação às benesses que essa ação pode trazer para a sua instituição.

De acordo com o professor, outro fator que interfere na cooperação é o fato de que as empresas multinacionais instaladas no Brasil são somente franquias das matrizes no exterior, onde é realmente desenvolvida toda a tecnologia e onde se têm várias opções de pesquisa. Além disso, ele afirma que as subsidiárias não querem investir aqui, porque o retorno acontece em muito longo prazo e a visão do empresariado brasileiro é de curtíssimo prazo, não ultrapassando os cinco anos. Nota-se a repetição da informação sobre a visão de curto prazo dos empresários brasileiros, como havia destacado o Prof. Marcelo Mulato, do Departamento de Física e Matemática, barreira para a cooperação que não foi apontada no referencial teórico. Com relação à questão das filiais de empresas multinacionais no Brasil serem somente reprodutoras da tecnologia desenvolvida no exterior – fato também não observado na teoria consultada para a realização deste trabalho –, isso realmente se constitui em um problema para a interação com as

¹⁰ Palavra utilizada pelo entrevistado.

instituições universitárias na busca de se desenvolver novas tecnologias, pois, para essas empresas, essa ação não é pertinente à sua realidade de negócios nesse país. Vale ressaltar, porém, que dentre as empresas ditadas pela Abimo (2004) como atuantes no setor de EMHO, apenas 20,4% são estrangeiras.

Como aspectos facilitadores da interação, o entrevistado aponta que a universidade poderia assumir o processo de contatar as empresas quando uma tecnologia passível de ser transformada em um produto fosse desenvolvida pelos pesquisadores, pois eles não têm nem tempo e nem formação suficiente para desviar a atenção de seu foco principal. Ademais, o professor afirma que deve ser considerado o fato de que ele poderia ser ludibriado facilmente em uma negociação. Segundo o entrevistado, pesquisador não gosta de se envolver com atividades extras ao seu trabalho principal. Outra vez retorna-se à necessidade da universidade ser mais bem estruturada para poder ofertar de maneira mais adequada ao mercado os seus desenvolvimentos, limitando o pesquisador àquilo que ele sabe fazer melhor, que é o desenvolvimento técnico.

Seria também razoável que, segundo o entrevistado, quando o interesse da universidade é consoante com o interesse da empresa, que essa ajude no processo, principalmente no custeio das atividades. Ele completa que o propósito não é o ganho direto dos pesquisadores com esse investimento – necessita-se de dinheiro para pagamento de bolsa para o pessoal do laboratório, para pagamento de técnico especializado etc. E ele finaliza afirmando que essa tradição não existe no Brasil. Ressalta-se, todavia, que é inadmissível que a universidade empreenda atividades que irão ajudar a empresas e essas não provejam retornos para a instituição universitária – a cooperação só faz sentido se houver uma relação de ganha-ganha, pois, do contrário, poderia ser considerada, no caso da USP, utilização indevida do dinheiro público.

A seguir, é apresentada a síntese das barreiras ao processo de cooperação universidade-empresa, observados pelos respondentes do Departamento de Farmacologia:

- Impossibilidade de divulgação de resultados negativos
- Burocracia universitária
- Existência de restrições pessoais dos pares acadêmicos em relação aos pesquisadores que desenvolvem cooperação com empresas
- Falta de cultura em cooperação com empresas, por parte dos pesquisadores universitários
- Visão de curto prazo do empresariado brasileiro

- Falta de tempo e formação dos professores, no que toca ao processo de cooperação universidade-empresa
- Ingenuidade dos pesquisadores com relação a negociações

Por outro lado, é apresentada na seqüência a síntese dos facilitadores ao processo de cooperação universidade-empresa, observados pelos respondentes do Departamento de Farmacologia:

- Sugestão de que a universidade contate as empresas quando se identificar uma inovação tecnológica interessante
- Ajuda da empresa no custeio das atividades de pesquisa

4.3.2.7. FISILOGIA

O Prof. Dr. Wamberto Varanda afirma que os pesquisadores do departamento até podem se interessar em desenvolver atividades conjuntas com empresas do setor privado, desde que respeitados interesses comuns, particularmente os acadêmicos. Contudo, ele expõe que o mercado de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos, na área de atuação de seu departamento, oferece oportunidades muito restritas de interação. Contextualizando essa informação, ele especifica que existem atualmente (em 2004) cerca de dez departamentos de fisiologia com destaque no Brasil – todos pertencentes a faculdades públicas – com potencial de utilização e desenvolvimento de equipamentos que se restringem ao eixo Rio-São Paulo- Minas Gerais e sul do país. Então, segundo o entrevistado, a demanda é pequena e as empresas não têm interesse em investir para desenvolver esses equipamentos, o que desmotiva o pesquisador universitário a desenvolver tecnologias visando a aplicabilidade das mesmas no setor de EMHO.. Tal consideração do professor é deveras pertinente, pois as empresas somente procuram as universidades para cooperarem visando ao desenvolvimento de alguma tecnologia ou a absorção de alguma já desenvolvida, se o resultado dessa interação for economicamente atrativa para elas, o que, a princípio, não parece ser o caso das possibilidades de atuação que esse departamento proporciona.

Apesar disso, o entrevistado ressalta que existem hoje firmas que se estabeleceram com funcionários da USP e que produzem vários equipamentos originalmente desenvolvidos na universidade. Então, pode-se depreender desse fato que mesmo que o mercado não seja o mais

atrativo, dentro do setor de EMHO, existem possibilidades de atuação no mesmo. Além disso, deve-se ressaltar a perda de oportunidade da universidade em patentear tais inventos e obter retornos no licenciamento dos mesmos. Todavia, não sabe precisar esses desenvolvimentos na área de EMHO geram patentes, porque não são necessariamente aparelhos revolucionários. Ele os define como uma cópia seguida de adaptação, ou seja, acrescida de inovações incrementais. O pesquisador também afirma que não existe uma cultura que leve os pesquisadores desse departamento a procurar informações sobre esse tema, fato que se tornou recorrente nas entrevistas.

O professor ressalta que em uma situação de cooperação, por exemplo, doação de uma droga qualquer, a interação com empresa estrangeira, é mais fácil que com uma empresa brasileira. Ele justifica dizendo, primeiramente, que as empresas brasileiras, mais especificamente os laboratórios farmacêuticos (que mais se aplicam ao departamento em questão), não têm o costume de realizar tais interações. Segundo, porque a filial brasileira não tem laboratórios de pesquisa; geralmente ela não sabe o que é pesquisa, pois todos os produtos já chegam prontos ao Brasil oriundos da matriz no exterior – ela somente se dá ao trabalho de distribuir a droga. A opinião sobre a questão do desenvolvimento da tecnologia corrobora a percepção apresentada pelo Prof. Dr. Wiliam Alves do Prado, do Departamento de Farmacologia. Já a questão levantada sobre a cultura de cooperação das empresas com a universidade, também é bastante pertinente, porque essa prática já se apresenta melhor resolvida em países do primeiro mundo, que já a praticam há mais tempo e com mais frequência do que no Brasil.

De qualquer maneira, o entrevistado visualiza formas de facilitar o processo de interação entre a universidade e a empresa. Ele sugere que quando se está buscando essa cooperação, a ação ideal é contatar o cientista da firma e não a parte administrativa. Esse fator, não abordado no referencial teórico consultado para a elaboração deste trabalho, mas também citado pelo Prof. Carlos Graeff, do Departamento de Física e Matemática, parece ser uma opção interessante para os casos nos quais as empresas procuradas não possuam diretores e/ou gerentes especializados em tecnologia, pois, nessas situações, a pessoa encarregada de contatar a universidade pode não visualizar todo o potencial da tecnologia, pelo fato de às vezes não entender como o é o real funcionamento da tecnologia apresentada. Por outro lado, a demonstração concomitante a algumas pessoas do setor administrativo, especialmente os integrantes da área de *marketing*, pode se constituir em uma ação proveitosa, pois esses profissionais têm com uma de suas funções

básicas o desenvolvimento de novos produtos e pelo fato deles estarem sempre em contato com o mercado, atentos às suas demandas, eles podem visualizar nessa oferta provinda da universidade uma opção interessante de produto a ser oferecido ao seu público consumidor.

A seguir, é apresentada a síntese das barreiras ao processo de cooperação universidade-empresa, observados pelos respondentes do Departamento de Fisiologia:

- Falta de cultura de interação com a universidade por parte das empresas brasileiras
- Falta de conhecimento de pesquisa para as empresas brasileiras

Por outro lado, é apresentada na seqüência a síntese dos facilitadores ao processo de cooperação universidade-empresa, observados pelos respondentes do Departamento de Fisiologia:

- Relacionar-se com empresas estrangeiras
- Contatar o cientista da firma, não a parte administrativa

4.3.2.8. GENÉTICA

Segundo o Prof. Dr. Wilson da Silva Jr., os pesquisadores de seu departamento têm bastante interesse em cooperar com empresas. Ele afirmou que essa idéia, por ser nova e estar em desenvolvimento em todo o meio universitário, encontra alguma resistência, tanto da instituição quanto de seus componentes. Porém, ele ressaltou que o tempo vai mostrar que os pesquisadores têm que buscar essa interação, pois de outra forma eles ficarão defasados em seu desenvolvimento. Mais uma vez encontra-se uma posição favorável à interação dos pesquisadores com empresas privadas. Contudo, esta foi a primeira oportunidade que um entrevistado citou a resistência institucional quanto aos processos de cooperação.

O professor afirmou que a relação da universidade com o setor privado pode ser a melhor possível e traz somente benefícios para os pesquisadores. Ele acrescentou que esses anseiam tanto por isso, que as empresas criadas dentro da Inbios são todas de pesquisadores deste departamento. Ele ainda disse que se faz necessária uma intermediação entre a universidade e a empresa, como objetivo de extrair a tecnologia de dentro dos laboratórios de pesquisa do departamento, para que então ela seja formatada de maneira que se torne algo aplicável ao mercado – o entrevistado adiciona que isso se faz necessário porque os pesquisadores não têm experiência no processo de desenvolver produtos para o mercado. A consequência de tal ação,

segundo o entrevistado, seria a geração de uma empresa de base tecnológica ou então o licenciamento dessa tecnologia de produto para uma organização interessada na sua industrialização e comercialização. Fica evidente nessa passagem a observação de uma barreira à cooperação universidade-empresa apresentada no referencial teórico deste trabalho, que diz respeito à dificuldade de compreensão das necessidades e problemas do setor produtivo, por parte dos integrantes da universidade. Para superar esse dificultador, o Prof. Dr. Wilson da Silva Jr. sugeriu a criação desse órgão que identificaria tecnologias com possibilidades de se tornar tecnologias de produto e na sequência promoveria as ações necessárias para que tais tecnologias sejam aplicáveis ao mercado, o que parece ser uma evolução das ações normalmente desenvolvidas pelos tradicionais escritórios de transferência de tecnologia, ou no caso, a Agência USPIInovação, pelo fato desse órgão fazer algo mais do que apoiar o pesquisador nos trâmites burocráticos e servir como elo de ligação entre a empresa e a universidade.

De acordo com o entrevistado, o sucesso do processo de cooperação depende da negociação inicial. Ele acredita que no momento em que se estabelece uma parceria com uma empresa, essa certamente não está fazendo isso para ajudar a universidade – como uma forma de caridade, pois ela visa ao lucro e o seu intento é usar o conhecimento da universidade para o sucesso de seus negócios. Além disso, o entrevistado aponta que nesse momento também se deve definir a questão da patente e do licenciamento. Ele acrescenta que só vai ser uma relação negativa para a universidade, se ela for mal planejada. Para que isso não ocorra, ele mencionou que se deve ter em mente que a universidade e o departamento têm que receber algum retorno desse processo. Vale destacar que todas essas regras já são pré-definidas, no caso da USP, pelos seus órgãos regulamentadores dos processos de cooperação com empresas.

O entrevistado citou que discorda do fato de se considerar a burocracia da universidade como um empecilho. Ele afirmou que a CERT (Comissão Especial de Regimes de Trabalho) geralmente não nega os pedidos de desenvolvimentos de atividades “extras” e acrescenta que os pesquisadores têm oito horas semanais para se dedicar às atividades que se relacionem a empresas. O professor ainda expôs que acredita ser importante a existência da CERT, porque ela fiscaliza devidamente o professor - ele utilizou o seguinte exemplo para elucidar tal aspecto: se o pesquisador fez uma parceria e a sua produção científica caiu e/ou está dando menos aulas, então constataria que essas atividades extras estão afetando aquelas atividades para as quais ele foi contratado; mas se ele está em um projeto de cooperação com uma empresa e mesmo assim o

ensino e a pesquisa continuam em um patamar normal, o pesquisador não encontrará nenhuma resistência da universidade nesse sentido.

Deve ser ressaltado que este foi um dos dois entrevistados, até o momento, que afirmou não acreditar que a burocracia da USP atrapalhe o processo; uma justificativa para tal opinião pode ser o fato dele não ter participado efetivamente de uma situação real de cooperação mais intensa e extensa, na qual se verificasse o quão decisivo para o sucesso de uma interação seria a atuação da USP, por meio de seus órgãos competentes. Ainda deve-se destacar a importância que realmente possui um órgão como a CERT, visto que a perpetuação e crescimento das atividades de cooperação entre a universidade e as empresas somente acontecerá se as funções básicas do docente – ensino, pesquisa e extensão – não forem afetadas; uma alternativa, seria a mudança das diretrizes da universidade no que toca às funções do docente, como propôs o Prof. Dr. Marcelo Mulato.

O entrevistado citou ainda alguns fatores que facilitariam o processo, como o estímulo governamental com relação às empresas, para que elas busquem a interação com a universidade. Ele afirmou que as regras não são claras para as empresas e isso as inibem de procurar esse tipo de ação. Ele colocou que o governo tem que mostrar para elas que os benefícios são grandes e até conceder alguns benefícios fiscais, porque elas não têm essa cultura de parceria com o meio acadêmico. O professor ainda acrescentou que a partir do momento em que as empresas começarem a interagir com a universidade, elas perceberão o quão importante pode ser essa ação para o melhor desempenho de suas atividades.

Certamente o governo pode ser um ator decisivo para o melhor desempenho de uma colaboração entre universidades e empresas, como destacaram Sábato e Botano (1968, *apud* PLONSKI, 1998) e Etzkowitz e Leydesdorff (1997). Deve-se destacar ainda que, de acordo com a teoria referenciada para esta dissertação, o governo possui várias ferramentas que estimulariam o processo de cooperação universidade-empresa, como o crédito diferenciado, os próprios incentivos fiscais citados pelo entrevistado, modificação da legislação vigente, dentre outras. Deve-se destacar ainda uma ação recente tomada pelos órgãos governamentais, que foi a promulgação da Lei da Inovação, que representa um avanço para a atividade de inovação no Brasil, que como consequência traz benefícios para a cooperação das empresas com a universidade.

Outra docente do departamento acrescentou que é necessário o estabelecimento de um diálogo entre as duas partes, para que fique bem claro qual é a necessidade da empresa, possibilitando assim um melhor desenvolvimento das atividades pertinentes à universidade, visando à cooperação. Tal declaração complementa uma opinião do Prof. Dr. Carlos Graeff (Departamento de Física e Matemático), o qual expôs que a atuação da empresa nos estágios iniciais da pesquisa ajudaria o melhor delineamento da mesma em vistas a uma cooperação entre as duas entidades.

A seguir, é apresentada a síntese das barreiras ao processo de cooperação universidade-empresa, observados pelos respondentes do Departamento de Genética:

- Dificuldade da compreensão dos problemas do setor produtivo, por parte dos pesquisadores universitários

Por outro lado, é apresentada na seqüência a síntese dos facilitadores ao processo de cooperação universidade-empresa, observados pelos respondentes do Departamento de Genética:

- Existência de um órgão intermediador para transplantar a tecnologia desenvolvida dentro do departamento para uma empresa que deseje industrializá-lo
- Negociação inicial bem executada
- Prontidão do CERT em aceitar os pedidos de liberação dos professores para atividades de cooperação com empresas
- Sugestão de que o governo estimule as empresas a ter esse tipo de atitude
- Diálogo entre as partes para esclarecimento das reais necessidades da empresa

4.3.2.9. GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA

De acordo com o Prof. Dr. Geraldo Duarte, existe o interesse dos pesquisadores de seu departamento em cooperar com empresas, principalmente no que toca ao teste de medicamentos e equipamentos do setor de EMHO. Contudo, ele salientou que com relação ao desenvolvimento de novas tecnologias voltadas para produtos, os pesquisadores apresentam opiniões diferentes, dada a situação dominante no departamento com relação às atividades de ordem clínica.

Verifica-se então que entrevistado demonstrou que o departamento, assim como a maior parte dos outros apresentados até o momento, está aberto à interação de seus pesquisadores com empresas privadas. Porém, o respondente faz restrições às atividades que os mesmos venham a

desempenhar, evocando o aspecto ético. Até o momento, explicou, o desenvolvimento de tecnologia de produtos não faz parte dos objetivos principais deste departamento.

Com relação às barreiras para a cooperação universidade-empresa, o professor expôs que existem potencialmente dois aspectos a serem observados. Um deles é o caráter ético. O entrevistado exemplificou que essa questão surge em situações nas quais a empresa quer que o pesquisador teste um produto que sabidamente não é bom, ou quando a empresa limita a divulgação dos resultados – por contrato. O entrevistado cita que algumas empresas pagam muito bem, então elas encontram quem se predispõe a seguir suas regras – ou seja, se um pesquisador declinar uma proposta de pesquisa, elas encontram outros que a realiza.

O segundo aspecto, de acordo com o entrevistado, é a voracidade do pesquisador. Ele afirmou que toda classe profissional tem gente bem intencionada e gente não tão bem intencionada. Então, devido a essa citada voracidade, existe a possibilidade de algum pesquisador aceitar fazer uma pesquisa de um produto que previamente se sabe que o mesmo não é bom, podendo até mesmo colocar em risco alguns pacientes.

Nota-se que nesses dois itens citados pelo Prof. Duarte, o ponto central a ser discutido é a índole do ser humano envolvido no processo de cooperação, tanto por parte da universidade quanto da empresa. Esse fator está previsto na teoria estudada, a qual afirma que uma das barreiras da interação universidade-empresa é o fato do pesquisador procurar o benefício pessoal em detrimento do benefício institucional. Acredita-se que seja muito difícil controlar esse tipo de atitude; porém, pressupõe-se que se houver na universidade uma fiscalização técnica dos acordos de cooperação, dispondo de profissionais com capacidade suficiente para avaliar se os testes de uma droga ou de um equipamento irão colocar em risco a vida de um paciente, esse efeito pode ser minimizado. Já com relação às cláusulas contratuais que limitam a divulgação dos resultados, pensa-se que essa situação deve ser analisada caso a caso, pois a ética aplicada nessa questão pode ser diferente dependendo de quem está analisando a situação, pois o fato de não se divulgar resultados que sejam negativos pode parecer absurdo para alguns pesquisadores, enquanto que outros podem considerar essa questão como algo normal, visto que uma empresa geralmente não comunica ao mercado todas as fases do desenvolvimento de seu produto, que na maioria das vezes apresenta versões que são reprovadas, até que se encontre o modelo ideal.

O professor também atestou que a burocracia universitária dificulta enormemente o processo de cooperação. Ele afirmou que os pesquisadores qualificam como terrível o processo

que se tem que seguir, para que a universidade aprove os projetos de parceria com alguma empresa. Foi elucidado que, se chega uma proposta empresarial hoje para se desenvolver um projeto, não se consegue iniciá-lo em menos de seis meses, fato que as empresas não estão dispostas e preparadas para entender, segundo o mesmo professor. Interessante notar o quão distante da realidade empresarial está o tempo que a universidade leva para aprovar os processo de cooperação – algo que foi citado por vários entrevistados. Pensa-se que essa situação aconteça em decorrência da já discutida falta de estrutura da universidade, no que toca ao corpo administrativo e jurídico, assim como do modo como o mesmo é formado. Essa situação tem que mudar, se a universidade desejar incrementar a relação com as empresas, aproximando-se mais do ritmo de desenvolvimento dos negócios.

O entrevistado ainda aponta que as universidades mais sagazes criam possibilidades para que seus profissionais possam desenvolver a cooperação com a menor burocracia possível. Dessa forma, a universidade pública está perdendo seu espaço para as privadas – nesse aspecto –, porque a instituição particular já entende, por definição, que ter receitas não é vergonhoso. Ele acrescenta que é certo que a universidade pública não precisa gerar receitas que propiciem lucro para sobras, mas é preciso ter lucro para reinvestir, porque o governo não consegue mais suprir as necessidades da própria universidade. Então, uma das alternativas interessantes emitidas pelo entrevistado é o próprio departamento ter capacidade de buscar esse dinheiro. Ele destaca que a universidade tem que ser mais pragmática nesse ponto, devendo inclusive instruir seus componentes para que ajam dessa forma, premiando quem trazer dinheiro para dentro da universidade e explicitando que não se constitui em um comportamento pusilânime, a obtenção dinheiro para a USP.

Vale destacar o comentário efetuado pelo professor, que já se observou juntamente a outros entrevistados, de que está havendo uma diminuição das verbas destinadas às universidades públicas, por parte do governo, que notadamente está reduzindo o seu tamanho, inclusive no que toca aos investimentos básicos, como saúde e educação. Desta forma, para que a universidade pública mantenha-se forte e continue a crescer, é muito importante que ela aprenda a gerar fontes alternativas de rendas, fato que até o presente momento não se fez presente no cotidiano dessas instituições. Para que isso ocorra é necessário que haja uma mudança de pensamento por parte dos docentes, especialmente aqueles que acreditam que terão a sua autonomia reduzida se

aceitarem investimentos do setor privado, fato citado como uma barreira à cooperação no referencial teórico deste trabalho.

Assim como fez em determinado momento da explanação sobre as barreiras existentes à cooperação universidade-empresa, o entrevistado analisou no âmbito do indivíduo quando expôs um facilitador para o processo de cooperação: a participação de pesquisadores capacitados, com mente aberta para essa interação, que aceitem receber verbas e/ou materiais das empresas parceiras, não necessariamente para serem revertidas para os pesquisadores envolvidos, mas, sobretudo, para remunerar adequadamente os profissionais que os ajudam nas pesquisas. Ele pondera que dentro da medicina ainda se encontram pessoas que pensam que ganhar dinheiro é algo inapropriado; essas pessoas, de acordo com o professor, pensam que o docente tem que receber somente o seu salário regulamentar, sem qualquer tipo de adicional.

A seguir, é apresentada a síntese das barreiras ao processo de cooperação universidade-empresa, observados pelos respondentes do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia:

- Testes de produtos que sabidamente são ruins
- Limitação da divulgação dos resultados da pesquisa
- A voracidade do pesquisador com relação aos benefícios pessoais advindos do processo de cooperação
- Burocracia universitária, resultando em um processo moroso

Por outro lado, é apresentada na seqüência a síntese dos facilitadores ao processo de cooperação universidade-empresa, observados pelos respondentes do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia:

- Pré-disposição dos pesquisadores em desejarem participar desse tipo de interação
- Suporte financeiro por parte da empresa
- Sugestão de premiação para o pesquisador que traz dinheiro para a universidade por meio de cooperação com empresas

4.3.2.10. MEDICINA SOCIAL

O Prof. Dr. Laércio Joel Franco afirmou que os pesquisadores de seu departamento têm pouco interesse em se relacionar com as empresas privadas, devido ao tipo de atividade que o mesmo desenvolve, mais direcionada aos órgãos governamentais. Ele acrescentou que tal fato

ocorre porque as pesquisas desenvolvidas são geralmente voltadas para a atenção básica à saúde e ao bem estar social e isso, segundo entrevistado, possui baixa prioridade nas empresas privadas.

Devido à falta de experiência nesse tipo de relação, assim como a propensão do departamento em atuar na esfera pública, o Prof. Dr. Laércio Joel Franco não pode contribuir com impressões a respeito de barreiras e facilitadores do processo de cooperação universidade-empresa.

Verifica-se a partir da opinião desse entrevistado, uma atitude refratária deste departamento com relação às possibilidades de trabalho em conjunto com organizações do setor privado. Acredita-se que o departamento, devido às suas linhas de pesquisa, não tenha realmente condições de desenvolver tecnologias a serem aplicadas no setor de EMHO.

4.3.2.11. NEUROLOGIA, PSQUIATRIA E PSICOLOGIA MÉDICA

A visão do entrevistado é a de que existe o desejo dos pesquisadores de seu departamento em interagirem com organizações do setor privado. Contudo, ele ressaltou que não se recordava de nenhuma ação dessa natureza ocorrida dentro de seu departamento. Observa-se assim a falta de cultura para a realização de ações de cooperação com empresas, tornando este fato algo estranho ao cotidiano dos componentes deste departamento, que são voltados para os atendimentos aos pacientes e às pesquisas clínicas.

Foi também informado pelo professor que ele não poderia contribuir com indicação de fatores que facilitam e dificultam a cooperação universidade-empresa, visto que ele nunca participou de uma experiência dessa natureza. Contudo, o entrevistado não acredita que haveria empecilho algum por parte da USP, para a realização de atividades dessa natureza.

4.3.2.12. OFTALMOLOGIA, OTORRINOLARINGOLOGIA E CIRURGIA DA CABEÇA E PESCOÇO

A Profa. Dra. Maria de Lourdes Rodrigues acredita que os professores de seu departamento têm interesse em desenvolver atividades com empresas privadas. A entrevistada acrescentou ainda o caso da Profa. Dra. Liliane Ventura, citada no tópico anterior (ver 4.2.2.12) como um exemplo da atitude positiva que os docentes do departamento possuem em relação às

possibilidades de interação com a empresa. Interessante notar que, apesar dessa pré-disposição apontada pela respondente, não se observou mais nenhum caso de cooperação além da transferência de tecnologia do Ceratrômetro de Lâmpada de Fenda, liderado pela Profa. Dra Liliane Ventura, que não é médica (sua formação é em Física e Engenharia Biomédica), o que reforça a hipótese de que existe uma maior pré-disposição para a cooperação com empresas daqueles pesquisadores que não atuam como médicos em si, ou sejam, não possuem tantas facilidades para complementarem sua renda.

