

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia

Programa de Pós-Graduação em Administração

Mestrado em Administração e Negócios

Fluxo de Conhecimento entre Universidade e Empresa
Uma análise de empresas instaladas no TECNOPUC

EVELYN RIGHES KRONBAUER

Porto Alegre

2015

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia

Programa de Pós-Graduação em Administração

Mestrado em Administração e Negócios

Fluxo de Conhecimento entre Universidade e Empresa
Uma análise de empresas instaladas no TECNOPUC

EVELYN RIGHES KRONBAUER

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Administração de Empresas da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Dalmarco

Porto Alegre

2015

K93f

Kronbauer, Evelyn Righes

Fluxo de conhecimento entre Universidade e Empresa:
uma análise de empresas instaladas no
TECNO PUC / Evelyn Righes Kronbauer. – Porto Alegre,
2015.

92f.

Diss. (Mestrado) – Faculdade de Administração,
Contabilidade e Economia, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Dalmarco.

1. Administração de Empresas. 2. Parques Tecnológicos.
3. PUCRS - TECNO PUC. 4. Universidades e Empresas.
I. Dalmarco, Gustavo. II. Título.

CDD 658.57

Bibliotecário Responsável

Ginamara de Oliveira Lima

CRB 10/1204

Evelyn Righes Kronbauer

Fluxo de Conhecimento entre Universidade e Empresa: Uma Análise de Empresas Instaladas no TECNOPUC

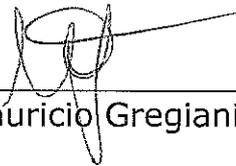
Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Administração, pelo Mestrado em Administração e Negócios da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovado em 31 de março de 2015, pela Banca Examinadora.

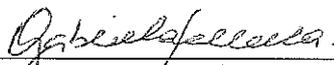
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Gustavo Dalmarco
Orientador e Presidente da sessão



Prof. Dr. Mauricio Gregianin Testa



Profa. Dra. Gabriela Cardozo Ferreira



Profa. Dra. Aurora Carneiro Zen

RESUMO

A inovação está relacionada com a geração e aplicação do conhecimento, estimulando a interação entre universidade e empresa. Neste sentido, o fluxo de conhecimento entre instituições de ensino e pesquisa e o setor empresarial é determinado pelo estímulo do ator responsável por propor a transferência no fluxo - seja a universidade, baseado no conhecimento científico, seja a empresa, baseado em conhecimento aplicado. Estudos atuais discutem o papel dos atores e dos canais de transferência de conhecimento, porém não falam do conteúdo do conhecimento transferido, ou falam dos tipos de conhecimento, mas não tratam dos atores e nem dos canais de transferência de conhecimento. Com isso, o presente estudo tem por objetivo analisar o fluxo de conhecimento em projetos conjuntos entre universidade e as empresas instaladas em um parque tecnológico – ambiente propício para este tipo de interação. O conceito de fluxo de conhecimento é apresentado principalmente pela Hélice Tripla somado a outros modelos de fluxo. O fluxo entre universidade-empresa descreve o papel dos atores e canais de transferência de conhecimento, verificando ainda o conteúdo de conhecimento transferido: pesquisa básica, pesquisa estratégica, pesquisa aplicada ou a tecnologia corrente. Além disso, foi estudado os níveis de maturidade tecnológica o TRL (*Technology Readiness Level*), para uma posterior análise dos casos estudados e o seus níveis de tecnologia. Foram feitas entrevistas semiestruturadas com professores (pesquisadores) da universidade responsáveis pelos projetos conjuntos e posteriormente entrevistas com os gestores de P&D (pesquisa e desenvolvimento) das empresas instaladas no TECNOPUC. Para essas entrevistas foi utilizado o método de estudo de caso, estudando sete projetos conjuntos. Os resultados demonstram que o benefício do parque tecnológico estar tão próximo da universidade tem favorecido essa interação, e estimulado a comunicação entre os atores. Porém, observou-se que na maioria dos casos são as empresas, na figura dos seus gestores, que estimulam o fluxo de conhecimento, através de demandas próprias para desenvolvimento de novas tecnologias, ou por soluções para problemas encontrados nos seus processos de P&D. Foi analisado e percebido, também, que as empresas possuem P&D interno, e nem sempre interagem com a universidade em busca de parcerias. Além disso, os pesquisadores (professores da universidade) possuem muitos projetos em conjunto com empresas de fora do parque. O governo tem estimulado a interação entre os atores. Esse estímulo é percebido por bolsas de fomento, ou pela Lei de Informática, que garante benefícios substanciais as empresas que a buscam.

Palavras-chave: Interação Universidade-Empresa. Parques Tecnológicos. Fluxo de Conhecimento. TECNOPUC.

ABSTRACT

The innovation is related with the conception and application of the knowledge, encouraging an interaction between University and companies. Accordingly, the knowledge flow between educational and research institutions and business sectors is determined by the stimulus of the actor responsible for proposing the transference of the knowledge flow – either the University, based on scientific knowledge, or the company, based on applied knowledge. Recent studies debate about the role of the actors and channels of knowledge transference, however, they do not argue about the content of the transferred knowledge, or debate about the types of knowledge but do not discuss about the actors and channels of knowledge transference. Therewith, the present study has the objective to analyze the knowledge flow in joint projects between Universities and companies located at a technological park – propitious environment for this type of interaction. The concept of knowledge flow is mainly presented by Triple Helix, in addition to other models. The flow between University-Companies describes the role of the actors and channels of knowledge transference, verifying also the content of the transferred knowledge: basic research, strategic research, applied research or the current technology. It was also studied the technological maturity level, the TRL (Technology Readness Level), for a further analysis of the studied cases and their technological levels. Seven semi-structured Interviews were conducted with University professors (researchers) responsible for the joint projects and afterwards, interviews were conducted with R&D (research and development) managers of the companies installed at TECNOPUC. The study case method was used in these interviews by studying seven joint projects. The results of this study demonstrate that the benefit of having the technological park near to the University has favored this interaction and has encouraged the communication between the actors. However, it is observed that, mainly, are the companies, in the figure of their managers, who stimulate the knowledge flow, either by their own demand to develop new technologies, or to resolve problems encountered in their R&D processes. It was also analyzed and understood that companies have internal R&D, and they do not always interact with the University to seek for partnerships. Furthermore, researchers (University professors) have many projects together with firms outside the technological park. The government has encouraged the interaction between the actors. This stimulus is perceived by development scholarships, or by Informatics Law, which provides substantial benefits to the companies who seek for it.

Key-words: Interaction University-Industry. Technological Parks. Knowledge Flow. TECNOPUC

AGRADECIMENTO

A **Deus Pai** que me permitiu um maior relacionamento e intimidade com Ele. A **Cristo** que me mostrou através de uma simples entrega o valor de se ter como prêmio imerecido a eternidade. Ao **Espírito Santo** que, sem eu merecer, fez morada em meu coração.

DEDICATÓRIA

*É impossível não dedicar esse trabalho a quem tem me estimulado o tempo todo, além de ser a primeira pessoa que me incentivou a fazer mestrado. Minha mãe: **Vera Righes**.*

*A toda minha família que vivenciou comigo esse processo de planejamento, elaboração e conclusão desta dissertação, principalmente minha irmã **Brunna Kronbauer**.*

*Aos **colegas e amigos** do Departamento Estadual de Trânsito do Rio Grande do Sul, principalmente as amigas **Cristina Dasso** e **Luciane Martins** que estiveram sempre do meu lado me dando colo e me mimando nos momentos alegres e difíceis, e ao meu chefe **Anderson Barcellos** que entendeu as saídas no meio do expediente para conclusão do mestrado. Todos que viveram comigo esses dois anos de mestrado, chorando e alegrando-se comigo em cada momento.*

*Ao meu orientador, **Gustavo Dalmarco**, que me incentivou, acreditou na minha capacidade, aturou várias crises e vários e-mails no decorrer da preparação do trabalho.*

*A **Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul** e a todos os **professores** que estiveram presentes nesta minha caminhada, transmitindo seus saberes, conhecimentos e habilidades.*

*Aos **gestores das empresas do TECNOPUC** entrevistados e aos **professores da PUCRS** que gastaram seu tempo recebendo-me e ajudando-me a dar continuidade com a dissertação.*

*Agradeço a todos os amigos que eu amo pela compreensão neste período que faltei, especialmente a amiga querida **Lilian Leivas** e as discípulas **Camila Pedroso** e **Cláudia Schuling**, além de todos do meu Grupo Pequeno que escutaram um “não”, quando convidada para estar junto a eles, no decorrer destes semestres de preparação do trabalho, e continuaram por perto, mesmo assim.*

*Por fim, aquele que entrou na minha vida nos últimos meses do mestrado e me incentivou a concluí-lo porque “faltava pouquinho”. Aquele que veio para mudar meu mundo para melhor e caminhar junto comigo para perto do Pai. Obrigada pela tua vida na minha vida, **Juliano Santos**. Te amo!*

*“...coisas grandiosas fez o Senhor por nós,
por isso estamos alegres”.*

Salmos 126:3

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de Hélice Tripla	21
Figura 2: Níveis de Maturidade Tecnológica	27
Figura 3: Ciclo de Vida do Produto utilizando os Níveis de Maturação Tecnológica	28
Figura 4: Modelo de quadrantes da pesquisa científica.....	33
Figura 5: Atividades empresariais classificadas de acordo com o tipo de conhecimento	34
Figura 6: Conteúdo de conhecimento transferido no fluxo, relacionando-os ao nível de conhecimento transferido	36
Figura 7: Relação entre os critérios de estímulo e conteúdo propostos.....	36
Figura 8: Modelo de Pesquisa	42
Figura 9: Projetos estudados mensurados tecnologicamente	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Vantagens da Interação Universidade-Empresa.....	20
Quadro 2: Resumo dos canais de transferência de conhecimento.....	26
Quadro 3: Resumo dos Tipos de Conhecimentos.....	42
Quadro 4: Identificação dos Entrevistados.....	46
Quadro 5: Características do Modelo de Parceria para Gestão do TECNOPUC.....	47
Quadro 6: Relação entre os roteiros de entrevista e os constructos.....	49
Quadro 7: Perfil dos Projetos Conjuntos.....	50
Quadro 8: Atividade de Pesquisa em Conjunto entre a Universidade e a Empresa.....	52
Quadro 9: Visão que as Empresas possuem da Universidade.....	58
Quadro 10: Visão dos professores em relação às empresas do Parque Tecnológico.....	60
Quadro 11: Fluxo do Conhecimento relacionando o Estímulo da Universidade com Conteúdo do Conhecimento.....	68
Quadro 12: Fluxo do Conhecimento relacionando o Estímulo da Empresa com Conteúdo do Conhecimento.....	71
Quadro 13: Fluxo do Conhecimento relacionando o Estímulo do Governo com Conteúdo do Conhecimento.....	74
Quadro 14: Comparação entre os Tipos de Conhecimentos transferidos e os atores do Fluxo de Conhecimento.....	75

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

AGT - Agência de Gestão Tecnológica

ANPROTEC - Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos
Inovadores

C,T&I - Ciência, Tecnologia e Inovação

IASP - International Association of Science Parks

ICT - Instituto de Ciência e Tecnologia

NASA - National Aeronautics and Space Administration

NIT - Núcleo de Inovação Tecnológica

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

TI - Tecnologia da Informação

U-E - Universidade e Empresa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	DELIMITAÇÃO DO TEMA E QUESTÃO DE PESQUISA.....	13
1.2	OBJETIVO	15
1.2.1	Objetivos Específicos	15
1.3	JUSTIFICATIVA	15
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA-GOVERNO.....	18
2.1.1	Hélice Tripla	20
2.1.1.1	Universidade	22
2.1.1.2	Empresa	23
2.1.1.3	Governo	24
2.1.1.4	Canais	25
2.1.1.5	Nível de Maturidade Tecnológica	26
2.1.2	Parques Tecnológicos	29
2.2	MODELOS DE INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA	32
2.3	FLUXO DE CONHECIMENTO ENTRE UNIVERSIDADE E EMPRESA	35
2.3.1	TIPO DE CONHECIMENTO	38
2.3.1.1	Pesquisa Básica	38
2.3.1.2	Pesquisa Estratégica	39
2.3.1.3	Pesquisa Aplicada	40
2.3.1.4	Tecnologia Corrente.....	41
3	MÉTODO DE PESQUISA	44
3.1	DELINEAMENTO DA PESQUISA	44
3.2	DEFINIÇÃO DOS CASOS DE ESTUDO	45
3.2.1	Parque Tecnológico da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul...	46
3.3	PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS.....	48
3.4	PROCEDIMENTO DE ANÁLISE	49
3.5	INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DOS PROJETOS	50
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS	51
4.1	PERFIL DOS ATORES	51

4.1.1	Projetos de P&D	51
4.1.2	Projetos e TRL	55
4.2	FACILITADORES E BARREIRAS REFERENTES A INTERAÇÃO ENTRE OS ATORES	58
4.3	FLUXO DE CONHECIMENTO NA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA	65
4.3.1	Estímulo pela Universidade	65
4.3.2	Estímulo pela Empresa	68
4.3.3	Estímulo pelo Governo	71
4.3.4	Fluxo de Conhecimento Transferido	74
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
5.1	LIMITAÇÕES DA PESQUISA	79
5.2	SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS	80
	REFERÊNCIAS	81
	APÊNDICES	89
	APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS RESPONSÁVEIS NAS EMPRESAS POR PROJETOS P&D	90
	APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS PROFESSORES RESPONSÁVEIS POR PROJETOS P&D	91
	APÊNDICE C - MODELO DO TERMO DE CONFIDENCIALIDADE	92

1 INTRODUÇÃO

A inovação é um elemento de competitividade nacional e internacional das empresas. Dibrell, Craig e Neubaum (2014) afirmam que a capacidade de inovação da empresa resulta em uma melhoria no seu desempenho e competitividade. Por estarem relacionadas à aplicação de novos conhecimentos, as empresas buscam a complementariedade de seus ativos na interação com universidades. Assim, universidade e empresa geram, produzem e retroalimentam processos de aprendizagem na tentativa de convertê-los em atividades inovadoras. Closs, *et al.* (2012) citam propósitos que essas atividades inovadoras agregam, como facilitar a transferência de resultado de pesquisas; recompensar, reter e recrutar talentos acadêmicos (no caso da empresa); e fomentar o relacionamento da universidade com a empresa.

Os processos de interação estão ligados, segundo Nelson (1996), com o Sistema Nacional de Inovação (SNI). O SNI refere-se aos atores institucionais que, atuando em conjunto, estimulam o desempenho inovador das economias e o seu processo de desenvolvimento. Um sistema de inovação é visto como um arranjo de empresas e universidades cujas atividades visam difundir novas tecnologias; bem como de agências governamentais de fomento e financiamento, empresas públicas e estatais, centros de P&D, instituições de ensino, entre outros, que visam facilitar a transferência de conhecimento.

A transferência de conhecimento científico e tecnológico entre a universidade e o segmento empresarial é uma realidade em países desenvolvidos. Nesses países, essa integração é um dos mecanismos fundamentais para incrementar a competitividade, o desenvolvimento e a difusão de tecnologias (PEREIRA *et al.*, 2009). Os autores citam que essa parceria torna-se importante na consolidação de uma economia empreendedora e moderna. Em países emergentes, a transferência de conhecimentos científicos e tecnológicos entre universidades e empresas pode ser um dos principais instrumentos de difusão de tecnologias indutoras de desenvolvimento e inovação (PEREIRA *et al.*, 2009).

Nesse contexto, a transferência de conhecimento através da interação universidade-empresa (U-E) vem sendo estimulada para facilitar o acesso das empresas ao conhecimento de alto nível tecnológico das universidades (GUBIANI *et al.*, 2013; DALMARCO; ZAWISLAK; KARAWAJCZYK, 2012). A aplicação do conhecimento científico das universidades às demandas aplicadas das empresas pode dar origem a produtos e processos inovadores. Essa relação é facilitada em parques tecnológicos ligados à universidade, pois um dos objetivos dos

parques é a interação entre universidade e empresas em uma área delimitada normalmente próxima ao campus acadêmico (JUNG; PAULA, 2009). Além disso, há ainda a inserção de um terceiro ator – o governo – responsável por gerar políticas que envolvam a inovação e a interação entre os atores, atendendo a premissa de converter capital (investimentos) em benefícios para a própria sociedade (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 2000).

Discutindo a relação entre os três atores, o conceito de hélice tripla mostrado por Etzkowitz (2003) apresenta a relação entre universidade, empresa e governo como um meio de agregar condições para inovação pensando em uma sociedade baseada em conhecimento. O autor sugere que a universidade é uma fonte de novos conhecimentos e de tecnologias; a empresa integra esse conhecimento advindo da universidade; e o governo atua como gestor das leis e contratos para essa interação.

Pereira *et al.* (2009) indicam que o resultado da perfeita cooperação dos atores da hélice tripla é a geração de novos produtos, serviços, emprego, renda, impostos e maior competitividade. Segundo Etzkowitz (2013) a empresa permanece como o principal ator e locus de produção, enquanto o governo é a fonte das relações contratuais existentes que garantem as interações estáveis e o intercâmbio entre os atores. O autor fala que a vantagem competitiva da universidade em relação a outras instituições que produzem conhecimento é justamente os estudantes. O fluxo contínuo de estudantes traz novas ideias, em contraste com unidades de P&D de laboratórios de empresas e do governo que tendem a enrijecer, perdendo o “fluxo de capital humano” que é construído na universidade.

Dessa forma, será discutido nesta dissertação como ocorre o fluxo de conhecimento entre os atores, abordando as diferentes formas de relacionamento entre universidade, empresa e governo.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E QUESTÃO DE PESQUISA

Buscando estimular a troca de conhecimento entre universidade e empresa, a instalação de parques tecnológicos próximos às universidades vem estimulando a aproximação entre os atores, possibilitando o desenvolvimento de produtos inovadores. Três benefícios da aproximação geográfica entre empresas e universidades foram reunidos por Garcia (2014): (i) estão mais propensas a aproveitar os conhecimentos gerados pelas

universidades; (ii) acesso mais facilitado à rede a que pertencem os pesquisadores acadêmicos; e (iii) facilidade de aprendizado interativo no âmbito das empresas.

Diante dessa interação, surge o conceito que Moore (1988) chama de “ecossistemas de negócios”, também conhecido como “ecossistemas de inovação”. De acordo com o autor, são comunidades de clientes, fornecedores e produtores, entre outros *stakeholders*, que interagem uns com os outros para produzir bens e serviços. Essas comunidades, quando juntas, estimulam a cooperação e a atividade inovativa. Etzkowitz, Solé e Piqué (2007) afirmam, ainda, que o ecossistema inclui empreendedores, investidores, pesquisadores acadêmicos e escritórios de transferência de tecnologia onde pode ser criado um centro para o desenvolvimento tecnológico, como é o caso dos parques tecnológicos.

O que Steiner, Cassim e Robazzi (2008) relatam sobre os parques tecnológicos é que esses são ambientes de inovação. É típico dos parques localizarem-se próximo a universidades e centros de pesquisas, já que geram oportunidades, conhecimento e recursos humanos qualificados, inclusive sendo uma forma de transferência de conhecimento onde a universidade transfere recursos humanos para a empresa. O conhecimento advindo da universidade, aliado com o nível tecnológico da empresa, influencia não só a maneira dos dois se relacionarem, mas também os canais de transferência de conhecimento utilizados pelos dois.