Foi afirmado pela Profa. Dra. Maria de Lourdes Rodrigues que a cooperação universidade-empresa é um tipo de relação que se faz necessária, pois o setor público não consegue mais financiar a universidade. Contudo, ela mencionou que se deve ter muito cuidado com os aspectos éticos e deve ser demonstrada uma preocupação especial de haver a isenção de interesses pessoais do docente, seja de natureza financeira ou outra qualquer. Verifica-se o quão pertinente são esses dois aspectos citados nesse parágrafo, visto que os mesmos foram abordados em mais do que em uma única oportunidade.

Outro fator pertinente, segundo a mesma entrevistada, é a lentidão da USP na aprovação dessas cooperações, o que já inviabilizou, por exemplo, a participação do departamento em um estudo multi-cêntrico para testes de uma droga. Esse fator também já foi citado e discutido diversas vezes, tornando clara e evidente a necessidade de uma reorganização da estrutura administrativa da universidade, assim como de seus processos.

A professora citou um fator que contribui para a interação universidade-empresa, que é a possibilidade da instituição universitária ter condições de investir em novos equipamentos para o ensino e a pesquisa, após a consecução da cooperação com uma empresa e a conseqüente receita que isso geraria. É notório o quão importante é o recebimento de uma injeção de capital, para boa parte das unidades pesquisadas, pois houve uma recorrência nos comentários que demonstrava a necessidade de se ter verbas para novos investimentos, principalmente em equipamentos.

A seguir, é apresentada a síntese das barreiras ao processo de cooperação universidade-empresa, observados pelos respondentes do Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia da Cabeça e Pescoço:

- Lentidão da USP na aprovação dessas cooperações

Por outro lado, é apresentada na seqüência a síntese dos facilitadores ao processo de cooperação universidade-empresa, observados pelos respondentes Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia da Cabeça e Pescoço:

- Financiamento da universidade pelo setor privado
- Isenção de interesses pessoais do docente no processo
- Geração de novos conhecimentos para ensino e pesquisa

4.3.2.13. PATOLOGIA

O entrevistado deste departamento afirmou que os pesquisadores do mesmo ainda não demonstraram a vontade de cooperar com empresas. Ele ainda acrescenta que esse tópico não faz parte da realidade vivida pelo seu departamento, especialmente pelo fato de não serem desenvolvidas tecnologias de produtos que interessem às empresas, em particular às do setor de EMHO. Vale destacar que ele não se pronunciou sobre os facilitadores e barreiras existentes no processo de cooperação, justificando que não poderia emitir opiniões por não ter experiência no assunto.

4.3.2.14. PUERICULTURA E PEDIATRIA

De acordo com o Prof. Dr. Francisco Eulógio Martinez, existe o interesse dos pesquisadores de seu departamento em interagirem com organizações do setor privado, especialmente no que concerne aos testes de equipamento, não para seu desenvolvimento. Contudo, ele salienta que somente existe a possibilidade dessa interação ocorrer, caso ela possibilite um financiamento mais fácil das pesquisas por eles desenvolvidas. Observa-se assim, de forma clara, a necessidade de uma contra-partida por parte das empresas no processo de cooperação, o que é perfeitamente compreensível e lógico e que se constitui em um fator motivacional reconhecido pela literatura especializada.

Destacando as barreiras para o processo de cooperação com empresas e apontando primeiramente para os testes com equipamentos que o departamento operacionaliza, o entrevistado cita que o fato de sua unidade não poder manter os equipamentos, após o fim do período de testes, constitui-se em um fator que dificulta o processo de cooperação. De certa

forma, o professor acredita que os pesquisadores do departamento são apenas usados como garotos propaganda. Acredita-se que esse tipo de pensamento não procede, uma vez que se são estabelecidos contratos de prestação de serviços, no caso os testes, a parte que vai prestá-lo deve fazê-lo e ser remunerada pelo seu trabalho da forma como foi acordada: se for pagamento em dinheiro, que assim seja; se for pela transferência da posse do equipamento testado, que ela ocorra. Caso não haja nada acordado entre as partes, não faz sentido o pesquisador universitário se sentir “usado” por ter executado um trabalho e não ter ganho algo mais do que havia sido firmado antes da prestação de serviço. Pensa-se que esse tipo de opinião advenha da falta de costume de se realizar atividades de interação com organizações do setor privado, assim como pelo fato de haver uma certa desconfiança dos pesquisadores universitários com relação aos integrantes desse mesmo setor.

Outro dificultador apontado pelo entrevistado é a aceitação de um “suborno branco” por parte do pesquisador, no que concerne à concordância do mesmo em efetuar testes de um equipamento, mesmo que esse determinado aparelho não represente seus interesses atuais de pesquisa. Contudo, ele considera que essa prática não é tão nociva devido ao financiamento que se recebe para o desenvolvimento dessa tarefa, algo bastante relevante para o departamento.

Além disso, o entrevistado também citou o fato da universidade obstruir o processo de cooperação quando o mesmo gera algum custo para o HC – Hospital das Clínicas, na USP em Ribeirão Preto – mesmo que isso seja uma contra-partida à qual a entidade tenha que conceder para cumprir o seu papel na interação com a empresa. Essa barreira denota outra vez a miopia da universidade com relação às possibilidades de cooperação com a empresa, visto que deveria ser analisado o retorno a ser obtido pela USP ao final do processo; deve-se salientar que para se alcançar resultados positivos em uma empreitada, é certo que investimentos são requeridos, sendo, todavia, importante ponderar o quão altos são esses investimentos e se a universidade consegue os efetuar.

Por outro lado, o professor destacou que a troca de conhecimento com outros pesquisadores, alocados em empresas, especialmente de outros países, agregando informações para o ensino e a pesquisa, constitui-se em um facilitador do processo de interação entre a universidade e a empresa. Interessante notar que os respondentes geralmente consideram os motivadores da cooperação universidade-empresa como facilitadores do processo, o que de certa forma está correto, pois aquilo que motiva gera um desejo mais forte, o que certamente facilita a

aceitação, no caso, da interação com entidades do setor privado. Isso fica explícito nesse parágrafo, onde é citada como facilitador a incorporação de novas informações juntamente a outros pesquisadores, para aplicação no ensino e na pesquisa, como destacam Segatto-Mendes e Sbragia (2002).

Também foi mencionada a possibilidade de utilização no HC, dos equipamentos que foram emprestados ao departamento para testes, durante todo o período em que os mesmos estejam na universidade. Tal fato facilita a interação, pois geralmente eles se constituem em aparelhos de alta qualidade, que o hospital tem muitas dificuldades para adquirir. Parece que esta é uma contra-partida interessante da empresa com a universidade, pelo fato da mesma necessitar de aparelhos, visto que não possui verba suficiente para a atualização dos mesmos da maneira como se deseja, segundo pode-se observar em várias declarações ao longo do processo de pesquisa.

A seguir, é apresentada a síntese das barreiras ao processo de cooperação universidade-empresa, observados pelos respondentes do Departamento de Puericultura e Pediatria:

- O departamento não ficar com os equipamentos após o período de testes
- Utilização dos pesquisadores como "garotos propaganda"
- Suborno branco
- Entraves no processo, por parte da universidade, quando é gerado algum custo para o HC

Por outro lado, é apresentada na seqüência a síntese dos facilitadores ao processo de cooperação universidade-empresa, observados pelos respondentes do Departamento de Puericultura e Pediatria:

- Troca de conhecimento com outros pesquisadores de empresas estrangeiras
- Possibilidade de utilização dos equipamentos em teste no HC

Para que se possa ter uma visão global de todas as facilidades e barreiras apontadas pelos respondentes da FMRP, seguem abaixo os Quadro 17 e 18, que sintetiza tais informações para a toda a faculdade.

Quadro 17: Síntese das barreiras ao processo de cooperação
universidade-empresa, observados pelos respondentes da FMRP

- Limitação do assunto a ser pesquisado, dada a pouca aplicabilidade ao setor de EMHO das tecnologias desenvolvidas no departamento de Biologia Molecular e Celular e Bioagentes Patogênicos
- Aspectos burocráticos que envolvem a interação
- Tratamento da iniciativa privada, por parte da USP, com procedimentos similares aqueles utilizados junto aos órgãos públicos
- Morosidade na aprovação do processo por parte da USP, com centralização das decisões em São Paulo
- Desconfiança com relação ao pesquisador quando há dinheiro envolvido em algum projeto
- Descontentamento da empresa com os gastos e demoras no processo
- Falta de familiaridade das empresas com o processo de pesquisa
- Falta de habilidade do pesquisador em atividades gerenciais, como a montagem de um plano de negócio e a procura de empresários capacitados a investir em sua tecnologia
- As várias instâncias de aprovação pelas quais um pedido de cooperação deve percorrer
- Falta de consistência no conhecimento do assunto no meio acadêmico
- Falta de regras claras, por parte da universidade, no que tange à cooperação universidade-empresa
- Falta de tempo dos professores para se dedicarem à atividade de pesquisa para o desenvolvimento de tecnologia de produto, devido à necessidade de se produzir artigos e realizar cirurgias – algo que toma a maior parte do tempo de trabalho desses docentes
- Burocracia da USP, que torna o processo muito moroso, desestimulando as empresas
- Interesse das empresas na área mercadológica e não na pesquisa
- Possibilidade de divergência de interesse no que toca às publicações
- Impossibilidade de divulgação de resultados negativos
- Burocracia universitária
- Existência de restrições pessoais dos pares acadêmicos em relação aos pesquisadores que desenvolvem cooperação com empresas
- Falta de cultura em cooperação com empresas, por parte dos pesquisadores universitários
- Visão de curto prazo do empresariado brasileiro
- Falta de tempo e formação dos professores, no que toca ao processo de cooperação universidade-empresa
- Ingenuidade dos pesquisadores com relação a negociações
- Falta de cultura de interação com a universidade por parte das empresas brasileiras
- Falta de conhecimento de pesquisa para as empresas brasileiras
- Dificuldade da compreensão dos problemas e dificuldades do setor produtivo, por parte dos pesquisadores universitários
- Testes de produtos que sabidamente são ruins

- Limitação da divulgação dos resultados da pesquisa
- A voracidade do pesquisador com relação aos benefícios pessoais advindos do processo de cooperação
- O departamento não ficar com os equipamentos após o período de testes
- Utilização dos pesquisadores como "garotos propaganda"
- Suborno branco
- Entraves no processo, por parte da universidade, quando é gerado algum custo para o HC

Quadro 18: Síntese dos facilitadores ao processo de cooperação universidade-empresa, observados pelos respondentes da FMRP

- Integração com o mercado de trabalho
- Interesse da empresa em ter acesso às tecnologias desenvolvidas pela universidade
- Incentivo do departamento ao estabelecimento de acordos comerciais com indústrias para otimização e comercialização dos objetos de patentes
- Antecipação do laboratório às necessidades da empresa, criando todas as condições para que haja uma relação dinâmica e proveitosa, para depois propor uma interação
- Mudança na regulamentação interna da USP, no que tange à cooperação universidade-empresa
- Verbas destinadas pelas empresas à cooperação
- Flexibilidade no uso das verbas destinadas pelas empresas
- Sugestão de existência de um órgão que coloque a empresa e os pesquisadores para conversarem
- Sugestão de se reavaliar a avaliação dos docentes, premiando aqueles que gerarem patentes e tecnologias de produto e não somente artigos acadêmicos
- Registro, em um banco de dados comum, de todos ensaios com drogas que venham a ser realizados, para que todos fiquem sabendo que algo está sendo testado e que vai gerar algum resultado
- Sugestão de que a universidade contate as empresas quando se identificar uma inovação tecnológica interessante
- Relacionar-se com empresas estrangeiras
- Contatar o cientista da firma, não a parte administrativa
- Existência de um órgão intermediador para transplantar a tecnologia desenvolvida dentro do departamento para uma empresa que deseje industrializá-lo
- Negociação inicial bem executada
- Prontidão do CERT em aceitar os pedidos de liberação dos professores para atividades de cooperação com empresas
- Sugestão de que o governo estimule as empresas a ter esse tipo de atitude

- Diálogo entre as partes para esclarecimento das reais necessidades da empresa
- Pré-disposição dos pesquisadores em desejarem participar desse tipo de interação
- Sugestão de premiação para o pesquisador que traz dinheiro para a universidade por meio de cooperação com empresas
- Isenção de interesses pessoais do docente no processo
- Geração de novos conhecimentos para ensino e pesquisa
- Troca de conhecimento com outros pesquisadores de empresas estrangeiras
- Possibilidade de utilização dos equipamentos em teste no HC

4.3.3. ODONTOLOGIA

Os entrevistados afirmaram que existe interesse dos pesquisadores do departamento em desenvolver atividades conjuntas com empresas, sendo inclusive enfatizado o fato de que a administração que está atualmente gerindo a FORP possui uma pré-disposição positiva com relação à ação das fundações e das parcerias com organizações do setor privado. Porém, foi citado por um dos respondentes, que em muitas ocasiões foram oferecidas para a indústria várias idéias de equipamentos odontológicos – que não existiam no mercado – e elas nunca se interessaram em os desenvolver. Ele ainda ressaltou que as empresas do setor odontológico no Brasil não estão buscando nada que seja inovador; o que elas buscam é a cópia dos equipamentos desenvolvidos principalmente nos EUA e na Alemanha.

Pode-se também levantar uma outra hipótese para entender a razão que levou tais empresas a recusarem essas idéias desenvolvidas pela FORP: apesar da abertura da unidade à interação com entidades do setor privado, existe um distanciamento entre as tecnologias que a faculdade oferece e aquilo que as empresas desejam, pelo menos para essas organizações às quais foram oferecidas as invenções citadas pelo pesquisador.

Segundo os entrevistados, as empresas não consideram investir na faculdade, pois, como a odontologia é uma área de aplicação, as próprias empresas quando buscam a academia já vêm com equipamentos prontos, somente com o intuito de ter a aprovação da USP, para que o mesmo tenha mais prestígio. Tal quadro somente se modifica quando a empresa não consegue desenvolver uma tecnologia que ela realmente necessita e a universidade já a domina.

Ponderando sobre a interação da faculdade com as empresas do setor de EMHO, o Prof. Dr. Heitor Panzeri afirmou que a FORP segue a estrutura ainda bem conservadora da USP, no

qual tudo se faz com consulta, por medo de se tomar as atitudes erradas, ou seja, atitudes que façam o professor sair da linha que prega as funções precípuas da universidade, o ensino, a pesquisa e a extensão. O Prof. Dr. Vinícius Pedrazzi também citou que os próprios docentes às vezes não sabem o que podem ou não fazer em termos de trabalho com empresas, impondo barreiras a si mesmos para evitar qualquer tipo de problema com a universidade. Pode-se inferir a partir dessas opiniões que ou falta conhecimento aos pesquisadores quanto à posição da universidade com relação à cooperação universidade-empresa; e/ou o posicionamento da universidade no tocante a esse tipo de interação não é claro o suficiente para a compreensão de seus membros. Entende-se que a partir do momento em que as regras sejam explicitamente definidas e assimiladas por todos os componentes da universidade, não mais haverá esse receio na busca da cooperação com empresas, pois compreender-se-á que essa ação pode conviver harmonicamente com as três funções básicas de um docente universitário.

Complementando essa opinião, o Prof. Dr. Vinícius Pedrazzi destacou que todas essas três vertentes permitem interações com o setor privado, principalmente a pesquisa. Contudo, ele observou que sempre que envolve parcerias com a universidade, os pesquisadores têm que abrir processos, fazer levantamentos e encaminhá-los para o CJ (Coordenadoria Jurídica), tanto em São Paulo quanto em Ribeirão Preto, o que se constitui em um processo realmente moroso. Ele ainda citou que o docente tem que ter credenciamento junto à CERT (Comissão Especial de Regime de Trabalho) – pois é ela quem normatiza e fiscaliza como o docente está exercendo o seu regime de trabalho. Nota-se então vários entraves burocráticos ao processo de cooperação universidade-empresa, burocracia essa que está claramente presente nas instituições universitárias brasileiras – fato até mesmo destacado no referencial teórico deste trabalho. Contudo, faz-se necessário que ela exista, para que haja um controle das atividades dos membros da instituição, assim como de suas várias unidades; porém, a sua atuação deveria ser reduzida ao mínimo possível pela direção da universidade e de seus centros, para que não se constituísse em barreiras para interação delas com organizações do setor privado.

Esse entrevistado também apontou outro fator que pode interferir negativamente no processo: o não cumprimento da empresa com relação ao que foi acordado. Tal preocupação não se justifica desde que sejam tomadas as precauções necessárias, como firmar contratos onde são estabelecidas todas as condições da cooperação, assim como as sanções às quais estará(ão) sujeita(s) a(s) parte(s) que quebrar(em) alguma(s) das regras pré-estabelecidas, como qualquer

relação formal entre duas entidades. Todavia deve-se ressaltar que não se observa essa proteção quando a relação é definida informalmente, sem o amparo legal de um contrato firmado no âmbito institucional, algo que parece acontecer em algumas unidades dessa universidade, como se pode observar na apresentação dos resultados do capítulo 5.

O mesmo docente citou o amadorismo empreendedor dos professores. Ele afirmou que esses profissionais sabem como fazer a pesquisa, gerar a produção científica, mas talvez não saibam como reverter esses resultados em parcerias com as empresas, interação que segundo o Prof. Pedrazzi tende a ser boa para a universidade, para a faculdade, para o departamento, para a disciplina, para a empresa e para a sociedade como um todo. O docente atesta que essa falta de capacidade para a interação, pode decorrer do fato dos pesquisadores serem cobrados por produção científica, gerando uma situação em que se eles forem buscar novos conhecimentos fora da sua área primária de competência – como por exemplo, o empreendedorismo –, eles ficam sujeitos a não produzir o suficiente e conseqüentemente não ter boas avaliações, motivadas pela falta de tempo que impossibilita a geração dos seus trabalhos da maneira mais adequada.

Pode-se depreender duas elucidações a partir do parágrafo anterior. A primeira diz respeito à falta de empreendedorismo dos professores: isso se constitui em um reflexo da ausência de cultura de cooperação existente nessa universidade, que leva os docentes a não desenvolverem tal tipo de habilidade. Contudo, deve-se ressaltar que para haver a cooperação, cabe prioritariamente aos professores a consecução da parte técnica do projeto, sendo destinada aos órgãos competentes da universidade realizarem as ações empreendedoras.

Essa falta de cultura para a cooperação é incentivada pela regulamentação da USP quanto à premiação do desempenho dos docentes, baseada no número de publicações. É fácil visualizar as conseqüências dessa determinação, que resulta em uma maior dedicação dos professores à pesquisa buscando a geração de artigos, em detrimento de trabalharem visando a geração de patentes que possam a posteriori vir a ser licenciadas, visto que essa produção não reverte em benefícios diretos para o pesquisador, no que toca ao melhor desenvolvimento de sua carreira dentro da universidade.

Por sua vez, um entrevistado mencionou que a falta de um protótipo é algo que interfere negativamente em uma possível relação com o setor privado. O entrevistado afirmou que tal fato acontece porque não se tem a infra-estrutura humana necessária para o melhor desenvolvimento dessa atividade, como uma equipe multidisciplinar, que tenha as competências da odontologia, da

engenharia e da tornearia mecânica, todos dentro de uma mesma equipe. Ainda de acordo com o mesmo entrevistado, é muito difícil de se conseguir no âmbito universitário, pelo fato de que o protótipo pode não resultar em um produto final comercializável. Interessante notar que tal fator não foi destacado no referencial teórico consultado para a realização deste trabalho, talvez por se tratar de uma particularidade relativa às faculdades que desenvolvam tecnologias aplicáveis ao setor de EMHO.

Porém, a tendência observada pelos entrevistados é que, em um futuro imediato, as universidades terão que fazer parcerias com empresas privadas. O Prof. Dr. Heitor Panzeri disse que há de se ter cuidado, para que não haja um descrédito da universidade pública, devido à moral e à conduta ética pelas quais ela tem que zelar. Percebe-se que existe um receio entre os pesquisadores do departamento em promover atividades de cooperação. Acredita-se que a razão para tal fato seja a inexperiência com essa atividade, o que gera uma insegurança e a existência de expectativas negativas em decorrência de se carregar pré-conceitos não favoráveis com relação ao comportamento da outra parte em uma situação onde existe a cooperação.

O Prof. Dr. Vinícius Pedrazzi ainda salientou que os pesquisadores brasileiros produzem muita tecnologia que não foi ainda desenvolvida no exterior, com um enésimo dos recursos que eles dispõem. Dessa forma, ele aponta que a busca de recursos na iniciativa privada pode ser um caminho para reverter a posição financeira desconfortável da universidade e segundo os entrevistados, ajudar a tirar o país da situação sócio-econômica em que ele se encontra, pois o governo não consegue mais suprir todas as necessidades financeiras e de materiais da universidade.

Com relação aos facilitadores desse processo de interação, foi sugerido pelos entrevistados a realização de parcerias dentro da própria universidade, com as outras faculdades da própria instituição. O Prof. Pedrazzi mencionou um exemplo que poderia acontecer com a FEARP, a qual poderia ensinar os pesquisadores a fazer a divulgação das tecnologias desenvolvidas; ele ainda elucidou que a FMRP e a FCFRP ajudariam com a utilização de fármacos, completando assim as lacunas de formação de cada área. Essa proposição parece ser extremamente interessante, pois a interdisciplinaridade é uma das características mais pungentes da pesquisa que visa o desenvolvimento de tecnologias aplicáveis ao setor de EMHO, como destaca Gelijns e Rosenberg (1995).

Ademais, para que se formem tais equipes multidisciplinares, um entrevistado sugeriu que se criasse um “balcão de idéias”, no qual todas as novas concepções tecnológicas dos laboratórios universitários fossem dispostas em um local de livre acesso a todos que fazem parte do meio universitário, para que assim haja uma interação entre esses indivíduos no sentido de se ajudarem mutuamente para conseguir preencher as lacunas de competência em seus projetos de pesquisa. Uma ferramenta que poderia contribuir fortemente nessa empreitada é a internet, por meio da criação de uma página que possibilitasse o relacionamento de toda a comunidade acadêmica na qual se visualizassem os projetos em andamento ou a serem desenvolvidos e suas respectivas carências.

Outro facilitador apontado pelos entrevistados foi o desenvolvimento da cooperação com as empresas com honestidade e transparência. Eles afirmaram que somente deve ser realizada essa interação da universidade com as organizações do setor privado, se os resultados advindos da mesma forem bons para todas as partes interessadas (faculdades, universidades, empresas, sociedade...). Parece lógica essa colocação, porque deve-se partir do princípio que essas entidades e seus respectivos membros irão agir de acordo com os preceitos da lei em uma situação de cooperação, além de ser esperado que os mesmos sempre envidem os melhores esforços para que o resultado de seu trabalho reflitam da melhor maneira possível a organização que eles representam. Contudo, essa observação torna-se pertinente caso existam docentes e/ou empresários com comportamentos transviados. Essa questão foi inclusive abordada na teoria consultada para este trabalho, que afirma ser a busca do benefício pessoal do pesquisador universitário, em detrimento do benefício da instituição, um fator que se constitui em uma barreira à cooperação entre a universidade e a empresa.

Entretanto, segundo o Prof. Dr. Heitor Panzeri, para que essas pesquisas possam gerar tecnologias passíveis de se tornar produtos, elas não podem apresentar um alto custo para a empresa, seja essa de grande ou pequeno porte. Ele afirma que as empresas geralmente adotam estratégias de custo baixo, pois suas demandas geralmente são muito grandes, não se adequando assim produtos que tenham um alto custo de desenvolvimento. O problema que então se verifica, segundo o entrevistado, é que a universidade sempre visa a elaboração de um bom produto, independentemente do mesmo poder vir a ter preço acessível, estabelecendo-se aí uma divergência conceitual com o meio empresarial. Importa mencionar que as empresas – pelo menos aquelas que adotam as melhores práticas de administração – somente aceitarão

desenvolver atividades de cooperação com a universidade, visando à absorção de tecnologias, caso essa tecnologia oferecida pela academia lhe represente boas oportunidades de mercado. O preço a ser pago à universidade para a absorção da tecnologia, assim como os custos de produção decorrentes, são analisados caso a caso, sempre à luz dos resultados que se esperam alcançar, balizados nesse momento pela projeção de retorno que limitará a quantidade de investimento a ser realizada. Ademais, a justificativa dada pelo entrevistado de que se adota estratégias de custo baixo, pois as demandas são muito grandes, não se aplica ao setor de EMHO, que apresenta um mercado distribuído em diversos nichos, o que exige estratégias alternativas a essa anteriormente apresentada.

Para finalizar, segue o Quadro 19 que resume as opiniões expressas pelos pesquisadores desta faculdade quanto às barreiras e aos facilitadores do processo de cooperação universidade-empresa.

Quadro 19: Barreiras e facilitadores do processo de cooperação universidade-empresa observados pelos respondentes da Faculdade de Odontologia

BARREIRAS
- Tudo é feito com consulta, seguindo uma metodologia bem conservadora
- O processo de liberação por parte da universidade é moroso
- Geralmente as empresas só desejam realizar testes com o intuito de ter a aprovação de uma entidade como a USP
- Não cumprimento, por parte da empresa, dos termos previamente acordados
- Amadorismo empreendedor dos professores
- Cobrança por produção científica
- Desconhecimento dos docentes sobre o que lhes é permitido fazer
- Falta de recursos humanos para desenvolvimento de protótipos
- Divergências conceituais entre as entidades sobre a qualidade do produto a ser gerado
FACILITADORES
- Empresas como fonte de recursos financeiros
- Parcerias com faculdades da própria instituição, formando equipes mais capacitadas
- Sugestão de criação de um balcão de idéias
- Honestidade e transparência no desenvolvimento do trabalho
- Apresentar proposta com um baixo custo financeiro para as empresas

4.4. A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E OS FATORES QUE INFLUENCIAM ESSE PROCESSO

Este tópico apresenta os casos de transferência de tecnologia que ocorreram entre as unidades universitárias pesquisadas e as empresas do setor privado. Deve-se salientar que poucos casos foram identificados (cinco) e que dentre esses, não se observou uma ocorrência sequer no Departamento de Física e Matemática. Entretanto, ainda se conseguiu obter informações de vários pesquisadores entrevistados, inclusive daqueles que ainda não tiveram experiência com a transferência de tecnologia – exceto na FORP – que vieram a confirmar o cabedal de conhecimentos apresentados no referencial teórico deste trabalho, sobre o referido tema.

Vale ainda ressaltar que dos cinco casos citados neste tópico, três não se aplicam ao setor de EMHO – como se pode observar no Quadro 20, a seguir – mas foram mantidos nesta pesquisa para elucidação da atividade das unidades analisadas quanto à transferência de tecnologia. Porém, todos os apontamentos com relação aos facilitadores e às barreiras deste processo se referiam exclusivamente à relação da universidade juntamente com as empresas do setor de EMHO.

Quadro 20: Casos de tecnologias transferidas das unidades universitárias pesquisadas para empresas do setor privado

Aplicáveis ao setor de EMHO	Não aplicáveis ao setor de EMHO
- Aperfeiçoamento em instrumental de fixação de haste bloqueante antotelescópico em fraturas diafisárias e respectivo método de aplicação (haste intramedular bloqueada): transferido para empresa não identificada	- Uso de soro látex para cicatrização em feridas crônicas: transferida para empresa Pele Nova Biotecnologia, gerando o produto Biocure
	- Disposição introduzida em escova dental monobloco (Escova dental monobloco): transferida para uma <i>spin-off</i> do próprio inventor (Dr. Pedro Bignelli)
- Ceratrômetro para Lâmpada de Fenda: transferida para a empresa Apramed Aparelhos Médicos	- Disposição introduzida em escova dental eletromecânica giratória: transferida para uma <i>spin-off</i> do próprio inventor (Dr. Pedro Bignelli)

Ademais, também é abordada nesta seção a maneira como as três unidades da universidade realizam a divulgação de suas tecnologias. Acredita-se que a comunicação se

constitua em um elemento fundamental do processo de cooperação entre a universidade e as empresas, para divulgação da existência de tecnologias desenvolvidas na academia, que podem vir a ser transferidas para organizações do setor privado. Ressalta-se que aqui não está se falando da comunicação necessária entre as duas partes para o melhor desenvolvimento da transferência de tecnologia em si, e sim da promoção das ofertas que a universidade dispõe (no caso, as tecnologias) para as empresas, visando a realização de uma troca, onde as empresas ofertarão recursos de alguma espécie para a academia, que lhe retornará com o conhecimento formatado como tecnologia, gerando satisfação para ambas as partes nessa transação.

Vale salientar que a universidade deve desenvolver atividades de *marketing* como qualquer outra organização, para que seus objetivos organizacionais possam ser cumpridos. Mas deve-se destacar especialmente o desempenho de pessoas especializadas para a função da comunicação, já que os outros elementos do composto mercadológico – produto, preço e distribuição –, “são de tal forma específicos que devem ficar subordinados a área técnica e não a uma área de *marketing*, que deve servir mais de apoio nessas instituições” (CAMPOMAR, 1983, P. 449).

4.4.1. FÍSICA E MATEMÁTICA

O Departamento de Física e Matemática ainda não realizou nenhum processo de transferência de tecnologia para empresas, apesar de existirem contatos visando essa ação, assim como várias tecnologias com potencial – a princípio – para serem aplicadas a empresas do setor privado. Foi apontada pelo Prof. Dr. Carlos Graeff como uma das maiores dificuldades para a realização dessa atividade, a falta de financiamento para pequenos protótipos, pois, pelo fato de às vezes a pesquisa aplicada não se caracterizar como uma pesquisa científica, não se encontra facilmente a quem recorrer para solicitar tal tipo de financiamento. Segundo alguns entrevistados do departamento, esses protótipos seriam de extrema valia para facilitar o acordo de execução da transferência de tecnologias para as empresas, pois geralmente seus gestores necessitam de uma materialização da idéia proposta pela universidade, para entender mais facilmente o que está sendo apresentado por parte da universidade. Além disso, o Prof. Graeff acredita que seria necessária a alocação de algum recurso financeiro para a consecução de um material explicativo sobre o protótipo, para que assim se possa divulgá-lo de uma maneira mais profissional.

Deve-se destacar que a confecção de um protótipo é uma forma da universidade informar à empresa aquilo que ela desenvolve, consistindo em uma importante ferramenta para o fechamento dos acordos de transferência de tecnologia, pois se acredita que o protótipo diminua a incerteza daqueles que estão adquirindo a tecnologia quanto ao resultado final da mesma. Com relação aos materiais promocionais, sua utilização também é bastante interessante pois agregariam mais valor à tecnologia desenvolvida, visto que se poderia apontar mais apropriadamente todas as suas características, de forma que o empresário pudesse visualizá-las facilmente.

Outro problema citado pelos entrevistados é o modo de avaliação do docente pela universidade, que se dá por meio do número de artigos produzidos; segundo eles, nem mesmo as aulas são avaliadas¹¹. Depreende-se desse fato que uma modificação nesse método de avaliação contribuiria para o processo de transferência de tecnologia, possibilitando que o professor também seja avaliado positivamente por ter desenvolvido uma tecnologia que se tornou um produto industrializado e comercializado. Vale notar que esse fato foi recorrentemente citado quando se buscou informações sobre os facilitadores/barreiras do processo de cooperação universidade-empresa. Como a transferência de tecnologia é uma ação posterior ao estabelecimento de uma cooperação entre a universidade e a empresa, nada mais lógico que esse dificultador também aparecer no tópico de transferência de tecnologia. O fato é que, se existem razões fortes o suficiente – como ser mais bem avaliado pela instituição no qual trabalha – para que o docente busque desenvolver atividades que possibilitem a transferência de tecnologia, a tendência é que assim ele proceda.

Por fim, o Prof. Dr. Marcelo Mulato citou que a universidade não se conhece, ou seja, não tem mapeado quais são as suas competências e suas tecnologias. Para melhorar o processo de transferência de tecnologia, o professor propôs que deveria haver um banco de dados no qual se pudesse buscar informações das atividades e linhas de pesquisa desenvolvidas por cada unidade da faculdade, citando-se a pessoa responsável, a área na qual ela atua, com quais materiais etc. Dessa forma, a universidade teria condições de saber o que oferecer para a indústria e esta teria uma referência de onde procurar informações dentro da universidade. Vale salientar que atualmente essa busca por parte das empresas, geralmente, ocorre via rede informal e é baseada

¹¹ Existe um programa na USP, da Pró-Reitoria de Graduação, que faz a avaliação didática dos professores em todas as unidades. O resultado da avaliação pode não resultar em ganhos diretos para o docente, mas deve ser ressaltado que essa ação já existe.

em ligações de amizade. Destaca-se que a opinião do Prof. Dr. Marcelo Mulato vai de encontro a uma das estratégias adotadas pelo CSIC – Consejo Superior de Investigaciones Científicas, citados por de León e Tarnayo (1999), a qual aponta que devem ser realizadas a detecção e a catalogação de todos os resultados das pesquisas desenvolvidas pelo instituto de pesquisa (no caso, a USP), assim como suas capacidades, possibilitando assim a exploração desses trabalhos.

O Quadro 21, exposto a seguir, agrupa todos as barreiras e os facilitadores de um processo de transferência de tecnologias, citados pelos entrevistados deste departamento.

Quadro 21: Barreiras e facilitadores do processo de transferência de tecnologia, segundo os entrevistados do Departamento de Física e Matemática

BARREIRAS
- Avaliação do docente somente pelo número de artigos produzidos
- Falta de financiamento para a elaboração de pequenos protótipos
FACILITADORES
- Elaboração de um folder explicativo sobre protótipos, e demais resultados de pesquisa com potencial de transformação em produtos
- Criação de um banco de dados sobre as atividades desenvolvidas pelas unidades da universidade

4.4.1.1. DIVULGAÇÃO DAS TECNOLOGIAS – FÍSICA E MATEMÁTICA

De acordo com o Prof. Dr. Carlos Graeff, não existe nenhum processo formal que envolve a divulgação realizada pelo departamento sobre suas tecnologias desenvolvidas. Ele acrescenta que o contato acontece diretamente entre o pesquisador e algum conhecido da empresa, o que torna a rede de conhecimentos pessoais o meio utilizado nesse processo. Geralmente, esse conhecido não é a pessoa ideal para tratar do assunto, mas após algum período de tramitação dentro da empresa, ele direciona o pesquisador até o profissional que virá a tratar da cooperação com a universidade.

O entrevistado expôs que, em ocasiões esporádicas, como aconteceu em duas feiras de produtos odontológicos em Ribeirão Preto, o departamento utilizou um estande que lhes foi proporcionado para expor as tecnologias que haviam sido desenvolvidas. Porém, não existe nenhum planejamento de participação sistemática em eventos dessa natureza.

O Prof. Marcelo Mulato ainda cita a existência das páginas atualizadas dos docentes na internet, onde são citadas as suas linhas de pesquisa e publicações, que se constituem, de certa forma, em um veículo de divulgação das suas respectivas atividades. No caso do CIDRA, segundo o Sr. José Luiz Bruçó, a página da entidade também oferece informações sobre os serviços prestados.

Verifica-se neste departamento a inexistência de planejamento ou mesmo de atividades mais estruturadas com relação à comunicação. Todas as estratégias de comunicação aplicadas pela unidade são emergentes, não há nada deliberado e desta forma se torna difícil que as empresas saibam o que está sendo desenvolvido dentro do Departamento de Física e Matemática, limitando o potencial de interação com as organizações do setor privado àquelas empresas que realmente se dispõem a buscar informações dentro da universidade, excluindo outras que apesar de não terem a cooperação com a academia como um objetivo pré-determinado, poderiam interagir com a mesma caso visualizassem opções que trouxessem benesses para o seu negócio.

Na verdade, essa é uma questão que não é abordada pelos dirigentes da unidade. Parece que falta uma cultura administrativa à mesma, o que a impede até mesmo conjecturar sobre a possibilidade de tomar uma decisão estratégica no sentido de propiciar ao público externo – neste caso, as empresas – que conheça aquilo que é realizado dentro da unidade, talvez por falta de recursos humanos desenvolvidos para exercer e pensar sobre tal atividade, nos quadros gerenciais deste departamento. Destaca-se que tal problema pode até mesmo se estender à faculdade e à universidade, pois o órgão que cuida da cooperação com empresas dentro da universidade – atualmente a Agência USPInovação e anteriormente o GADI – que deveria liderar esse papel de comunicação com o meio empresarial, não desenvolve atividades mais incisivas, excetuando a participação em algumas feiras do setor de tecnologia. Deve-se citar mais uma vez como atenuante com relação a essa questão, o fato dessa agência ter sido efetivamente criada nesse ano, o que implica, conseqüentemente, que ela ainda está em fase de ajustes e não pode, portanto, desenvolver as atividades que lhe caibam da maneira como desejaria. Contudo, ressalta-se que o órgão que a precedia na mesma função, o GADI, também apresentava falhas nesse sentido, especialmente pela falta de recursos financeiros e humanos.

Vale destacar que as opiniões dos entrevistados não se distinguiriam para setores diferentes, não importando assim se o foco de transferência de tecnologias de uma unidade seja o setor de EMHO ou qualquer outro, como fármacos, biotecnologia etc.

4.4.2. MEDICINA

Foram escassas as experiências da FMRP com relação à transferência de tecnologia. Somente três casos formais de transferência puderam ser identificados – nos departamentos de Biomecânica, Bioquímica e Oftalmologia – o que resultou em uma pequena quantidade de considerações com relação a esse tópico, dada a falta de experiência neste assunto por parte dos entrevistados. Deve-se ainda ressaltar que foram apontados casos de transferência de tecnologia informais efetuadas pelo Departamento de Fisiologia para empresas do setor privado.

4.4.2.1. BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR E BIOAGENTES PATOGÊNICOS

Ainda não ocorreu nenhum processo dessa natureza no departamento. Contudo, a Profa. Dra. Constance Oliver mencionou que o investimento financeiro das empresas no desenvolvimento do produto é um fator que facilitaria a transferência de tecnologia, especialmente para que se consiga transformar uma descoberta científica em algo a ser produzido em uma escala comercial. A pesquisadora apontou um fator que parece ser realmente determinante para o melhor desenvolvimento do processo de transferência de tecnologia, visto que a injeção de capital permite a aquisição de novos equipamentos e outros materiais, assim como a manutenção de auxiliares da pesquisa por mais tempo, possibilitando um refinamento no desenvolvimento da tecnologia, o que tende a resultar em um processo mais fluido de absorção desta tecnologia pela empresa.

4.4.2.2. BIOMECÂNICA, MEDICINA E REABILITAÇÃO DO APARELHO LOCOMOTOR

O Prof. Dr. José Batista Volpon informou que ocorreu a transferência da tecnologia de uma “haste intramedular”, que já é produzida por uma empresa. Contudo, o entrevistado não soube informar o nome dessa organização.

Segundo o pesquisador, um fator que atua negativamente no processo de transferência de tecnologia é a tentativa de interferência da empresa na parte acadêmica, resultado das diferentes

características dessas entidades. Elucidando a afirmação, ele citou que todos os projetos do seu departamento são ligados a uma pesquisa, geralmente a um aluno de pós-graduação ou até mesmo a um docente. Esses pesquisadores também têm outros objetivos, além de somente transferir a tecnologia em questão para a empresa. Tal comportamento pode atrasar o processo de transferência de tecnologia em si, gerando descontentamento por parte da empresa, que tenta então interferir na rotina do departamento, para que o mesmo priorize o que a interessa e relegue as outras atividades acadêmicas ao segundo plano. Foi apontado que essa dissonância acontece porque a empresa busca resultados rápidos e mais imediatos, objetivando a necessidade dela, pois a parceria é em função da necessidade da empresa.

Interessante notar que esse fator é observado na teoria por Siegel, Waldman e Link (2003), quando aponta a falta de entendimento dos envolvidos no processo de transferência de tecnologia, quanto às normas e ambientes, tanto universitário quanto corporativo. Será notado também, no capítulo 5, que as empresas reconhecem esse problema. Acredita-se que esse dificultador possa ser minimizado sempre que forem pré-determinados nos acordos de transferência, os prazos para a finalização do projeto, etapa a etapa, possibilitando assim que a universidade possa desenvolver todas as suas múltiplas funções e evitando que a empresa se sinta desprestigiada perante as outras atividades realizadas pela academia, porque no momento acordado, ela vai ter o resultado que foi por ela requisitado.

4.4.2.3. BIOQUÍMICA E IMUNOLOGIA

Houve a transferência da tecnologia desse departamento para a empresa Pele Nova Biotecnologia, da tecnologia da biomembrana, gerada a partir dos estudos sobre o látex, que a transformou em um produto que hoje é industrializado e comercializado como nome Biocure. Vale ressaltar, porém, que essa tecnologia não é aplicável ao setor de EMHO, sendo produzida por uma organização pertencente a outro setor componente do complexo da saúde, o farmacêutico.

Ademais, deve-se destacar que a entrevista realizada não cobriu este tópico devido à falta de tempo do entrevistado, que teve que abortar a conversa quando ela ainda não havia terminado. A posteriori, foram buscadas – em várias ocasiões – mais informações com o mesmo

entrevistado, mas ele não pôde atender ao entrevistador, o que gerou a falta de detalhes sobre esse procedimento de transferência de tecnologia.

4.4.2.4. FISILOGIA

Já aconteceram casos informais de transferência de tecnologia, sem a constituição de uma patente e posterior licenciamento, ou formalização de convênio junto à universidade, de acordo com o Prof. Dr. Wamberto Varanda. Alguns exemplos são o esterotático e bombas de infusão, dentre outros produtos, todos equipamentos que foram tropicalizados e hoje são produzidos por uma empresa do setor de EMHO, mas que foram todos desenvolvidos dentro do departamento. O entrevistado salientou que antes desses desenvolvimentos, esses produtos só eram obtidos por meio de importação. Contudo, deve ser destacado que a USP, que desenvolveu tais tecnologias de produto, por meio deste departamento, não recebe nenhum crédito resultante da comercialização dos mesmos, pelo fato do processo ter sido feito de maneira informal entre o pesquisador e a empresa.

Dessa forma, o entrevistado expôs que não pode contribuir com a menção de aspectos que facilitam ou dificultam a transferência de tecnologia da universidade para a empresa, pelo fato de não ter participado de nenhum processo formal de transferência.

4.4.2.5 – OFTALMOLOGIA, OTORRINOLARINGOLOGIA E CIRURGIA DA CABEÇA E PESCOÇO

A tecnologia desenvolvida para exame de córnea, que detecta a curvatura e algumas características da mesma, foi transferida para a empresa Apramed Equipamentos Médicos e Hospitalares, gerando o produto “Ceratômetro para Lâmpada de Fenda”.

Segundo a pesquisadora da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC-USP) e Coordenadora do Laboratório de Física Oftálmica (LFO / FMRP-USP), Profa. Dra. Liliane Ventura – que é uma das inventoras dessa tecnologia – a principal dificuldade encontrada nesse processo foi a falta de tempo do docente/pesquisador para atender a empresa, pois todas as suas outras atividades mantinham-se inalteradas durante a transferência. O fator tempo, quando disponível, é previsto na literatura especializada como um facilitador da transferência de

tecnologia, como apontam Jain e Triandis (1997). Acredita-se que quão maior for o tempo do pesquisador para participar do processo de transferência de tecnologia, melhores resultados serão obtidos do mesmo em um período mais curto de tempo, satisfazendo assim a outra parte envolvida na transferência.

Em contrapartida, a mesma pesquisadora afirma que atualmente a confiança das empresas na universidade é maior que em anos anteriores, constituindo-se assim em um fator que facilita a transferência de tecnologia. Tal fator pode ser decisivo para o sucesso dessa ação, pois, como destaca Rouach (2003), este é um dos três elementos de sucesso da transferência de tecnologia, juntamente com a comunicação efetiva e o melhor uso dos recursos humanos entre as entidades. Destaca-se que a confiança é fundamental em qualquer relação de negócio, pois sem ela é impossível que haja uma tranquilidade das partes envolvidas no que toca a um possível resultado final de ganha-ganha no processo.

4.4.2.6. OUTROS DEPARTAMENTOS

Os entrevistados dos outros nove departamentos – Cirurgia e Anatomia; Clínica Médica; Farmacologia; Genética; Ginecologia e Obstetrícia; Medicina Social; Neurologia, Psiquiatria e Psicologia Médica; Patologia; e Puericultura e Pediatria – informaram desconhecer casos de transferência de tecnologia que tenham acontecido, envolvendo seus respectivos departamentos e a iniciativa privada, o que os impossibilitou de fornecer impressões sobre esse ponto.

Interessante notar que vários departamentos dessa faculdade teriam, a princípio, condições de promover a transferência de tecnologias para empresas privadas, pois possuem a matéria prima para tal, como pode ser observado no item 4.2.1 e 4.2.2.

Apesar de serem relatados poucos casos de transferência de tecnologia e como consequência, ter-se obtido pequenas quantidades de informações sobre os aspectos pertinentes à transferência, pode-se depreender alguns facilitares e barreiras do processo, sob a ótica desta faculdade. Tais impressões são sintetizadas no Quadro 22, a seguir.

Quadro 22: Barreiras e facilitadores do processo de transferência de tecnologia, segundo os entrevistados da Faculdade de Medicina

BARREIRAS
- Interferência da empresa na parte acadêmica
- Manutenção das atividades regulares do docente durante o processo de TT
- Falta de tempo do pesquisador para atendimento à empresa
FACILITADORES
- Investimento financeiro no desenvolvimento do produto
- Maior confiança das empresas na universidade

4.4.2.7.DIVULGAÇÃO DAS TECNOLOGIAS – MEDICINA

Geralmente não se realiza nenhum procedimento formal de divulgação das tecnologias desenvolvidas pelos departamentos dessa faculdade, para as empresas do setor privado. Basicamente os pesquisadores entrevistados apontaram os periódicos, e em menor escala, os congressos acadêmicos, como formas de divulgação de seus trabalhos. Deve-se ressaltar que nesse tópico não se abriu a FMRP em departamentos, visto que a opinião de todos os entrevistados foi muito similar.

Houve duas exceções às respostas apontadas no parágrafo anterior. O Prof. Dr. José Batista Volpon, docente do Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor, apontou que também se usa alguma publicidade no jornal da USP, de forma re-ativa. O mesmo pesquisador também apontou que, quando se registra alguma patente, tem-se um ganho de publicidade por meio de revistas científicas que procuram o departamento para a realização de matérias para divulgar o produto. Por sua vez, a Profa. Dra. Maria de Lourdes Rodrigues, docente do Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia da Cabeça e Pescoço, apontou a existência de contatos informais, derivados de relações de amizade entre alguém do meio empresarial e algum pesquisador.

O Prof. Dr. Walter Villela, docente do Departamento de Cirurgia e Anatomia, acrescenta que não existe nem boa-vontade para que ações dessa natureza sejam implementadas. Citando um caso paralelo que ilustra sua opinião, ele disse que há dois anos foi pedido à fundação da FMRP

uma brochura para divulgar os serviços oferecidos no Hospital das Clínicas e até o presente momento nada foi realizado.

Observam-se na FMRP quatro formas de divulgação dos resultados das pesquisas desenvolvidas: os periódicos acadêmicos, as apresentações em congressos, o contato informal e a publicidade. Verifica-se assim, como no Departamento de Física Médica, o amadorismo das ações de comunicação adotadas por esta faculdade. Não se tem, em momento algum, a noção da existência dos elementos de uma comunicação. Especialmente com relação à consideração dos periódicos acadêmicos como meio de comunicação, os componentes da faculdade não visualizam o quão difícil possa ser a decodificação da mensagem passada por um artigo acadêmico, se o mesmo estiver sendo lido por um empresário que não seja também um cientista. O resultado pode ser a não compreensão do texto ou até a mesmo a não leitura do mesmo, devido à sua inerente densidade. Uma exceção poderia ser feita, caso tais artigos fossem lidos por pesquisadores das áreas de P&D da empresas; contudo, nem todas as empresas possuem pessoas dedicadas à pesquisa e mesmo que as possuam, dependendo do porte da organização, o acúmulo de tarefas pode ser tão grande que uma comunicação por meio de um artigo acadêmico se torna um meio inadequado de comunicação com o meio empresarial.

Além disso, deve-se destacar que os periódicos acadêmicos são publicações que focam a divulgação do conhecimento no meio universitário, tendo pouco alcance no meio empresarial, visto que os mesmos não são formatados para a divulgação de tecnologias. Tais fatos se constituem nas razões para existirem revistas especializadas em divulgação de resultados de pesquisa com linguagem menos hermética, como a revista da FAPESP (Pesquisa FAPESP), que se destina ao público em geral, tendo como propósito ser o canal de comunicação da academia com a sociedade. A utilização da publicidade – e até mesmo da propaganda – direcionada a veículos como esse, poderiam impulsionar a divulgação das tecnologias desenvolvidas pelas unidades universitárias pesquisadas.

Como já foi citado, deve-se destacar que o Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor já praticam algumas ações publicitárias; contudo, salienta-se que essa ação ocorre de forma re-ativa e não planejada, o que leva à conclusão de que se utiliza inadequadamente esse canal de comunicação. Certamente se houvesse um serviço de relações pública pró-ativo, ou no departamento ou na faculdade, as ações publicitárias poderiam ser mais constantes e incisivas, o que tenderia a gerar resultados mais expressivos no que

concerne à busca de informações sobre as tecnologias universitárias, por parte do público empresarial. Nesse sentido, importa mencionar que desde janeiro de 2005, com o apoio do CNPq, a Agência USPIInovação possui uma Assessora de Comunicação, de acordo com a Diretora Técnica de Propriedade Intelectual da Agência USPIInovação, Sra. Maria Aparecida de Souza. A adição dessa profissional pode ser muito benéfica para a agência, pois seu trabalho tende a aumentar o reconhecimento das tecnologias desenvolvidas na universidade pelo meio empresarial.

Os congressos acadêmicos também possuem a mesma característica apresentada pelos periódicos acadêmicos, o que o torna eficiente somente a grandes empresas que dispõem de pessoal especializado na busca de novidades tecnológicas provenientes, dentre outras fontes, da universidade.

Ademais, a comunicação informal pode se constituir em um poderoso meio de disseminação de uma oferta – neste caso, as tecnologias desenvolvidas pelas unidades universitárias. Porém, para que isso aconteça de forma eficaz, deve-se planejar o seu acontecimento via vários estímulos (KOTLER, 2000) – ver item 2.2.7 – e não por meio de simples conversas com conhecidos, como é feito nessa unidade.

4.4.3 - ODONTOLOGIA

Na FORP, as situações de transferência de tecnologia ocorridas para empresas do setor privado resumem-se em dois casos, de acordo com a pesquisa realizada. Primeiramente, transferiu-se a tecnologia da pasta Calen PMCC, para a empresa S.S. White Artigos Dentários. Contudo, não se pode considerar esse processo no âmbito institucional, já que o mesmo se deu informalmente; deve-se destacar, inclusive, que não foi feito o pedido de patente da tecnologia.

A outra tecnologia transferida foi a “Escova Monobloco”, tecnologia a partir da qual o próprio pesquisador, o Prof. Dr. Pedro Bignelli montou uma empresa para industrializar e comercializar o produto; o professor é aposentado e não faz mais parte do quadro de docentes da FORP, constituindo-se em um caso de *spin-off*, que segundo Rogers, Takegami e Yin (2001), é uma das formas de transferência de tecnologia. Vale destacar que a Escova Monobloco não é uma tecnologia aplicável às empresas do setor de EMHO. Todavia, a transferência de sua

tecnologia foi aqui citada para que se pudesse visualizar o fato de que existe a possibilidade de ocorrer casos dessa natureza a partir das tecnologias desenvolvidas nesta faculdade.