Apesar da aproximação entre a universidade e a empresa através dos parques tecnológicos, não se sabe ao certo se essa relação tem trazido resultados. A aproximação geográfica não é condição para estimular a interação entre a universidade e a empresa ou gerar necessidade de projetos de pesquisa (D’ESTE, GUY, IAMMARINO, 2012; GARCIA, *ET AL.*; 2014). Além disso, diversos estudos discutem a aplicação da hélice tripla através do papel dos atores e dos canais de transferência de conhecimento (COHEN, NELSON, & WALSH, 2002; BEKKERS & FREITAS, 2008; D’ESTE, GUY & IAMMARINO, 2013; ABREU & GRINEVICH, 2013), porém não falam do conteúdo do conhecimento - científico ou aplicado - transferido. Stokes (2005), por sua vez, trata dos diferentes conteúdos de conhecimento gerados pela pesquisa acadêmica, mas não trata dos atores e nem dos canais de transferência de conhecimento. O que esse estudo pretende é fazer a conexão desses: atores, canais e conteúdo, através do fluxo de conhecimento.

Nesse sentido, o conceito de fluxo de conhecimento é determinado pelo estímulo do ator responsável ao propor a transferência no fluxo, seja através da universidade, baseada no conhecimento científico, seja pelas empresas, baseadas em conhecimento aplicado. Com o crescimento dos parques tecnológicos e a necessidade de pesquisa de empresas que buscam

inovar, o fluxo de conhecimento entre os atores mostra-se importante para a estruturação e desenvolvimento desses ecossistemas. Por essa razão, as questões que serão respondidas no decorrer e ao final do trabalho acadêmico são:

(i) Como ocorre a transferência de conhecimento entre as empresas do parque tecnológico e a universidade? (ii) Como é o fluxo de conhecimento entre esses dois atores?

Enquanto a hélice tripla mostra a troca de papel entre os três atores (universidade, empresa e governo), o fluxo de conhecimento busca mostrar o conteúdo de conhecimento transferido entre esses atores.

1.2 OBJETIVO

Para melhor entender as relações de pesquisa em ecossistemas de inovação, esta pesquisa tem como objetivo geral **analisar o fluxo de conhecimento em projetos conjuntos entre universidade e empresa.**

1.2.1 Objetivos Específicos

- Identificar quais são os facilitadores e barreiras da interação entre os atores;
- Identificar como é o fluxo de conhecimento transferido;
- Identificar o nível tecnológico dos projetos de P&D.

1.3 JUSTIFICATIVA

Com o crescimento do número de parques tecnológicos como uma forma de estimular a transferência do conhecimento científico para aplicações de mercado, e assim estimular a

inovação, será estudado o Parque Tecnológico da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), o TECNOPUC. A PUCRS, de acordo com o Ministério da Educação (MEC), é a melhor Universidade privada da Região Sul e a 3ª do país pelo 3º ano consecutivo, segundo o Índice Geral de Cursos (IGC), que avalia os cursos de graduação, mestrado e doutorado (PUCRS, 2013). Tanto a PUCRS quanto o TECNOPUC estão envolvidos no tema central do presente estudo – o fluxo de conhecimento em projetos conjuntos entre universidade e empresa.

Um dos objetivos ao ter os parques tecnológicos próximos às universidades é que a interação entre a universidade e empresa aconteça de forma mais rápida. A hélice tripla e sua relação entre os atores é vista quando observamos esse tipo de relacionamento. Ter uma universidade empreendedora, como é o caso da PUCRS, que investe em inovação, favorece o aparecimento de alguns canais que visam estimular o fluxo de conhecimento a ser estudado.

A PUCRS possui mais de 90% do seu corpo docente formado por mestres ou doutores, o que incentiva a pesquisa científica, e é uma referência em pesquisa e inovação na América do Sul. No caso do TECNOPUC, o Parque Tecnológico da PUCRS tem como objetivo proporcionar um ambiente de cooperação integral que aumente o incentivo para a pesquisa e desenvolvimento através de alianças estratégicas entre os atores internos e externos, e assim fomentar as chances de sucesso do parque (PUCRS, 2015a).

Os resultados obtidos com a pesquisa científica tendem a beneficiar todos os atores envolvidos (NEFF, 2012). Por essa razão, optou-se por analisar projetos conjuntos entre a universidade (na figura de seus professores) e as empresas (normalmente representadas pelos sócios que são gerentes de pesquisa e desenvolvimento). Além disso, buscou-se analisar também os benefícios, ganhos e barreiras encontrados na interação entre a universidade e as empresas.

Foram estudadas as relações oriundas da interação da universidade com o parque tecnológico. A PUCRS possui uma infraestrutura física para o ensino e a inovação (PUCRS, 2015b). Além disso, a visão do TECNOPUC é, em 2015, tornar-se referência nacional e internacional de relevância de pesquisas com a marca da inovação, promovendo o desenvolvimento técnico, econômico e social da região.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho é composto por cinco capítulos, iniciando pela introdução, apresentada pelo Capítulo 1, que apresenta aspectos introdutórios e discorre sobre a importância e a justificativa da escolha do tema: Transferência de Conhecimento entre universidade e o setor empresarial - uma análise em empresas instaladas no TECNOPUC. Ali são apresentados também os objetivos geral e específicos estudados.

O Capítulo 2 abrange o referencial teórico - tópicos iniciados pela interação entre os atores universidade, empresa e governo e suas interações. Aborda-se o Sistema Nacional de Inovação e a hélice tripla, conceito inicialmente proposto por Etzkowitz e amplamente discutido na literatura, juntamente com os canais de conhecimento. Por fim, trata-se também de parques tecnológicos. Dois modelos de interação entre universidade empresa são mostrados, e propõe-se um modelo de estudo onde os tipos de conhecimento são estudados.

O Capítulo 3 apresenta o método de pesquisa utilizado na realização desse estudo. Foram definidos a estratégia de pesquisa, o desenho de pesquisa, a proposta de estrutura de análise e o procedimento de coleta e análise de dados. Nesse capítulo são também mencionados os roteiros de entrevista utilizados para a coleta de dados nas empresas do TECNOPUC.

O Capítulo 4 é composto pela apresentação e análise dos resultados. Todas as entrevistas e as análises feitas estão nesse capítulo, visando identificar os resultados dessa pesquisa, os tipos de conhecimento transferidos e o fluxo de conhecimento existente.

A seguir, no Capítulo 5, são apresentadas as considerações finais da pesquisa, as limitações identificadas, bem como recomendações para futuras pesquisas. Por fim, encontram-se as referências utilizadas neste trabalho e os apêndices.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esse capítulo vai abordar temas necessários para uma melhor compreensão dos assuntos abordados durante a apresentação e análise do conteúdo adquirido nesta dissertação, como a interação entre os atores responsáveis pela hélice tripla, os modelos de interação U-E e o fluxo de conhecimento entre os atores.

2.1 INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA-GOVERNO

As relações entre a universidade e o setor empresarial são estabelecidas principalmente de três formas (ETZKOWITZ, 2013): A primeira é através dos interesses ligados à pesquisa básica; a segunda é estabelecida através de um projeto para o qual a contribuição acadêmica é solicitada; e a terceira, a formulação de projetos de pesquisa que desenvolvem pesquisas básicas e aplicadas conjuntas através de múltiplas fontes de financiamento, e denominadas de pesquisas estratégicas (STOKES, 2005). Entendendo que a inovação tem mais chances de surgir a partir do relacionamento entre a universidade e o setor empresarial, o governo atua nessa relação através da criação de um Sistema Nacional de Inovação, que permite que tanto universidade quanto empresa tenham seus papéis definidos no desenvolvimento tecnológico nacional.

O Sistema Nacional de Inovação (SNI) propõe um diagnóstico das relações existentes entre a ciência e tecnologia em um contexto nacional. O objetivo do SNI é aferir as políticas de desenvolvimento e inovação de um país. De acordo com Lundvall (2007) descreve-se o papel da universidade e das empresas e as suas relações, favorecendo assim o desenvolvimento econômico da região onde estão atuando. Ainda, de acordo com o mesmo autor, o SNI pode ser explicado claramente por meio de suas palavras. **Sistema:** satisfaz um conjunto de instituições que, dependendo da maneira como realizam suas interações, determinam o desempenho inovativo do setor industrial e até do país; **Nacional:** o governo de cada país é responsável por, além de criar, estimular esse sistema de instituições que pode apresentar base científica ou tecnológica para as empresas, independentemente do setor de atividade em que estiver inserido; **Inovação:** refere-se à propagação e ao uso de novas combinações tecnológicas, fazendo com que essas novas combinações sejam introduzidas no

mercado. As empresas e universidades se conectam em rede umas às outras, apoiando-se em termos de tecnologias e conhecimentos, operando com alta flexibilidade e baixo custo, e promovendo a acumulação de habilidades e a aprendizagem coletiva, beneficiando todos os participantes (LUNDVALL, 1992, p. 10).

A interação entre universidade e empresa é algo complexo, visto que ambas têm visões, missões, objetivos, estruturas, culturas organizacionais e orientações de pesquisa diferentes. Essa interação, somada à presença do terceiro ator - o governo -, cria uma sinergia, motivo porque Terra (2007) define os três atores como geradores de inovação e promotores do progresso, através de atitude empreendedora e modernização tecnológica. Ao interagir, esses três atores podem gerar e transferir conhecimento e tecnologia, se cooperarem uns com os outros (SILVA; ROCHA; SILVA, 2013).

As empresas precisam gerar inovações que garantam a sua permanência no mercado para vencer a concorrência (AUDY, 2004). O diferencial competitivo passou a ser a velocidade ao gerar tecnologias e melhor atender o cliente. As empresas não precisam apenas de pessoas com qualificação; elas têm buscado novas tecnologias que tenham aplicação direta em seu negócio e que possam gerar inovação. Já as universidades, o autor explica, estão desenvolvendo suas pesquisas intramuros, já que se preocupam mais com a produção científica de seus pesquisadores. Passaram a ser fonte de inovação, além de ser uma oferta de laboratórios equipados para o desenvolvimento de testes e ensaios. Para Audy (2004) a universidade é também um espaço para o desenvolvimento de novas tecnologias ou de novos produtos. Cohen, Nelson e Walsh (2002), afirmam que a universidade influencia a P&D industrial em alguns setores que possuem um desempenho determinante na promoção da inovação. De acordo com os autores, a interação da universidade com o P&D das empresas pode gerar novos projetos de pesquisa industrial, auxiliando também na conclusão de projetos em andamento.

A fim de entender um pouco mais sobre a interação, Lemos, Lemos e Simonini (2011) fazem uma relação entre a universidade e a empresa, falando das vantagens dessa interação, conforme o Quadro 1:

Quadro 1: Vantagens da Interação Universidade-Empresa

UNIVERSIDADES	EMPRESAS
Captação de recursos adicionais para desenvolvimento de pesquisa básica.	Desenvolvimento de tecnologia dispendo de menor nível de investimento, menos tempo e menor risco.
Manter pesquisadores capacitados e, com isso, professores atualizados com os avanços tecnológicos.	Possibilidade de acesso a laboratórios e unidades de informação.
Contribuir para o desenvolvimento econômico e social.	Acesso à mão de obra qualificada.
Interação entre pesquisadores de diversos campos do conhecimento – interdisciplinaridade.	Acesso antecipado a novos paradigmas.
Obtenção da realidade de mercado de forma mais concreta à universidade.	Troca de informação entre pesquisadores internos e externos à empresa.
Possibilidade de emprego aos graduandos e graduados.	Maior dificuldade de acesso dos concorrentes à nova tecnologia.

Fonte: Lemos; Lemos; Simonini (2011, p. 4)

Os pesquisadores da universidade estão dispostos a captar recursos adicionais para início de pesquisa, como são os casos das bolsas de fomento à pesquisa por incentivo governamental. Existe também a vantagem de se conviver com o mercado de forma mais concreta, já que as empresas também têm investido em pesquisa. O fato de a empresa utilizar a universidade como fonte de novos conhecimentos e tecnologias garante uma mão de obra qualificada (bolsistas, mestrandos, doutorandos e professores), além de fluxo de informação direto entre pesquisadores da empresa e da universidade.

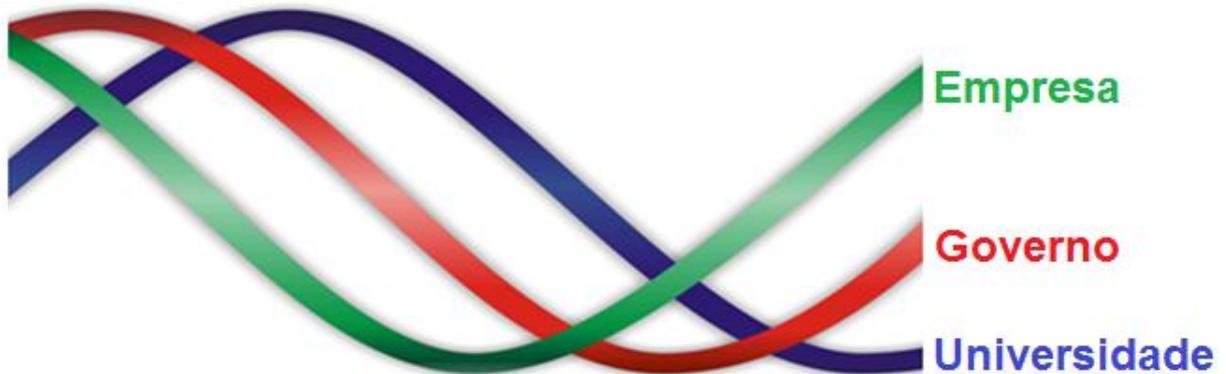
Tem havido uma crescente conscientização sobre a importância das universidades como fontes de novas ideias e invenções, enxergando-as como parte chave nos sistemas de inovação regionais e nacionais (ABREU, GRINEVICH; 2013). A interação universidade-empresa que relaciona o ator criador do conhecimento - principalmente as universidades - com o ator aplicador do conhecimento - as empresas - nem sempre funciona de forma espontânea e natural, sendo estimulada pelo terceiro ator, o governo. As diferentes formas de interação e atuação desses atores no SNI podem ser norteadas pelos conceitos da hélice tripla, que propõe uma relação ativa entre o Estado, a ciência realizada dentro da universidade e a tecnologia que é desenvolvida dentro da empresa (NOVELI; SAGATTO, 2012).

2.1.1 Hélice Tripla

O conceito da hélice tripla, modelo que relaciona universidade-empresa-governo foi introduzido em meado dos anos 90 por Etzkowitz e Leydesdorff (1995, 2000) e Leydesdorff e

Etzkowitz (1996, 1998). Esse modelo é usado principalmente em estudos com base no conhecimento, economia e inovação (ETZKOWITZ, 2003).

Figura 1: Modelo de Hélice Tripla



Fonte: Etzkowitz (2013)

A Figura 1 mostra o modelo da hélice tripla colocando as hélices sobrepostas, gerando intersecções entre elas e mostrando que pode haver certa atuação de um ator na área de outro. Assim como a universidade tem por objetivo o ensino, a empresa visa empreender, e o governo visa estabelecer leis. A ideia da intersecção é permitir que os objetivos dos três atores sejam alterados, ou seja, permitir que a universidade seja empreendedora, que a empresa desenvolva atividades de ensino e que o governo favoreça o ensino e o empreendedorismo. Etzkowitz (2001) cita ainda que nesse ambiente em que emergem novas formas de interação e relacionamento, evidencia-se uma dependência entre as hélices, além de transformações dentro de cada hélice.

O conceito da hélice tripla foi concebido através de uma reflexão sobre a realidade dos países desenvolvidos onde a inovação tem sido associada com setores baseados em atividades de P&D. Etzkowitz (2013) considera essa interação entre os atores da hélice como uma forma de identificação e tratamento de problemas oriundos da profunda mudança no mundo econômico, institucional e intelectual decorrente de uma sociedade organizada em conhecimento. O autor explica que essas interações acontecem em diversos níveis e podem acarretar transformações internas em cada hélice: influências das organizações de uma hélice sobre a outra em decorrência dos relacionamentos existentes, criação de novas estruturas devido à sobreposição ocasionada pela interação das três hélices e um efeito recursivo desses três níveis. Cada ator mantém considerável autonomia, mas, simultaneamente, assume novos papéis e uma nova compreensão e conformação da dinâmica existente (ETZKOWITZ, 2013).

Como será visto a seguir, os três atores participam ativamente da transferência de conhecimento: as universidades, enquanto agentes detentores e produtores de conhecimento, auxiliam no fluxo de conhecimento (OTERO, 2010); a empresa busca esse conhecimento para dentro do seu universo empreendedor; e o governo, visualizando uma melhor interação entre U-E, utiliza de bolsas de fomento e de leis.

2.1.1.1 Universidade

As universidades passaram por transformações desde que surgiram na Europa do século XI. No começo, as atividades da universidade eram voltadas para o ensino. Etzkowitz (1998) identifica duas grandes revoluções acadêmicas pelas quais as universidades já passaram. Quando ocorreu a revolução industrial, as universidades encontraram um aumento de sua demanda e tiveram que atender às necessidades surgidas na sociedade. Segundo Etzkowitz (1998), a primeira revolução acadêmica ocorreu neste período, no final do século XVII e início do século XVIII, na Europa e nos Estados Unidos. Depois dessa revolução, alguns padrões institucionais foram criados, acrescentando a pesquisa como uma das missões da universidade.

A segunda revolução na academia (ETZKOWITZ, 1998) gerou o conceito de Universidade Empreendedora. Ela surgiu após a segunda guerra mundial, quando a universidade assume um papel importante no desenvolvimento econômico da sociedade (ETZKOWITZ *et al.*, 2000). Quanto mais empreendedora for a universidade, mais chances ela terá de desenvolver inovação, já que a universidade pode ser uma fonte reconhecida de tecnologia, assim como de recursos humanos e conhecimento (ETZKOWITZ, 2013). Etzkowitz e Leydesdorff (2000) tratam sobre a segunda revolução acadêmica, na qual, além do ensino e da pesquisa, é acrescido o empreendedorismo. O conceito de universidade empreendedora, segundo Clark (2006), é uma instituição que está ativa e ligada às mudanças internas e externas. Essa capitalização do conhecimento e o surgimento da universidade empreendedora são processos que já estão ocorrendo em todo o mundo, inclusive no Brasil, com pesquisadores de universidades, sejam professores, sejam alunos. Os atores têm grande potencial para criar produtos ou processos inovadores que são de grande importância para o desenvolvimento tecnológico, econômico e social de um país (ARAUJO *et al.*, 2005). Lastres e Cassiolato (2003) descrevem que o conhecimento é a base do processo inovativo. As

organizações influenciam e são influenciadas pelos processos de aprendizado, e desempenham papel fundamental na evolução tecnológica.

De acordo como Etzkowitz (2013), a universidade empreendedora pode apoiar-se em quatro pilares: (i) liderança acadêmica capaz de formular e implementar uma visão estratégica; (ii) controle jurídico sobre os recursos acadêmicos (incluindo propriedades físicas, como os prédios da universidade, e a propriedade intelectual que resulta da pesquisa); (iii) a capacidade organizacional para transferir tecnologia através do patenteamento, licenciamento e incubação; e (iv) um espírito empreendedor entre administradores, corpo docente e estudantes.

O fator importante é que todos os tipos de conhecimento adquiridos podem ser somados dentro da universidade, gerando, assim, um aumento na qualidade de seus pesquisadores e futuros pesquisadores. As empresas primam por conhecimento e por pessoas que saibam integrar o conhecimento advindo da universidade ao que são suas maiores demandas.