Observa-se a falta de atuação da FORP no que tange a processos formais de transferência de tecnologia, fato agravado pelo fato de que a faculdade possui várias tecnologias que seriam, a princípio, passíveis de serem aplicadas em indústrias (ver item 4.2.3), além de possuir diversas competências que interessam às organizações do setor privado (ver item 5.1). Contudo, importa mencionar a existência de casos de professores que fazem testes de equipamentos e aperfeiçoamento dos mesmos.

Desta forma, ressalta-se a inexperiência dos docentes do departamento com relação ao processo formais de transferência de tecnologia, especialmente por meio de licenciamentos de patentes registradas. Tal situação levou os entrevistados a não contribuírem com informações relevantes sobre esse tópico.

4.4.2.7.DIVULGAÇÃO DAS TECNOLOGIAS – ODONTOLOGIA

A faculdade não executa nenhuma atividade para divulgar as tecnologias desenvolvidas por ela, para a comunidade empresarial. Segundo o Prof. Dr. Heitor Panzeri, geralmente o que acontece é a busca espontânea das empresas para identificar o que está sendo desenvolvido dentro da universidade, principalmente por meio de contatos pessoais com professores.

Pode-se então verificar nas três unidades analisadas (Física e Matemática, FMRP e FORP) uma similaridade na ausência de ações estruturadas de comunicação, denotando uma falta de preparo para lidar com esta tarefa, fato que ocorre devido ao modo como é composto o quadro de funcionários dessas entidades, os quais não oferecem oportunidades para atuação de administradores de *marketing*. Tal situação é decorrente da decisão estratégica de não se considerar a divulgação dos resultados das pesquisas para o meio empresarial como prioritárias dentro das unidades, inibindo a implantação das atividades de divulgação.

V – APRESENTAÇÃO E ANÁLISES DOS DADOS OBTIDOS NAS EMPRESAS PESQUISADAS

Nesta parte da pesquisa buscou-se junto ao meio empresarial do setor de EMHO da região de Ribeirão Preto, identificar casos de transferência de tecnologia que já tenham ocorrido entre a universidade e as empresas, assim como a percepção dessas sobre esse processo, tendo sido abordadas várias vertentes desse tópico, tais como: o interesse na utilização das competências de pesquisa universitárias para o desenvolvimento de projetos voltados à inovação em produtos e processos; o conhecimento e o interesse nas tecnologias originadas na universidade; o interesse no licenciamento das patentes registradas (ou em registro) pela universidade; aspectos que contribuem e interferem negativamente tanto no processo de transferência de tecnologia quanto, em um espectro mais amplo, na cooperação universidade-empresa.

Foram entrevistados executivos (presidente de cada empresa ou o responsável pela área de *marketing*) de cinco empresas instaladas na região de Ribeirão Preto, pertencentes ao setor de EMHO. Os dados serão apresentados de forma agregada, não havendo a vinculação entre a informação que está sendo apresentada e os nomes das organizações, visando garantir o sigilo de informações específicas a cada empresa, para que se evitem possíveis associações que poderiam resultar em divulgação de informações que possuem caráter estratégico.

Deve-se destacar que as empresas pesquisadas atuam nos seguintes segmentos do setor de EMHO: odontológico, médico-hospitalar, laboratorial e de material de consumo. Ressalta-se que elas aparecem em posição de destaque no cenário do setor de EMHO, constituindo-se em fontes consistentes para a coleta de dados envolvendo os tópicos aqui discutidos.

5.1. GRAU DE CONHECIMENTO E INTERESSE SOBRE AS COMPETÊNCIAS DE PESQUISA, TECNOLOGIAS E PATENTES

Todas as empresas entrevistadas se mostraram interessadas em utilizar as competências de pesquisa da universidade – e as decorrentes tecnologias que as mesmas desenvolvem. Contudo, elas também apresentaram um grande desconhecimento sobre quais são essas competências. Tal interesse advém da necessidade citada pelos entrevistados de desenvolvimento de novas

tecnologias e ampliação da linha de produtos, visando ao crescimento de suas organizações, sem, no entanto, estar fundamentado em informações precisas sobre o que a universidade vem desenvolvendo em termos de pesquisas e tecnologias. Esse interesse é natural, pois como afirma Gelijns e Thier (2002), tanto a empresa quanto a universidade são atores relevantes no desenvolvimento e modificação de tecnologia médica, sendo a universidade ainda mais importante.

Porém, as empresas não dispõem de práticas formais estruturadas de prospecção de conhecimento dentro das instituições universitárias. Contudo, observou-se uma exceção dentre as empresas analisadas. Essa organização faz monitoramento das universidades, mas não acompanha a FORP ou a FMRP ou o Departamento de Física e Matemática, da USP (*campus* de Ribeirão Preto) e sim em outras instituições que se localizam fora da cidade de Ribeirão Preto, como IEE (Instituto de Eletrotécnica e Energia, da USP, *campus* de São Paulo), a Unicamp e o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), dispondo inclusive de equipe dedicada a essa atividade. A justificativa para tal ação se deve a desavenças contratuais anteriormente vividas em relacionamentos dessa empresa com a USP, *campus* de Ribeirão Preto, o que a impede hoje de considerar tal *campus* universitário como uma opção de busca de conhecimento. Todavia, deve ser ressaltado que as interações com as universidades e institutos de pesquisa são esporádicas, visto que geralmente os projetos desenvolvidos por essas instituições estão fora da área de atuação da empresa em questão.

A falta de um processo formal de prospecção de tecnologia produzida no meio acadêmico provoca a formação de um conhecimento incompleto do que é desenvolvido pela universidade, gerando uma avaliação equivocada das possibilidades de utilização das competências acadêmicas. As empresas não sabem o que é produzido dentro da universidade, nem mesmo quais são as competências de pesquisa acadêmicas que poderiam ser acessadas para se buscar a produção de uma tecnologia que seja apropriada para elas. Em certas ocasiões, isso pode resultar em situações nas quais a empresa não consegue encontrar, na universidade, algum grupo de pesquisa que possa desenvolver uma tecnologia que ela necessite e que a universidade tem a capacidade de suprir. Um caso dessa natureza foi citado por um executivo entrevistado, porém, o mesmo pediu para que ele não fosse explicitado, pois sua empresa ainda busca o desenvolvimento dessa tecnologia e a disponibilização dessa informação poderia prejudicar o seu negócio.

Contudo, é incorreto afirmar que as empresas pesquisadas não tenham contato algum com as citadas faculdades e departamentos. Elas buscam tais conhecimentos de maneira informal, não se dirigindo à instituição, mas a algumas pessoas que a compõem, fruto de relações pessoais. Segundo informações de uma das empresas entrevistadas, em certas ocasiões, os próprios funcionários, em atitudes individuais e pró-ativas, entram em contato com os pesquisadores universitários para se atualizarem das novidades nas pesquisas – contudo, tais atividades não são planejadas, não são institucionais e ocorrem pontualmente. Mesmo assim, tais atividades – relações pessoais informais – podem ser consideradas como uma das modalidades de interação entre universidade e a empresa, como afirma Bonnacorsi e Piccaluga (1994 apud SEGATTO-MENDES, SBRAGIA, 2002). Também se deve destacar que essas relações se constituem em práticas de transferência de tecnologia, principalmente na forma de consultorias (GELIJNS, THIER, 2002).

Porém, a busca de tecnologia nas empresas pesquisadas se dá principalmente por meio de participações em feiras e congressos de suas respectivas áreas, tanto nacionais quanto internacionais. No que concerne ao alto grau de importância atribuídas às fontes de informação pelas empresas, esta fonte aparece em terceiro lugar na Pintec – Pesquisa de Inovação Tecnológica (IBGE, 2002), quando se observa os dados referentes às empresas componentes do Setor 33 (fabricantes de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios). Ainda com relação a essa classificação, nesse setor, a fonte mais utilizada é constituída dos clientes, sendo seguida pelas outras áreas da empresa, enquanto as universidades e institutos de pesquisa aparecem em 10º lugar como as fontes de informação mais importantes. Deve-se salientar que, segundo um entrevistado, as visitas aos clientes, em hospitais e clínicas, provêm informações para inovações incrementais, como prevê Motta e Albuquerque e Cassiolato (2000). Esse tipo de inovação (incremental) também é apontado como uma decorrência dos regulamentos e leis adotados pelos países importadores dos produtos das empresas entrevistadas, visto que as empresas têm que adaptar os produtos aos países para os quais eles estão sendo exportados, gerando assim modificações que são, em muitos casos, adotadas até mesmo para o mercado interno. Também foram citadas práticas de engenharia reversa, em que a empresa importa um produto que não existe no Brasil ou em outros países onde ela deseja atuar, e então o estuda e o analisa de maneira que seus pesquisadores consigam desenvolver um modelo semelhante.

Uma empresa, porém, destacou uma prática distinta das demais, que consiste em visitas a feiras de setores que não são aqueles em que ela atua, mas são relativos a indústrias que fornecem matéria-prima para o desenvolvimento dos produtos das empresas do setor de EMHO. O executivo afirmou que, como o equipamento médico-odontológico é essencialmente mecatrônico, sua empresa então busca feiras de mecânica e de eletrônica para conhecer os novos produtos dessa área, que já estão na esfera comercial. A partir dessa ação, os engenheiros dessa empresa buscam as especificações desses produtos e passam a tentar visualizar a aplicação deles nos produtos da empresa. Tal prática foi relatada pelo Lewin Group (*apud* ADVAMED, 2004), o qual afirma que muitas tecnologias são desenvolvidas interdisciplinarmente por físicos, engenheiros, clínicos etc. Tais indústrias também foram destacadas por Furtado (2000) como os principais setores que beneficiam o setor de equipamentos médico-hospitalares (um dos focos de análise desse estudo), mais especificamente a mecânica de precisão e a eletrônica digital, além da informática e da física – não citada pelo executivo.

A internet também foi citada como uma fonte valiosa de informações para se saber o estado da arte na tecnologia em questão, visando à busca da inovação em produtos. Interessante notar que essa fonte de informação não constava no questionário disponibilizado para as empresas do grupo 33 na Pintec (IBGE, 2002). A importância da internet é observada no fato de ela poder se constituir em um meio de acesso aos órgãos de patentes ou empresas para verificar o que está sendo lançado.

Dentre as cinco empresas entrevistadas, três apontaram a existência de uma área de Pesquisa e Desenvolvimento interna. Uma dessas empresas apontou a destinação de trinta engenheiros para essa área, além de um comprometimento percentual importante do faturamento com esse setor. Este entrevistado afirmou que ela não paga *royalty* para nenhuma empresa ou instituto, ou seja, todos os desenvolvimentos de seus produtos foram liderados pelo próprio departamento de P&D. Ainda foi acrescentado que essa opção estratégica representa no longo prazo um custo menor para a empresa e conseqüentemente para seus clientes, os quais, especialmente no Brasil, não dispõem de um grande poder de compra, mas necessitam de produtos de alta tecnologia, visto que suas modernas técnicas de atuação assim exigem.

Para verificação do interesse específico que cada empresa teria com relação a todas as competências citadas pelas unidades universitárias, foi exposta aos entrevistados uma listagem das competências de cada uma dessas unidades e os mesmos apontaram aquelas que eles

acreditavam ser pertinentes à empresa, no sentido de poder ajudá-las no desenvolvimento de novos produtos. Seguem abaixo, no Quadro 23, as competências apontadas, decupadas por unidade e departamento.

Quadro 23: Competências universitárias mais relevantes destacadas pelas empresas, no que se refere à possibilidade de desenvolvimento de projetos em parceria

Departamento de Física e Matemática		- Ultra-som
Faculdade de Medicina	Cirurgia e anatomia	- Regeneração, transplante e envelhecimento de órgãos e tecidos
	Clínica médica	- Cardiologia - Hematologia - Nefrologia - Moléstias infecciosas
	Ginecologia e obstetrícia	- Reprodução humana e todas as linhas que a ela estão ligadas, desde o diagnóstico da infertilidade ou da esterilidade até as técnicas modernas de fertilização in vitro e de transferência de embrião - Controle de doenças durante o período gestacional - Infecção, em ginecologia e obstetrícia
	Patologia	- Patologia pediátrica
Faculdade de Odontologia	Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo Facial e Periodontia	- Diagnóstico e tratamento não cirúrgico das doenças periodontais relacionadas ou não a envolvimento sistêmicos - Estudo clínico e experimental de técnicas cirúrgicas nas áreas de Periodontia e Implantodontia
	Clínica Infantil, Odontologia Preventiva e Social	- Articulação temporo-mandibular e oclusão dental - Higiene bucal - Movimentação dentária - Prevenção em odontologia – estudos microbiológicos, clínicos e por microscopia eletrônica da varredura
	Materiais dentários e prótese	- Biossegurança, com o controle de microorganismo - Pesquisa em clínica odontológica - Pesquisa em materiais e técnicas odontológicas
	Morfologia, Estomatologia e Fisiologia	- Biocompatibilidade de materiais - Estudo da toxicidade de plantas medicinais - Fisiopatologia experimental e clínica - Histofisiologia e histopatologia da reprodução masculina - Patologia clínica

Observa-se a variedade de competências de que a universidade dispõe, pelas quais as empresas se interessam. Um fato interessante aconteceu nos apontamentos referentes a FMRP: os departamentos que tiveram suas competências citadas são aqueles que não visualizam possibilidades de desenvolvimento de tecnologias de produto do setor de EMHO. Acredita-se que muitos departamentos da Faculdade de Medicina não tiveram suas competências destacadas, devido ao negócio no qual estão inseridas as empresas consultadas e não por falta de oferta das entidades universitárias. O mesmo raciocínio se aplica ao Departamento de Física e Matemática. Já com relação às competências da FORP, observa-se uma amplitude muito grande nas escolhas, passando por quatro de seus cinco departamentos, sendo relegado somente o Departamento de Odontologia Restauradora.

Por outro lado, houve a manifestação de apenas uma empresa, no tocante a um possível interesse da mesma com relação às tecnologias e às patentes registradas ou em registro. Esse interesse recaiu sobre apenas uma tecnologia, já patenteada, que foi o “Aparelho Artrodistrator”. Interessante notar que apesar de ter sido escolhida essa tecnologia, nenhuma empresa apontou, dentre as competências, alguma delas que se relacionassem com a unidade que desenvolveu essa tecnologia, o Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor.

Segundo os entrevistados, a indicação de apenas uma tecnologia/patente ocorreu devido à incompatibilidade dos produtos desenvolvidos com as áreas de atuação das suas respectivas organizações. Foi citado pelos executivos que essa distância entre o que é produzido pela universidade e o que as empresas demandam para ofertar ao mercado é uma situação muito observada.

Três das cinco empresas entrevistadas não abordaram a possibilidade de licenciamento das patentes universitárias, devido à inexistência de contatos formais delas com a universidade. Com relação às outras duas, a primeira informou que estaria interessada no licenciamento – tudo dependeria das condições acordadas para tal. A segunda não deseja licenciar, mas ser a titular da patente; entretanto, deve-se salientar que para uma empresa ser titular da patente ela precisa ter participado do processo de invenção, fato que parece não ser compreendido pelo entrevistado que disponibilizou essa informação.

Dessa forma, acredita-se que as várias competências destacadas pelas empresas pesquisadas, que são pertinentes ao seu negócio, apontam para uma potencialidade de interação entre as empresas e a universidade – e uma conseqüente possibilidade de transferência de

tecnologia – visto que essa possui as capacidades técnicas que podem ajudar àquelas na busca de novos produtos para seus mercados. Porém, devem ser feitas duas ressalvas. Primeiramente, a existência de um distanciamento entre as tecnologias produzidas pelas unidades universitárias analisadas e as empresas do setor de EMHO da região de Ribeirão Preto. Segundo, o fato de que o Departamento de Física e Matemática, assim como os departamentos da Faculdade de Medicina que produzem tecnologias de produto aplicáveis no setor em análise, terem pouquíssimas competências apontadas como utilizáveis no presente momento, pelas empresas pesquisadas (uma competência para o DFM e nenhuma no caso da FMRP). Tais fatos denotam uma falta de sintonia entre essas instituições, o que não parece ser muito interessante para ambas, que deveriam tentar se entender e conhecer melhor as potencialidades que uma pode oferecer à outra, para que haja uma sinergia entre elas. Contudo, salienta-se que não é apenas falta de sintonia, pois o setor de EMHO muitas vezes necessita de competências que são distintas daquelas que esses departamentos produzem e em outros casos, as competências universitárias melhor se destinam a outros setores da atividade econômica.

5.2. COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE EMPRESA

Os empresários possuem uma visão bastante negativa do estágio atual da cooperação das empresas com a universidade, especialmente com o *campus* da USP de Ribeirão Preto. O único facilitador por eles visualizados nesse processo de cooperação constitui-se no fato de a USP estar localizada em Ribeirão Preto, o que facilita o acesso dos empresários aos pesquisadores, permitindo uma maior interação entre as partes. Tal fator havia sido destacado por McPherson (2001), quando ele apontou, em pesquisa realizada nos Estados Unidos com empresas fabricantes de equipamento médico, que a proximidade física entre as entidades demonstrou uma correlação positiva no que se refere às razões para a ocorrência de uma interação.

Por outro lado, os fatores citados para demonstrar as dificuldades que se encontra em um processo de cooperação da empresa com as unidades pesquisadas do *campus* da USP de Ribeirão Preto são os seguintes:

1) A busca de conhecimento, por parte do pesquisador universitário, que vai além do que é necessário para o desenvolvimento do projeto. Alguns entrevistados afirmaram que as empresas têm que convergi-los para o projeto, mantendo o foco nos objetivos do projeto cooperativo, de

forma a permitir a consecução dos objetivos decorrentes da interação entre a universidade e a empresa. Vale ressaltar que esta opinião não pode ser considerada uma verdade absoluta, apesar de se ter verificado indícios de tal tipo de comportamento nas entrevistas efetuadas com os pesquisadores universitários. Porém, na mesma fase da pesquisa também foram identificados vários pesquisadores que demonstram estar preparados para participarem de um projeto de cooperação, tendo total consciência de suas responsabilidades, não necessitando desse redirecionamento constante citado pelas empresas pesquisadas.

2) Dissociação entre o que as universidades pesquisam e o que as empresas precisam. Uma opção a essa observação seria a ação da universidade juntamente ao setor empresarial, buscando conhecer as demandas da classe empresarial, no intuito dela se adequar a essas necessidades e prover soluções para as empresas. Essas informações se transformariam em subsídios úteis para as universidades se planejarem sobre o que pesquisar, no intuito de desenvolverem trabalhos que as empresas necessitem, fato que poderia resultar em retornos para a sociedade, via obtenção de *royalties* que a USP obteria do licenciamento dessas tecnologias desenvolvidas, gerando um ciclo virtuoso de inovação. Uma opção inversa, que poderia gerar os mesmos resultados, seria a ação pró-ativa da empresa buscando conhecer a universidade, detectando o que ela já desenvolve e verificando o que pode ser aproveitado no mercado. Importa mencionar que tais ações não são exclusivas, podendo ser empreendidas concomitantemente.

Porém, existem situações em que a universidade consegue visualizar além do que a empresa enxerga. Nesses casos, não necessariamente a universidade deve consultar o setor empresarial para decidir sobre os rumos de sua pesquisa. Elas devem apostar em pesquisas que podem vir a ser revolucionárias, provendo vários benefícios para a sociedade - apesar de projetarem resultados incertos. Um exemplo dessa situação é a descoberta do *maser*, precursor do *laser* inventado na Universidade de Columbia, nos EUA (GELIJNS; THIER, 2002).

3) A existência de barreiras culturais, devido ao direcionamento que geralmente se dá às pesquisas realizadas nas duas instituições, pois enquanto uma é mais voltada para a pesquisa básica, a outra realiza primordialmente a pesquisa aplicada. Segundo os entrevistados, o objetivo das universidades deveria ser, desde o início de suas pesquisas, realizá-las com o intuito de que elas resultassem em algo a ser aproveitado no mercado e que não ficassem restritas somente às bancadas universitárias, para que assim elas possam dar um retorno mais direto de seu investimento para a sociedade. Porém, deve-se salientar que a partir de pesquisas que, *a priori*,

não se espera resultados práticos, podem surgir inovações revolucionárias, como foi o caso do laser – citado no parágrafo anterior e da energia atômica (FREEMAN, 1996). A existência dessas diferenças culturais são apontadas por Gelijns e Thier (2002), os quais afirmam que elas se transformam em uma tensão natural entre a academia e as empresas, pois aquela geralmente busca um conhecimento fundamental, sem amarras, e estas, por sua vez, buscam novos processos ou produtos visando ao retorno do investimento.

4) O interesse da universidade em manter a propriedade da tecnologia desenvolvida. Tal fato foi citado por um entrevistado que afirma não fazer sentido esse pressuposto da universidade, quando a empresa financia o projeto de desenvolvimento. Siegel, Waldman e Link (2003) apontam uma demasiada agressividade das universidades em exercer os direitos intelectuais das patentes e propõe que essa atitude deveria ser menos extremista. Deve-se salientar que a opinião desses três autores é muito particular e difere do que geralmente acontece na realidade, especialmente nos EUA, onde nos casos de transferência de tecnologia entre universidades e empresas, as titulares das patentes são sempre as universidades, que licenciam a tecnologia para as empresas, não importando se as tecnologias foram absorvidas quando já estavam com seu desenvolvimento finalizado ou se houve um trabalho conjunto entre as duas entidades para a finalizar.

Destaca-se ainda que, se o desenvolvimento contou com o conhecimento e o trabalho dos pesquisadores e os mesmos são funcionários da universidade, que paga os seus salários, o mais correto é que a universidade possua uma parte da propriedade da tecnologia resultante. Aliás, assim reza os regulamentos da USP quanto a essa questão.

5) Desvinculação dos ritmos de trabalho da universidade e da empresa, no que concerne à velocidade e à objetividade, em razão da aplicação das tecnologias desenvolvidas não ser uma das prioridades dos pesquisadores. Geisler (1997) concorda que existem diferenças entre os colaboradores nas suas organizações, culturas e missões; contudo, ele destaca que não há evidências suficientes para que isso seja razão de se afirmar que esse fato torna improvável uma cooperação entre essas duas entidades.

6) O caráter multi-projetos da universidade, o que a impede de priorizar o projeto de uma empresa em particular, fato que é de difícil compreensão e gerenciamento por parte das empresas. Porém, o entrevistado salienta que essa diversidade de projetos com os quais a universidade trabalha, muitas vezes é o que faz que ela detenha um conhecimento que possa lhe ser útil no

futuro. Dessa forma se delineia um conflito de interesses que precisa ser bem administrado – caso contrário, as empresas não conseguem executar um projeto com a universidade.

Os empresários precisam assimilar algumas questões inerentes ao meio acadêmico, para conseguirem trabalhar com a universidade, como os dois últimos fatores citados. Como afirmou Siegel, Waldman e Link (2003), os motivos primários de um cientista universitários são totalmente diferentes do empreendedor empresarial. O primeiro busca reconhecimento dentro da comunidade científica, por meio da descoberta de um novo conhecimento. Já o segundo é motivado primariamente pelo ganho financeiro, comercializando a nova tecnologia. Além da flexibilização do empresário, cabe aos ETTs fazer essa intermediação, protegendo e colocando no mercado a propriedade intelectual da universidade, desenvolvendo atividades com os cientistas e os empreendedores para estruturar o negócio.

7) A universidade deveria viabilizar a comunicação com a indústria, pois existem projetos bastante interessantes dentro de seus domínios que poderiam ter sucesso no mercado. Segundo os entrevistados, tal fato não acontece, devido à falta de mecanismos universitários para fazer esse repasse. Realmente faz-se necessário que a universidade disponha de meios de comunicação com as empresas, de modo que essas possam acessar as tecnologias já desenvolvidas – e tenham condições de adquirir aquelas que lhes parecem mais atrativas – assim como as competências de pesquisa dos laboratórios universitários, para que então a empresa as acesse e verifique aquela(s) que pode(m) lhe(s) ser mais pertinentes ao(s) seu(s) negócio(s), possibilitando assim o início de conversações para o desenvolvimento de uma tecnologia que possa vir a ser transferida para a empresa.

Como foi citado, a USP dispõe de um órgão, a Agência USPInovação, que é encarregada de fazer essa intermediação. Como ela foi criada nesse ano, não se poderia esperar algo distinto nas entrevistas; contudo, a entidade que a precedeu na atividade de intermediação, o GADI, não possui esse atenuante. Tal fato leva à formulação de duas hipóteses: ou os executivos carecem de pró-atividade em buscar os meios de contato apropriados com a universidade e/ou o GADI não conseguia se comunicar com o seu público-alvo. De qualquer forma, essa constatação junto aos entrevistados leva a crer que o conhecimento sobre o GADI e agora, a Agência USPInovação, ainda está restrito à própria Universidade de São Paulo, o que é algo inapropriado visto que o seu principal objetivo é servir como um meio de interação entre a universidade e a sociedade, sociedade essa que não a conhece e tem nos executivos das empresas entrevistadas uma amostra

– não representativa, é verdade - de como ela está ainda inacessível para essa parcela da população.

Todavia deve-se ressaltar, mais uma vez, que a criação da agência foi finalizada no final do primeiro semestre de 2005, sendo que a mesma se instalou somente no segundo semestre desse ano em Ribeirão Preto. Pelo fato de ser tão recente, possivelmente os mecanismos de comunicação desse órgão ainda não estão totalmente delineados, o que propicia tais situações de desconhecimento, falha que certamente deverá ser atenuada a partir do momento em que a Agência USPIInovação já estiver totalmente estabelecida. Contudo, como já foi mencionada, tal atenuante não se aplica ao GADI, que já é uma entidade constituída há quase 20 anos; acredita-se que ele não desempenhava apropriadamente esse papel por falta de recursos para tal, principalmente humanos, já que não possuía uma pessoa dedicada a atividade de comunicação com o meio externo, fato que seria imprescindível, caso realmente se objetivasse fazer com que o meio empresarial conhecesse e tivesse acesso às tecnologias desenvolvidas na universidade. Entretanto, salienta-se a complexidade dessa atividade, visto que a pessoa responsável por essa comunicação deveria ter um conhecimento muito amplo do mercado, visto que ela estaria trabalhando com uma variedade enorme de setores industriais, visto a diversidade de conhecimento produzido na universidade. Dessa forma, acredita-se que talvez a opção mais interessante fosse a alocação de uma pessoa especificamente para cada faculdade, para que a consecução dessa tarefa se tornasse mais factível. Porém, reconhece-se o quão difícil seria o estabelecimento de tal plano de ação, visto que várias unidades universitárias não estão claramente convencidas de que a prospecção para a realização de atividades de cooperação com empresas seja uma de suas atividades primárias.

Deve ser destacada também a falta de pró-atividade que as empresas demonstram nesse processo de cooperação com a universidade. Elas não desenvolvem nenhuma ação rompedora (quando se compara com uma empresa pró-ativa – como por exemplo, a Siemens), que busca quebrar essa situação de inércia na cooperação, aceitando passivamente o cenário no qual se encontram. Não há, por exemplo, pessoas dedicadas a pesquisarem no meio universitário as tecnologias lá desenvolvidas que poderiam vir a ser utilizadas pelas empresas. Não existe a realização de encontros, sejam virtuais ou presenciais, para que se possa conversar visando uma interação. Para que se possa melhor visualizar o que as empresas pesquisadas não fazem, vale destacar o exemplo da Siemens, que criou em seu *site* um espaço denominado “Portal de

Tecnologias”, o qual permite que instituições de pesquisa e desenvolvimento (P&D), universidades, empresas incubadas e de base tecnológica, assim como inventores, possam se juntar em uma rede, por eles denominada Rede Global de Inovação, visando captar as competências e ofertas tecnológicas provenientes desses atores e as divulgar, visando à sua transferência (SIEMENS, 2005).

5.3. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Apenas duas das cinco empresas entrevistadas apontaram a ocorrência de casos de transferência de tecnologia a partir de universidades, de maneira formal, por meio de um acordo institucional. Uma dessas empresas recebeu o Ceratrômetro para Lâmpada de Fenda, tecnologia desenvolvida pela Dra. Liliane Ventura, professora da USP, integrante do Departamento de Engenharia Elétrica, *campus* de São Carlos, e do Departamento de Oftamologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia da Cabeça e Pescoço, da Faculdade de Medicina, *campus* de Ribeirão Preto.

A outra empresa, já participou de quatro casos de transferência de tecnologia, que não puderam ser citados pelo entrevistado, excetuando o último, que consistiu no desenvolvimento de um cabeçote emissor de radiação em alta frequência, pelo IEE (Instituto de Eletrotécnica e Energia), da USP, *campus* de São Paulo, para compor um aparelho denominado “Raio-X Panorâmico”. O entrevistado ainda afirmou que nenhum dos outros casos ocorrido aconteceu com unidades da USP, *campus* de Ribeirão Preto.

As outras três empresas consultadas apontaram a existência de alguns desenvolvimentos, testes e melhorias de produtos, junto com a universidade, mas sempre direcionado para um relacionamento informal, diretamente com os pesquisadores, não institucionalizando o processo com a USP. Foi inclusive citado o nome de um produto que ainda faz parte do portfólio de uma das empresas, que foi desenvolvido por uma das unidades universitárias analisadas e que não passou pelo reconhecimento da USP, pois o processo foi todo realizado por um professor da universidade que trabalhou diretamente para a empresa e não se preocupou com o patenteamento do produto para a USP.

Casos de professores que atuam como consultores das empresas foram relatados com certa frequência por três das cinco empresas pesquisadas, sendo sempre enfatizada a busca por

esse relacionamento informal, que não envolve a instituição USP no processo. Uma das empresas entrevistadas afirmou que os professores são provenientes da FORP. As outras empresas não explicitaram de qual unidade são provenientes os profissionais com os quais mantêm relacionamento. Em um caso específico, foi inclusive citado que existem professores da universidade que trabalham na empresa desde a sua fundação – a empresa no entanto não citou a unidade a qual estes docentes pertencem, tão pouco o nome dos mesmos.

Uma quarta empresa informou que somente contrata pesquisadores que podem legalmente trabalhar com instituições privadas, sem que haja necessidade de qualquer tipo de relacionamento com a USP, pois caso isso seja necessário, essa organização desiste dessa ação e/ou busca novos pesquisadores em outras instituições de pesquisa ou contrata profissionais para fazer desenvolvimento dentro da própria empresa.

Deve ser ressaltado que somente essa instituição fez menção a essa restrição legal imposta aos professores, de que caso sejam contratados em regime de dedicação exclusiva, eles não podem prestar serviços diretamente para empresas ou qualquer outra instituição que não seja a USP. As outras três empresas que adotam tal prática não abordaram essa questão. Esse fato pode ser causado ou pelas restrições que as empresas fazem em relação a uma cooperação formalizada com a USP ou pelo fato de ser mais acessível financeiramente que se fale diretamente com o pesquisador. No entanto, não se conseguiu maiores detalhes sobre os aspectos que levam a esta opção pela informalidade dos relacionamentos.

Independentemente do fato das empresas analisadas já terem participado ou não de processos de transferência de tecnologia com universidades, sejam eles formais ou informais, os entrevistados expressaram suas opiniões quanto ao processo de transferência de tecnologia com o *campus* da USP de Ribeirão Preto. No tocante aos facilitadores desse processo, os empresários citaram os seguintes fatores:

- 1) O fato da universidade possuir mão-de-obra especializada e competente, além da existência de bons laboratórios em determinadas áreas. Esses itens já haviam sido anteriormente previstos por Lee e Win (2004), quando eles apontaram o acesso à estrutura física da universidade e ao conhecimento de seus componentes como motivadores para as empresas realizarem a transferência de tecnologia.

- 2) A participação da empresa em algumas partes do processo. Um exemplo citado por um dos entrevistados seria a necessidade de fabricação de uma caixa plástica, com determinada

especificação, para ser incorporado ao produto, fato que é dificultoso para um pesquisador universitário providenciar, mas que se constitui numa atividade trivial para as empresas. Tal ação se caracteriza como o melhor uso dos recursos humanos entre as entidades, apontado por Rouach (2003) como um dos elementos de sucesso da transferência de tecnologia.

Os entrevistados também apontaram as barreiras para a transferência de tecnologia, que são as seguintes:

1) A inexistência de um órgão que direcione o empresário dentro da universidade, situando-o sobre onde procurar informações referentes a possibilidades de transferência de tecnologia, quem deve ser contatado e como deve ser o procedimento. Apesar desse fato e do outro citado anteriormente serem problemas já demonstrados até mesmo na literatura existente (MACULAN; FURTADO, 2000), no caso específico da USP já existe um órgão, denominado Agência USPIInovação, que tem esse propósito, algo que os executivos entrevistados desconhecem – fato explicado mais detalhadamente no tópico anterior.

2) A falta de pró-atividade da universidade em promover encontros que se propusessem a verificar com os empresários as suas demandas, fazendo um mapeamento de suas necessidades, resultando em um diagnóstico que serviria como um direcionador para o planejamento das atividades dos pesquisadores universitários. Siegel, Waldman e Link (2003) propõem na verdade que ambas as instituições dispensem mais esforços para promoverem uma melhor compreensão mútua – as empresas entrevistadas, assim como a universidade, definitivamente não se esforçam nesse sentido.

Além disso, os entrevistados citaram alguns pontos que se relacionavam tanto com a cooperação universidade-empresa, quanto com a transferência de tecnologia. Foi informado como um facilitador o fato de se desenvolver conjuntamente o processo de transferência de tecnologia entre a universidade e a empresa. Um entrevistado afirmou que a empresa primeiramente informa os dados de entrada do projeto – ou seja, os parâmetros que ela deseja para o desenvolvimento de um determinado produto. Durante o desenvolvimento, alguns desses parâmetros podem não ser atingidos, o que começa a demandar alguns ajustes. Por isso, acrescenta o executivo, é importante que a empresa esteja o mais próximo possível do instituto de pesquisa, pois, caso isso não aconteça, o tempo demandado por esses institutos para concluir o projeto se torna inviável para a empresa. Esse contato pessoal intensivo foi abordado na literatura por Jain e Triandis (1997), dentro de sua abordagem pessoal de transferência de tecnologia. Esse

fato também foi previsto por McHenry (1990), quando ele afirma ser um mito sobre a cooperação universidade-empresa a idéia de que a indústria obtém tecnologia finalizada dessa operação de transferência.

Ainda com relação às informações que se relacionavam tanto com a cooperação universidade-empresa, quanto com a transferência de tecnologia, os entrevistados apontaram duas barreiras:

1) A burocracia, sempre presente na universidade, implicando na dificuldade de se firmar os convênios, fator já previsto Siegel, Waldman e Link (2003) para o processo de transferência de tecnologia e por Segatto-Mendes e Sbragia (2002), Segatto (2001), Porto (2000) e Alvim (1998) no que se refere à cooperação universidade-empresa. Tal fato certamente afugenta as empresas, pois foi citada a necessidade de rapidez por parte das mesmas. Certamente o desenrolar dos procedimentos formais deve se tornar mais ágil, estando assim mais compatível com a realidade do mundo empresarial. Contudo, como já destaca Siegel, Waldman e Link (2003), essa é a cultura organizacional dominante nos escritórios de transferência de tecnologia (ETTs).

2) A falta de comprometimento da universidade em não desenvolver produtos equivalentes aos desenvolvidos para uma certa empresa, para outras organizações. Essa ação da universidade, segundo um dos entrevistados, levaria a empresa a perder todo o investimento realizado no desenvolvimento da tecnologia juntamente com o meio acadêmico, pois outras empresas usufruiriam desse investimento. Acredita-se que esta visão esteja equivocada, pois os contratos de transferência de tecnologia podem ser com opção de exclusividade ou com prazo determinado (dez anos, por exemplo), para não seja desenvolvido algo similar para a concorrência. A empresa somente não está resguardada quanto ao seu direito de exclusividade caso venha a realizar o projeto de maneira informal, sem que essa cláusula esteja acordada em um contrato. Isso se constitui em um indicativo de desconhecimento do empresário sobre as regras de transferência de tecnologia de uma universidade para uma empresa. Deve-se também destacar que, em geral, quando o pesquisador universitário adota a posição de domínio público com relação à tecnologia desenvolvida, ele nem sequer realiza a transferência de tecnologia, porque ele não prioriza empresa alguma.

Deve-se notar que empresas inovadoras buscam se posicionar no mercado com ofertas que detenham o maior número possível de fatores que a diferenciem de seus concorrentes e se foi feito um investimento na universidade para o desenvolvimento de novas tecnologias ou mesmo

somente para o licenciamento dessa tecnologia, tal posição parece bastante razoável. Contudo, deve ser salientado que se a empresa possui um contrato de cooperação formal com a universidade, seus direitos quanto a não propagação dos resultados para outras empresas estão garantidos e não vai haver compartilhamento dos resultados.

VI. CONCLUSÃO

O fato de a Universidade de São Paulo (*campus* de Ribeirão Preto) apresentar diversas pesquisas na área da saúde incitou o autor deste trabalho a questionar de que forma se dava o relacionamento entre três unidades universitárias – o Departamento de Física e Matemática, a Faculdade de Medicina e a Faculdade de Odontologia – e o setor de EMHO, indústria com grande quantidade de empresas instaladas na mesma cidade. Mais especificamente, pretendia-se verificar quais eram as possibilidades que havia de transferência de tecnologia das unidades pesquisadas desta universidade para as empresas que compõem o referido setor.

Esse questionamento então gerou a busca de informações, tanto na academia quanto no setor empresarial de EMHO, para que, a partir da visualização dos dois lados potencialmente envolvidos no processo, pudesse ser feita uma leitura sobre as possibilidades existentes de transferência de tecnologia entre tais entidades, o que permitiria que fossem feitas análises da situação atual e de sugestões para implantação de ações de cooperação universidade-empresa e transferência de tecnologia e assim contribuir para um melhor desenvolvimento das atividades desses diferentes atores. Duas razões levam a crer que a transferência de tecnologia entre essas duas entidades geraria benefícios para ambas as partes. O primeiro aspecto diz respeito ao fato de que, caso essa relação se torne mais fluida e constante, acredita-se que as empresas possam ter uma melhor performance em seus negócios – dadas as maiores possibilidades de inovação. A segunda razão constitui-se na premissa de que a universidade poderia gerar maior satisfação a todos os seus *stakeholders*, visto que agregaria mais um elemento motivacional para uma parcela de seus componentes envolvidos em pesquisa, pois eles visualizariam um resultado mais tangível em suas atividades, além de serem recompensados por isso; ela também angariaria receitas que possibilitariam um crescimento e uma modernização da instituição, inclusive de seus laboratórios de pesquisa, propiciando mais oportunidades de produção de conhecimentos, além de tornar possível a existência de um retorno mais incisivo para a sociedade – que é a sua maior investidora, por meio do Estado – pelo fato de estar gerando riqueza para a região, assim como por ter condições de oferecer um serviço ainda mais adequado para os seus alunos, visto que disporia de uma melhor estrutura e de profissionais mais motivados.

Verificou-se a existência de poucos casos de transferência de tecnologia da universidade para a empresa, que envolvesse as unidades universitárias e empresas pesquisadas. A universidade apresentou apenas dois casos direcionados ao setor de EMHO, dentre os cinco citados ao longo da pesquisa; as empresas também citaram a sua participação em cinco casos. A explicação para esse fato requer a demonstração dos vários empecilhos apresentados pelos representantes das duas entidades quanto à colaboração universidade-empresa, estágio anterior e vital para a realização da transferência de tecnologia. **As barreiras apontadas quanto à interação entre a universidade e as empresas são as seguintes:**

1) a burocracia presente na Universidade de São Paulo, especialmente no que se refere à demora para a aprovação das parcerias, fato decorrente da necessidade de o processo passar pela aprovação de várias instâncias, que se agrava pela centralização das decisões em São Paulo (especialmente na CJ – Coordenadoria Jurídica), provocando uma demora para a liberação das atividades de cooperação, o que fez com que muitas empresas desistissem de tal atividade;

2) o desconhecimento dos pesquisadores quanto à estrutura da universidade, tanto nos procedimentos de patenteamento quanto na oferta das tecnologias ao mercado;

3) a indisponibilidade de tempo para a realização de atividades de cooperação com empresas. Além das funções básicas de um docente da USP – ensino, pesquisa e extensão – alguns professores afirmaram que ainda têm que desenvolver vários trabalhos operacionais, de ordem principalmente administrativa de seus departamentos e faculdades (como prestação de contas, relatórios de pesquisa para órgãos de fomento etc.) o que torna seu tempo disponível ainda mais exíguo, impossibilitando-os de buscar uma atividade adicional;

4) a avaliação dos docentes prioritariamente realizada por produção de artigos científicos, o que os leva a concentrar suas forças nessa ação, relegando as atividades de cooperação com a empresa a uma possibilidade pouco provável;

5) a falta de conhecimento sobre o que é o processo de resguardo da propriedade intelectual;

6) a falta de conhecimento sobre o que é a cooperação universidade-empresa. Foi observado que vários docentes, assim como os executivos, de uma forma geral, não conhecem em que são realmente constituídos os termos expostos nos itens 5 e 6;

7) a falta de cultura em relação às atividades de resguardo da propriedade intelectual, da cooperação universidade-empresa e da transferência de tecnologia, é pertinente à maioria dos

entrevistados, tanto para os empresários quanto para os pesquisadores universitários, devido à pouca prática que se tem no desenvolvimento dessas atividades e

8) a inexistência de mecanismos de conversação entre a universidade e a empresa, que propiciem entendimento entre as partes, evidenciada pelos empresários e pesquisadores como uma real necessidade para o melhor desenvolvimento da cooperação universidade-empresa, a fim de que se saiba o que a universidade desenvolve, assim como para possibilitar a busca de uma maior complementaridade entre o que a universidade produz e o que as empresas necessitam, gerando maiores possibilidades de interação e entendimento quanto às suas diferenças culturais, expressas fundamentalmente nos diferentes direcionamentos de pesquisa, assim como nos distintos ritmos de trabalho.

Entretanto, apesar de a existência de todas essas barreiras citadas pelos entrevistados, encontraram-se também alguns facilitadores que são essenciais para que sejam alimentadas esperanças no sentido de que haja maior interação entre a academia e o setor empresarial estudado. Identificou-se a **existência dos seguintes facilitadores da interação entre a universidade e a empresa:**

- 1) o interesse da empresa em ter acesso às tecnologias desenvolvidas pela universidade;
- 2) o fato de as tecnologias serem oriundas de pesquisas realizadas na USP, o que torna as empresas mais receptivas à possibilidade de cooperação;
- 3) a flexibilidade de que se dispõe no uso das verbas disponibilizadas pelas empresas;
- 4) a ajuda financeira da empresa no custeio do desenvolvimento das atividades de pesquisa;
- 5) a prontidão da CERT em aceitar os pedidos de liberação dos professores para atividades de cooperação com empresas, e
- 6) a proximidade das unidades pesquisadas da USP com relação às empresas do setor de EMHO instaladas na região de Ribeirão Preto.

Além disso, foram levantadas **várias proposições que podem, se executadas, tornar-se novos facilitadores da cooperação universidade-empresa no âmbito estudado.** Os itens de maior destaque são os seguintes:

- 1) maior divulgação do que é a cooperação universidade-empresa para toda a sociedade;

2) contato entre os pesquisadores e as empresas desde estágios iniciais da pesquisa básica, visando a uma maior harmonia entre o que a universidade produz e o que pode ser transferido para a empresa;

3) mudança na regulamentação interna da USP, no que tange à cooperação universidade-empresa, tornando-a mais flexível e desburocratizada;

4) modificação da avaliação dos docentes, premiando aqueles que gerarem patentes e tecnologias de produto e não somente os autores de artigos acadêmicos;

5) premiação para o pesquisador que trazer recursos financeiros para a universidade, por meio de cooperação com empresas;

6) disponibilização de todas as idéias de tecnologias em desenvolvimento, para os pares acadêmicos, com o intuito de que possam ser verificadas possibilidades de complementaridade nos projetos, tomando-se as devidas precauções para que não seja inviabilizado o patenteamento do resultado desse trabalho em conjunto e

7) formação de parcerias entre faculdades da própria USP, constituindo equipes mais capacitadas para que tenham condições de propiciar soluções mais completas para as empresas com as quais eles venham a cooperar.

No que se refere à transferência de tecnologia, foram citadas várias barreiras, listadas a seguir:

1) a falta de conhecimento sobre o que é a transferência de tecnologia da universidade para a empresa, consequência dos poucos casos já realizados;

2) o foco do método de avaliação dos docentes sobre o número de artigos produzidos pelo mesmo;

3) a interferência da empresa na parte acadêmica, visando fazer com que o pesquisador disponha uma maior concentração de forças no desenvolvimento e transferência da tecnologia em questão, para a empresa interessada, em detrimento de suas várias outras atividades;

4) a falta de tempo para que os docentes desenvolvam apropriadamente todas as suas diversas funções, o que implica negativamente na disponibilidade de tempo para dedicação à atividade de transferência;

5) a inexistência de um órgão que direcione o empresário dentro da universidade, para que ele saiba com quem buscar satisfazer as necessidades de seu negócio;

6) a falta de pró-atividade da universidade para promover situações nas quais as duas entidades pudessem interagir, visando à transferência de tecnologia e

7) a falta de financiamento para a elaboração de pequenos protótipos.

Vale notar que algumas das barreiras encontradas com relação à cooperação universidade-empresa são também apontadas na transferência de tecnologia, fato que se acredita ser natural pelo fato de a transferência de tecnologia ser uma ação sequencial à realização de um acordo de interação entre a universidade e a empresa.

Com relação aos **facilitadores do processo de transferência de tecnologia** houve pouca contribuição por parte dos entrevistados. Acredita-se que a explicação para tal fato se resume à falta de experiência dos participantes da pesquisa em processos formais de transferência de tecnologia, tanto das empresas quanto da universidade. Assim como nas barreiras para a transferência de tecnologia, muitos fatores apontados adequavam-se mais ao processo de cooperação global entre as instituições do que à transferência de tecnologia em si.

Acredita-se que deveriam ser propostas soluções para que se equacionassem as diversas dificuldades apontadas no processo de cooperação universidade-empresa. Primeiramente, importa mencionar que a burocracia gera distorções no processo, pois alguns dos integrantes da universidade, juntamente com algumas empresas, desenvolvem relações informais que os possibilitam realizar as atividades desejadas sem que a estrutura universitária impeça essas ações; o problema decorrente dessa situação é que a USP não participa da divisão dos resultados dessa cooperação, fato que não pode ser aceito, visto que ela disponibiliza a estrutura para as pesquisas, além de ser a empregadora do pesquisador.

Algumas mudanças na universidade poderiam beneficiar a gestão do processo de cooperação, principalmente por meio da descentralização das decisões, além do aumento do número de pessoas envolvidas no processo. Pode-se questionar a falta de verbas para a implementação de tais mudanças, fato que talvez possa ser solucionado, caso os gestores da USP consigam projetar retornos futuros que podem ser gerados a partir da existência de vários processos de cooperação entre a universidade e a empresa, o que justifica a alocação de mais verba para essa atividade. Deve-se ressaltar que já existem algumas ações da universidade que denotam sua preocupação em melhorar os seus serviços, visando a uma maior agilidade para aprovação de convênios entre a universidade e as empresas, como a criação do Grupo Assessor e Convênios, órgão do Gabinete do Reitor, que de acordo com o Sr. Alexandre Venturini Lima –

Diretor Técnico de Transferência de Tecnologia da Agência USPIInovação – constitui-se em uma equipe que se reúne semanalmente para se dedicar exclusivamente à análise de processos da USP, o que torna mais ágil a aprovação dos convênios com as empresas. Porém, destaca-se que o prazo médio para a assinatura de convênios entre a USP e as empresas privadas é similar àqueles praticados pelas outras universidades públicas, o que aponta uma dificuldade maior na modificação de sua estrutura e processos, dada a rigidez existente nos órgãos públicos.

Ainda com relação ao processo de patenteamento, destaca-se que muitas das críticas impetradas pelos pesquisadores ao GADI (órgão responsável por essa atividade na época da pesquisa) merecem algumas considerações, especialmente as citações de que ele torna o processo moroso, pois esse órgão possui alguns indicadores que demonstram a sua eficiência e eficácia, conforme apontou a Diretora Técnica de propriedade Intelectual da Agência USPIInovação, Sra. Maria Aparecida de Souza: mais de 95% dos pedidos de patentes realizados são deferidos pelo INPI e os pedidos depositados aumentaram de vinte e um, em 2004, para quarenta, em 2005. Salienta-se que, em determinados processos, a demora ocorria em razão do corpo exíguo de colaboradores de que o órgão dispunha, os poucos recursos financeiros disponíveis e os vários *campi* nos quais o órgão tinha que atuar concomitantemente – sem a existência de um representante em cada um deles –, dificuldades que já estão sendo superadas com a Agência USPIInovação. Além disso, a possibilidade de contratação de escritórios que realizam a redação da patente, com dispensa de licitação, utilizando-se os recursos provenientes de fundação de apoio, agilizou bastante o processo, assim como o tornou mais eficiente, visto que é possível se contratar escritórios especializados em redação de patentes, que possuam especialistas na área do conhecimento da qual a patente provém, o que possibilita a variação de escritório, caso a caso. Ademais, ressalta-se que, em muitos casos, os docentes não contribuíam para o melhor andamento do processo de patenteamento, visto que eles não eram rápidos nos retornos das análises emitidas pelo GADI, além de não enviarem os relatórios descritivos da patente para o mesmo órgão – antes das entrevistas às quais os mesmos se submetiam juntamente ao especialista em redação de patentes (profissional contratado pelo GADI exclusivamente para essa fase do patenteamento).

A USP precisa ponderar se dentre as suas prioridades, encontra-se a cooperação universidade-empresa e a partir dessa decisão, disponibilizar as condições necessárias para que os

seus pesquisadores possam desenvolver a matéria-prima para tais interações, que são as tecnologias aplicáveis aos setores industriais.

Acredita-se que a Agência USPInovação – assim que finalizar a sua estruturação – deverá se posicionar de forma ainda mais intensiva como a catalisadora dos processos de cooperação universidade-empresa, segurança da propriedade intelectual e transferência de tecnologia, disseminando seus conceitos, incentivando suas realizações, assessorando esses procedimentos e criando mecanismos de conversação entre as partes interessadas, fato que pode contribuir até mesmo para uma melhor compreensão das necessidades e desejos de ambos os lados, permitindo assim que os dois setores se moldem de maneira que tenham condições de se complementarem, gerando uma associação virtuosa. Ela também deve amenizar o impacto que a burocracia universitária tem sobre, principalmente, a aprovação dos convênios de cooperação com as empresas, visto que ela dispõe de mais recursos, tanto financeiros quanto humanos, que seu órgão antecessor.

Apesar da clara necessidade de ajuste da universidade para que a cooperação com as empresas aconteça, o setor empresarial analisado também deve modificar sua postura, totalmente reativa no momento, a qual demonstra que eles esperam que a universidade faça todo o trabalho de criação das condições ideais para que haja a interação entre essas partes. Essas empresas deveriam propor ações conjuntas com a universidade, buscando uma melhoria desses processos. Tais ações seriam também a resposta à necessidade de um novo posicionamento das empresas privadas, em um momento no qual tanto se discute a responsabilidade social empresarial, visto que essa possui como uma de suas premissas a necessidade do setor empresarial de influenciar positivamente nas políticas do setor público – no caso, a universidade – pois tais ações tendem a ser revertidas positivamente para toda a sociedade, gerando satisfação às partes interessadas no objeto da parceria. Além disso, as empresas precisam compreender as normas existentes na universidade, especialmente no que toca à questão do patenteamento, para que não haja dissensões desnecessárias a respeito do assunto, como foi observado na pesquisa, em que um executivo se posicionou radicalmente contra a divisão da patente de uma tecnologia originada na universidade, fato que não se pode admitir, já que todo invento realizado no âmbito da Universidade de São Paulo tem essa instituição com proprietária, individualmente ou de forma compartilhada.