2.1.1.2 Empresa

Existe uma relação descrita por Pavitt (1992) entre a universidade e a empresa que versa sobre a complementarização do conhecimento necessário às empresas para que desenvolvam produtos e processos de tecnologia avançados para sustentar sua posição no mercado através de atividades de inovação. Empresas de grande porte são, em sua maioria, as maiores fontes de inovação. Pavitt (1992) sugere que elas possuem mais recursos para realizar e sustentar atividades de pesquisa, resultando, assim, em um maior número de interações com a universidade.

De acordo com Etzkowitz (2013), as empresas são transformadas de uma unidade meramente competitiva, relacionada a outras empresas somente através do mercado, em uma unidade de hélice tripla, ou seja, cada vez mais baseada em relações com outras empresas, com a universidade e com o governo. A partir do conhecimento científico, desenvolve-se soluções implementadas pelas empresas para o mercado. As empresas têm realizado atividades de P&D com a certeza de avanços científicos e com maior capacidade de envolvimento com pesquisas (COHEN, NELSON, WALSH, 2002).

As empresas podem ser caracterizadas pelo seu perfil tecnológico, como afirma Pavitt (1984 e 1982), classificando-as em cinco categorias: (1) empresas dominadas por fornecedores, nas quais a inovação tecnológica parte principalmente dos fornecedores, materiais e equipamentos; (2) empresas intensivas em produção, onde a inovação é geralmente criada internamente, através de departamentos de P&D, ou em parceria com fornecedores; (3) empresas de produção especializadas, onde a inovação é principalmente desenvolvida em departamentos internos ou em relações com clientes; (4) empresas intensivas em informação (empresas de software e tecnologia da informação); e (5) empresas intensivas em ciência, onde a atividade de inovação é realizada internamente através de departamentos de P&D.

A motivação das empresas para essa interação é desenvolvimento tecnológico com menor custo e rapidez; acesso aos laboratórios e bibliotecas da universidade; apoio de recursos humanos altamente qualificados; atualização tecnológica constante e ideias para novos produtos e processos (VASCONCELLOS; WAACK; VASCONCELLOS, 1997). Os mesmos autores mencionam que, assim como a universidade passa a ser uma fonte para a empresa obter tecnologia e competitividade, as empresas tornam-se uma fonte de recursos alternativa para as universidades.

2.1.1.3 Governo

Visando estimular a interação U-E, políticas públicas são criadas para aproximar esses dois atores. Além disso, existem meios para que ambos desenvolvam o conhecimento interno. Da mesma forma que o nível tecnológico da empresa influencia na troca de conhecimento, o nível de conhecimento desenvolvido pela universidade também o faz. O Estado é então o responsável por criar um ambiente de interação. O governo estimula essa interação através de recursos para projetos de pesquisas, regulamentando a interação e a troca de conhecimento (ETZKOWITZ, 2003), e também através de fundos que são direcionados para projetos em empresas ou universidades, ou em forma de editais para pesquisa conjunta. O governo se une à universidade e à empresa em prol do desenvolvimento tecnológico nacional (DAGNINO, 2003).

Nos países em que as empresas não possuem conhecimento tecnológico para interagir com o conhecimento científico da universidade, o governo deve ser responsável por criar

demandas que visem estimular a interação dos dois atores (SCHWARTZMAN, 2002). O governo tende a influenciar o desenvolvimento tecnológico das empresas com incentivos que Dosi, Llerena e Labini (2006) dividem em três categorias: (1) redução de custos para que as empresas desenvolvam atividades de P&D; (2) recursos para o direcionamento das atividades de pesquisa da empresa; (3) recursos para o desenvolvimento de uma infraestrutura de pesquisa.

Um dos objetivos principais do governo é fomentar o desenvolvimento do nível tecnológico da empresa, comentam Dosi, Llerena e Labini (2006), através de recursos para pesquisa e incentivos fiscais como, por exemplo, a Lei da Informática. Essa lei foi criada em 1991 com o objetivo principal de fortalecer e incentivar as atividades de P&D do setor de Tecnologia da Informação e Comunicações.

A universidade, como geradora do conhecimento; a empresa, com seu nível tecnológico; e o governo, como fomentador dessa relação, influenciam a interação entre os atores. Baseado nesses três atores, as relações se dão por uma série de canais diferentes de transferência do conhecimento que visam estimular e favorecer o fluxo de conhecimento entre os atores.

2.1.1.4 Canais

Os canais de transferência de conhecimento são o meio pelo qual o conhecimento é transferido da universidade para a sociedade, ou entre a universidade e a empresa. Os canais utilizados são definidos conforme o setor, o conhecimento a ser repassado, as organizações envolvidas, os indivíduos atuantes na cooperação e a área de conhecimento (BEKKERS; FREITAS, 2008). Conforme os autores, a importância do tipo de canal utilizado é definida pelas características do conhecimento em questão, pela disciplina de origem do conhecimento e, num grau menor, pelas características individuais e organizacionais dos envolvidos no processo. Dalmarco (2012) resume os canais descritos na literatura sobre interação U-E conforme o Quadro 2.

Quadro 2: Resumo dos canais de transferência de conhecimento

Resumo dos canais de transferência de conhecimento
Feiras e Congressos
Contatos informais
Contratação de alunos
Patentes
Artigos
Palestras/treinamento
Consultoria
Spin-off
Pesquisa Conjunta

Fonte: Dalmarco (2012, p.40).

Diferentes fatores podem influenciar a escolha dos canais de transferência de conhecimento. Cohen, Nelson e Walsh (2002) falam que o porte da empresa e a finalidade da interação apresentam grande influência sobre essa decisão. Da mesma forma, as características pessoais dos pesquisadores, como idade e experiência em pesquisa conjunta, comprometem os canais a serem utilizados na transferência de conhecimento (D'ESTE; PATEL, 2007). Além dos canais descritos, a transferência de tecnologia pode ainda ser dada pela aquisição de máquinas, equipamentos e componentes, capacitação de recursos humanos, reorganização de *layout*, operação de fusão, aquisição ou *joint-venture*, contratação de técnicos que trabalhavam em empresas concorrentes e coleta de informações internas e externas à empresa (LEMOS, LEMOS, SIMONINI; 2011).

Esses canais permitem a transferência de conhecimento em diferentes níveis. Canais como consultoria e pesquisa conjunta podem ser utilizados tanto para desenvolver novas tecnologias como para solucionar problemas técnicos (DALMARCO; ZAWISLAK; KARAWAJCZYK, 2012). Uma das formas de diferenciar o conteúdo de conhecimento transferido pelos canais é através do Nível de Maturidade Tecnológica ou *Technology Readiness Level*¹ (TRL) do conhecimento transferido.

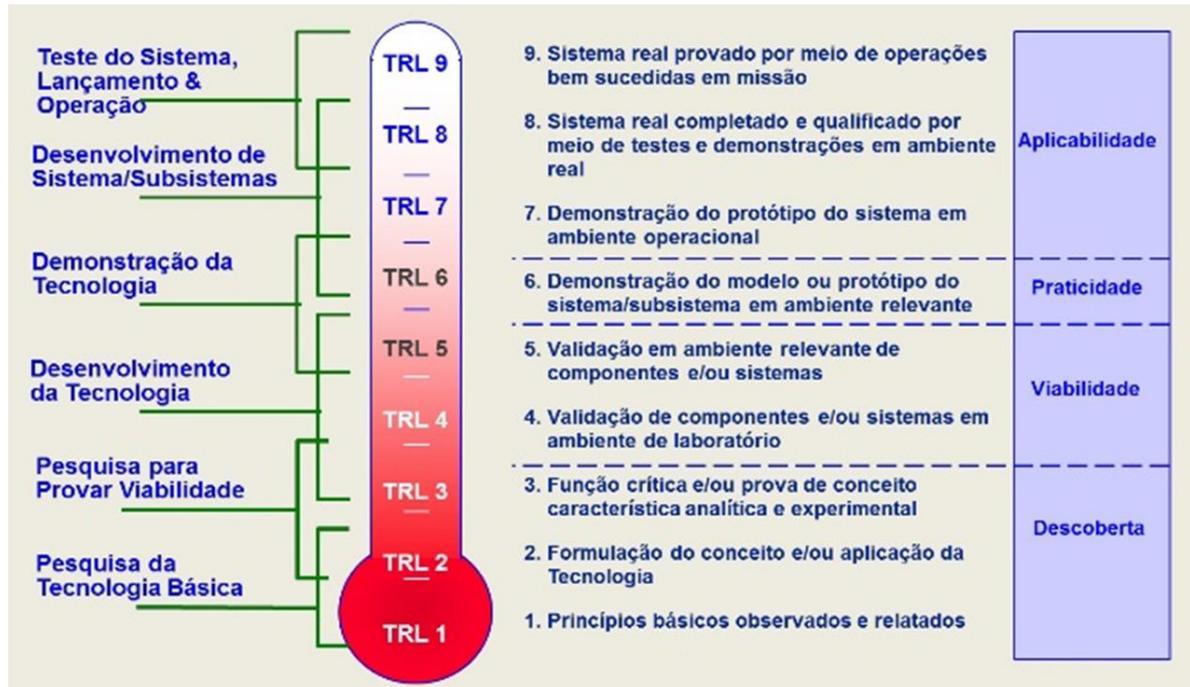
2.1.1.5 Nível de Maturidade Tecnológica

Para medir o nível de maturidade tecnológica de protótipos e patentes, entre outros, surgiu o termo *Technology Readiness Level* (TRL), desenvolvido pela NASA (National

¹ Aqui TRL será traduzido como Nível de Maturidade Tecnológica.

Aeronautics and Space Administration, ou, em português, Administração Nacional da Aeronáutica e do Espaço) e adotado pelo governo americano. O TRL é definido em seis conjuntos, dividido entre pesquisa básica (científica) e teste do sistema, lançamento e operação. O TRL (Figura 2) é utilizado para tomar decisões sobre tecnologias e suas prováveis contribuições (MANKINS, 2009):

Figura 2: Níveis de Maturidade Tecnológica



Fonte: FIESP (2015)

Como pode ser visto na Figura 2, os seis conjuntos descrevem nove níveis de maturidade tecnológica:

TRL 1 - Os princípios básicos são observados e reportados: o mais baixo nível de maturação tecnológica. A **pesquisa científica** começa a ser transformada em pesquisa aplicada e desenvolvimento.

TRL 2 - Formulação de conceito tecnológico e/ou aplicação: princípios básicos são observados. **P&D começou**. Aplicações são especulativas e podem ser improváveis.

TRL 3 - Função crítica, analítica ou experimental e/ou prova de conceito característica: **pesquisa ativa e desenvolvimento iniciado**, incluindo estudos experimentais e analíticos para validar previsões focando tecnologia.

TRL 4 - Validação de componente e/ou *breadboard* em ambiente de laboratório: componentes tecnológicos básicos são integrados para verificar se trabalham bem em conjunto (**em laboratório**).

TRL 5 - Validação de componente e/ou *breadboard* em ambiente relevante: integração dos componentes tecnológicos (com elementos razoavelmente realistas) testados em **ambiente com as funções críticas mais relevantes**.

TRL 6 - Demonstração de modelo de sistema/subsistema ou protótipo em ambiente relevante (terra, ar ou espaço): **avaliação de protótipo** ou modelo representativo em **ambiente relevante**.

TRL 7 - Demonstração de protótipo do sistema/subsistema em ambiente operacional: **avaliação de protótipo** próximo do planejado em **ambiente operacional**.

TRL 8 - Sistema real completo e qualificado em ambiente operacional por meio de testes e demonstrações: em um sistema real, a **tecnologia foi provada** para atender as condições especificadas.

TRL 9 - Sistema real finalizado e qualificado por meio de operações com êxito em missões: **sistema incorporado** à nova tecnologia em sua forma final e aplicado em suas condições reais de operação.

Complementando a análise do nível de maturidade tecnológica, Valerdi e Kohl (2004) apresentam um gráfico relacionando o nível de TRL com o ciclo de vida de produto, conforme Figura 3:

Figura 3: Ciclo de Vida do Produto utilizando os Níveis de Maturação Tecnológica



Fonte: Valerdi e Kohl (2004, pg.4)

Os autores mostram com o ciclo de vida que os TRLs de 1 a 4 descrevem a tecnologia em fase de desenvolvimento e validação, normalmente através de um protótipo, enquanto entre os TRLs 5 e 7 há o desenvolvimento do produto comercial. Entre o TRL 8 e o TRL 9, o produto encontra-se em fase de maturidade tecnológica, entrando em seguida em fase de envelhecimento e obsolescência. O ciclo de vida depende da tecnologia específica e dos fatores interiores e exteriores envolvidos.

O nível de maturidade tecnológica vai influenciar o nível de interação entre os atores. Essa interação, juntamente com os canais de transferência de tecnologia, pode ter uma troca de papéis quando pensarmos em uma universidade empreendedora. De posse dos conceitos do TRL alinhado com canais e atores, a hélice tripla busca estimular o empreendedorismo e as atividades de inovação envolvendo os três atores, e um dos pontos mais discutidos é o da universidade empreendedora que possui a troca de papéis. Uma de suas formas de operacionalização é através dos parques tecnológicos.

2.1.2 Parques Tecnológicos

O parque tecnológico é uma organização que é gerida por pessoas especializadas, cujo principal objetivo é promover uma cultura inovativa e competitividade entre as empresas e instituições geradoras de conhecimento (BELLAVISTA, SANZ; 2009). O parque estimula e gerencia o fluxo de conhecimento entre universidades, instituições de pesquisas, mercado e empresas. Segundo os autores, os parques tecnológicos promovem a criação e o crescimento de empresas inovadoras através da incubação e da geração de empresas *start up* de alta tecnologia. Os parques tecnológicos conferem valor através de sua capacidade de investigação e potencial de seus recursos (ONDATEGUI, 2001). Embora não haja um consenso, a tecnologia é apontada pelo autor como agente direto e principal elemento de crescimento de interação.

Os parques tecnológicos, enquanto ambientes de inovação, vêm sendo uma forma que os países encontram para dinamizar as economias regionais e nacionais, gerando conhecimento (STEINER; CASSIM; ROBAZZI, 2008). Essas economias tornam-se mais competitivas num cenário internacional, segundo os autores, gerando empregos de qualidade. É típico dos parques localizarem-se perto das universidades e centros de pesquisas, já que estes geram oportunidades, conhecimentos e recursos humanos qualificados.

Allen (2007) acrescenta que há muitos conceitos, muitas nomenclaturas diferentes e uma escala diferente empregada para cada escopo e gama de serviços prestados. Segundo o autor, as várias características definem cada parque tecnológico - seus objetivos, sua localização, o clima econômico e local, e as competências e recursos disponíveis são diferentes para cada parque, então não é possível ter uma única definição para eles.

Sumarizando a descrição dos atores acima, os parques descritos pela União Europeia e pela IASP (International Association of Science Parks) aproximam-se com as características do TECNOPUC, um dos polos de pesquisa estudados. A União Europeia define um parque tecnológico como uma incubadora de negócios - privilegiando o espaço físico e as facilidades físicas, e dando ênfase ao desenvolvimento local e à criação de empregos. A IASP (2014) define que um Parque Científico é:

(...) uma organização controlada por profissionais especializados, cujo objetivo fundamental é incrementar a riqueza de sua comunidade promovendo a cultura da inovação e a competitividade das empresas e instituições geradoras de saber instaladas no Parque ou associadas a ele. A tal objetivo, um parque científico estimula e controla o fluxo de conhecimento e tecnologia entre universidades, instituições de pesquisa e desenvolvimento, empresas e mercados; impulsiona a criação e o crescimento de companhias inovadoras por meio de mecanismos de incubação e criação de empresas, e fornece outros serviços de valor adicionado, assim como espaço e instalações de grande qualidade.

Utiliza-se parques tecnológicos como uma das estratégias para a criação e consolidação da rede de atores locais. O resultado é a melhoria da capacidade de inovação das empresas (HOFFMANN, MAIS, AMAL; 2010). Ainda, segundo os autores, os parques devem abrigar, ao mesmo tempo, empresas inovadoras de base tecnológica, laboratórios de pesquisas e empresas tradicionais, tendo como um dos objetivos a promoção do desenvolvimento a partir da inovação. Os mesmos autores afirmam que parques tecnológicos podem ser compreendidos como um dos importantes atores de um sistema regional de inovação, mas eles próprios podem ser definidos como ecossistemas de inovação. Segundo Sanz (1998), os parques tecnológicos têm como principal objetivo melhorar a competitividade na região em que estão inseridos, bem como estimular a inovação e a qualidade das empresas que estão ali inseridas. Segundo o autor, as empresas devem ser organizadas de maneira que as tecnologias e o fluxo de conhecimento sejam permitidos dentro do ambiente onde estiverem instalados.

De acordo com a ANPROTEC (2005), a maioria dos parques tecnológicos brasileiros, apresenta como benefícios principais o aumento de parceria entre empresas e outras instituições, a criação de novos postos de trabalho e geração de impostos, a facilitação da

transferência de tecnologia, o favorecimento da criação de micro e pequenas empresas, o apoio ao desenvolvimento de áreas tecnológicas, a orientação da gestão do processo de inovação, o fortalecimento do espírito empreendedor e, por fim, o estímulo ao aumento de qualidade e competitividade já existentes. As criações dos parques tecnológicos representam a oportunidade de se desenvolver atividades inovadoras, incrementos tecnológicos, melhorias na estrutura de P&D e, sem dúvidas, um campo de atuação para pesquisadores da própria universidade (SANTOS; SOLLEIRO, 2006). Os parques oferecem como vantagem uma interação com a universidade mais próxima. A ANPROTEC (2005) afirma que os parques tecnológicos brasileiros possuem algum vínculo com uma universidade ou centro de pesquisa. Segundo Hoffmann, Mais e Amal (2010, p.93) o parque tecnológico é um dos importantes atores de um "sistema regional de inovação". Os autores ainda ressaltam que os parques tecnológicos têm como benefício promover a interação com a universidade, não somente como fornecedora de infraestrutura física, mas como fornecedora de contatos com o sistema de inovação que existe. Mitra (1997) afirma que o benefício dos parques tecnológicos é uma ligação formal com a universidade ou centro de pesquisa a que ele está associado, já que vai estimular a criação de empresas baseadas no conhecimento científico e uma estrutura de gestão baseada na transferência de tecnologia.

Esses parques representam suporte e promoção dos processos de integração científico-tecnológico de base acadêmico-universitária e do mundo empresarial, trazendo como benefício: (i) facilitação à transferência de informação, conhecimento e tecnologia entre *stakeholders* relevantes ao processo de inovação; (ii) criação e fortalecimento de micro, pequenas e médias empresas de base tecnológica e os subsequentes ganhos de competitividade dessas empresas; (iii) geração de empregos; e (iv) aumento da cultura e da atividade empreendedora, em particular a de caráter tecnológico (VEDOVELLO, JUDICE, MACULAN; 2006, p.105). As autoras ainda tratam dos principais objetivos dos parques tecnológicos, que trazem como benefícios a geração de empregos, o estabelecimento de novas empresas, a facilitação da relação entre universidades e empresas localizadas no parque, e a promoção da difusão de novas ou altas tecnologias.