Dessa forma, observa-se que todas as barreiras anteriormente citadas contribuem para que a cooperação universidade-empresa não seja uma realidade entre as entidades pesquisadas neste trabalho. Acredita-se que o equacionamento desses problemas seja fundamental para que as interações aconteçam mais frequentemente, o que possibilitaria a realização de mais casos de transferência, visto que esse processo encontraria condições mais favoráveis para sua aplicação.

No que se refere às dificuldades encontradas no processo de transferência de tecnologia, acredita-se que a falta de financiamento para a elaboração de pequenos protótipos seja algo, dentre os itens anteriormente destacados, que mereça uma citação especial, pois tal fato, se solucionado, tornaria mais tangível o resultado do desenvolvimento da tecnologia em um produto, possibilitando uma melhor visualização do empresário sobre a possível tecnologia a ser para ele transferida, o que facilitaria o fechamento de um acordo para a execução da transferência da tecnologia. Os pesquisadores afirmaram que isso geralmente não é realizado porque não se conseguem verbas para essa ação, visto que, não necessariamente, a pesquisa que levou ao desenvolvimento desse protótipo se caracterizou como uma pesquisa científica. Neste caso, não há verbas para a realização de protótipos, que poderiam ser tanto proveniente da estrutura universitária quanto dos órgãos de fomento, seja porque não podem ser incluídos no projeto fomentado, seja porque a pesquisa que os originou não se caracteriza como científica.

Vale também salientar a “falta de um órgão que direcione o empresário dentro da universidade, para que ele saiba com quem buscar satisfazer as necessidades de seu negócio” e a “falta de pró-atividade da universidade para promover situações nas quais as duas entidades pudessem interagir, visando à transferência de tecnologia”. Esse órgão direcionador já existia – o GADI – e agora é ainda mais representativo com a criação da Agência USPInovação, que como foi salientado, ainda está passando por uma fase de estruturação, mas que certamente se constituirá em um meio deveras explícito de contato da empresa com a universidade. Aliás, no que se refere às situações nas quais a universidade e a empresa possam interagir, salienta-se que essa agência já desempenha essa função de maneira bastante consistente, realizando encontros entre pesquisadores e empresários, participando de eventos empresariais – como o Brasiltec, realizado em outubro de 2005, em São Paulo. Ademais, acredita-se que, futuramente, ela terá condições de atuar de forma ainda mais incisiva junto aos seus públicos de interesse, pois contará com um número maior de pessoas em seus quadros, além de dispor mais recursos para exposição das tecnologias, tanto ativas – via ações de prospecção de vendas – como receptivas, sendo a

construção de seu *web site* um elemento importante para essa ação. Contudo, para que essas situações de interação aconteçam, acredita-se ser muito mais premente que o meio empresarial desenvolva alguma ação nesse sentido, visto que sua participação na execução de tais tipos de atividades é nula.

No que se refere aos facilitadores da cooperação universidade-empresa, eles já propiciam certas condições para o estabelecimento de interações, além de motivarem os componentes da universidade e das empresas a buscarem tal ação. Ademais, as sugestões de novos facilitadores se constituem em algo bastante positivo, pois os entrevistados demonstraram visualizar formas que podem tornar a interação entre a universidade e a empresa um processo mais fácil e recorrente. Dentre as ações sugeridas, nenhuma delas demonstra uma alta complexidade em sua execução, requisitando basicamente boa-vontade de quem coordena tais tipos de decisões para que as mesmas aconteçam. Entretanto, deve-se enfatizar a necessidade de as empresas serem mais atuantes no processo de cooperação com a universidade, como por exemplo, no apontamento de profissionais para que realizem prospecções nos laboratórios da academia, pois foi detectado que elas não tinham o menor conhecimento do que era produzido dentro das unidades universitárias pesquisadas. Um maior comprometimento das empresas se constitui em mais uma razão para que a universidade busque se estruturar de maneira ainda mais eficaz para cooperar com essas entidades.

Com relação aos **pesquisadores universitários que não se posicionaram a favor da cooperação com empresas**, acredita-se que isso tenha acontecido porque eles não conseguem visualizar a potencialidade de geração de tecnologias a partir de suas atividades de pesquisa, especialmente para o setor de EMHO. Por isso, pode-se afirmar que não se verificaram casos de pesquisadores que sejam refratários convictos à cooperação com as empresas.

Por outro lado, verificou-se a existência de uma **característica similar em grande parte das unidades universitárias pesquisadas** que são receptivas à idéia da cooperação universidade-empresa: a possibilidade de obtenção de recursos financeiros para a universidade, em decorrência da necessidade de investimentos que as unidades pesquisadas afirmaram necessitar para o melhor desenvolvimento de suas atividades. Além disso, apesar de não terem sido explícita e recorrentemente citados nas entrevistas, pôde-se depreender que dois fatores são pertinentes ao pensamento dos docentes dessas unidades mais propensas à cooperação: o desejo de ver a sua pesquisa transformada em um produto, para que a sociedade possa ter acesso ao mesmo; e a

possibilidade imediata de sua unidade desenvolver tecnologia de produto aplicável ao setor de EMHO, desde que 1) não seja necessária a realização de modificações nas competências de pesquisa da mesma, 2) assim como na reorganização das atividades que ela desenvolve. Por exemplo, o Departamento de Física e Matemática possui as competências para o desenvolvimento de tecnologias aplicáveis ao setor em questão – fato que parece não se observar tão explicitamente no Departamento de Medicina Social – e não possui aparentemente atividades de extensão que consumam tanto o tempo de trabalho dos seus docentes, como acontece com o Departamento de Cirurgia e Anatomia, onde os professores realizam cirurgias, atividade que toma grande parte do seu tempo e os impossibilita de executar pesquisas que visem ao desenvolvimento de tecnologias. Assim, pelo fato de o Departamento de Física e Matemática priorizar a pesquisa, ele tem mais subsídios para a realização de projetos cooperativos com as empresas, especialmente no que se refere à transferência de tecnologia.

Apesar de vários ajustes que necessitam ser realizados, tanto por parte da universidade quanto pela empresa, acredita-se que existe ampla possibilidade de transferência de tecnologia das unidades universitárias analisadas para as empresas do setor de EMHO. Essa questão pode ser tanto observada pelo prisma do conhecimento daquelas pessoas envolvidas no processo como por convicções pessoais. Com relação ao saber, deve ser destacada a capacidade que a universidade tem de produzir conhecimento passível de ser aplicável ao setor de EMHO. Para evidenciar a existência desse conhecimento, vale destacar que as unidades universitárias pesquisadas dispõem de um vasto repertório de competências que interessam ao referido setor, como se pode observar no resultado das entrevistas com as empresas, onde vinte e quatro competências, provenientes das três unidades pesquisadas, foram apontadas como potencialmente interessante para elas. Tais competências possibilitam que a universidade desenvolva as mais variadas tecnologias aplicáveis a essa indústria, fato que também é propiciado pela considerável estrutura de que a mesma dispõe, como foi evidenciado na demonstração dos diversos laboratórios que cada unidade possui.

Além disso, devem ser ressaltados como exemplos dessa potencialidade as trinta tecnologias já desenvolvidas (ou em desenvolvimento) pela universidade para o setor em questão, sendo que dessas, treze já foram patenteadas (ou tiveram o pedido já depositado). Pode-se argumentar que tais tecnologias – à exceção de uma – não interessaram às empresas pesquisadas e por isso elas não se constituíam em um indicador consistente das possibilidades de

transferência de tecnologia; contudo, a ocorrência de tal fato se deu pela incompatibilidade das áreas de atuação das empresas pesquisadas (alocadas em partes específicas dos segmentos odontológicos, médico-hospitalar, laboratorial e de materiais de consumo) com as tecnologias desenvolvidas pela universidade e não porque as tecnologias em questão não se aplicam ao mercado.

Outro componente dessa vertente do conhecimento repousa no quadro qualificado de pesquisadores que dispõem as unidades universitárias analisadas, visto que todos os docentes entrevistados são no mínimo doutores e têm uma vasta gama de artigos científicos publicados, tanto no Brasil quanto no exterior. Também importa mencionar que alguns deles ainda inventaram e desenvolveram algumas tecnologias que se transformaram em patentes, evidenciando o potencial tecnológico de suas habilidades.

No que concerne às convicções pessoais, deve-se salientar o desejo de uma grande parte dos docentes entrevistados de desenvolverem atividades em cooperação com o setor empresarial, fato que gera a possibilidade da realização da transferência de tecnologia. A mesma percepção se observou nas entrevistas com os executivos, o que demonstra uma pré-disposição positiva de ambas as partes em buscarem uma interação – apesar de haver algumas vozes dissonantes nos dois lados.

Destarte, evidencia-se a possibilidade de transferência de tecnologia do Departamento de Física e Matemática, da Faculdade de Medicina e da Faculdade de Odontologia do *campus* da USP de Ribeirão Preto, para o setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos – EMHO. Acredita-se que várias ações devam ser empreendidas para a eliminação de grande parte das dificuldades apontadas pelos entrevistados, com a adoção de algumas de suas sugestões, aliadas à permanência dos pontos positivos identificados na pesquisa. Essa combinação deverá resultar na cooperação mais efetiva entre a universidade e as empresas, no intuito de que sejam propiciadas condições para que ocorra mais freqüentemente a mencionada transferência de tecnologia. Tais ações permitirão que o potencial tecnológico – latente nas unidades universitárias pesquisadas – seja eficaz e eficientemente utilizado, o que deve resultar no fortalecimento de ambas as partes. Dessa forma, a universidade teria mais recursos financeiros e motivação para agir e as empresas, por terem essa opção de inovação mais consolidada, poderiam se apresentar ao mercado de maneira mais competitiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIMO – Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratórios. Disponível em: <<http://www.abimo.org.br>>. Acesso em: 29 abr. 2004.

ADVAMED – Advanced Medical Technology Association. Disponível em: <www.advamed.org/newsroom/regulatory/medicaltechnologyinnovation.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2004.

ALLEMANO, M.; BOMTEMPO, J. V. Aplicações em polipropileno: a organização das inovações. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 20., 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 1998. 1 CD-ROM.

ALVIM, P. C. R. C. Cooperação universidade-empresa: da intenção à realidade. In: **Interação universidade empresa**. Brasília: Instituto Euvaldo Lodi, 1998, p. 99-125.

ANA QUEIROZ. Disponível em: <<http://www.anaqueiros.com>>. Acesso em: 25 abr. 2004.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO USP 2004 – Disponível em: <<http://sistemas1.usp.br/anuario/>>. Acesso em: 09 mar. 2005.

BARBIERI, J. C. **Produção e transferência de tecnologia**. São Paulo: Ática, 1990.

BLUNT, J.; SAVULESCU, J.; WATSON, A. J. M. Meeting the challenges facing research ethics committees: some practical suggestions. **BMJ** (British Medical Journal). Londres, n. 316, p. 58-61, 1998.

CAMPOMAR, M.C. As atividades de *marketing* no processo de transferência da tecnologia oriunda de institutos de pesquisa governamentais. In: MARCOVITCH, J. (Coord.) **Administração em ciência e tecnologia**. São Paulo: Edgar Blücher, 1983. p. 439-454.

CARLSSON, B.; FRIDH, A.C. Technology transfer in United States universities. **Journal of evolutionary economics**, Heidelberg, 12, 199-232, Springer-Verlag, 2002.

CASSARÁ, L. C. Lei de inovação: novos estímulos para a inovação no ambiente produtivo. Disponível em:

<http://www.dannemann.com.br/site.cfm?app=show&dsp=dsnews_200503_5&pos=5.98&lng=pt>. Acesso em: 06 abr. 2005.

CHAIMOVICH, H. Por uma relação mutuamente proveitos entre universidade de pesquisa e empresas. **Revista de Administração da USP (RAUSP)**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 18-22, out./dez. 1999.

CHAMAS, C. Management of intangible assets at brazilian universities. In: DRUID Summer Conference, 2002, Copenhagen/Elsinore. **Industrial Dynamics of the New and Old Economy - who is embracing whom?**. Disponível em:

<http://scholar.google.com/url?sa=U&q=http://www.iipi.org/Conferences/Campinas_Conference/TT_Innovation_Brazil.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2005.

CHEROBIM, A. P. M. S. A inovação institucional e a capacidade de fomentar a adoção de inovações tecnológicas: estudo dos processos de privatização de segmentos da infraestrutura de transportes e dos riscos associados. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. 23., 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba: 2004. 1 CD-ROM.

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas – Disponível em: <<http://www.cnae.ibge.gov.br/cgi-bin/cnae-prd.dll/html/HieClasse?SEC=D&DIV=33&GRP=331&CLA=33103&TIPO=C100>>. Acesso em: 19 set. 2004.

CONDE, M. V. F; ARAÚJO-JORGE, T. C. DE. Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em saúde. **Parcerias Estratégicas**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia – Centro de Estudos Estratégicos, v. 8, p. 727-741, maio 2003.

CONDE, Y. C.; DOS SANTOS, M. E. R. Oficinas de transferencia de tecnologia: un analisis comparativo entre las experiencias de una universidad española y otra brasileña. In: SEMINARIO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA. 8., 1999, Valência. **Anais...** Valência: 1999. 1 CD-ROM.

DAGHFOUS, A. An empirical investigation of the roles of prior knowledge and learning activities in technology transfer. **Technovation**, Amsterdã, v. 24, p. 940-953, 2004.

DE LEÓN, J. DE N. S.; TARNAYO, E. L. Desde la investigación científica a la promoción de la innovación: estrategia del CSIC para la transferencia de tecnología. In: SEMINARIO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA. 8., 1999, Valência. **Anais...** Valência: 1999. 1 CD-ROM.

DE LIMA, E. P. Princípios para o projeto de uma organização voltada para a inovação. In: SEMINARIO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA. 8., 1999, Valência. **Anais...** Valência: 1999. 1 CD-ROM.

DRUCKER, P. F. **Inovação e espírito empreendedor** (entrepreneurship): prática e princípios. Tradução de Carlos Malferrari. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1994.

EHRNBERG, E. On the definition and measurement of technological discontinuities. **Technovation**, Amsterdã, v. 15, n. 7, p. 437-452, 1995.

ERLICH, J. N.; GUTTERMAN, A. A practical view of strategies for improving federal technology transfer. **Journal of Technology Transfer**, Indianapolis, v. 28, p. 215-226, 2003.

ETZKOWITZ, H. The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages. **Research Policy**, Amesterdã, v. 27, p. 823-833, 1998.

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

_____. Introduction: universities in the global knowledge economy. In: ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. (Orgs.) **Universities and the global knowledge economy**: a triple helix of university-industry-government relations. Londres: Continuum, 1997a, p. 1-10.

_____. A triple helix of university-industry-government relations. In: In: ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. (Orgs.) **Universities and the global knowledge economy: a triple helix of university-industry-government relations**. Londres: Continuum, 1997b, p. 155-162.

FERREIRA, Vitor F. Universidade e inovação tecnológica. **Quím. Nova**, São Paulo, vol.25, n.2, p. 179-179, abr./maio 2002.

FRANCIS, D.; BESSANT, J. Targeting innovation and implications for capability development. **Technovation**, Amsterdã (artigo em impressão). Disponível em: <www.elsevier.com/locate/technovation>. Acesso em: 07 dez. 2004.

FREEMAN, C. The greening of technology and models of innovation. **Technological Forecasting and Social Change**, Nova Iorque, v. 53, p. 27-39, 1996.

FRIEDMAN, J.; SILBERMAN, J. University technology transfer: do incentives, management and location matter? **Journal of technology transfer**, Indianápolis, v. 28, n. 1, p. 17-30, Jan. 2003.

FROST & SULLIVAN – Disponível em: <http://www.frost.com/prod/servlet/vp-further-info.pag?mode=open&sid=2850206>. Acesso em: 8 de abr. 2005.

FUJINO, A.; STAL, E.; PLOSNI, G. A. A proteção do conhecimento na universidade. **Revista de Administração da USP (RAUSP)**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 46-55, out./dez. 1999.

FUJINO, A.; STAL, E. Gestão da propriedade intelectual na universidade pública brasileira: diretrizes para licenciamento e comercialização. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. 23., 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba: 2004. 1 CD-ROM.

FURTADO, J. A indústria de equipamentos médico-hospitalares: elementos para uma caracterização de sua dimensão internacional. In: FECAMP/UNICAMP/NEPP. **O relatório saúde e o complexo da saúde no Brasil: relatório final**. Campinas, 2000.

FURTADO, A. T.; SOUZA, J. H. J. Evolução do setor de insumos e equipamentos médico-hospitalares, laboratoriais e odontológicos brasileiro: a década de 1990. In: FECAMP/UNICAMP/NEPP. **O relatório saúde e o complexo da saúde no Brasil: relatório final**. Campinas, 2000.

GADELHA, C. A. G. **Estudo de competitividade por cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio – Cadeia: Complexo da Saúde**, Nota Técnica Final. Campinas, 2002.

GADI – Grupo de Assessoramento ao Desenvolvimento de Inventos. Disponível em: <http://www.cecae.usp.br/gadi/site/journal/articles_list.asp?vjob=vsub,93>. Acesso em: 06 abr. 2005a.

_____. Disponível em: <http://www.cecae.usp.br/gadi/site/journal/articles_list.asp?vjob=vsub,85>. Acesso em: 06 abr. 2005b.

_____. Disponível em: <http://www.cecae.usp.br/gadi/site/journal/default.asp>. Acesso em: 06 abr. 2005c.

_____. Disponível em: <http://www.cecae.usp.br/gadi/site/journal/articles_list.asp?vjob=vsub,84>. Acesso em: 06 abr. 2005d.

_____. Disponível em:

<http://www.cecae.usp.br/gadi/site/journal/articles_list.asp?vjob=vsub,97>. Acesso em: 06 abr. 2005e.

_____. Disponível em:

<http://www.cecae.usp.br/gadi/site/journal/articles_list.asp?vjob=vsub,119>. Acesso em: 06 abr. 2005f.

_____. Disponível em:

<http://www.cecae.usp.br/gadi/site/journal/articles_list.asp?vjob=vsub,96>. Acesso em: 06 abr. 2005g.

_____. Disponível em:

<http://www.cecae.usp.br/gadi/site/journal/articles_list.asp?vjob=vsub,99>. Acesso em: 06 abr. 2005h.

_____. Disponível em: <<http://cecae.usp.br/gadi/default.htm>>. Acesso em: 01 nov. 2004.

GEISLER, E. Intersector technology cooperation: hard myths, soft facts. **Technovation**, Amsterdã, v. 17, n. 6, p. 309-320, 1997.

GELIJNS, A. C.; ROSENBERG, N. The changing nature of medical technology development. In: GELIJNS, A. C.; ROSENBERG, N.; DAWKINS, H.. (Orgs.). **Sources of medical technology: universities and industry**. Washington D.C.: National Academy Press, 1995.

GELIJNS, A. C.; THIER, S. O. Medical innovation and institutional interdependence: rethinking university-industry connections. **Journal of American Medical Association (JAMA)**, Chicago, v. 287, n. 1, p. 72-77, 2 de jan. 2002.

GOEDERT, A. R. **Redes de inovação tecnológica para pequenas e médias empresas: um estudo exploratório para o setor apícola catarinense**. 1999. 148f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

GOLDFARB, B.; HENREKSON, M. Bottom up versus top down policies towards the commercialization of university intellectual property. **Research Policy**, v. 32, p. 639-658, 2003.

GOPALAKRISHNAN, S.; BIERLY, P.; KESSLER, E. H. A reexamination of product and process innovations using a knowledge-based view. **The journal of high technology management research**. Greenwich, v. 10, n. 1, p. 147-166, 1999.

GOPALAKRISHNAN, S.; DAMANPOUR, F. A review of innovation research in economics, sociology and technology management. **The International Journal of Management Science (OMEGA)**, Oxford, v. 25, n. 1, p. 15-28, 1997.

GRAMI - Groupe d'analyse des marchés internationaux - Market Profile – Medical Equipment Sector – relatório canadense sobre o setor de equipamentos médicos do Texas – publicado em: ago. 1999.

GRUPO DE GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA – Universidad Politécnica de Madrid.

Disponível em:

<<http://www.getec.etsit.upm.es/docencia/gtecnologia/transferencia/transferencia.htm>>. Acesso em: 02 abr. 2004.

GUTIERREZ, R. M. V.; ALEXANDRE, P. V. M. Complexo industrial da saúde: uma introdução ao setor de insumos e equipamentos de uso médico. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, v. 19, p. 119-155, mar. 2004.

HAMERI, A. P. Technology transfer between basic research and industry. **Technovation**, Amsterdã, v. 16, n. 2, p. 51-57, 1996.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. PINTEC – Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2000. Rio de Janeiro, 2002. 104 p.

_____. PIA – Pesquisa Industrial 2002. Rio de Janeiro, v. 21, n. 1, 2004. 268 p.

IEMI – Instituto de Estudos e *Marketing* Industrial. Estudo setorial da indústria de equipamentos médicos e hospitalares no Brasil: 1999-2002. São Paulo: 2003. 44 p.

INVESTNEWS. Disponível em: <<http://www.investnews.com.br/>>. Acesso em: 22 out. 2005.

INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Disponível em: <www.inpi.gov.br>. Acesso em: 01 mar. 2005.

JAIN, R. K.; TRIANDIS, H. C.. **Management of research and development organizations: managing the unmanageable**. 2. ed. Nova York: Wiley-Interscience, 1997.

JARDIM, A. Pela ciência, vencerás. **O Estado de S. Paulo**. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/educando/noticias/2004/abr/05/101.htm>>. Acesso em: 22 out. 2005.

KAHN, A. The Dynamics of Medical Device Innovation: An Innovator's Perspective. In: GELIJNS, A. C.; HALM, E. A. (Orgs.). **The Changing Economics of Medical Technology**. Washington D.C.: National Academy Press, 1991. P. 89-95.

KINGSLEY, G.; BOZEMAN, B.; COKER, K. Technology transfer and absorption: an “R&D value-mapping” approach to evaluation. **Research Policy**, Amsterdã, v. 25, p. 967-995, 1996.

KOBERG, C. S.; DETIENNE, D. R.; HEPPARD, K. A. An empirical test of enviromental, organizational, and process factors affecting incremental and radical innovation. **Journal of High Technology Management Research**, Greenwich, v. 14, p. 21-45, 2003.

LEE, J.; WIN, H. N. Technology transfer between university research centers and industry in Singapore. **Technovation**, Amsterdã, v. 24, p. 433-442, 2004.

LICENSING. Disponível em: <<http://www.licensing.org/intro/basics.html#terms>>. Acesso em: 21 Jan. 2005.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. (Temas Básicos de Educação e Ensino) - Disponível em: <<http://www.lic.ufjf.br/resenhas/pesquisaeducacao.htm>>. Acesso em: 22 Abr. 2004.

MACIEL, A. R. Projeto de Lei da Inovação é encaminhado ao congresso. **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/ascom/noticias/noticia.php?cd_noticia=5788>. Acesso em: 5 abr. 2005.

MACPHERSON, A. The contribution of academic-industry interaction to product innovation: The case of New York State's medical devices sector. **Papers in Regional Science**, Buffalo, v. 81, p. 121-29, 2002..

MACULAN, A. M.; FURTADO, C. S. Os pesquisadores e a transferência de conhecimento para as indústrias. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. 21., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2000. 1 CD-ROM.

MARCOVITCH, J. A cooperação da universidade moderna com o setor empresarial. **Revista de Administração da USP (RAUSP)**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 13-17, out./dez. 1999.

MCHENRY, K. W. Five myths of industry/university cooperative research – and the realities. **Research Technology Management**, Washington (DC), v. 33, p. 40-42, 1990.

METCALFE, J. S. Equilibrium and evolutionary foundations of competition and technology policy: new perspectives on the division of labour and the innovation process. **Revista Brasileira de Inovação**. São Paulo, v. 2., n. 1, p. 111-146, Jan/Jun 2003.

MEYER, A.; BROOKS, G.; GOES, J. Environmental jolts and industry revolution: organizational responses to discontinuous change. **Strategic Management Journal**, Chichester, v. 11, p. 93–110, 1990.

MIGUEL, S. Mais perto da sociedade e das empresas. **Jornal da USP**. Disponível em: <<http://www.usp.br/jorusp/arquivo/2005/jusp717/pag05.htm>>. Acesso em: 5 abr. 2005.

MOTTA E ALBUQUERQUE, E.; CASSIOLATO, J. E. **As Especificidades do Sistema de Inovação do Setor da Saúde: uma Resenha da Literatura como Introdução a uma Discussão Sobre o Caso Brasileiro**. Belo Horizonte: FESBE, 2000. 124 f.

_____. **Less developed countries and innovation in health: notes and data about the brazilian case**. CEDEPLAR/FACE/UFGM. Belo Horizonte: 2001. 25 f.

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego. RAIS – Relatório Anual de Informações Sociais – Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/EstudiososPesquisadores/PDET/Acesso/RaisOnLine.asp>>. Acesso em 31 Dez. 2004.

NATAL, Y. D.; VIVÉS, A. Gerenciamento do processo de transferência de tecnologia. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. 20., 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 1998. 1 CD-ROM.

NIOSI, J. Fourth generation R&D: from linear models to flexible innovation. **Journal of Business Research**, Nova Iorque, v. 45, p. 111-117, 1999.

NUCHERA, A. H.; SERRANO, G. L.; MOROTE, J. P. **La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones**. Madrid: Ediciones Pirámide, 2002.

OECD – Organização para a cooperação e desenvolvimento econômico. Science, Technology and Industry Outlook. 2002. Disponível em: <<http://www.oecd.org>>. Acesso em: 14 abr. 2004.