Visando uma melhor compreensão dos parques e de suas tipologias, Busatto (2013) reúne algumas definições: **i) Parques Empresariais:** Não necessitam de instituições acadêmicas, uma vez que suas atividades são empresariais, visando o lucro; **ii) Centros de Inovação:** São localizados em regiões de crescimento elevado e podem ser inseridos em grandes centros ou em reduzido espaço físico. Possuem elevada taxa de transferência de tecnologia e interação com universidades, setores privados e públicos. Seus esforços estão

muito voltados à pesquisa aplicada; **iii) Parques de Pesquisa:** Normalmente são localizados próximos ao ambiente acadêmico e/ou a centros de P&D. Suas atividades são voltadas para pesquisa e desenvolvimento, e investigação científica e tecnológica, com o objetivo de aumentar lucros futuros; **iv) Parques Científicos:** Criados por universidades, atraem empresas de alta tecnologia, uma vez que suas instalações estão próximas ou no próprio ambiente onde a universidade está inserida. Projetados para estimular a promoção, criação e crescimento de empresas do conhecimento e a economia regional por meio de suas atividades de P&D. As incubadoras são elementos importantes; **v) Parques Tecnológicos:** Criados por entidades públicas ou concebidos como política de desenvolvimento industrial; não apresentam a necessidade de instituições acadêmicas. São localizados em grandes áreas onde estão instaladas empresas de médio e pequeno porte de alta tecnologia atuante. Seu objetivo é a comercialização do resultado de pesquisa; **vi) Tecnópoles:** Caracterizam-se como uma cidade, pois são entidades detentoras de estrutura e recursos próprios cujas atividades propiciam serviços urbanos. Busatto comenta que as **incubadoras**, presentes em parques tecnológicos, são localizadas em um espaço físico limitado e são direcionadas para o desenvolvimento local.

No caso do parque estudado neste trabalho, a tipologia que melhor o define é a de Parque Científico e Parque Tecnológico, pois foi criado por uma universidade para atrair empresas de alta tecnologia, possui incubadora de empresas, e tem também como objetivo a comercialização de resultados de pesquisa. Nesse contexto, buscando explorar o ecossistema de inovação existente nos ambientes dos parques científicos e tecnológicos e o fluxo de conhecimento entre as empresas e a universidade, serão revisados diferentes modelos de interação universidade-empresa.

2.2 MODELOS DE INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

Em uma visão conceitual, Etzkowitz (2013) apresenta a hélice tripla através da inter-relação entre os atores. Além da universidade empreendedora, outras análises são feitas, extrapolando o papel da empresa e do governo na relação universidade-empresa. Com um ponto de vista de implementação da U-E, Stokes (2005) e Abreu e Grinevich (2013) apresentam diferentes formas de execução dessa relação. Os autores abordam tanto a pesquisa quanto os serviços da universidade empreendedora.

O primeiro modelo a ser apresentado é o quadrante de Pasteur (STOKES, 2005). O autor explica a pesquisa científica tendo num eixo as considerações de uso, e no outro, a busca de entendimento fundamental, conforme a Figura 4:

Figura 4: Modelo de quadrantes da pesquisa científica

		Considerações de uso?	
		Não	Sim
Busca de entendimento fundamental?	Sim	Pesquisa básica pura [Bohr]	Pesquisa básica inspirada pelo uso [Pasteur]
	Não		Pesquisa aplicada pura [Edison]

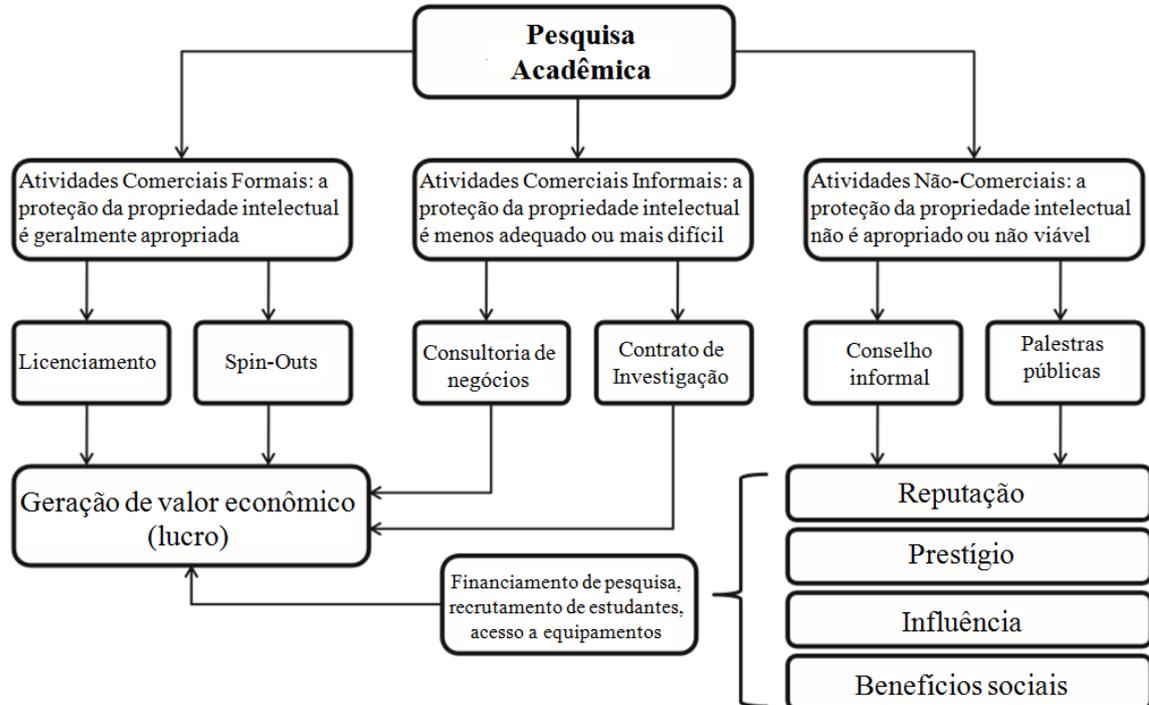
Fonte: Stokes (2005, p.118)

O quadrante superior à esquerda inclui a **pesquisa básica** que é conduzida somente pela busca de conhecimento, sem pensamentos sobre utilização prática. Stokes o chamou de Quadrante de (Niels) Bohr, visto que o trabalho de Bohr na procura de um modelo atômico foi puramente uma viagem de descoberta, independentemente da extensão a que suas ideias mais tarde afetaram o mundo. O quadrante no canto direito inferior inclui a **pesquisa aplicada pura**, sem procurar um conhecimento mais geral dos fenômenos de um campo da ciência com considerações de uso imediato. Stokes entendeu chamá-lo de Quadrante de (Thomas) Edison, dada a maneira estrita com que o inventor impediu que seus colaboradores perseguissem as implicações científicas mais profundas do que iam descobrindo em sua busca por um sistema de iluminação elétrica comercialmente rentável. Por fim, o quadrante superior direito traz a categoria da **pesquisa básica inspirada pelo uso**. Esse quadrante merece, no entendimento de Stokes, ser reconhecido como Quadrante (Louis) Pasteur, em vista do claro exemplo de combinação desses objetivos no direcionamento de Pasteur para o conhecimento e uso (pesquisa estratégica). Stokes (2005) tem grande influência sobre o modelo que será proposto de estudo nesta dissertação, já que versa sobre os tipos de pesquisas a serem abordadas e estudadas.

O modelo de Stokes explica os tipos de conhecimento, embora o autor não aborde nem os canais, nem os atores envolvidos na troca de conhecimento. Abreu e Grinevich (2013) apresentam na Figura 5 uma estrutura empreendedora, classificando as atividades de acordo

com os tipos de tecnologias. Os autores explicam as atividades formais, informais e as atividades não comerciais.

Figura 5: Atividades empresariais classificadas de acordo com o tipo de conhecimento



Fonte: Abreu e Grinevich (2013, p. 412) - traduzido pela autora.

Abreu e Grinevich (2013) escrevem sobre os canais de transferência de conhecimento. Os autores explicam que existe uma diferença considerável em universidades com envolvimento em diferentes atividades empresariais. Isto ocorre devido ao tipo de conhecimento que é predominante nos dois atores. Por exemplo, de acordo com os autores, a literatura tem mostrado que *spin-outs* são um mecanismo adequado para a comercialização nas ciências naturais (que tratam da interação do meio ambiente com outras matérias, como biologia, química e física), devido à natureza discreta das invenções e ao longo horizonte de tempo de desenvolvimento de produtos.

Em contraste, a pesquisa na área de ciências humanas (que tratam do homem em geral, como medicina, biotecnologia e farmácia) é muitas vezes divulgada através de **palestras públicas** e livros escritos para o público em geral. Essas atividades são comumente aceitas como empreendedoras. Os autores continuam falando que a pesquisa na área ciências sociais é muitas vezes de interesse para os setores públicos, e, por isso, as atividades externas tomam principalmente a forma de **consultoria** e **contratos**, mais prevalentes nos setores. A participação acadêmica em atividades menos formais é de um valor econômico e social significativo, tanto para os acadêmicos, como para os parceiros externos envolvidos.

D'Este e Patel (2007) mostram que os **canais informais** são um componente importante de transferência de conhecimento acadêmico - eles proporcionam acesso a materiais, equipamentos e financiamento da investigação, e são percebidos como mais benéficos por acadêmicos que atividades formais, como **licenciamento** e *spinouts*. Os canais de transferência do conhecimento que foram identificados no artigo de Abreu e Grinevich (2013), como patenteamento, *spin-outs*, licenciamento e outras atividades formais, também são relevantes quando o foco é ampliado para incluir uma prolongada gama de atividades empresariais. Os resultados oriundos de pesquisa acadêmica são, de acordo com o modelo de Abreu e Grinevich (2013), protegidos por métodos formais de propriedade intelectual (patentes), e seriam posteriormente comercializadas através de atividades de licenciamento ou por formação de *spin-offs*.

Esse modelo possui como principal proposição os canais de transferência de conhecimento. No entanto, estes não abordam os atores ou sua capacidade tecnológica. Ao juntar os canais de transferência, os tipos de conhecimento apresentados por Stokes (2005) e os atores que participam do processo, não se analisa mais cada parte individualmente, mas sim a interação deles através da transferência de conhecimento. Essa transferência de conhecimento baseada não somente em atores e canais, mas também no conteúdo de conhecimento transferido, será chamada de fluxo de conhecimento.

2.3 FLUXO DE CONHECIMENTO ENTRE UNIVERSIDADE E EMPRESA

A transferência de tecnologia entre universidade-empresa vem adquirindo uma importância estratégica em muitos países, pois representa uma fonte de recursos para a pesquisa científica e uma inovação para as empresas em desenvolvimento (MUSCIO, 2010). O termo "fluxo de conhecimento" é usado para demonstrar a relação que existe entre a universidade e a empresa (BEKKERS; FREITAS, 2008). O que se tem é que os três atores - universidade, empresa, governo - influenciam o fluxo de conhecimento, seja por estímulos, seja pelo conteúdo transferido. Siegel *et al.* (2003) complementam, dizendo que o fluxo que ocorre é dinâmico e interage com as instituições independentemente do estímulo previamente estabelecido.

O fluxo de conhecimento ocorre quando um dos atores - a universidade ou a empresa - toma a iniciativa de estabelecer uma interação onde se gera o estímulo. Se esta interação não

ocorrer de forma espontânea, como se espera, entra o papel do governo, que promove a aproximação do ator gerador do conhecimento científico e do ator aplicador do conhecimento (DALMARCO; ZAWISLAK; KARAWEJCZYK, 2012).

Além do modelo de Stokes (2005) dos tipos de conhecimento (pesquisa básica, estratégica e aplicada), Perkmann e Walsh (2009) descrevem a tecnologia corrente, que é a transferência de tecnologia entre a universidade e a empresa, a fim de atender as demandas da empresa. De uma maneira mais sucinta e utilizando a pesquisa básica, estratégica e aplicada e a tecnologia corrente, temos a Figura 6, que delimita o conhecimento entre o científico e o aplicado.

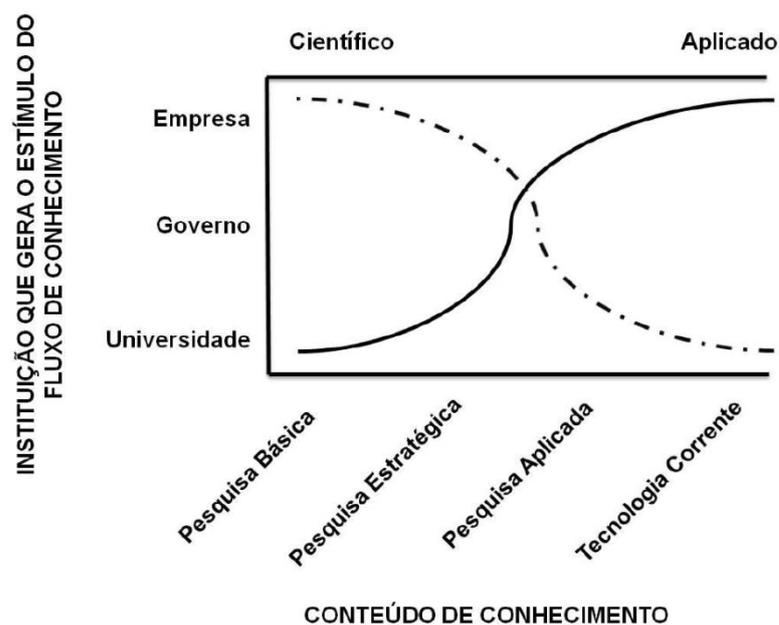
Figura 6: Conteúdo de conhecimento transferido no fluxo, relacionando-os ao nível de conhecimento transferido



Fonte: Dalmarco (2012, p.50)

Relacionando o estímulo dos atores do fluxo de conhecimento com o conteúdo do fluxo, a Figura 7 demonstra o nível de conhecimento presente no fluxo quando este for estimulado por cada um dos atores.

Figura 7: Relação entre os critérios de estímulo e conteúdo propostos



Fonte: Dalmarco (2012, p.55)

Duas curvas são traçadas e representam diferentes relações entre estímulo e conteúdo, de acordo com o nível tecnológico dos atores. Na curva contínua, as relações ligadas à pesquisa básica são normalmente estimuladas pela universidade, enquanto as relações com base no critério de tecnologia corrente são normalmente estimuladas pelas empresas. Dalmarco (2012) explica ainda que a curva do nível de conhecimento científico ou aplicado tem sua base no conhecimento científico da universidade, e em seu topo está o conhecimento aplicado da empresa. Na parte central, onde a linha contínua encontra-se com a tracejada, as relações são estimuladas pelo governo, que centraliza um fluxo de conhecimento com níveis de conteúdo intermediário entre o científico e o aplicado.

Em outras situações, a curva pode apresentar-se tracejada. Empresas estimulam o fluxo de conhecimento se possuem um elevado nível tecnológico baseado na pesquisa básica. Dalmarco (2012) ressalta que a relação existente entre o estímulo e o conteúdo pode ser a mesma entre os atores do fluxo: a universidade, a empresa e o governo.

Os estímulos podem ser dados tanto pela universidade como pela empresa. Sendo assim, ao falar de universidades e de como podem estimular o fluxo de conhecimento, trata-se principalmente do conhecimento científico (acadêmicos) ofertado pela universidade às empresas demandantes para algum projeto novo, ou do investimento em projetos já existentes (BRUNEEL, J., D'ESTE, P., SALTER, A, 2010).

A transferência de conhecimento que flui da empresa para a universidade gera possibilidades de pesquisa por parte dos acadêmicos. Como uma forma de aumentar o conhecimento das empresas, uma possibilidade que a empresa possui é a contratação de acadêmicos (D'ESTE; PATEL, 2007; BALCONI; LABORANTI, 2006). Por fim, o governo cria leis para regular a relação entre empresas e universidades, além de incentivar a inovação, oferecendo fundos de apoio às pesquisas realizadas (ETZKOWITZ, 2003).

Quando se trata do estímulo gerado pela empresa, Dalmarco, Zawislak e Karawejczyk (2012) explicam que o fluxo de conhecimento é por ela estimulado quando toma a iniciativa de interação. Mesmo a empresa tendo como objetivo a transferência de conhecimento para a universidade, esse estímulo é dado por uma demanda existente dentro da empresa. D'Este e Patel (2007) entendem que, quando ocorre esse estímulo, existe uma geração de possibilidades de pesquisa para os acadêmicos. Por fim, a demanda existente é sempre definida por informações de mercado, solicitações de clientes, fornecedores ou funcionários (COHEN, NELSON, WALSH, 2002).

O estímulo também parte das universidades, que tomam a iniciativa na transferência de conhecimento para as empresas (DALMARCO; ZAWISLAK; KARAWEJCZYK, 2012). Essa interação é dada pelo acúmulo de conhecimento científico, passado para as empresas na forma de novos projetos ou de projetos que já estão em andamento (COHEN, NELSON, WALSH, 2002).

O estímulo governamental ocorre principalmente através de recursos para projetos em empresas ou universidades, através de editais ou leis (ETZKOWITZ, 2003). Dosi, Llerena e Labini (2006) falam do estímulo do Governo para a Empresa. O governo pode estimular, através de recursos de pesquisa e incentivos fiscais, a movimentação do desenvolvimento no nível tecnológico da empresa.

Com estímulos diferentes, as pesquisas conjuntas também podem ser diferentes. O tipo de conhecimento advindo da pesquisa fala bastante a respeito da interação existente entre a empresa e a universidade.

2.3.1 TIPO DE CONHECIMENTO

A pesquisa científica é uma atividade desempenhada que tem como objetivo produzir novos tipos de conhecimentos. Normalmente, esse conhecimento produzido é obtido através de experimentação. Muitas vezes utiliza-se levantamento de dados, coleta de informações ou processos para indicar atividades que podem ser denominadas de censo,. O fluxo de conhecimento baseado em pesquisa básica busca avanços tecnológicos de fronteira, enquanto aquele que é baseado em tecnologia corrente provém do rearranjo do conhecimento já disponível na universidade.

2.3.1.1 Pesquisa Básica

A pesquisa básica se refere às atividades de pesquisa oriundas de conhecimento básico (STOKES, 2005), e é normalmente realizada sem pensar em fins práticos. No entanto, é a precursora do progresso tecnológico. Na pesquisa básica, a transferência de conhecimento

está relacionada com o setor da empresa, visto que diversos setores a consideraram importante para o desenvolvimento de seus produtos (COHEN; NELSON; WALSH, 2002).

As contribuições das universidades para o processo de inovação dentro das empresas podem ser sintetizadas como fonte de conhecimento de caráter mais geral, necessário para as atividades de pesquisa básica (NELSON, 1990). Rosemberg (2006) cita como exemplo o setor de comunicações, mostrando que a pesquisa básica pode ser orientada também por uma necessidade tecnológica. A necessidade de transmitir a distâncias cada vez maiores levou ao desenvolvimento da fibra óptica, que, por sua vez, só foi possível pelo desenvolvimento anterior da tecnologia do laser. Tanto a fibra óptica como o laser induziram a pesquisa básica no campo da óptica na expectativa de novas tecnologias de inovação.

A transferência de conhecimento ocorre por duas razões: através do resultado final da pesquisa; ou resultante da pesquisa que já está em andamento (DALMARCO; ZAWISLAK; KARAWEJCZYK, 2012). No primeiro caso, os autores afirmam que a empresa pode vir a transferir conhecimento formal, e que a universidade o disponibiliza e aplica às suas necessidades. No segundo caso, a relação U-E pode auxiliar na aplicação da tecnologia resultante da pesquisa. Os autores salientam que em ambos os casos é necessária uma estrutura de pesquisa e recursos financeiros da própria empresa para que se obtenha como resultado um novo produto ou processo.

Nesta dissertação, o conteúdo de conhecimento baseado em pesquisa básica utiliza canais como artigos, patentes, feiras ou congressos, e é baseado nos níveis de maturidade tecnológica com o TRL entre 1 e 3.

2.3.1.2 Pesquisa Estratégica

De acordo com Etzkowitz e Leydesdorff (2000), e Perkmann e Walsh (2009), a relação existente entre a universidade e a empresa pode ser a pesquisa conjunta - onde há o direcionamento da pesquisa básica para o desenvolvimento de uma nova tecnologia, existe a pesquisa estratégica. Stokes (2005) explica que a pesquisa estratégica é o conteúdo do conhecimento da pesquisa básica acrescido da consideração do uso. Dalmarco, Zawislak, Karawejczyk (2012) exemplificam na prática que a pesquisa estratégica é o envolvimento da universidade com a empresa, onde a primeira inicia a pesquisa e, após alguns resultados práticos, o desenvolvimento é assumido pela empresa. Com a aproximação da universidade e

da empresa, existe uma geração maior de artigos que diminuem a distância da universidade com o mercado (D'ESTE; PATEL, 2007).

Tanto Abreu e Grinevich (2013) como Stokes (2005) citam em seus modelos a pesquisa estratégica. Os primeiros tratam das atividades comerciais formais, como licenciamento e *spin-outs*. O segundo, de duas combinações. Para Stokes (2005), a pesquisa estratégica busca entender as fronteiras do conhecimento, mas é também inspirada por considerações de uso.

Nesta dissertação, o conteúdo de conhecimento baseado em pesquisa estratégica utiliza canais como bolsas para alunos participarem de pesquisa, e baseia-se nos níveis de maturidade tecnológica com o TRL entre 4 e 6.

2.3.1.3 Pesquisa Aplicada

Stokes (2005) exemplifica, dizendo que pesquisa aplicada é aquela que é direcionada a uma necessidade específica. Dalmarco, Zawislak e Karawejczyk (2012) explicam que esse tipo de pesquisa demanda soluções específicas, como contratos de pesquisa ou consultorias para o mercado. A pesquisa aplicada existe para determinar os possíveis usos para as descobertas da pesquisa básica, ou ainda para definir novos procedimentos para se alcançar certo objetivo específico e pré-determinado.

Nesse caso, há também a possibilidade de contratação de alunos e pesquisadores pela empresa, tendo como uma das finalidades a utilização do conhecimento implícito aos alunos para um melhor desenvolvimento das aplicações baseadas em pesquisas. Nesse sentido, a pesquisa sempre seria aplicada, ou ao menos aplicável, mesmo que de forma indireta e a longo prazo (SCHWARTZMAN, 2002).

A formação de capital intelectual descreve que pessoas qualificadas, principalmente no nível de mestrado e doutorado, tornam possível a criação de novos saberes, sendo essa qualificação um dos principais papéis da universidade. A contratação desses profissionais é uma iniciativa, advinda da empresa, que leva a uma conjugação de conhecimentos e à competência científica entre os dois segmentos (BALCONI; LABORANTI, 2006; PEREIRA, ET AL, 2009). A iniciativa de requerer pessoal da universidade pode, portanto, ocorrer por meio de contratação ou de bolsas de fomento de pesquisa aplicada.

Nesta dissertação, o conteúdo de conhecimento baseado em pesquisa aplicada utiliza canais como contratação de alunos pela empresa, contratos informais e consultoria e soluções para o mercado (se demandarem pesquisa), e é baseado nos níveis de maturidade tecnológica com o TRL entre 7 e 8.

2.3.1.4 Tecnologia Corrente

A tecnologia corrente é aquela que é transferida baseada no rearranjo do conhecimento que se tem disponibilizado na universidade de acordo com as necessidades que a empresa possui (PERKMANN; WALSH, 2009). Os autores ainda citam que, por vezes, a universidade acaba tornando-se uma solucionadora de problemas. A empresa procura resolver problemas que encontra nas atividades relacionadas à pesquisa (COHEN; NELSON; WALSH, 2002).

A tecnologia corrente pode ser observada quando não existe desenvolvimento de atividades de pesquisa correspondendo à transferência de conhecimento técnico para solucionar problemas ou dificuldades encontradas nas atividades de pesquisa (COHEN; NELSON; WALSH, 2002). Os autores Dalmarco, Zawislak e Karawejczyk (2012) fazem uma crítica quanto à demora do processo. As empresas transformam o conhecimento científico em aplicado, levando-as a encontrar soluções de curto prazo, enquanto não possuem o nível de tecnologia exigido pelo mercado para fazer concorrência, reduzindo assim a transferência de conhecimento. Abreu e Grinevich (2013) citam em seu modelo a tecnologia corrente como uma atividade que não necessita de proteção do conhecimento, dando exemplos de conselho informal e palestras públicas.

Nesta dissertação, o conteúdo de conhecimento baseado em tecnologia corrente utiliza canais de consultoria e soluções para o mercado (se não demandarem pesquisa), e é baseado no nível de maturidade tecnológica com o TRL acima de 9.

Resumindo os tipos de conhecimento, o Quadro 3 descreve brevemente os quatro tipos vistos no referencial teórico.

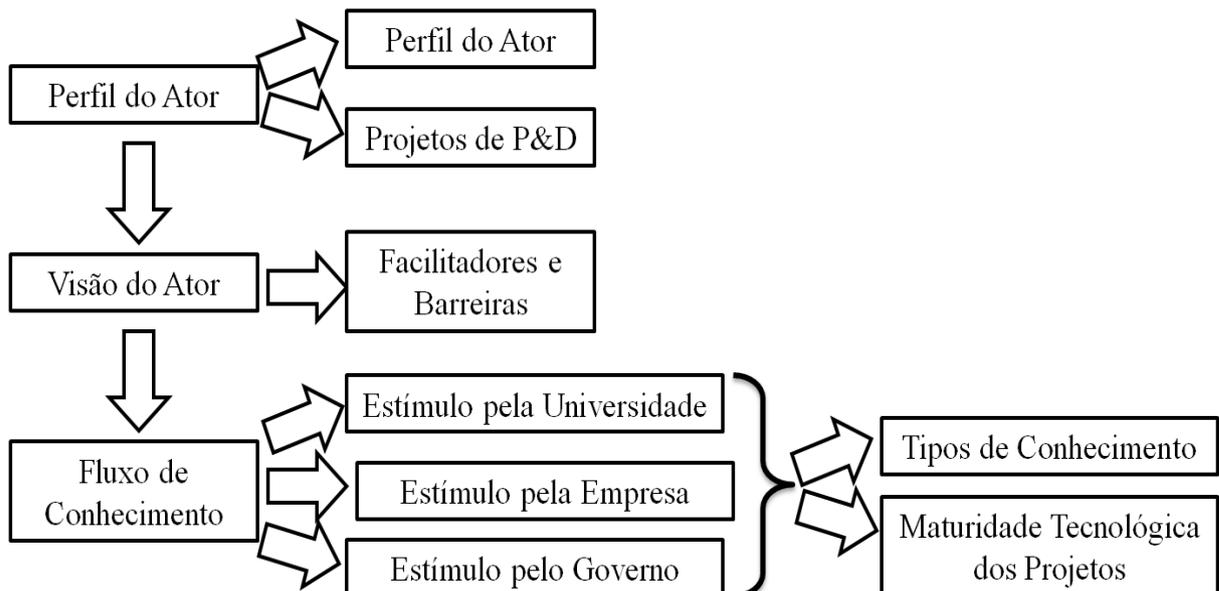
Quadro 3: Resumo dos Tipos de Conhecimentos

Tipos de Conhecimento	Resumo	AUTORES
PESQUISA BÁSICA	Atividades de pesquisa oriundas de conhecimento básico; Precursora do progresso tecnológico; Estudo teórico ou experimental; Auxiliar na aplicação da tecnologia; Podem vir a gerar novo produto ou processo. Possui TRL entre 1 e 3.	STOKES (2005); COHEN, NELSON, WALSH (2002); DALMARCO, ZAWISLAK, KARAJEWICZYK (2012); NELSON (1990); ROSEMBERG (2006).
PESQUISA ESTRATÉGICA	Direcionamento da pesquisa básica para o desenvolvimento de uma nova tecnologia; Pesquisa básica acrescida da consideração de uso; Envolvimento direto da universidade com a empresa em pesquisas conjuntas; Menor distanciamento entre a universidade e o mercado. Possui TRL entre 4 e 6.	DALMARCO, ZAWISLAK, KARAJEWICZYK (2012); STOKES (2005); D'ESTE, PATEL (2007), ETZKOWITZ, LEYDESDORFF (2000); PERKMANN, WALSH (2009); ABREU, GRINEVICH (2013).
PESQUISA APLICADA	Direciona a uma necessidade específica; Interesse em obter novos conhecimentos; Contratação de alunos e pesquisadores. Possui TRL entre 7 e 8.	DALMARCO, ZAWISLAK, KARAJEWICZYK (2012); SCHWARTZMAN (2002); PEREIRA, <i>ET AL.</i> (2009); BALCONI, LABORANTI (2006).
TECNOLOGIA CORRENTE	Verificada a partir da necessidade da empresa. Utilização do conhecimento técnico sem a atividade de pesquisa; Baixo nível de transferência de conhecimento. Possui TRL 9.	COHEN, NELSON, WALSH (2002); PERKMANN, WALSH (2009); DALMARCO, ZAWISLAK, KARAJEWICZYK (2012); ABREU, GRINEVICH (2013).

Elaborado: Autora

Com base nesse referencial, na Figura 8 é apresentado o modelo de pesquisa, onde se vê o perfil dos atores e as facilidades e barreiras encontradas na interação entre si, bem como o nível de maturidade de cada projeto tecnológico.

Figura 8: Modelo de Pesquisa



Elaboração: Autora

De forma a complementar a discussão de atores e canais, o fluxo de conhecimento busca identificar o conteúdo de conhecimento transferido entre os atores e completar a discussão de atores e canais, analisando também o conteúdo e o estímulo transferido nessa relação. Para isso, será utilizado o método de pesquisa descrito no próximo capítulo.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Este capítulo descreve o método aplicado na execução desta dissertação. O objetivo geral do trabalho é **analisar o fluxo de conhecimento em projetos conjuntos entre universidade e empresas** instaladas no Parque Tecnológico da PUCRS (TECNO PUC) através de seus projetos conjuntos.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Os atores e os canais de transferência de conhecimento estimulam a interação U-E e o fluxo de conhecimento transferido. Para caracterizar este fluxo de conhecimento, foi realizada uma pesquisa exploratória. Para Cervo e Bervian (2002), os estudos exploratórios favorecem, na pesquisa mais ampla e completa, as tarefas da formulação clara do problema e da hipótese como tentativa de solução. A pesquisa exploratória foi adotada com o objetivo de encontrar soluções para o problema de pesquisa, visto que, segundo Pacheco Júnior, Pereira e Pereira Filho (2007), esse tipo de pesquisa caracteriza, classifica e define o problema.

Desta forma, para responder as questões feitas na introdução, o método escolhido para a condução desta dissertação é o estudo de caso. Para Yin (2005), estudos exploratórios, pesquisas históricas e análise da informação são maneiras de se fazer pesquisa. O estudo de caso também visa responder questões como "por que" e "como" (YIN, 2005). Como forma de apresentar maior flexibilidade de dados (ROESCH, 2009), esta pesquisa conta com o estudo de casos múltiplos, caracterizando o estudo de forma a permitir uma análise mais profunda do caso, analisando fenômenos, situações ou problemas (YIN, 2005).

O estudo de caso pode ser feito em uma ou poucas unidades - pessoas ou até empresas -, como é o caso deste estudo. Vergara (2013) ainda completa, explicando que o estudo de caso pode ou não ser realizado em campo, podendo-se utilizar um método diferenciado de coleta de dados.

Exposto o delineamento da pesquisa, em seguida serão apresentadas as técnicas de pesquisa utilizadas no desenvolvimento do estudo de caso, que segundo Vergara (2013), também pode ser usado como meio de investigação para posterior pesquisa exploratória. A

autora faz referência à análise de conteúdo com estudos de textos, documentações e verbalizações orais.

3.2 DEFINIÇÃO DOS CASOS DE ESTUDO

Esta pesquisa foi realizada em um parque tecnológico - um empreendimento que compreende várias empresas de diversas áreas e com objetivos e fins diferentes. Com essa prerrogativa, a pesquisa foi direcionada para uma seleção de projetos de pesquisa de empresas do TECNOPUC, que formam os dados deste estudo. Os entrevistados foram selecionados de acordo com o objetivo do estudo. Para Roesch (2009), dependendo do tamanho da população, do tempo dos entrevistadores, do custo da pesquisa, ou ainda da capacidade de processamento de dados, é necessário extrair uma parcela dessa população para investigar seu total. Por ser um parque tecnológico com aproximadamente 70 empresas, de acordo com o site do TECNOPUC, onde as empresas utilizam o conhecimento adquirido principalmente da Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul, uma universidade conceituada e com um dos maiores polos da América Latina, o TECNOPUC foi escolhido como o polo de estudos do trabalho. Os entrevistados foram Gestores de P&D das empresas do parque e professores responsáveis por projetos conjuntos nas empresas entrevistadas, visto que se pretende analisar os projetos de P&D.

Foi feita uma análise prévia de empresas do parque que possuíssem projetos em conjunto com a PUCRS até novembro de 2014 e de empresas que tiveram seus projetos encerrados após 2010, excluindo aquelas que tiveram como incentivo à pesquisa a distribuição de bolsas de estudo para iniciação científica, mestrado ou doutorado, fazendo com que os projetos em conjunto fossem geradores de algum produto ou processo.

Chegou-se à seleção de 8 empresas do parque, conseguindo entrevistar 7 delas. Importante ressaltar que se optou por entrevistar os professores responsáveis pelos projetos de pesquisa que visavam o desenvolvimento de uma nova tecnologia e tinham um tema específico junto à universidade. Foi optado por excluir projetos que visavam somente pagamento de bolsas para alunos graduação, mestrando ou doutorando, pois previam somente custear a formação do aluno, sem que houvesse um fluxo de conhecimento da universidade para a empresa. Além disso, após a entrevista com os professores, foi solicitado

que eles orientassem, dentro da empresa, quem seria a pessoa que poderia ser entrevistada. Segue o Quadro nº4, com a identificação dos entrevistados.

Quadro 4: Identificação dos Entrevistados

Projetos	Gestor Entrevistado	Professor Entrevistado
1	E1	P1
2	E2	P2
3	E3	P3
4	E4.1, E4.2 e E4.3	P4.1 e P4.2
5	E5	P5
6	E6	P6
7	E7	P7

Elaboração: Autora

Na Empresa 4 (E4) foram entrevistados três gestores de P&D e dois professores responsáveis pelo projeto, totalizando dezessete entrevistas, realizadas entre os dias 01 de dezembro de 2014 e 13 de janeiro de 2015.

3.2.1 Parque Tecnológico da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Segundo Neto e Paula (2009), Porto Alegre possui uma localização ótima em relação ao MERCOSUL, com população de 1,4 milhões de habitantes (cerca de 3,6 milhões na região metropolitana). A região possui ainda três universidades de alto conceito acadêmico: PUCRS, UFRGS e UNISINOS.

A respeito de parques tecnológicos ligados a universidades, como é o caso do TECNOPUC, Solleiro (1993) afirma que representam uma grande oportunidade de obtenção de financiamento para pesquisa, melhorias na estrutura de P&D, retroalimentação por parte das empresas e, principalmente, um campo vasto de atuação para pesquisadores. Desde a sua criação, o TECNOPUC tem sido considerado um ambiente de inovação que busca a criação de valor através do relacionamento universidade-empresa.

Em relação ao TECNOPUC, os autores Ferreira, Soria e Closs (2012), escrevem que o parque trabalha como gestor das relações U-E e entidades localizadas no parque ou com um interesse de ali localizarem-se, corroborando com a fala dos atores. O TECNOPUC é também responsável pelo relacionamento com entidades governamentais e associações setoriais. O parque é uma estrutura de apoio às atividades de inovação e empreendedorismo, estimulando a pesquisa e a interação com a sociedade. Por fim, os autores complementam que um critério

básico para instalação de empresa no local é a manutenção de projeto de P&D com a PUCRS, gerando bolsas para alunos de graduação e pós-graduação, além de recursos para projetos.

O TECNOPUC tem por objetivos: (i) Inserir a PUCRS diretamente no processo de desenvolvimento tecno-econômico-social da região e do país; (ii) Atrair empresas de pesquisa e desenvolvimento (P,D&I) para trabalhar em parceria com a Universidade; (iii) Promover a criação e o desenvolvimento de novas empresas de base tecnológica; (iv) Atrair projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico em geral; (v) Estimular a inovação e a interação Empresas-Universidade; (vi) Gerar uma sinergia positiva entre o meio acadêmico e o empresarial; e (vii) Atuar de forma coordenada com as hélices governamentais, particularmente no âmbito do Projeto Porto Alegre Tecnópole. A missão do parque é criar uma comunidade de pesquisa e inovação transdisciplinar por meio da colaboração entre academia, empresas e governo, visando aumentar a competitividade dos seus atores e melhorar a qualidade de vida de suas comunidades. A visão para 2015 é que o TECNOPUC seja referência nacional e internacional pela relevância das pesquisas com a marca da inovação, promovendo o desenvolvimento técnico, econômico e social da região. O Quadro 5 retrata as características do modelo de Parceria para Gestão do TECNOPUC.

Quadro 5: Características do Modelo de Parceria para Gestão do TECNOPUC

ATRIBUTO	CARACTERÍSTICAS DO MODELO TECNOPUC
Visão	Estratégica. Empresa e universidade elaboram estratégias de ação que garantam o futuro das instituições
Estratégia	Equilíbrio entre as tecnologias desenvolvidas no parque e as necessidades do mercado.
Gestão	Compartilhada entre o pesquisador e o executivo da empresa parceira.
Foco da Pesquisa	Interdisciplinar, contemplando atividades integradas.
Relação	Simbiótica. Os projetos de pesquisa da universidade surgem a partir das ações estratégicas estabelecidas para promover o crescimento de ambas as instituições.
Indicador de Sucesso	Sucesso da empresa parceira que lança nova tecnologia no mercado e ampliação dos conhecimentos do pesquisador e sua equipe.

Fonte: Audy (2004)

O TECNOPUC, segundo Neto e Paula (2009), pode ser visto como um ambiente de inovação que busca a criação de valor através da exploração de fatores de mudança existentes na relação da hélice tripla. Segundo os autores, o TECNOPUC sempre procurou abandonar a ideia de que a transferência de tecnologia viesse oriunda apenas de um dos atores responsáveis pela interação, visando desde a sua criação a troca entre os atores.

3.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Foram definidos dois procedimentos de coleta de dados: entrevistas em profundidade e análise de dados secundários. Para cada gestor de P&D das empresas em estudo e para cada professor que participa ou participou do projeto empregou-se entrevistas em profundidade. Já para verificar dados pertinentes ao estudo, foi feita uma análise de conteúdo de materiais disponíveis na AGT² (Agência de Gestão Tecnológica), mediante assinatura do termo de confidencialidade (Apêndice C).