OLIVEIRA, J. P. L. DE. **A Cadeia Produtiva do Setor de Equipamentos Médicos, Hospitalares e Odontológicos no Brasil e a Formação de Clusters**. 2004. 134 p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Administração). – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

OLIVEIRA, J. P. L. DE.; PORTO, G. A Cadeia Produtiva do Setor de Equipamentos Médicos, Hospitalares e Odontológicos no Brasil e a Formação de Clusters. In: ENANPAD. 29., 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba: 2004. 1 CD-ROM.

OSLO MANUAL – The measurement of scientific and technological activities: proposed guideline for collecting and interpreting technological innovation data. (1997). Disponível em: <<http://www.oecd.org>>. Acesso em: 27 abr. 2004.

PÁDULA, A. D.; DE CASTRO, C. C.; SZUHANSZKY, L.; SETUBAL, J. B. O processo de inovação tecnológica na cadeia agroindustrial do leite. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. 20., 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 1998. 1 CD-ROM.

PEÇANHA, C. Critérios editoriais de avaliação científica: notas para discussão. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 226-229, maio/ago. 1998.

PÉREZ, M. P.; SÁNCHEZ, A. M. The development of university *spin-offs*: early dynamics of technology transfer and networking. **Technovation**, Amesterdã, v. 23, p. 823-831, 2003.

PLONSKI, G. A. Mantras da inovação. in: FLEURY, M. T. L.; FLEURY, A. (Orgs.). **Política Industrial 2**. São Paulo: Publifolha, 2004. p. 93-125.

_____. Cooperação universidade-empresa: um desafio gerencial complexo. **Revista de Administração da USP (RAUSP)**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 5-12, out./dez. 1999.

_____. A. Colaboração empresa-universidade no Brasil: um novo balanço prospectivo. In: **Interação universidade empresa**. Brasília: Instituto Euvaldo Lodi, 1998, p. 9-25.

_____. **Pré-projeto do parque tecnológico no campus da USP de Ribeirão Preto** (versão preliminar). Ribeirão Preto, 2004.

_____. **Equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos**. Relatório setorial. DPP/FINEP, 2003. 79 f.

PORTO, G. **A decisão empresarial de desenvolvimento tecnológico por meio da cooperação empresa-universidade**. 2000. 252f. Tese (Doutorado em Administração). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

REISMAN, A. Transfer of technologies: a cross-disciplinary taxonomy. **The International Journal of Management Science (OMEGA)**, Oxford, v. 33, n. 3, p. 189-202, jun. 2004.

REVISTA PESQUISA. Disponível em:

<http://revistapesquisa.fapesp.br:2222/transform.php?xml=3/0/20050103/200501107/pt/SEC7_4.xml&xsl=xsl/pt/article.xsl&transf=normal&id=SEC7_4&lang=pt&issue=200501107>. Acesso em: 24 fev. 2005.

RICHARDSON, R. J. e colaboradores. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999

RIEG, D. L.; ALVES FILHO, A. G. Esforço tecnológico e desempenho inovador das empresas do setor médico-hospitalar localizadas em São Carlos, SP. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 10, n. 3, p. 293-310, dez. 2003a.

_____. Atividades internas de P&D e fontes externas de tecnologia: o caso das empresas do setor médico-hospitalar de São Carlos. In: ENCONTRO NAC. DE ENG. DE PRODUÇÃO. 23., 2003, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2003b. 1 CD-ROM.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. 4 ed.. Nova Iorque: The Free Press, 1995.

ROGERS, E. M.; TAKEGAMI, S.; YIN, J. Lessons learned about technology transfer. **Technovation**, Amesterdã, v. 21, p. 253-261, 2001.

ROSENKRANZ, S. Simultaneous choice of process and product innovation when consumers have a preference for product variety. **Journal of Economic Behavior and Organization**, Amsterdã, v. 50, p. 183-201, 2003.

ROUACH, D. Technology transfer and management: guidance for small and medium-sized enterprises. **Tech Monitor**, Nova Deli, p. 21-28, maio/jun. 2003. Special Feature: New Tech Transfer Practices.

SAID, C. Análise do setor de saúde no Brasil na área de equipamentos médico-hospitalares, laboratoriais e odontológicos brasileiro. In: FECAMP/UNICAMP/NEPP. **O relatório saúde e o complexo da saúde no Brasil**: relatório final. Campinas, 2000.

SANTORO, M. D.; BETTS, S. C. Making industry-university partnerships work. **Research Technology Management**, Arlington, v. 45, n. 3, p. 42-46, maio/jun. 2002.

SCHOLZE, S.; CHAMAS, C. Instituições públicas de pesquisa e o setor empresarial: o papel da inovação e da propriedade intelectual. **Parcerias Estratégicas**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia – Centro de Estudos Estratégicos, v. 8, p. 85-92, maio 2000.

SÃO PAULO (Estado). Resolução nº 5175, de 18 de fevereiro de 2005. Disponível em: <<http://leginf.uspnet.usp.br/resol/r5175m.htm>>. Acesso em: 2 maio 2005.

SCTDE - Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento Econômico e Turismo Do Estado De São Paulo. Disponível em: <<http://www.ciencia.sp.gov.br/noticias/?ID=122>>. Acesso em: 6 abr. 2005.

SELLTIZ, C. *et alii*. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: E. P. U., 1974.

SEGATTO, A. P. **Análise do processo de cooperação tecnológica universidade-empresa: um estudo exploratório**. 1996. 98 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

SEGATTO-MENDES, A. P.; SBRAGIA, R. O Processo de cooperação universidade-empresa em universidades brasileiras. **Revista de Administração da USP (RAUSP)**, São Paulo: v. 37, n. 4, p. 58-71, out./dez. 2002.

SEGATTO-MENDES, A. P. **Teoria de agência aplicada à análise de relações entre os participantes dos processos de cooperação tecnológica universidade-empresa**. 2001. 260 f. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

SIEGEL, D. S.; WALDMAN, D. A.; ATWATER, L. E.; LINK, A. N. Commercial knowledge transfers from universities to firms: improving the effectiveness of university-industry collaboration. **Journal of High Technology Management Research**, Greenwich, v. 14, p. 111-133, 2003.

SIEGEL, D. S.; WALDMAN, D.; LINK, A. Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. **Research Policy**, Amesterdã, v. 32, p. 27-48, 2003.

SIEMENS. Disponível em: <<http://www.siemens.com.br/templates/coluna1.aspx?channel=5621>>. Acesso em: 08 out. 2005.

SMITH, R. Time to face up to research misconduct. **BMJ** (British Medical Journal). Londres, n. 312, p. 789-790, 1996.

SOUZA, F. Reitoria aprova a instalação definitiva da Agência USP de Inovação. **Agência USP de Notícias**. Disponível em: <<http://www.usp.br/agen/repgs/2005/pags/033.htm>>. Acesso em: 5 abr. 2005.

STOCK, G. N.; TATIKONDA, M. V. A typology of project-level technology transfer process. **Journal of Operations Management**. Columbia, v. 18, p. 719-737, 2000.

SYDENSTRICKER, T. H. D. Reflexões sobre os efeitos da parceria do setor produtivo com a universidade. In: **Monografias premiadas no 3º Concurso de Monografia sobre a Relação Universidade/Empresa**. Curitiba: IPARDES, IEL-PR, 2003. p. 113-138.

TELLES, L. **Clusters e a indústria ligada a área da saúde em Ribeirão Preto-SP**. 2002. 101f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

TERRA, B. **A transferência de tecnologia em universidades empreendedoras**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2001.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing innovation: integrating technological, market and organizational change**. 2.. ed. Chichester - Inglaterra: John Wiley & Sons Ltd, 2001.

TROTT, P.; CORDEY-HAYES, M.; SEATON, R. A. F. Inward technology transfer as an interactive process. **Technovation**, Amsterdã, v. 15, n. 1, p. 25-43, 1995.

VALOR ECONÔMICO. Lei de Inovação Tecnológica. Disponível em: <<http://universidade.valoronline.com.br/outros.php?s=outros&t=lit>>. Acesso em: 6 abr. 2005.

VERYZER, JR., R., W. Discontinuous innovation and the new product development process. **The Journal of Product Innovation Management**. Nova Iorque, v. 15, p. 304-321, 1998.

WIPO – World Intellectual Property Organization. Disponível em: <<http://www.wipo.int/about-ip/en/>>. Acesso em: 21 jan. 2005a.

WIPO – World Intellectual Property Organization. Disponível em: <<http://www.wipo.int/about-ip/en/patents.html>>. Acesso em: 21 jan. 2005b.

WIPO – World Intellectual Property Organization. Disponível em: <<http://www.wipo.int/about-ip/en/trademarks.html>>. Acesso em: 04 abr. 2005c.

WIPO – World Intellectual Property Organization. Disponível em: <http://www.wipo.int/about-ip/en/industrial_designs.html>. Acesso em: 04 abr. 2005d.

WIPO – World Intellectual Property Organization. Disponível em: <http://www.wipo.int/about-ip/en/geographical_ind.html>. Acesso em: 04 abr. 2005e.

YIN, ROBERT K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ANEXO A – RESOLUÇÃO DE CRIAÇÃO DA AGÊNCIA USP INOVAÇÃO

RESOLUÇÃO Nº 5175, DE 18 DE FEVEREIRO DE 2005.

(D.O.E. - 19.02.2005)

Cria a Agência USP de Inovação - USPINovação, e dá outras providências.

O Reitor da Universidade de São Paulo, usando de suas atribuições legais e de acordo com o deliberado pela Comissão de Legislação e Recursos em sessão de 26.10.2004, e pela Comissão de Orçamento e Patrimônio em sessão de 20.12.2004, com fundamento no art. 42, I, e considerando que:

- é finalidade da Universidade estender à sociedade serviços indissociáveis das atividades de ensino e pesquisa, conforme o disposto no inciso III do artigo 2º do Estatuto;

- é estratégico para o desenvolvimento econômico e social do País que a USP promova, de forma institucionalizada, a transformação do conhecimento científico, técnico e tecnológico em inovações;

- é fundamental a participação das instituições científicas e tecnológicas no processo de inovação e para a cooperação entre a Universidade e o setor privado;

- é necessário zelar pela proteção das criações, licenciamentos, inovação e outras formas de transferência de conhecimento e de tecnologia;

- é fundamental articular as várias ações de desenvolvimento tecnológico existentes no âmbito da Universidade com as ações do setor governamental, do terceiro setor, de órgãos de fomento e de empresas, de incubadoras, de pólos e de parques tecnológicos, baixa a seguinte

RESOLUÇÃO:

Artigo 1º - Fica criada a Agência USP de Inovação - USPInovação, junto ao Gabinete do Reitor, com a finalidade de estabelecer estratégias de relacionamento entre a USP, os poderes públicos e a sociedade, para suporte à criação, ao intercâmbio, à evolução e às aplicações de novas idéias em produtos e serviços, em prol do desenvolvimento sócio-econômico estadual e nacional.

Artigo 2º - Compete à USPInovação:

I) - identificar, apoiar, promover, estimular a inovação na USP e captar demandas da sociedade;

II) - promover a cultura da inovação, por meio da criação de mecanismos de estímulo, orientação e apoio à comunidade, da divulgação das ofertas internas e do estímulo ao empreendedorismo, em prol das atividades-fim da Universidade;

III) - apoiar pesquisadores nas fases iniciais de desenvolvimento de projetos com potencial de inovação, para assegurar que os interesses da USP e dos pesquisadores sejam efetivamente protegidos.

Artigo 3º - A USPInovação terá um Conselho Superior, com as seguintes atribuições:

I - estabelecer diretrizes e a política geral para a ação da USPInovação;

II - aprovar anualmente o plano estratégico e os programas a serem desenvolvidos e avaliá-los;

III - opinar sobre o desempenho da USPInovação;

IV - opinar sobre os assuntos que lhe forem submetidos pelo seu Presidente.

Artigo 4º - O Conselho Superior terá a seguinte composição:

I - o Reitor, seu Presidente;

II - os Pró-Reitores de Pesquisa e de Cultura e Extensão Universitária;

III - o Coordenador da USPIInovação;

IV - seis pessoas indicadas pelo Reitor, dentre pesquisadores, empresários e gestores públicos com reconhecida contribuição para o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação no País.

§ 1º - O Coordenador da USPIInovação será indicado pelo Reitor, com mandato de dois anos, permitida recondução.

§ 2º - Os membros mencionados no inciso IV terão mandato de dois anos, permitida recondução.

§ 3º - O Conselho Superior reunir-se-á ordinariamente duas vezes ao ano ou, extraordinariamente, quando convocado por seu Presidente.

Artigo 5º - Ao Coordenador compete a gestão das ações da Agência, a execução do plano estratégico e dos programas estabelecidos pelo Conselho Superior e a articulação em rede dos Pólos USPIInovação.

Parágrafo único - No exercício de suas funções, o Coordenador será auxiliado pelos órgãos da Administração Central da Universidade e poderá contar com assessores designados pelo Reitor.

Artigo 6º - Em cada *campus* haverá um Pólo USPIInovação, integrado pelos Presidentes das Comissões de Pesquisa e de Cultura e Extensão Universitária, das Unidades ali existentes,

com o objetivo de desenvolver, no *campus*, as atividades-fim da Agência, mencionadas nos artigos 1º e 2º.

Parágrafo Único - No *campus* da Capital haverá três (3) Pólos USPInovação, constituídos por área de conhecimento, na seguinte conformidade:

a- Ciências da Vida;

b- Ciências Humanas e Sociais e

c- Ciências Exatas, da Terra e Engenharias.

Artigo 7º - Fica incorporado à USPInovação o Grupo de Assessoramento ao Desenvolvimento de Inventos (GADI).

Artigo 8º - Esta Resolução entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário (Proc. USP nº 2004.1.24410.1.8).

Reitoria da Universidade de São Paulo, 18 de fevereiro de 2005.

ADOLPHO JOSÉ MELFI

Reitor

NINA BEATRIZ STOCCO RANIERI

Secretária Geral

ANEXO B – LEI DE INOVAÇÃO

LEI N o 10.973, DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004

Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1 o Esta Lei estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do País, nos termos dos arts. 218 e 219 da Constituição.

Art. 2 o Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I agência de fomento: órgão ou instituição de natureza pública ou privada que tenha entre os seus objetivos o financiamento de ações que visem a estimular e promover o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação;

II criação: invenção, modelo de utilidade, desenho industrial, programa de computador, topografia de circuito integrado, nova cultivar ou cultivar essencialmente derivada e qualquer outro desenvolvimento tecnológico que acarrete ou possa acarretar o surgimento de novo produto, processo ou aperfeiçoamento incremental, obtida por um ou mais criadores;

III criador: pesquisador que seja inventor, obtentor ou autor de criação;

IV inovação: introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços;

V Instituição Científica e Tecnológica ICT: órgão ou entidade da administração pública que tenha por missão institucional, dentre outras, executar atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico;

VI núcleo de inovação tecnológica: núcleo ou órgão constituído por uma ou mais ICT com a finalidade de gerir sua política de inovação;

VII instituição de apoio: instituições criadas sob o amparo da Lei n.º 8.958, de 20 de dezembro de 1994, com a finalidade de dar apoio a projetos de pesquisa, ensino e extensão e de desenvolvimento institucional, científico e tecnológico;

VIII pesquisador público: ocupante de cargo efetivo, cargo militar ou emprego público que realize pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico; e

IX inventor independente: pessoa física, não ocupante de cargo efetivo, cargo militar ou emprego público, que seja inventor, obtentor ou autor de criação.

CAPÍTULO II

DO ESTÍMULO À CONSTRUÇÃO DE AMBIENTES ESPECIALIZADOS E COOPERATIVOS DE INOVAÇÃO

Art. 3º A União, os Estados, o Distrito Federal, os Municípios e as respectivas agências de fomento poderão estimular e apoiar a constituição de alianças estratégicas e o desenvolvimento de projetos de cooperação envolvendo empresas nacionais, ICT e organizações de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa e desenvolvimento, que objetivem a geração de produtos e processos inovadores.

Parágrafo único. O apoio previsto neste artigo poderá contemplar as redes e os projetos internacionais de pesquisa tecnológica, bem como ações de empreendedorismo tecnológico e de criação de ambientes de inovação, inclusive incubadoras e parques tecnológicos.

Art. 4º As ICT poderão, mediante remuneração e por prazo determinado, nos termos de contrato ou convênio:

I compartilhar seus laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações com microempresas e empresas de pequeno porte em atividades voltadas à inovação tecnológica, para a consecução de atividades de incubação, sem prejuízo de sua atividade finalística;

II permitir a utilização de seus laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações existentes em suas próprias dependências por empresas nacionais e organizações de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa, desde que tal permissão não interfira diretamente na sua atividade-fim, nem com ela conflite.

Parágrafo único. A permissão e o compartilhamento de que tratam os incisos I e II do caput deste artigo obedecerão às prioridades, critérios e requisitos aprovados e divulgados pelo

órgão máximo da ICT, observadas as respectivas disponibilidades e assegurada a igualdade de oportunidades às empresas e organizações interessadas.

Art. 5 o Fica a União e as de suas entidades autorizada a participar minoritariamente do capital de empresa privada de propósito específico que vise ao desenvolvimento de projetos científicos ou tecnológicos para obtenção de produto ou processo inovadores.

Parágrafo único. A propriedade intelectual sobre os resultados obtidos pertencerá às instituições detentoras do capital social, na proporção da respectiva participação.

CAPÍTULO III

DO ESTÍMULO À PARTICIPAÇÃO DAS ICT NO PROCESSO DE INOVAÇÃO

Art. 6 o É facultado à ICT celebrar contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de criação por ela desenvolvida.

§ 1 o A contratação com cláusula de exclusividade, para os fins de que trata o caput deste artigo, deve ser precedida da publicação de edital.

§ 2 o Quando não for concedida exclusividade ao receptor de tecnologia ou ao licenciado, os contratos previstos no caput deste artigo poderão ser firmados diretamente, para fins de exploração de criação que deles seja objeto, na forma do regulamento.

§ 3 o A empresa detentora do direito exclusivo de exploração de criação protegida perderá automaticamente esse direito caso não comercialize a criação dentro do prazo e condições definidos no contrato, podendo a ICT proceder a novo licenciamento.

§ 4 o O licenciamento para exploração de criação cujo objeto interesse à defesa nacional deve observar o disposto no § 3 o do art. 75 da Lei n o 9.279, de 14 de maio de 1996.

§ 5 o A transferência de tecnologia e o licenciamento para exploração de criação reconhecida, em ato do Poder Executivo, como de relevante interesse público, somente poderão ser efetuados a título não exclusivo.

Art. 7 o A ICT poderá obter o direito de uso ou de exploração de criação protegida.

Art. 8 o É facultado à ICT prestar a instituições públicas ou privadas serviços compatíveis com os objetivos desta Lei, nas atividades voltadas à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo.

§ 1º A prestação de serviços prevista no caput deste artigo dependerá de aprovação pelo órgão ou autoridade máxima da ICT.

§ 2º O servidor, o militar ou o empregado público envolvido na prestação de serviço prevista no caput deste artigo poderá receber retribuição pecuniária, diretamente da ICT ou de instituição de apoio com que esta tenha firmado acordo, sempre sob a forma de adicional variável e desde que custeado exclusivamente com recursos arrecadados no âmbito da atividade contratada.

§ 3º O valor do adicional variável de que trata o § 2º deste artigo fica sujeito à incidência dos tributos e contribuições aplicáveis à espécie, vedada a incorporação aos vencimentos, à remuneração ou aos proventos, bem como a referência como base de cálculo para qualquer benefício, adicional ou vantagem coletiva ou pessoal.

§ 4º O adicional variável de que trata este artigo configura-se, para os fins do art. 28 da Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991, ganho eventual.

Art. 9º É facultado à ICT celebrar acordos de parceria para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento de tecnologia, produto ou processo, com instituições públicas e privadas.

§ 1º O servidor, o militar ou o empregado público da ICT envolvido na execução das atividades previstas no caput deste artigo poderá receber bolsa de estímulo à inovação diretamente de instituição de apoio ou agência de fomento.

§ 2º As partes deverão prever, em contrato, a titularidade da propriedade intelectual e a participação nos resultados da exploração das criações resultantes da parceria, assegurando aos signatários o direito ao licenciamento, observado o disposto nos §§ 4º e 5º do art. 6º desta Lei.

§ 3º A propriedade intelectual e a participação nos resultados referidas no § 2º deste artigo serão asseguradas, desde que previsto no contrato, na proporção equivalente ao montante do valor agregado do conhecimento já existente no início da parceria e dos recursos humanos, financeiros e materiais alocados pelas partes contratantes.

Art. 10. Os acordos e contratos firmados entre as ICT, as instituições de apoio, agências de fomento e as entidades nacionais de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa, cujo objeto seja compatível com a finalidade desta Lei, poderão prever recursos para cobertura de despesas operacionais e administrativas incorridas na execução destes acordos e contratos, observados os critérios do regulamento.

Art. 11. A ICT poderá ceder seus direitos sobre a criação, mediante manifestação expressa e motivada, a título não oneroso, nos casos e condições definidos em regulamento, para que o respectivo criador os exerça em seu próprio nome e sob sua inteira responsabilidade, nos termos da legislação pertinente.

Parágrafo único. A manifestação prevista no caput deste artigo deverá ser proferida pelo órgão ou autoridade máxima da instituição, ouvido o núcleo de inovação tecnológica, no prazo fixado em regulamento.

Art. 12. É vedado a dirigente, ao criador ou a qualquer servidor, militar, empregado ou prestador de serviços de ICT divulgar, noticiar ou publicar qualquer aspecto de criações de cujo desenvolvimento tenha participado diretamente ou tomado conhecimento por força de suas atividades, sem antes obter expressa autorização da ICT.

Art. 13. É assegurada ao criador participação mínima de 5% (cinco por cento) e máxima de 1/3 (um terço) nos ganhos econômicos, auferidos pela ICT, resultantes de contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de criação protegida da qual tenha sido o inventor, obtentor ou autor, aplicando-se, no que couber, o disposto no parágrafo único do art. 93 da Lei n o 9.279, de 1996.

§ 1 o A participação de que trata o caput deste artigo poderá ser partilhada pela ICT entre os membros da equipe de pesquisa e desenvolvimento tecnológico que tenham contribuído para a criação.

§ 2 o Entende-se por ganhos econômicos toda forma de *royalties*, remuneração ou quaisquer benefícios financeiros resultantes da exploração direta ou por terceiros, deduzidas as despesas, encargos e obrigações legais decorrentes da proteção da propriedade intelectual.

§ 3 o A participação prevista no caput deste artigo obedecerá ao disposto nos §§ 3 o e 4 o do art. 8 o .

§ 4 o A participação referida no caput deste artigo será paga pela ICT em prazo não superior a 1 (um) ano após a realização da receita que lhe servir de base.

Art. 14. Para a execução do disposto nesta Lei, ao pesquisador público é facultado o afastamento para prestar colaboração a outra ICT, nos termos do inciso II do art. 93 da Lei n o 8.112, de 11 de dezembro de 1990, observada a conveniência da ICT de origem.

§ 1º As atividades desenvolvidas pelo pesquisador público, na instituição de destino, devem ser compatíveis com a natureza do cargo efetivo, cargo militar ou emprego público por ele exercido na instituição de origem, na forma do regulamento.

§ 2º Durante o período de afastamento de que trata o caput deste artigo, são assegurados ao pesquisador público o vencimento do cargo efetivo, o soldo do cargo militar ou o salário do emprego público da instituição de origem, acrescido das vantagens pecuniárias permanentes estabelecidas em lei, bem como progressão funcional e os benefícios do plano de seguridade social ao qual estiver vinculado.

§ 3º As gratificações específicas do exercício do magistério somente serão garantidas, na forma do § 2º deste artigo, caso o pesquisador público se mantenha na atividade docente em instituição científica e tecnológica.

§ 4º No caso de pesquisador público em instituição militar, seu afastamento estará condicionado à autorização do Comandante da Força à qual se subordine a instituição militar a que estiver vinculado.

Art. 15. A critério da administração pública, na forma do regulamento, poderá ser concedida ao pesquisador público, desde que não esteja em estágio probatório, licença sem remuneração para constituir empresa com a finalidade de desenvolver atividade empresarial relativa à inovação.

§ 1º A licença a que se refere o caput deste artigo dar-se-á pelo prazo de até 3 (três) anos consecutivos, renovável por igual período.

§ 2º Não se aplica ao pesquisador público que tenha constituído empresa na forma deste artigo, durante o período de vigência da licença, o disposto no inciso X do art. 117 da Lei nº 8.112, de 1990.

§ 3º Caso a ausência do servidor licenciado acarrete prejuízo às atividades da ICT integrante da administração direta ou constituída na forma de autarquia ou fundação, poderá ser efetuada contratação temporária nos termos da Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, independentemente de autorização específica.

Art. 16. A ICT deverá dispor de núcleo de inovação tecnológica, próprio ou em associação com outras ICT, com a finalidade de gerir sua política de inovação.

Parágrafo único. São competências mínimas do núcleo de inovação tecnológica:

I zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia;

II avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições desta Lei;

III avaliar solicitação de inventor independente para adoção de invenção na forma do art. 22;

IV opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição;

V opinar quanto à conveniência de divulgação das criações desenvolvidas na instituição, passíveis de proteção intelectual;

VI acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição.

Art. 17. A ICT, por intermédio do Ministério ou órgão ao qual seja subordinada ou vinculada, manterá o Ministério da

Ciência e Tecnologia informado quanto:

I à política de propriedade intelectual da instituição;

II às criações desenvolvidas no âmbito da instituição;

III às proteções requeridas e concedidas; e

IV aos contratos de licenciamento ou de transferência de tecnologia firmados.

Parágrafo único. As informações de que trata este artigo devem ser fornecidas de forma consolidada, em periodicidade anual, com vistas à sua divulgação, ressalvadas as informações sigilosas.