A entrevista utilizada foi a semiestruturada, seguindo o Apêndice A e B previamente estabelecido e as perguntas pré-determinadas. Em entrevistas semiestruturadas, segundo Roesch (2009), utiliza-se questões abertas que permitem ao entrevistador entender e captar a perspectiva dos participantes da pesquisa, mantendo, porém, alguma liberdade para desenvolver questões que ache adequadas. Dessa forma, o pesquisador não predetermina sua perspectiva através de uma seleção prévia de respostas (ROESCH, 2009).

A preparação da entrevista é uma das etapas mais importantes da pesquisa, e demanda tempo e cuidados, especialmente no planejamento da entrevista, que deve ter em vista o objetivo a ser alcançado e a escolha do entrevistado - alguém que tenha familiaridade com o tema pesquisado. O entrevistado deverá ter disponibilidade em fornecer a entrevista, esta marcada com antecedência para que o pesquisador se assegure de que será recebido (CERVO; BERVIAN, 2002). Os instrumentos de pesquisa (Apêndice A e B) foram validados por professores da área em estudo.

Por fim, a preparação específica consiste em organizar o roteiro com as questões importantes (LAKATOS; MARCONI, 1996). De acordo com Roesch (2009), na pesquisa de caráter qualitativo, o pesquisador, ao encerrar sua coleta de dados, se depara com uma quantidade imensa de dados em forma de texto, os quais terá que organizar para depois interpretar. As entrevistas semiestruturadas ocorreram na própria empresa, em sala de reuniões e por *Skype*. Foram registradas através de um gravador para facilitar a transcrição. Schraiber (1995) indica o uso de gravadores para uma ampliação do poder de registro e captação de elementos da comunicação extremamente importantes: pausas feitas, dúvidas e tom de voz, melhorando a compreensão da narrativa. É aconselhável que a transcrição seja feita pelo próprio pesquisador (PRETTI; URBANO, 1988).

² A AGT é a Agência de Gestão Tecnológica da PUCRS. Ela é responsável pela gestão dos projetos de P&D das empresas do TECNOPUC com professores da Universidade.

De forma a conseguir investigar o fluxo de conhecimento, o roteiro de entrevista com os gestores apresenta três constructos principais: perfil da empresa, estímulo à interação e visão que se possui da universidade. O roteiro de entrevistas com os professores também apresenta três constructos equivalentes: perfil da universidade, estímulo à interação e visão que se possui da empresa. Os dois roteiros elaborados são parecidos e abordam os mesmos critérios. A elaboração da relação entre os roteiros de entrevista e os constructos está no Quadro nº 6.

Quadro 6: Relação entre os roteiros de entrevista e os constructos

Constructo	Critérios	Questões do Roteiro de Entrevista	
		Universidade	Empresa
Perfil do Ator	Perfil do Ator	1	1
	Projetos de P&D	4	4
Visão do Ator	Facilitadores e Barreiras	10	8,12
Fluxo de Conhecimento	Estímulo pela Universidade	2, 6, 7, 8, 9	2, 3, 5, 7, 9, 10, 11
	Estímulo pela Empresa	2, 3, 6, 7, 8, 9	2, 7, 9, 10, 11
	Estímulo pelo Governo	5	6

Elaboração: Autora

Esse esquema de relação serviu de base para a melhor visualização da análise feita a partir das entrevistas com os atores da universidade e da empresa.

3.4 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE

Após a realização das entrevistas, as mesmas foram transcritas e analisadas. A análise dos dados foi realizada com auxílio do método de análise de conteúdo (SEVERINO, 2007). Esta, de acordo com Severino (2007), envolve um método de tratamento e análise de informações constantes de um documento, seja ele escrito, oral, em imagens ou gestos. Trata-se, basicamente, de compreender criticamente o sentido manifesto ou oculto das comunicações. Segundo o autor, envolve a análise de conteúdo das mensagens, ou seja, os discursos podem ser aqueles já dados nas diferentes formas de comunicação, a partir de respostas obtidas através de entrevista estruturada e análise de dados já obtidos anteriormente. Segundo Flick (2009), a análise de conteúdo é um dos procedimentos clássicos para analisar o material textual, não importando qual a origem desse material.

Além da análise das entrevistas, foram utilizados dados secundários, como relatórios e formulários técnicos. Dados secundários são aqueles que já foram coletados, tabulados,

ordenados e, às vezes, até analisados com outros propósitos de atender às necessidades da pesquisa em andamento. Mattar (2001) fala das vantagens e desvantagens da utilização de dados secundários nas pesquisas. Como vantagens, ele cita a economia de tempo, dinheiro e esforços – dados secundários demandam apenas alguns dias e envolvem pequenos custos a serem arcados pelo próprio pesquisador. As desvantagens, por outro lado, são que dados secundários raramente ajustam-se perfeitamente às necessidades da pesquisa, e o pesquisador precisará verificar a confiabilidade dos dados coletados.

3.5 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DOS PROJETOS

Devido à diversificação das empresas em estudo e das áreas envolvendo os professores, apresenta-se no Quadro nº 7 um resumo dos projetos de pesquisa entre as empresas do parque e os professores responsáveis pela sua realização. Por motivo de sigilo, os valores do orçamento dos projetos estão aproximados.

Quadro 7: Perfil dos Projetos Conjuntos

Projetos	Orçamento do Projeto (R\$)	Tempo do Projeto	Profissionais envolvidos (alunos)	Profissionais envolvidos (professores)	Total de Profissionais envolvidos
1	40.000,00	15 meses	1	1	2
2	85.000,00	30 meses	1	1	2
3	320.000,00	12 meses	3	2	5
4	300.000,00	12 meses	2	2	4
5	500.000,00	12 meses	1	1	2
6	50.000,00	24 meses	1	1	2
7	3.000.000,00	36 meses	3	8	11

Elaboração: Autora

O Quadro nº 7 apresenta o perfil dos projetos conjuntos, contendo projetos de no mínimo doze meses e no máximo de trinta e seis meses com orçamentos variados. No próximo capítulo, serão apresentados os resultados encontrados a partir da análise de conteúdo realizada previamente dentro da AGT e os resultados adquiridos nas entrevistas realizadas com professores da PUCRS e gestores de P&D das empresas já citadas.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

Após a análise de documentos da AGT para correlacionar projetos de pesquisa entre professores da universidade e empresas do Parque Tecnológico, chegou-se a um número de 8 projetos entre universidade e empresas do TECNOPUC, sendo que não se pôde contatar uma delas. Neste capítulo, serão discutidos os resultados obtidos após a realização das entrevistas, apresentando os comentários dos entrevistados. Por motivo de sigilo de informação, sempre que aparecer "...", significa que foram retiradas expressões dos entrevistados que falavam sobre projetos ou áreas em que trabalham. Além disso, sempre que, durante a entrevista, o nome de um professor ou da empresa foi citado, este foi substituído por seu código correspondente.

4.1 PERFIL DOS ATORES

Por possuírem visões diferentes e, muitas vezes, objetivos diferentes, optou-se por ter uma caracterização dos atores presentes na interação universidade e empresa. O alvo é verificar nesta seção quais são as atividades de pesquisa realizadas entre os atores; quais foram seus projetos de P&D em conjunto; o que mais os atores tem feito de pesquisa; e, por fim, queremos discutir o TRL (*Technology Readiness Level*) - quais são os níveis de maturidade tecnológica para cada projeto de pesquisa da empresa com a universidade, que foi o objeto do estudo dentro da AGT.

4.1.1 Projetos de P&D

Muitos pesquisadores dentro das universidades têm liberdade para trabalhar em projetos que bem entenderem (AGHION, DEWATRIPONT, STEIN, 2008). Os autores complementam que até pode ser um bom incentivo para que as empresas busquem, dentro da universidade, o conhecimento desejado para levar adiante seus projetos. A influência da

universidade nos projetos de P&D da empresa visa gerar novos projetos de pesquisa (COHEN; NELSON; WALSH, 2002).

O foco das pesquisas acadêmicas é o que associa o aumento do conhecimento referente a um problema enquanto, ao mesmo tempo, busca aplicabilidade da pesquisa (STOKES, 2005). São muitas as atividades que envolvem pesquisa conjunta entre a empresa e a universidade. A seguir está exposto o Quadro nº 8, que mostra resumidamente as atividades de pesquisa citadas pelos atores, bem como o que foi tratado com os professores e gestores da área.

Quadro 8: Atividade de Pesquisa em Conjunto entre a Universidade e a Empresa

Principais Atividades de Pesquisa	Emp. 1	Emp. 2	Emp. 3	Emp. 4	Emp. 5	Emp. 6	Emp. 7
Desenvolvimento de novos produtos e/ou processos	X	X	X	X		X	X
Auxílio do Governo (Lei da Informática, FINEP e CNPq)	X	X	X	X			X
Bolsas		X	X	X	X	X	X
Reuniões conjuntas (UE)	X	X	X		X		X
Palestras	X					X	
Pesquisas Diversas	X		X		X		X
Desenvolvimento de protótipos				X			
Escrita de artigos e busca de referencial teórico						X	X

Elaboração: Autora.

Dentre todas as atividades de pesquisas mencionadas, o desenvolvimento de novos produtos e/ou processos, o auxílio do governo para a pesquisa e as bolsas de estudos foram as mais mencionadas pelos entrevistados.

A Empresa 1 teve sua atividade de pesquisa realizada por interesse das duas partes de desenvolver um produto, e a busca por profissionais com *expertise* na área deste trabalho veio como um diferencial. Durante as entrevistas, ambos, tanto gestor como pesquisador, trataram de maneira bastante positiva a interação entre os dois. Houve ganho para ambos os lados, e eles estão muito contentes com os resultados obtidos. A interação entre a Empresa 1 e a universidade mostrou que os projetos de P&D vêm por demanda de outra empresa que fabrica os equipamentos da Empresa 1. Mas existe, e é necessária, uma exposição da universidade, do laboratório de pesquisa e da própria empresa para que essa transferência de tecnologia seja positiva:

P1: "Na verdade, existe uma exposição de ambos os lados a coisas novas, então nós somos muito expostos a como é o funcionamento da empresa, o dia-a-dia, o objetivo, toda a caracterização do trabalho que eles fazem, e eles, a como a universidade funciona e como o laboratório funciona". **E1:** "Normalmente a nossa relação com a empresa que fabrica os equipamentos é que nós geramos a demanda,

nós apresentamos um produto, uma solução, uma ideia pra eles, e eles dizem sim ou não e a gente realiza o projeto".

A Empresa 2 tem na iniciativa do sócio começar um mestrado para o desenvolvimento do produto da empresa e de sua situação de pesquisa, e hoje busca o apoio de um órgão fomentador do governo para sua pesquisa. O E2 comenta que já possuem produtos em testes com resultados positivos para a empresa e para a universidade. Foi observado que o gestor está mais interessado em terminar o produto que está lançando do que no próprio mestrado, embora ainda esteja em fase de teste em diversos laboratórios. Para a Empresa 2, a interação existente no projeto em conjunto é grande, visto que a universidade possui muito material já produzido que podem embasar melhor o seu trabalho. Da mesma forma, quando a empresa entra em alguma limitação de tecnologia, busca P&D, busca informação necessária ou busca a própria tecnologia necessária:

P2: "... eu repasso pra ele muita informação, eu faço muito *feedback*, eu repasso pra ele o que ele está pensando e aquilo que a literatura ou os trabalhos da área mostram. Então eu tenho um papel de trazer a realidade do que a pesquisa trata e trazer subsídios em relação a isso". **E2:** "Sempre que a gente entra numa limitação tecnológica, a gente busca P&D. Aquilo que é o básico a gente pode resolver, a gente resolve por dentro, mas a questão toda sempre vai esbarrar na questão da tecnologia - ou buscar informação básica, ou buscar tecnologia".

A Empresa 3 tem como referenciais a doação de bolsas de pesquisa e a pesquisa de investigação dentro da universidade, bem como, posteriormente, testes dentro da empresa como a atividade de pesquisa. Faz algum tempo que o projeto conjunto encerrou-se, por incompatibilidade de assuntos queridos. A Empresa 3 mudou o foco de pesquisa e atualmente procurou pesquisadores no que tange a atual pesquisa. A Empresa sempre escolhe a pesquisa, e os pesquisadores tentam fazer pesquisa dentro da área. No entanto, quando a área não é mais requerida pela empresa, a parceria acaba e eles buscam outros parceiros. Outra dificuldade em relação à pesquisa é que toda a demanda por projetos é definida globalmente, e as empresas precisam se adequar ao que se está pesquisando:

P3: "Em geral, o pesquisador está meio a mercê deles. São eles que tomam a decisão. A gente tenta levar mais pra nossa área, mas chega um momento que não tem mais interesse na nossa, e aí acabou. Nos últimos tempos, eles que [tem definido] os projetos de pesquisa. Os líderes globais propõem, e a Empresa 3 aqui (...)manda alguns projetos para alguns professores de diferentes universidades brasileiras". **E3:** "O que criamos são problemas para soluções possíveis que temos. A demanda dos projetos é global, a estratégia é definida globalmente. Temos aí um conjunto de definições para serem trabalhadas".

A Empresa 4 utiliza recursos da Lei da Informática para fazer pesquisa, custeando bolsa de mestrado e doutorado vinculados aos projetos que estão desenvolvendo em conjunto

com a universidade para colocação desses produtos no mercado. Também para os projetos em conjunto entre a universidade e a empresa, quem decide o tema e o foco é sempre a empresa. Mesmo que a universidade desvie um pouco, precisam apresentar um resultado específico para a demanda que a empresa apresenta. A empresa, por sua vez, faz reuniões com as outras empresas localizadas em outras unidades para saber o que se pode pesquisar no Brasil, e só após essa definição começa-se a pensar em projetos de P&D:

P4.2: "No geral, é a empresa que vem até nós, dentro do que eles querem. Já demos algumas direcionadas para aquilo que era de nosso interesse, mas é dentro da linha deles". **E4.1:** "Nós desenvolvemos produtos, fazendo P&D para desenvolver produtos para a Empresa 4... Daí isso vai para um conjunto de pessoas que estão ligadas em P&D, e nós começamos a fazer pesquisa". **E4.3:** "A Empresa 4 tem um grupo que define os projetos anualmente, porque existe um relatório que diz que os projetos externos têm que ser anuais. Mas o portfólio interno também é definido anualmente".

A Empresa 5 está iniciando sua experiência em projetos conjuntos com a universidade. Eles têm começado com pagamento de bolsas e reuniões com os coordenadores dos projetos, mas, durante a entrevista, o gestor se mostrou bem animado em continuar a pesquisa e continuar nesse novo ambiente da universidade. Para a Empresa 5, a pesquisa é mais para que algumas possíveis incertezas referentes aos produtos se desfaçam. Muitos relatórios feitos pelo P5 foram usados para que uma decisão interna da empresa fosse executada:

P5: "Várias empresas passam por grandes transformações, então a gente passou por vários tipos de grupo diferentes. Algumas coisas foram legais, outras nem tanto, porque a gente interrompia projetos. Mas em vários momentos eu acho que a nossa pesquisa ajudou a respaldar decisões. Em vários momentos o gerente do projeto, o gerente do produto, usava os nossos *reports* para respaldar alguma coisa para aprovação da diretoria. Acredito que seríamos um balizador para empresa". **E5:** "Normalmente, a gente monta uma estratégia que é anual, com foco em quais produtos a gente vai investir. A partir disso, a gente pega aquelas coisas que são mais obscuras e tenta fazer isso através de uma linha de pesquisa que mesmo que a gente gaste, a gente não teria como executar, a gente precisa fazer uma pesquisa antes".

A Empresa 6 teve o desenvolvimento de um produto com parceria de bolsistas pagos por eles gerando trabalhos em conjunto. A P6 vê essa parceria como uma orientação, já que a mesma era orientadora do mestrado do E6. O E6 enxerga que a parceria, tanto com a empresa que demanda, como com a universidade e seus vários laboratórios, como algo necessário:

P6: "Eu era orientadora do trabalho dos bolsistas e buscava, também, ter ideias, como em qualquer pesquisa. A diferença é que tinha uma parceria com a empresa". **E6:** "Tu tem uma demanda, um produto de um cliente. É por demanda. Tu precisa de parceria com a empresa que tu quer ter contato, e com a universidade para fazer pré-testes, e fazer investimento - ou do cliente, ou nosso. Nós estamos caminhando".

Por fim, a Empresa 7 possui, com recursos da Lei de Informática, duas linhas de pesquisa. Uma é a capacitação de estudantes para trabalharem para eles na tecnologia usada pela empresa; a outra é a pesquisa com a universidade que, com ajuda da literatura, busca soluções para os problemas da empresa e, caso não haja soluções prontas, propõe modelos para aplicação na empresa. Por fim, a P7 não conhece o processo interno de pesquisa da empresa 7. Segundo E7, ao longo dos anos, esse processo tem variado bastante. As necessidades dos projetos de P&D são definidas pela empresa, e seus líderes de projetos definem as prioridades de pesquisa:

P7: “(...) O que a gente faz é ficar no nosso nicho aqui (...)”. **E7:** “... se tem um grupo de líderes, e dentro desse grupo são definidas responsabilidades específicas para determinados assuntos. Então, o assunto de P&D tem um grupo responsável, e esse grupo olha as necessidades e interesses da área. (...) Então se define prioridades, e como a gente tem projetos de pesquisa com ciclo de vida maior que um ano, na verdade a gente tem uma monitoração permanente para verificação de atingimento de metas e renovação, quais seriam as próximas fases do projeto e sua conclusão, e a gente começa um novo projeto”.

Em relação aos projetos conjuntos, analisou-se o nível de maturidade tecnológica de acordo com o que professores e gestores de projeto das empresas responderam durante as entrevistas. A seguir, é exposto como cada caso estudado pode classificar o seu projeto de acordo com a tabela do TRL.

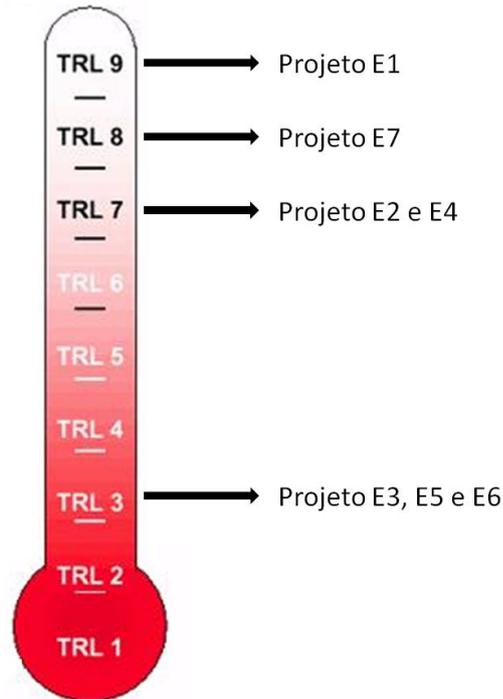
4.1.2 Projetos e TRL

Analisando cada projeto estudado e seu nível de maturidade tecnológica, pode-se concluir que cada projeto possui características similares com seu TRL. Resumindo os TRLs apresentados por Mankins (2009): (1) é o mais baixo nível de maturação tecnológica, é a pesquisa científica se transformando em aplicada; (2) a pesquisa e o desenvolvimento realmente começam; (3) a pesquisa ativa e o desenvolvimento são iniciados; (4) componentes são validados em ambiente de laboratório; (5) componentes são validados em ambiente relevante, semelhante ao seu uso final; (6) avaliação do protótipo em ambiente relevante; (7) avaliação do protótipo em seu ambiente operacional; (8) tecnologia foi aprovada para atender as demandas; e (9) tecnologia incorporada à realidade de seu uso.

Giuliani, *et al.* (2009) tratam da cooperação U-E como estruturas organizacionais variadas, dependendo da maturidade da relação entre os atores e o objetivo da cooperação. A

Figura 9 representa esse esquema elaborado para mostrar o nível de maturidade tecnológica dos projetos que foram analisados previamente dentro da AGT, e posteriormente em conversa com professores e gestores.

Figura 9: Projetos estudados mensurados tecnologicamente



Elaboração: Autora

A pesquisa conjunta realizada entre a P3 e E3, o P5 e E5, e a P6 e o E6 demonstram que o nível de maturidade tecnológica poderia ser considerado como TRL 3, visto que possuem a pesquisa ativa e desenvolvimento já iniciado:

Em relação à Empresa 3:

P3: "Na época tinha pesquisadores de fora na minha área, pesquisadores muito conhecidos, e foi muito bom. Papel de parceria de desenvolvimento. De tecnologia, mesmo!"; "em geral, a gente fica com a parte de desenvolvimento científico toda, eles meio que dão ideia" e "os resultados foram científicos como *papers*, a gente desenvolveu softwares, mas não fizemos registro". **E3:** "A grande maioria da pesquisa foi executada na universidade".

De acordo com a Empresa 5:

P5: "Estamos também aprendendo que inovação tem que ser um ciclo completo, não adianta ter só ideias legais. Inovação tem que ter foco de ponta a ponta", e "Muitas vezes a gente acabava fazendo pesquisa só pra gente, porque nós fazemos coisas super legais e aprendemos coisas novas, mas a empresa não consegue absorver". **E5:** "A motivação é se permitir fazer pesquisa a fundo, sem compromisso de achar uma solução" e "Estamos com essa parceria já faz três anos. No primeiro ano, a gente já conseguiu registrar uma patente que é uma tecnologia".

De acordo com a Empresa 6:

P6: "Nós conseguimos mostrar a eficiência da pesquisa, comprovamos testes, tivemos bons resultados, e a empresa conseguiu vender o produto [pro qual] nós desenvolvemos tecnologia... Foi mais uma comprovação de tecnologias e desenvolvimentos". **E6:** "Nós tínhamos que criar o produto desde o início. A ideia eram quatro no interior do Estado, então a gente começou a acompanhar as análises com os estagiários, fazer e observar as análises".

As pesquisas conjunto realizadas entre E2 e P2, e P4 e E4 demonstraram que o nível de maturidade tecnológica poderia ser considerado como TRL 7, visto que as pesquisas foram validadas dentro da empresa:

De acordo com a Empresa 2:

P2: "Ele vai agregar valor em um processo para a Medicina Nuclear e vai valorizar a empresa dele perante o mercado" e "Ele está desenvolvendo uma metodologia para otimizar o serviço". **E2:** "O produto não só beneficia a instituição, mas beneficia o paciente. A instituição, financeiramente, e o paciente em termos de risco à exposição radioativa. A gente conseguiu baixar as exposições e com isso baixar um custo muito significativo".

De acordo com a Empresa 4:

P4.1: "Nós temos vários registros de patente que nós fizemos, de protótipos, produtos que nós construímos, andando", **P4.2:** "Nós tivemos a questão de alunos de mestrados, doutorado, bolsistas de iniciação científica e até escrita de artigos", **P4.2:** "A gente não pode dizer que geramos um produto, foram protótipos. Até porque o objetivo não era o desenvolvimento, era pesquisa" e **P4.1:** "Nós não tínhamos que desenvolver um produto pronto, nós tínhamos que dizer se dava para fazer e mostrar o caminho". **E4.2:** "Nós já tivemos alguns protótipos, mas muita investigação científica", **E4.1:** "O que a gente espera é que haja uma interação forte para que se entenda o projeto. Em alguns projetos, a entrega não significa o produto necessariamente. Significa um relatório de conclusão que diga como foi a investigação, quais são as alternativas que existem, quais são as conclusões que foram obtidas e quais foram os caminhos possíveis encontrados mais adiante". **E4.2:** "O principal propósito do projeto é a parte científica" e **E4.3** "Projetos de pesquisa normalmente produzem *papers* em congressos".

A pesquisa realizada em conjunto com a P7 e E7 demonstra que o nível de maturidade tecnológica poderia ser considerado como TRL 8, visto que pesquisa é prática, e está em fase de provar a tecnologia:

P7: "O resultado mais benéfico [pra mim], e eu tenho paixão de estar nessa parceria, é a oportunidade de aplicar na prática, de fazer a pesquisa aplicada e aplicar o resultado do que eu faço. Eu não me preocupo se o meu resultado for em escala global, ou não (...). Eu preciso testar em uma equipe, e como eu tenho acesso a todos eles, porque eu fui parte do processo inicial, então eu tenho acesso a várias áreas diferentes, eu testo com várias áreas" e **E7:** "Uma preocupação que a gente tem é de haver um encontro entre a necessidade da empresa e o conhecimento e a capacidade da universidade... Nós já conseguimos aplicar resultados de projetos numa área específica da Empresa 7".

A pesquisa realizada em conjunto com a P1 e E1 demonstram que o nível de maturidade tecnológica poderia ser considerado como TRL 9, visto que tecnologia já foi incorporada no mercado:

P1: "A gente desenvolveu um produto com eles que está no mercado, e a universidade está recebendo *royalties*, mas, além disso, é a gente entender e chegar um pouco mais perto da empresa" e "Não tivemos propriedade intelectual com o produto, pois ele já existe no mercado, inclusive mundial, não é novo, mas é um produto com tecnologia brasileira. Então tudo foi desenvolvido no Brasil". **E1:** "Essa pesquisa gerou publicações, foi apresentado um pôster em um Congresso Europeu em 2013 e o produto está sendo comercializado. Já tem 600 unidades no mercado, e a expectativa é que se chegue próximo a 1000 unidades até o fim do ano (2014). Não saiu o novo relatório ainda, [mas] nosso conhecimento era que até setembro/outubro eram 600 unidades".

Mesmo que a empresa seja mais voltada para o mercado, e a universidade para a própria academia, se torna necessário saber como se fez - e ainda se faz, em alguns casos - presente essa interação. Como forma de mostrar mais claramente essa interação, será mostrase a seguir os facilitadores e barreiras na relação dos atores.

4.2 FACILITADORES E BARREIRAS REFERENTES A INTERAÇÃO ENTRE OS ATORES

A visão que as empresas possuem em relação à universidade, especificamente à PUCRS, muitas vezes é diferente uma das outras. A seguir, será apresentado o Quadro 9, que mostra diretamente o que a PUCRS representa para a empresa - uma fonte de novas ideias ou um parceiro para atender as demandas:

Quadro 9: Visão que as Empresas possuem da Universidade

Visão que as Empresas possuem da Universidade			
Empresa	Fonte de novas ideias para projetos	Parceiro para atender as demandas já estabelecidas pela empresa	TRL do projeto
1		E1	TRL 9
2	E2		TRL 7
3		E3	TRL 3
4	E4.1, E4.2 e E4.3	E4.2 e E4.3	TRL 7
5	E5	E5	TRL 3
6	E6	E6	TRL 3
7	E7	E7	TRL 8

Elaboração: Autora

Os gestores da empresa 2, bem como o E4.1 acreditam que a universidade é somente uma fonte de novas ideias para projetos da empresa. **E2**: "A PUCRS, para nós, serve como base para tecnologia. Isso é importante. Hoje a PUCRS funciona mais como fonte de inspiração, do que qualquer outra questão de apoio". E **E4.1**: "Como a gente tem bastante interação por outros projetos, eu considero a PUCRS como alto potencial de trazer novas ideias".

De acordo com os gestores das empresas 1 e 3, a universidade é vista somente como um parceiro para atender as demandas já estabelecidas pela empresa. **E1**: "A nossa experiência, dentro da Empresa 1, ela é um parceiro para atender as nossas necessidades. Até o momento eu não enxergo da outra maneira, do outro ponto de vista onde a universidade venha com as ideias e busque a empresa para transformar em produto. Normalmente é o contrário. Mas eu imagino que exista a outra forma de relacionamento, com outras empresas". E **E3**: "O problema é da empresa. A universidade vem junto com a solução, sempre em parceria, todos trabalham juntos".

Já os gestores das empresas 5, 6 e 7 e os E4.2 e E4.3 acreditam que a universidade tem os dois lados, de ser tanto uma fonte de novas ideias, quanto um parceiro para atender às demandas que a empresa possui. **E5**: "Eu acho que ela é uma fonte, mas um parceiro na forma de metodologia de pesquisa"; **E6**: "Os dois"; **E7**: "Se eu tivesse que escolher seria mais parceiro. Eu diria que a PUCRS tem sido parceiro sempre, mas eu acho que dentro da linha do *timing* ser diferente, essa questão de novas ideias, esse conceito científico é muito importante"; **E4.2**: "É os dois, ela atende as demandas solicitadas, mas é fonte de novas ideias, também" e **E4.3**: "É um pouco dos dois. A PUCRS é a melhor universidade privada do Brasil e tem professores altamente qualificados na principal faculdade que trabalhamos em conjunto com a universidade".

Na visão das empresas, a PUCRS pode ser considerada uma universidade com muito prestígio e com excelente estrutura física, embora envolva muita burocracia; é facilitadora de bolsas de fomento; tem qualidade de ensino (docentes e alunos); e acesso à tecnologia. Pelo que as empresas comentam da universidade, percebe-se que enxergam a PUCRS como um grande benefício. As empresas percebem dificuldades e alguns critérios até impeditivos à interação, mas, em sua maioria, têm na universidade um grande aliado à pesquisa em conjunto.

As visões que a universidade, representada pelo seu corpo de docentes voltado à pesquisa, tem das empresas do TECNOPUC são várias e diferentes. A seguir, é exposto o que a universidade percebe das empresas que possuem pesquisa conjunta. Os professores possuem

algumas visões em relação à empresa que são específicas da sua pesquisa conjunto, e algumas características gerais às empresas do parque tecnológico, como mostra o Quadro nº 10.

Quadro 10: Visão dos professores em relação às empresas do Parque Tecnológico

Visão dos professores em relação às empresas do Parque Tecnológico	P1	P2	P3	P4.1 e P4.2	P5	P6	P7
Atores com visão diferente da pesquisa	X			X			
Empresa geradora de conhecimento e buscando parceria com a universidade	X	X				X	
Empresas sabem da importância do parque, e buscam a universidade mais vezes do que a universidade busca a empresa		X				X	
Lei da Informática aplicada mais em RH do que em pesquisa		X					
Comunicação rápida entre os atores, relacionamento de confiança e respeito, com fluxo de informação aberto	X				X		
Acesso direto à empresa pelo pesquisador	X			X			
Porte da empresa (pequena) restringe recursos (humanos e financeiros)		X				X	
Pagamento de bolsas			X		X		
Mudança da equipe de projeto ou de ideia de projeto			X	X			X
Geração de artigos em conjunto			X				
Empresa com limite de grau de inovação (enquanto a universidade não o tem)					X		
Pouca conversa entre as áreas da empresa (P&D e financeiro)							X

Elaboração: Autora

De forma mais clara, os professores conseguiram ter uma abertura muito grande da empresa com suas pesquisas conjuntas, com comunicação mais eficiente entre os atores, confiança e respeito mútuos - inclusive abrindo suas tecnologias aos pesquisadores - e um relacionamento aberto, com fluxo de informação entre os atores:

P1: "Pra a Empresa 1 a comunicação é muito mais rápida. Hoje temos acesso direto à Empresa 1. Existe essa confiança entre nós. Um acesso facilitado entre os grupos. (...) Não tem mais uma formalidade. Se estabeleceu essa confiança e ponte graças ao sucesso do projeto. (...) Essa transparência, jogo limpo, pode estabelecer essa confiança. Vemos eles como nossos parceiros, existe respeito mútuo". **P4.1:** "... eles são bem acessíveis". **P5:** "O relacionamento é cada vez mais aberto. A gente tem um fluxo de informação muito aberto, então é uma relação de confiança muito bacana. Agora conseguimos que nossos bolsistas vão pra lá, trabalhem lá. O pessoal deles vem para cá, passa uma tarde aqui".

Uma das características da hélice tripla é justamente a mudança na forma como os atores atuam. É o que o P1 verifica com relação à Empresa 1, que existe entre os atores "essa geração de conhecimento, essa aprendizagem, esse entendimento mútuo das diferentes visões". A partir dessa interação, surgem materiais, como a **P3** comenta: "Aqui na faculdade

essa relação entre governo, empresa e universidade funciona muito bem, aí se gera artigo ou outra coisa tem sua especificidade".

Uma situação que tem desgastado os professores é o fato de líderes de projeto mudarem de ideia constantemente sobre o projeto e serem barrados no grau de inovação oferecido pela empresa:

P3: "Eles mudam de ideia, e muitas vezes a gente trabalhou com projetos que não se sabia aonde iam, isso é bem complicado". **P5:** "Sempre trava no grau de inovação que a empresa consegue. Esse é o principal empecilho, às vezes a gente não consegue dar vazão à inovação".

A Lei da Informática, embora seja um dos principais sistemas fomentadores das empresas, nem sempre agrada os pesquisadores, seja por não ser sempre utilizada para gerar pesquisa, seja por não haver conversas entre as áreas financeira e de P&D. **P3:** "A Lei de Informática deixa com que os recursos sejam aplicados à informação de funcionários da empresa. Antigamente, logo que começou a Lei de Informática, o grosso tinha uma porcentagem que tinha que ser em projetos de pesquisa, e agora não é mais. E agora os caras colocam um monte de dinheiro na formação de recursos, não investem em pesquisa". **P7:** "O projeto é financiado pela Lei de Informática, e quem cuida da Lei de Informática dentro da Empresa 7 não tem contato com o pessoal de P&D. São dois universos distintos. O pessoal da P&D diz pra gente que pode, a gente executa e o pessoal do financeiro barra. Então eles não se conversam".

Assim como alguns pesquisadores possuem visão limitada do que está acontecendo dentro da empresa com relação aos projetos, outras empresas possuem líderes de projeto sem visão necessária para estar à frente de projetos de pesquisa. **P4.1:** "Nossa visão do que acontece dentro da empresa é limitada, tu não sabe o que tu está fazendo, onde vai se encaixado, quem está interessado, para quem vai servir". **P7:** "...o líder da empresa é medíocre, do cara não ter visão de futuro, medíocre no sentido de limitado, de só enxergar a visão dele hoje. Então ele não consegue entender que a nossa função é ajudar ele hoje. (...) Eu preciso ter líderes que sejam de visão também, e nem sempre conseguimos ter caras de visão".

Por fim, alguns pesquisadores reconhecem que a empresa tem buscado mais a universidade do que o contrário. **P3:** "É só convivendo, sabendo dessa relação e estabelecendo ela com calma. (...) Eu acho que a empresa tem mais clareza do que a universidade (não da PUCRS, mas dos professores) do benefício e importância do Parque. Todas as demandas que o parque traz, a gente não faz porque a gente não consegue (por falta de pesquisadores)". **P6:** "Eu acho que a empresa busca mais a PUCRS que o contrário". Santos e Solleiro (2006)

corroboram, falando que a iniciativa da interação U-E pela busca de pesquisadores normalmente é da empresa, e muitas vezes se dá por relações informais.

Dessa visão dos atores surgem as barreiras e os facilitadores enfrentados por ambos nessa interação. Barreiras e facilitadores dizem muito a respeito da interação U-E (LEMOS; LEMOS; SIMONINI, 2011 e VASCONCELLOS; WAACK; VASCONCELLOS, 1997). As barreiras são fatores que dificultam o processo de interação entre os atores, gerando conflitos que impedem que se forme ou continue a interação. Os facilitadores podem vir a facilitar, como o nome diz, mas também podem impulsionar, agilizar, melhorar e simplificar a interação U-E (NOVELI; SAGATTO, 2012). De acordo com as entrevistas, foram registradas questões pertinentes às barreiras e aos facilitadores encontrados na interação com a universidade.

Resumidamente, alguns facilitadores foram citados, como o prestígio e o peso do nome que a universidade possui fora do seu universo acadêmico. A comunicação entre os atores é vista como boa, com um relacionamento cada vez mais aberto entre universidade e empresa. Outros pontos citados foram o acesso ao corpo docente (que é qualificado) e aos laboratórios de pesquisa; o engajamento das equipes de trabalho; o modelo de parceria entre os atores, que favorece a interação; e a distribuição de bolsas de pesquisa para mestrado e doutorado. A estrutura que a PUCRS oferece, juntamente com o acesso à tecnologia, foram ainda outros facilitadores mencionados. Por fim, um dos pontos mais citados é a proximidade da empresa (localizada no parque da PUCRS) e da universidade.

Quanto ao fator da proximidade como um benefício para essa interação, os três gestores da **E4** em diferentes momentos disseram:

"O fato de estarmos localizados dentro da universidade facilita muito o relacionamento" (E4.1); "A proximidade física da universidade" (E4.2); e "Facilidades [incluem] a proximidade da E4 estar no parque, como eu falei, meus colegas estão fazendo mestrado e doutorado em faculdade da universidade e sendo influenciados e influenciando os professores de pós" (E4.3).

Ainda tratando de empresas, a **E6**, **E2** e **E1** falam do benefício desta aproximação, respectivamente:

"E os facilitadores são o local, aqui, o condomínio de empresas tão perto. Nada é longe, estão todas perto, e muitas não têm essa cultura, então a ponte com a AGT e a universidade, com acesso direto, [facilita muito]. A formalidade é feita pela AGT"; "Facilitador é o acesso à tecnologia, e o acesso ao corpo técnico de professores", e "Um facilitador é que o nome, o prestígio que a universidade tem, nos facilita a entrada em editais".

Agrawal, Kapur e McHale (2008), quando tratam da aproximação geográfica, explicam que esta viabiliza a transferência de conhecimento entre pesquisadores e profissionais das empresas, gerando um impacto positivo no sucesso de um lançamento de produto. Moore (1998) trata dos ecossistemas de inovação, e o **E7** resume bem esses ecossistemas:

"Os ecossistemas - onde estão os estudantes, os professores, os profissionais das empresas, entidades de classe - isso é um ecossistema que facilita muito. Aí acontecem eventos, congressos, as pessoas se falam, se conhecem, conseguem fazer conexões, e daí surgem ideias de projeto em parceria, surgem ideias pra estimular estudantes, para estudar certas linhas de pesquisa. É impossível ter projetos se as pessoas não têm ideias de onde tirar. O ambiente favorece as interações e possibilita isso, a chance de surgirem ideias, projetos e pesquisa é muito maior".

Os professores **P2** e **P6**, respectivamente, chegam à conclusão de que, quando a empresa instala-se no TECNOPUC, é possível que a interação comece pela empresa:

"O fato de ele estar aqui dentro é um grande facilitador, estar dentro do TECNOPUC. Ter até essa exigência de que ele faça essa cooperação com a universidade acaba sendo um facilitador, porque faz com que a empresa venha e busque algum parceiro", e "Facilitadores: A proximidade do nosso aluno, com experiência PUCRS. A gente tem notado bastante que o nosso egresso busca a gente. Isso é um ponto positivo. Se eles conseguem se colocar dentro do TECNOPUC, é direto que eles venham buscar".