Art. 18. As ICT, na elaboração e execução dos seus orçamentos, adotarão as medidas cabíveis para a administração e gestão da sua política de inovação para permitir o recebimento de receitas e o pagamento de despesas decorrentes da aplicação do disposto nos arts. 4º, 6º, 8º e 9º, o pagamento das despesas para a proteção da propriedade intelectual e os pagamentos devidos aos criadores e eventuais colaboradores.

Parágrafo único. Os recursos financeiros de que trata o caput deste artigo, percebidos pelas ICT, constituem receita própria e deverão ser aplicados, exclusivamente, em objetivos institucionais de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

CAPÍTULO IV

DO ESTÍMULO À INOVAÇÃO NAS EMPRESAS

Art. 19. A União, as ICT e as agências de fomento promoverão e incentivarão o desenvolvimento de produtos e processos inovadores em empresas nacionais e nas entidades nacionais de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa, mediante a concessão de recursos financeiros, humanos, materiais ou de infra-estrutura, a serem ajustados em convênios ou contratos específicos, destinados a apoiar atividades de pesquisa e desenvolvimento, para atender às prioridades da política industrial e tecnológica nacional.

§ 1º As prioridades da política industrial e tecnológica nacional de que trata o caput deste artigo serão estabelecidas em regulamento.

§ 2º A concessão de recursos financeiros, sob a forma de subvenção econômica, financiamento ou participação societária, visando ao desenvolvimento de produtos ou processos inovadores, será precedida de aprovação de projeto pelo órgão ou entidade concedente.

§ 3º A concessão da subvenção econômica prevista no § 1º deste artigo implica, obrigatoriamente, a assunção de contrapartida pela empresa beneficiária, na forma estabelecida nos instrumentos de ajuste específicos.

§ 4º O Poder Executivo regulamentará a subvenção econômica de que trata este artigo, assegurada a destinação de percentual mínimo dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT.

§ 5º Os recursos de que trata o § 4º deste artigo serão objeto de programação orçamentária em categoria específica do FNDCT, não sendo obrigatória sua aplicação na destinação setorial originária, sem prejuízo da alocação de outros recursos do FNDCT destinados à subvenção econômica.

Art. 20. Os órgãos e entidades da administração pública, em matéria de interesse público, poderão contratar empresa, consórcio de empresas e entidades nacionais de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa, de reconhecida capacitação tecnológica no setor, visando à realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento, que envolvam risco tecnológico, para solução de problema técnico específico ou obtenção de produto ou processo inovador.

§ 1º O Considerar-se-á desenvolvida na vigência do contrato a que se refere o caput deste artigo a criação intelectual pertinente ao seu objeto cuja proteção seja requerida pela empresa contratada até 2 (dois) anos após o seu término.

§ 2º O Findo o contrato sem alcance integral ou com alcance parcial do resultado almejado, o órgão ou entidade contratante, a seu exclusivo critério, poderá, mediante auditoria técnica e financeira, prorrogar seu prazo de duração ou elaborar relatório final dando-o por encerrado.

§ 3º O pagamento decorrente da contratação prevista no caput deste artigo será efetuado proporcionalmente ao resultado obtido nas atividades de pesquisa e desenvolvimento pactuadas.

Art. 21. As agências de fomento deverão promover, por meio de programas específicos, ações de estímulo à inovação nas micro e pequenas empresas, inclusive mediante extensão tecnológica realizada pelas ICT.

CAPÍTULO V

DO ESTÍMULO AO INVENTOR INDEPENDENTE

Art. 22. Ao inventor independente que comprove depósito de pedido de patente é facultado solicitar a adoção de sua criação por ICT, que decidirá livremente quanto à conveniência e oportunidade da solicitação, visando à elaboração de projeto voltado a sua avaliação para futuro desenvolvimento, incubação, utilização e industrialização pelo setor produtivo.

§ 1º O núcleo de inovação tecnológica da ICT avaliará a invenção, a sua afinidade com a respectiva área de atuação e o interesse no seu desenvolvimento.

§ 2º O núcleo informará ao inventor independente, no prazo máximo de 6 (seis) meses, a decisão quanto à adoção a que se refere o caput deste artigo.

§ 3º Adotada a invenção por uma ICT, o inventor independente comprometer-se-á, mediante contrato, a compartilhar os ganhos econômicos auferidos com a exploração industrial da invenção protegida.

CAPÍTULO VI

DOS FUNDOS DE INVESTIMENTO

Art. 23. Fica autorizada a instituição de fundos mútuos de investimento em empresas cuja atividade principal seja a inovação, caracterizados pela comunhão de recursos captados por meio

do sistema de distribuição de valores mobiliários, na forma da Lei n o 6.385, de 7 de dezembro de 1976, destinados à aplicação em carteira diversificada de valores mobiliários de emissão dessas empresas.

Parágrafo único. A Comissão de Valores Mobiliários editará normas complementares sobre a constituição, o funcionamento e a administração dos fundos, no prazo de 90 (noventa) dias da data de publicação desta Lei.

CAPÍTULO VII

DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 24. A Lei n o 8.745, de 9 de dezembro de 1993, passa a vigorar com as seguintes alterações:

"Art. 2 o

.....

VII admissão de professor, pesquisador e tecnólogo substitutos para suprir a falta de professor, pesquisador ou tecnólogo

ocupante de cargo efetivo, decorrente de licença para exercer atividade empresarial relativa à inovação.

....." (NR)

"Art. 4 o

.....

IV 3 (três) anos, nos casos dos incisos VI, alínea 'h', e VII do art. 2 o ;

.....

Parágrafo único.

.....

V no caso do inciso VII do art. 2 o , desde que o prazo total não exceda 6 (seis) anos."
(NR)

Art. 25. O art. 24 da Lei n o 8.666, de 21 de junho de 1993, passa a vigorar acrescido do seguinte inciso:

"Art. 24.

.....

XXV na contratação realizada por Instituição Científica e Tecnológica - ICT ou por agência de fomento para a transferência

de tecnologia e para o licenciamento de direito de uso ou de exploração de criação protegida.

....." (NR)

Art. 26. As ICT que contemplem o ensino entre suas atividades principais deverão associar, obrigatoriamente, a aplicação do disposto nesta Lei a ações de formação de recursos humanos sob sua responsabilidade.

Art. 27. Na aplicação do disposto nesta Lei, serão observadas as seguintes diretrizes:

I priorizar, nas regiões menos desenvolvidas do País e na Amazônia, ações que visem a dotar a pesquisa e o sistema produtivo regional de maiores recursos humanos e capacitação tecnológica;

II atender a programas e projetos de estímulo à inovação na indústria de defesa nacional e que ampliem a exploração e o desenvolvimento da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) e da Plataforma Continental;

III assegurar tratamento favorecido a empresas de pequeno porte; e

IV dar tratamento preferencial, na aquisição de bens e serviços pelo Poder Público, às empresas que invistam em pesquisa e no desenvolvimento de tecnologia no País.

Art. 28. A União fomentará a inovação na empresa mediante a concessão de incentivos fiscais com vistas na consecução dos objetivos estabelecidos nesta Lei.

Parágrafo único. O Poder Executivo encaminhará ao Congresso Nacional, em até 120 (cento e vinte) dias, contados da publicação desta Lei, projeto de lei para atender o previsto no caput deste artigo.

Art. 29. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 2 de dezembro de 2004; 183 o da Independência e 116 o da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Antonio Palocci Filho

Luiz Fernando Furlan

Eduardo Campos

José Dirceu de Oliveira e Silva

ANEXO C – ROTEIRO DE ENTREVISTAS

Foram utilizados três roteiros. Um para os pesquisadores da universidade, outro para os executivos das empresas e outro para os integrantes da Agência USPInovação.

Para os pesquisadores, utilizou-se o seguinte roteiro:

- Quais são as competências em pesquisa dos laboratórios dessa faculdade / departamento?
- Quais são as tecnologias desenvolvidas pelos grupos de pesquisa?
- Quais destas tecnologias têm potencial para ser transformadas em produtos inovadores para o setor de EMHO?
- Qual é o interesse dos pesquisadores responsáveis por estas tecnologias em desenvolver atividades conjuntas com empresas do setor de EMHO, a fim de viabilizar a transformação das tecnologias em inovações?
- Quais as atividades que o seu grupo de pesquisa tem realizado para divulgar, junto às empresas, os resultados das suas pesquisas?
- Quais são os casos de transferência de tecnologia já realizados entre o seu grupo de pesquisa e as empresas do setor de EMHO? Existe algum processo em andamento?
- Quais aspectos contribuem para o sucesso da transferência de tecnologia entre o seu grupo de pesquisa e as empresas do setor de EMHO?
- Quais aspectos interferem negativamente para a concretização do processo transferência de tecnologia entre o seu grupo de pesquisa e as empresas do setor de EMHO?
- Quais aspectos contribuem para o sucesso da interação entre a universidade e as empresas do setor de EMHO?
- Quais aspectos interferem negativamente para o sucesso da interação entre a universidade e as empresas do setor de EMHO?
- Quais são as patentes registradas por esse grupo de pesquisa?
- Quais são as dificuldades encontradas no processo de registro de patentes das tecnologias desenvolvidas por esse grupo de pesquisa?

- Como é feito o licenciamento pela universidade, para a utilização comercial pelas empresas, das tecnologias desenvolvidas por esse grupo de pesquisa?

Para os executivos, o roteiro que segue abaixo foi o utilizado:

- Qual é o conhecimento de sua empresa sobre as inovações originadas nos laboratórios da USP?
- Como sua empresa busca conhecimento sobre novas tecnologias?
- Qual é o interesse da sua empresa em utilizar essas tecnologias originadas nos laboratórios da USP?
- Quais são os casos de transferência de tecnologias já realizados entre grupos de pesquisa universitários e a sua organização?
- Quais aspectos contribuem para o sucesso da transferência de tecnologia entre a universidade e a sua empresa?
- Quais aspectos interferem negativamente para a concretização do processo transferência de tecnologia entre a universidade e a sua empresa?
- Quais aspectos contribuem para o sucesso da interação entre a universidade e as empresas do setor de EMHO?
- Quais aspectos interferem negativamente para o sucesso da interação entre a universidade e as empresas do setor de EMHO?
- Existe interesse em utilizar as seguintes competências (Anexo D) que possuem os grupos de pesquisa da universidade, para desenvolver projetos voltados à inovação em produtos e processos?
- Existe o interesse de utilização de alguma(s) dessa(s) tecnologias/patentes registradas (ou em registro) (Anexo E) pelos grupos de pesquisa universitários?

Para os integrantes da Agência USPIInovação, o roteiro que segue abaixo foi o utilizado:

- O processo de patenteamento das tecnologias desenvolvidas por pesquisadores da USP tem que ser sempre gerido pelo GADI?
- Existe a possibilidade de alguma tecnologia, desenvolvida dentro da USP, ter como titular de sua patente um outro órgão que não seja a própria universidade, como por exemplo, a FAPESP?

- Houve muitas reclamações de que o processo gerido por vocês é muito moroso. Isso aconteceria devido ao baixo número de funcionários que possui esse órgão? Existem outros fatores?
- Os pesquisadores possuem alguma responsabilidade para que esse processo de patenteamento se torne lento, como por exemplo, envio errado de documentos e informações?
- Vocês possuem advogados especialistas em patentes?
- Vocês possuem uma pessoa responsável pela área de comunicação do GADI? Se afirmativo, essa pessoa tem uma formação técnica nessa área?

ANEXO D – FORMULÁRIO PARA ESCOLHA DAS COMPETÊNCIAS DE PESQUISA

Competências – Física e Matemática	Sim
Medicina nuclear	
Radioterapia	
Radiodiagnóstico	
Ressonância magnética	
Ultra-som	
Medidas bio-magnéticas	

Competências - Medicina	Sim
Estudo da biologia de glicoproteínas oculares	
Estudo da histofisiologia da córnea	
Com ênfase na área de Glicobiologia, há um estudo multidisciplinar sobre o papel do reconhecimento de carboidratos na relação parasita-hospedeiro e na caracterização de propriedades biológicas de lectinas vegetais, bem como de suas possíveis aplicações em diagnóstico e terapêutica	
Biologia Estrutural, enfocando a caracterização estrutural de macromoléculas e sua relação com a função exercida	
Definição de proteomas de diferenciação de sistemas celulares e aplicação de metodologia de química de proteínas para determinar a estrutura de proteínas biologicamente relevantes	
Caracterização estrutural e bioquímica da miosina V, assim como estudo de seu papel na mobilização e ancoragem de organelas e a sua participação na instalação de doenças	
Estudo da função de genes envolvidos na especificação do sistema visual de <i>Drosophila</i>	
Estudo de mecanismos de regulação temporal e espacial dos processos de replicação e transcrição, durante o desenvolvimento de metazoários, utilizando <i>Drosophila</i> como modelo	
Investigação do papel do hormônio esteróide - ecdisona - nos processos de amplificação gênica que ocorre em glândulas salivares de larvas de <i>Bradysia hygida</i>	
Estudo da origem, da diferenciação, da maturação e da função de mastócitos, que visa, além de elucidar o processo de recrutamento e adesão dessas células, entender os mecanismos de produção e liberação de seus mediadores químicos, com ênfase em receptores específicos e na transdução de sinais	
Estudo da estrutura e a função de epitélios glandulares, além de se focar as características ultraestruturais e funcionais da transmissão sináptica e outros aspectos estruturais do sistema nervoso	
Estudo do processo de proliferação do tecido ósseo e sua incorporação em implantes de titânio	
Estudo da epidemiologia molecular, dos fatores de virulência, da biologia e da patogênese de fungos de interesse médico, como leveduras oportunistas e fungos dimórficos	
Estudo da utilização de ferramentas de genética molecular e biologia celular para realização de estudos globais, como expressão heteróloga e varreduras genéticas, visando elucidar a patogenia de fungos dimórficos	
Estudo da diversidade genética em isolados de <i>Salmonella</i> spp e <i>Shigella</i> spp	

Identificação de glicoproteínas bacterianas e identificação de fatores de patogenicidade	
Determinação dos mecanismos envolvidos na interação vírus-célula, com especial ênfase no desencadeamento de doença por picornavírus e vírus oropouche	
Estudos do sequenciamento, da bioinformática e dos ensaios funcionais para caracterizar aspectos da estrutura e organização do genoma de espécies de Leishmania	
Caracterização funcional do genoma das espécies de Leishmania	
Utilização de estudos comparativos para investigar o fenômeno de amplificação gênica e seu papel na virulência e na aquisição de resistência a drogas em duas espécies de Leishmania	
Estabelecimento de modelos experimentais de doenças parasitárias e métodos sorológicos de diagnóstico e seguimento clínico da toxoplasmose congênita	
Sequenciamento genômico ou de produtos expressos por uma gama ampla de organismos, de vírus ao homem	
Compreensão das alterações genéticas associadas ao surgimento do câncer	
Uso de estratégias globais de análises de microarranjos e bibliotecas subtrativas para a identificação e caracterização de genes associados à epilepsia	
Análise de seqüências expressas para a identificação e caracterização de novos genes de Drosophila melanogaster	
Geração de informações de seqüências expressas de Apis melifera	
Estudo da diversidade gênica em paramyxovírus humanos	
Estudo da tecnologia do DNA recombinante para a expressão em sistemas heterólogos de lectina vegetal de aplicação médica ou de proteína que se associa a virulência do R. equi, visando obter preparações vacinais de aplicação médico-veterinária	
Estudos sobre a expressão de proteínas durante o processo de maturação de células dendríticas	
Sequenciamento de proteínas derivadas do lóbulo óptico de lula, envolvidas em eventos pós-sinápticos	
Caracterização estrutural de proteínas de superfície de mastócitos, expressas no decorrer de sua maturação	
Avaliação da expressão de lectinas macrofágicas durante o processo de ativação celular	
Estudo da expressão de proteínas ligantes de DNA, com especial ênfase àquelas que são glicosiladas, em processos de stress bacteriano	
Análise da expressão diferencial de genes em linhagens de Leishmania que apresentam fenótipos de virulência alterados	
Biomecânica do aparelho locomotor	
Instrumentação médica voltada para o aparelho locomotor	
Pesquisa de agentes que atuam na biologia do aparelho locomotor	
Estudo de vacinas	
Reconhecimento de proteínas da leishmaniose	
Estudo do mecanismo de regulação fina do desenvolvimento em fungos e cogumelos	
Estudo da fagocitose e dos mecanismos de defesa no organismo	
Estudo das neurotoxinas animais	
Estudo sobre cicatrização	
Investigação clínica, cirúrgica e experimental do sistema genito-urinário	
Isquemia e reperfusão de órgãos e tecidos	
Biologia celular, molecular e oncologia de órgãos e tecidos	
Regeneração, transplante e envelhecimento de órgãos e tecidos	
Estudos morfológicos, fisiopatológicos, clínico-cirúrgicos e experimentais do sistema nervoso	
Estudos clínicos, cirúrgicos e experimentais do sistema vascular, cardíaco e pulmonar	
Investigação clínica, cirúrgica e experimental do sistema digestivo	

Trauma e metabolismo de órgãos e tecidos	
Clínica médica	
Medicina interna	
Cardiologia	
Hematologia	
Gastroenterologia	
Nefrologia	
Endocrinologia	
Geriatria	
Moléstias infecciosas	
Dermatologia	
Reumatologia	
Imunologia	
Demonstração de mecanismos fisiológicos e patológicos	
Mecanismo de absorção de drogas	
Análise da função do organismo biológico	
Micro-organismos (genética)	
Genética do câncer	
Doenças hereditárias	
Fertilidade	
Ferramentas de informática para resolução de problemas biológicos	
Reprodução humana e todas as linhas que a ela estão ligadas, desde o diagnóstico da infertilidade ou da esterilidade até as técnicas modernas de fertilização in vitro e de transferência de embrião	
Controle de doenças durante o período gestacional	
Infecção, em ginecologia e obstetrícia	
Gestação de alto risco - com desdobramento em videoscopia	
Técnicas modernas para correção da incontinência urinária	
Formas modernas de se tratar tumores benignos	
Planejamento familiar	
Gestão na área da saúde	
Estudo de métodos quantitativos	
Estudo da epilepsia	
Estudo da cefaléia	
Estudos neuro-musculares	
Neuro-desenvolvimento	
Estudo do sono	
Estudo dos movimentos	
Epidemiologia de fatores condicionantes da saúde ocular da comunidade	
Mecanismos físicos e biológicos de alterações dos segmentos anterior e posterior do olho	
Morfologia e fisiopatologia de estruturas crânio-faciais e vias aéreas superiores	
Ototoxicidade, otoproteção e plasticidade auditiva	
Processos centrais e periféricos do controle vestibulo-oculomotor	
Aplicação científica de autopsia	
Aspectos médico-legais do álcool	
Aspectos ultraestruturais da transmissão sináptica	
Metodologia em imuno microscopia eletrônica	
Bioética médica	
Cardiomiopatias	
Citopatologia	

Estudo de fenômenos de distribuição de substâncias químicas postmortem	
Identificação de substâncias voláteis e semi- voláteis decorrentes do processo de decomposição de cadáveres	
Identificação humana	
Identificação médico legal	
Nefropatias experimentais e aplicadas	
Nefropatologia	
Oncopatologia	
Participação de basófilos e mastócitos nas respostas de defesa desencadeada por infestação parasitária e inflamação	
Patologia da inervação autonômica	
Patologia pediátrica	
Patologia pulmonar	
Pesquisa da reação vital	
Proliferação celular aplicada a patologia	
Radicais livres no exercício físico	
Tanatologia forense	
Toxicologia analítica forense	
Doenças e tratamento de crianças na comunidade	
Pesquisa clínica dentro do hospital no que concerne a doenças e tratamentos	
Pesquisa em laboratório com biologia molecular, diagnosticando a prevalência e presença de vírus, bactérias e a parte genética do câncer	

Competências - Odontologia	Sim
Diagnóstico e tratamento não cirúrgico das doenças periodontais relacionadas ou não a envolvimento sistêmicos	
Estudo clínico e experimental de técnicas cirúrgicas nas áreas de Periodontia e Implantodontia	
Investigação clínica e experimental de métodos e técnicas cirúrgicas e biomateriais para aplicação em tecido ósseo	
Biocompatibilidade, propriedades físico-químicas e antimicrobianas de materiais utilizados em odontologia	
Etiologia das maloclusões	
Respiração bucal	
Prevenção em odontologia – estudos microbiológicos, clínicos e por microscopia eletrônica de varredura	
Articulação temporo-mandibular e oclusão dental	
Movimentação dentária	
Levantamentos epidemiológicos	
Epidemiologia das doenças bucais	
Higiene bucal	
Violência e reflexos buco-maxilo-faciais	
Bioquímica dental	
Biocompatibilidade	
Biossegurança, com o controle de microrganismo	
Ligas alternativas	
Pesquisa em clínica odontológica	
Pesquisa em materiais e técnicas odontológicas	
Patologia clínica	
Patologia experimental	
Teratogênese	
Etiopatogenia das alterações bucais	
Fisiopatologia experimental e clínica	

Reparo ósseo	
Biocompatibilidade de materiais	
Histofisiologia e histopatologia da reprodução masculina	
Epidemiologia das patologias orais	
Osteoporose	
Controle de qualidade em radiografia odontológica	
Diagnóstico em radiologia odontológica	
Radiobiologia	
Cefalometria	
Genética de fungos filamentosos, especialmente produção de ácido cítrico	
Biologia molecular, especialmente fatores de virulência em haemophilus influenzae em humanos	
Fatores de virulência de escherichia coli em mastite bovina	
Estudo de streptococcus mutans em cárie humana	
Mecanismos centrais que controlam a função reprodutiva feminina e como o estresse pode afetar esta função	
Estudo das vias neurais envolvidas no processamento da dor e da analgesia	
Estudo do substrato neural envolvido na modulação da resposta de imobilidade tônica em cobaias	
Regulação da expressão gênica e da secreção de hormônios	
Ativação de vias neurais na movimentação dentária	
Papel do óxido nítrico no controle motor no sistema nervoso central	
Alterações plásticas do sistema nervoso central após lesão	
Eletromiografia	
Patologia	
Morfologia das estruturas do sistema estomatognático em animais experimentais	
Estudo das propriedades do muco de escargot e seu efeito biológico em processo de reparo	
Reparo alveolar	
Ação dos metais pesados em órgãos de ratos	
Estudo da toxicidade de plantas medicinais	
Utilização do laser na odontologia instrumental técnica	
Estudo da anatomia específica bucal	
Gerenciamento de resíduos odontológicos	

ANEXO E – FORMULÁRIO PARA ESCOLHA DAS TECNOLOGIAS E DAS PATENTES

Tecnologias e Patentes – Física e Matemática	Sim
Agente de contraste oral natural para imagens por ressonância magnética, do trato gastrointestinal	
Atuador Pneumático (sistema pneumático não magnético para levantamento preciso de plataforma)	
Calibrador de doses	
Controle de porosidade de membranas obtidas a partir do látex	
Detetores termoluminescentes (usados na dosimetria pessoal)	
Detetores de radiação ionizante	
Dosímetro Pessoal	
Leitura Magnética (sistema de leitura magnética para avaliar a dinâmica e o esvaziamento do sistema gástrico de forma não invasiva)	
Mouse ergonômico	
Próteses vasculares a partir do látex	
Sistema dosimétrico alternativo FXG	
Sistema dosimétrico alternativo portátil	
Sistema para armazenar bolsas de sangue durante a irradiação com equipamentos de teleterapia	
Sistema para treinamento e biópsia de mama	
Software que usa como base a eletroencefalografia, que interage com mais de uma modalidade de imagem e de dado	
Utilização de materiais semicondutores inovadores (iodeto de chumbo, iodeto de mercúrio e brometo de tálio) para uso em novas técnicas de processamento de imagens	

Tecnologias e Patentes – Medicina	Sim
Afastador para uso em cirurgia de vascularização	
Agente terapêutico gênico, composição farmacêutica e seu uso no tratamento de doenças causadas por microbactérias (vacinas de DNA)	
Ajustes e criações de peças muito particulares que se adaptam os equipamentos importados às condições nacionais	
Aparelho Artrodistrator	
Aparelho que mede a força de empunhadura e o movimento de articulação do ombro	
Aprimoramento da terapêutica de inflamações, alergias e asma	
Cola de fibrina	
Desenvolvimento de analgésicos ou anestésicos a partir do veneno da serpente	
Detecção de substâncias químicas nas aranhas, que tratam de doenças no sistema nervoso central	
Diagnóstico molecular da síndrome de Griscelli	
Equipamento para fazer medição de dor	
Ferramentas de gestão na área da saúde pública	
Ferramentas para análises estatísticas de resultados de pesquisas	
Fixador Externo Torcional	
Formulações vacinais para proteção contra a infecção	
Identificação e isolamento de uma proteína (KM+) de sementes de jaca	

Máquinas de ensaio mecânico para fadiga de prótese de quadril	
Métodos de análises laboratoriais	
Produção de anticorpos	
Seqüenciamento genômico	
Software para gerenciamento de projetos, via web, para empresas da área da saúde	
Vacina contra o hantavírus	
Vacinas contra carrapato	
Vacinas desenvolvidas a partir do reconhecimento de proteínas tóxicas encontradas nas serpentes	

Tecnologias e Patentes – Odontologia	Sim
Bio-adesivo para liberação sustentável de fármacos	
Dentifrício para dentaduras	
Dentifrício para remoção de manchas nos dentes	
Liga odontológica para restaurações metalocerâmica	
Ligas metálicas para fundição	
Manequim odontológico específico para as técnicas radiográficas	
Métodos biológicos para teste de possíveis novas drogas a serem utilizadas no tratamento da doença de Parkinson, na lesão do sistema nervoso central e nos nervos periféricos	
Pasta Dental Calen (nova versão)	
Penetrômetro cilíndrico escalonado (dispositivo manual de padronização e monitoração da qualidade da imagem radiográfica odontológica)	
Processo de preparação de biosilicatos particulados bioativos e reabsorvíveis	
Solução anti-séptica para bochechos	
Spray anti-séptico	