O **E6** reconhece a importância de se conhecer os docentes: "A empresa conhecer os professores isso é muito importante. Não digo que cria uma panela, mas tu conhece um professor, que te indica outro e assim por diante". O **E7** comenta os interesses por pesquisa por parte dos docentes: "Os próprios professores, o interesse deles e a formação deles da abertura da universidade para que eles façam pesquisa com a empresa, é fundamental. Os professores são os pilares de coordenação com os projetos". Por fim, as empresas enxergam na universidade um vasto campo de pesquisadores - pessoas altamente qualificadas - e reconhecem o conhecimento dos professores e a facilidade de acesso a eles. A qualidade do corpo docente e de pesquisadores é citada pelos gestores das empresas **E1** e **E4 (2 e 3)**, respectivamente:

"Existem diversos laboratórios com pessoas qualificadas e alunos interessados em desenvolver pesquisas"; "Capacidade técnica do pesquisador; criatividade dentro da execução de projetos, engajamento dos times de trabalho, que são muito produtivos"; e "Qualidade da faculdade, onde nós a reconhecemos como uma das melhores na área, com certeza e a qualidade dos professores é uma facilidade".

Resumidamente, as barreiras citadas durante as entrevistas foram o distanciamento entre o viés acadêmico da universidade e o viés de busca por resultado da empresa, além do

tempo de pesquisa ser diferente para os dois atores (empresa pede agilidade); as várias trocas de gestores de P&D pela empresa para um projeto, bem como a constante mudança de ideia de pesquisa pela parte da empresa; o fato de que muitas vezes a visão que a universidade tem da empresa é limitada, assim como muitas vezes o grau de inovação da empresa é limitado quanto à inovação; e, por fim, uma das barreiras mais mencionadas foi a burocracia pela parte da universidade, citada várias vezes pelos gestores.

Todas as empresas comentam o fato da PUCRS exigir muitas documentações e documentos demais para se fazer compras, ou até mesmo permitir essa interação. Para algumas empresas, quando perguntadas sobre barreiras, de pronto veio a resposta, como a **E2**: "Burocracia". Outro gestor respondeu de maneira bem direta, como é o caso da **E6**: "... a burocracia, porque é muito chato, as papeladas para preencher, tem que ter um sistema mais fácil para fazer, que consiga multitarefa, um sistema que una mais o grupo que vai trabalhar. Gerenciamento da informação, eu não sei como fazer isso". Tanto o **E3** como o **E7** respondem colocando o governo como foco central da questão, afirmando que não incentivam tanto a interação. Respectivamente: "Já as barreiras, a burocracia é a maior. A PUCRS é muito expressiva, mas o governo não incentiva tanto os pesquisadores. Existe pouca oferta da academia em geral em áreas específicas", e "... a burocracia. A universidade é grande, o governo brasileiro é bastante burocrático, assim as próprias leis de incentivo necessitam de um esforço muito grande e até de um investimento grande pra poder usufruir daquela vantagem. Nós temos que querer no Brasil muito alguma coisa para conseguir colher resultados, então a burocracia é uma barreira grande". Porém, um dos gestores da empresa 4 fala de não se ter tanta burocracia mais: "Relacionamento de longa data, com burocracias menos exigentes".

Quanto às diferenças de visão, muitas vezes até no mesmo projeto, comentam, por exemplo, os entrevistados da **P1** e da **E7**, respectivamente:

"... existe uma diferença grande do funcionamento da empresa que [visa] o mercado e do funcionamento da universidade, principalmente no tempo dos processos. Os nossos processos são muitos mais longos. A empresa tem o CEO, o dono da empresa, que normalmente participa da decisão. Se ele está topando, dizendo que sim, a gente consegue lidar direto com o tomador de decisão. Quando dentro da universidade, o processo de decisão não é dos pesquisadores, é da universidade. Como é da universidade, tu tem toda uma cadeia que tu tem que podar, estar ciente, e isso leva tempo porque, de novo, é uma universidade, é um mundo. O processo pela empresa é mais rápido, tu consegue discutir mais vezes com o tomador de decisão", e "A distancia entre o viés acadêmico da universidade e o viés de resultado das empresas, a gente só trabalha pra diminuir, mas ela sempre existe".

Assim, a empresa e a universidade encontram facilitadores e barreiras quando se trata de interação entre os atores. É possível observar que, por exemplo, a palavra "burocracia" apareceu em mais da metade das empresas entrevistadas. Siegel, *et al.* (2004) corroboram a opinião dos atores, falando que a burocracia e a inflexibilidade da universidade são barreiras no processo de interação, gerando insatisfação dos pesquisadores e membros de empresas, muitas vezes tendo relações informais e de consultoria. Mesmo havendo barreiras que dificultem a interação, conseguimos perceber que todos os atores - a universidade, a empresa e o governo - estimulam a interação de alguma forma. No próximo tópico, serão abordados mais desses estímulos percebidos.

4.3 FLUXO DE CONHECIMENTO NA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

A interação U-E é apresentada por vários autores como estímulo à inovação (GUBIANI, *ET AL.*, 2013; DALMARCO; ZAWISLAK; KARAWEJCZYK, 2012; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; PEREIRA *ET AL.*, 2009; SILVIA; ROCHA; SILVA, 2013; NOVELI; SAGATTO, 2012). O modelo da hélice tripla é, aparentemente, bem visualizado entre os projetos estudados. Tanto os atores como alguns canais de transferência de conhecimento são citados pelos pesquisados como forma de facilitar essa interação. O fato de haver um parque tecnológico com empresas dispostas à inovação facilita o acesso de pesquisadores da própria universidade. Com base nisso, será descrito o que foi analisado dos resultados obtidos durante as entrevistas com os pesquisadores e os gestores de P&D das empresas em estudo.

4.3.1 Estímulo pela Universidade

Do estímulo da universidade empreendedora surgem trabalhos conjuntos (CLARK, 2006; ARAUJO, *ET AL.*, 2005; ETZKOWITZ, 1998; ETZKOWITZ, LEYDESDORFF, 2000; ETZKOWITZ, *ET AL.*, 2000; LASTRES, CASSIOLATO, 2003). Além da própria pesquisa junto às empresas, alguns trabalhos foram *papers* ou artigos, como citam os atores: **P3**: "Os *papers* gerados no processo tinham o nome dos pesquisadores da Empresa 3. Então eu tenho

papers com eles, o que é uma coisa legal, o papel deles nesse desenvolvimento não era só financiar"; e " No geral a gente teve formação de recursos humanos, produção de livros, de *papers* científicos"; **P4.1**: "... nós sempre tivemos suporte deles para escrever os artigos e apresentar"; **E4.3**: "Tem alta autonomia a universidade: ela viu o escopo, se comprometeu com o entregas de relatórios, *papers*, congressos e até possíveis patentes"; e **E6**: "O que a gente apoia é os trabalhos de conclusão, que aí não tem envolvimento de recursos, no máximo a gente empresta equipamentos, fornece uma cooperação técnica com artigos, que a gente já sabe as experiências, já sabe como fazer. (...) A cooperação é mais nesse sentido". Além disso, cursos puderam ser ofertados a partir da tecnologia criada em conjunto, como comenta o **P1**: "... nós estamos promovendo um curso de extensão (...), ou seja toda a experiência que a gente teve com o produto com a Empresa 1, trazer isso para a graduação. Não só para a graduação, não só para eles, mas para todos os alunos da universidade. Então, eles, que estão em formação, em vistas de entrar no mercado de trabalho, podem ter acesso a um curso que vai mostrar em detalhamento o que é o desenvolvimento de um produto focado na área da saúde (...)".

Em alguns países em desenvolvimento, a interação U-E encontra-se visível somente na prestação de serviços, sejam estes trabalhos acadêmicos ou consultorias - atividades que podem ser o começo de outras relações mais importantes (BRISOLLA, 1996). O estímulo por vezes pode ser confundido com consultoria, que é o caso comentado por alguns atores: **P7**: "Nós trabalhamos muito num limiar, a gente discute muito se o que a gente faz é pesquisa ou consultoria, tem essa discussão na área (...). A gente recebe críticas constantes de que o que a gente gera é determinado para um específico cenário... Isso que gera um debate muito grande, para ver se a gente faz pesquisa ou consultoria. Eu tenho falado com grandes nomes da área". Porém, o **P1** é bastante crítico ao dizer que a universidade não deve fazer consultoria, e nem ter dúvidas a essa respeito: "Tu não vai simplesmente sair para fazer consultoria para as empresas, tu tem que pensar que tu ainda é uma universidade, e com foco em pesquisa. Mas só o fato de tu ter essa sensibilidade e entendimento de 'como é que aquela fatia do mercado funciona?', tu consegue já identificar na tua pesquisa o que eles podem estar contribuindo e o que a universidade pode estar contribuindo (...)".

A pesquisa conjunta é vista pelo **P1** como uma forma de alcançar a sociedade. Já que a pesquisa acaba ficando dentro do meio acadêmico, o produto gerado faz esse elo entre a universidade e o cidadão:

"Uma das coisas mais interessantes para universidade é a gente poder alcançar a sociedade através de outro formato. A gente normalmente alcança a universidade

por meio do ensino, e as pesquisas acabam ficando muito dentro da comunidade científica, então isso é uma oportunidade de criar uma ponte entre a universidade e a sociedade (o cidadão comum), através de um produto".

A PUCRS também oferece, de acordo com o **E4.2**, uma mão-de-obra qualificada: "Considero a mão-de-obra qualificada. A PUCRS tem uma excelente qualidade de seus professores, que têm formado alunos cada vez mais capacitados". Por essa razão, empresas, ao verem a qualidade da universidade e desejarem investir em pesquisa, já estão pensando de forma mais acadêmica: "Assim como eles estão buscando profissionais que tenham mestrado, da mesma forma nós, nas nossas pesquisas, queremos ver onde podemos contribuir com a empresa (...)" (**P1**).

Por fim, a única das relações estudadas que teve a universidade como precursora da interação com a empresa em prol da pesquisa foi a relação do P5 com a Empresa 5. O **P5** comenta: "...em 2009 a gente teve uma pesquisa em conjunto com outra empresa, e eu convidei a Empresa 5 para ser parceira e testar a tecnologia. Eles adoraram a ideia: 'puxa, quanta coisa a gente pode descobrir'. (...) Começamos a ver o que poderíamos pesquisar juntos, e a eleger algumas categorias, alguns tópicos, e foi muito bacana, porque começamos a descobrir caminhos novos para a nossa comunicação e colaboração". Ainda assim, a linha de pesquisa, segundo o **E5**, é dada pela empresa, e não pela universidade.

Porém diferente do que aconteceu com o P5 e com a empresa 5, foi citado que às vezes os professores (pesquisadores) não percebem o valor que tem o parque em termos de inovação. Amadei e Torkomian (2009) falam que tanto as políticas de avaliação quanto as de fomento à pesquisa do governo valorizam, na maioria das vezes, as publicações científicas, e não a geração de patentes por parte dos pesquisadores. O gestor 3 da empresa 4 cita que muitas vezes os pesquisadores não estão preocupados com isso, querem mais produzir para o seu Currículo Lattes do que investir em inovação, desabafa:

"Parece que os professores são medidos pelo Currículo Lattes e não estão preocupados com a inovação, mas com produzir *papers*. A PUCRS está mais próxima da indústria, mas essa aproximação com a indústria, mesmo com a PUCRS, não é prestigiada".

O estímulo de busca por inovação, então, é muito mais percebido pela empresa. Mesmo assim, e apesar da diferença de visão entre universidade e empresa, a PUCRS tem investido nessa interação, de acordo com o **E7**: "Um desafio que a gente tem é um viés mais acadêmico da universidade em convivência, com o viés mais de resultados de uma empresa. Isso é típico da vivência entre empresa e universidade. Ao menos institucionalmente, a

PUCRS, nas palavras do seu reitor, pró-reitor e pró-reitor de pesquisa, tem deixado bem claro que quer investir em pesquisa e que está fazendo todos os investimentos".

Para tentar aproximar a universidade da pesquisa em andamento, e visando uma caracterização do fluxo de conhecimento transferido, o Quadro 11 é apresentado, mostrando os tipos de conhecimento com as pesquisas das empresas estudadas.

Quadro 11: Fluxo do Conhecimento relacionando o Estímulo da Universidade com Conteúdo do Conhecimento

Conteúdo	Descrição
Pesquisa Básica	<p>P1: "O espaço que a gente inaugurou em parceria com a E1 serve muito como <u>laboratório experimental</u> também. Podemos propor situações de sinergia, que a gente não tinha tentado antes".</p> <p>P4.2: "A gente não pode dizer que geramos um produto, foram protótipos. Até porque <u>o objetivo</u> não era o desenvolvimento, <u>era pesquisa</u>".</p> <p>P5: "Muitas vezes a gente acabava <u>fazendo pesquisa só pra gente</u>, porque nós fazemos coisas super legais, aprendemos coisas novas, que a empresa não consegue absorver".</p> <p>P6: "... colocou equipamento dentro do laboratório, e nós fazíamos <u>experiências</u> (...). Nós conseguimos mostrar a eficiência da pesquisa. Comprovamos testes. Tivemos bons resultados, a empresa conseguiu vender o produto, e nós desenvolvemos tecnologia".</p>
Pesquisa Estratégica	<p>P3: "Tem uma parte muito legal, que é <u>transformar alguma tecnologia em produto para eles...</u> Eu vi essa parte de conexão com o mercado".</p> <p>P4.1: "... nós temos a <u>equipe de bolsistas que faz a pesquisa, que faz o desenvolvimento</u>, e nós mostramos o resultado para pessoas da empresa 4".</p> <p>E5: "<u>A PUCRS faz o "P" e o "D" é nosso</u>".</p>
Pesquisa Aplicada	<p>P1: "... a gente entrou com o desenvolvimento no sentido da saúde, e então nas validações e conceituações, porque a gente representava a <u>aplicação</u>".</p> <p>P7: "O meu resultado mais benéfico... É a oportunidade de <u>aplicar na prática</u>. De fazer a <u>pesquisa aplicada</u> e aplicar o resultado do que eu faço (...). Geramos processos de trabalho diferentes para eles, geramos uma forma nova de como fazer certos procedimentos".</p>
Tecnologia Corrente	<p>P1: "Desenvolver novos produtos utilizando <u>tecnologia que já foi desenvolvida</u> do projeto com a E1".</p> <p>P5: "A gente tem dois tipos diferentes de pesquisa. Uma pesquisa que é <u>conhecimento que existe...</u>".</p>

Elaboração: Autora

Nota-se que quando o estímulo é advindo da universidade, todos os conteúdos do conhecimento são percebidos. Normalmente, a partir de um primeiro contato da empresa, a universidade busca desenvolver pesquisa promovendo a interação dos atores para um melhor estímulo do fluxo de conhecimento.

4.3.2 Estímulo pela Empresa

A empresa busca a universidade para interação, pesquisa e desenvolvimento (PAVITT, 1992; ETZKOWITZ, 2013; COHEN; NELSON; WALSH, 2002). Santos e Solleiro (2006) corroboram com essa ideia no que diz respeito às características da interação U-E, da qual um dos destaques é dado à iniciativa de busca de pesquisadores pela empresa.

Com exceção da interação existente entre o P5 e a Empresa 5, em todos os outros casos quem demandou um primeiro contato foi a empresa, como é percebido pelas falas dos atores:

E1: "... por outro lado, a universidade já desenvolveu essa *expertise*. Por isso, a gente busca parcerias para trazer esse conhecimento para dentro da empresa e aplicar nos produtos". E "Nós buscamos a universidade com uma necessidade de desenvolvimento. Dificilmente é a universidade...". **P2:** "Foi ele quem trouxe a ideia, não fomos nós". E "Ele veio com uma preposição inicial muito ampla e, na realidade, a gente o está ajudando a delinear um pouco melhor o que seria o desenvolvimento do projeto". **P3:** "Lá no início, a Empresa 3 foi até nós para conversar". **E3:** "Na maioria das vezes, o projeto é escrito anteriormente, e então se busca o profissional". **P4.1:** "Em 2008 eu já tinha projetos com a Empresa 4. Eu já era uma pessoa conhecida lá dentro, e um dia eles se aproximaram com um problema que tinham que resolver, e perguntaram: 'escuta, tu gostaria de formar um grupo, formar um projeto para trabalhar nesse problema aqui?' 'Sim, claro, era uma ideia interessante". **E4.1:** "A empresa que busca a PUCRS". E "Nós conhecemos a *expertise* dos professores da PUCRS, e quando houver necessidade, nós vamos fazer conforme haja disponibilidade do professor. É mais um movimento que sai da empresa 4 em direção à universidade". **P6:** "A empresa veio buscar e a gente aceitou, e desenvolvemos pesquisas com eles". **P7:** "... eles vieram aqui, visitaram a infraestrutura que eles estavam planejando e resolveram conversar conosco de um projeto que eles queriam fazer. Então nós fizemos um *testdrive* no primeiro ano, onde a Empresa 7 trouxe um dos projetos que ela tinha de desenvolvimento (...)" E "A gente tem um ponto focal, que é a pessoa da empresa que nos traz a demanda".

Um dos estímulos dados pela empresa para a interação entre os atores são bolsas de estudos. O **P3** entende que "o aluno de mestrado e doutorado não ficar só no teórico, mas saber que o que ele está fazendo, virou um produto para a Empresa 3", e é um dos grandes prazeres da academia. Assim como o **E4.3** explica que "existem bolsas que a Empresa 4 disponibiliza. Nós, como pessoas físicas, somos alunos da PUCRS, e trabalhamos com pesquisadores da PUCRS que em outro momento podem trazer projetos de pesquisas. (...) É um ciclo vicioso: A gente trabalha com a PUCRS, funcionários da Empresa 4 estudam na PUCRS, e isso vai influenciando".

O **P6** tem na Empresa 6 um grande colaborador: "Eles cooperaram muito com a questão de busca de bibliografia e de outros trabalhos, e levaram muito o nome da PUCRS, do laboratório, que é uma coisa boa para a gente". E o próprio **E6** corrobora na questão de interação, falando de cursos apoiados por ambos: "A parceria está em cursos aqui, que a gente apoia e cede equipamentos. Então tem essa permuta de materiais e equipamentos, não envolvendo diretamente o dinheiro. É a troca de informação, é uma transferência técnica-científica".

Outro estímulo que as empresas têm criado é estimular a contratação de mestres como funcionários da empresa. Talvez, como o **P1** comenta, isso já seja resultado da interação entre os dois atores:

"... recentemente eu vi que a Empresa 1 fez um chamado para vaga de funcionário para a empresa, e pediram engenheiro com mestrado. Não é normal de empresas em desenvolvimento pedirem mestres engenheiros. Eu acho que isso já é o resultado dessa interação - eles verem o benefício de se ter alguém que é mestre, não só engenheiro. Então, na busca deles por pessoas que já tem um "Q" de academia, seja mestrado acadêmico ou profissionalizante, se eles já vão ter profissionais que vão ter essa carga dentro da empresa, eu acredito que isso vai ter um impacto na forma que eles vão ver o desenvolvimento interno deles, porque elas estão habilitadas no sentido de ter experiência, de ter conhecimentos da pesquisa para aplicar no desenvolvimento interno da empresa. Eu acho interessante esse exemplo, porque já é o resultado de toda essa interação".

Por fim, um dos impeditivos para essa interação mais frequente é o medo da cópia de uma tecnologia. O **E2** faz um alerta para as empresas, dizendo que mesmo que exista esse risco, a troca de informações e a transferência que se tem é sempre válida: "Muitas vezes as empresas não querem se mostrar muito justamente por essa questão da cópia, por questões de mercado. Isso já aconteceu, cópia de material nosso, na cara dura. Riscos a gente sempre vai ter. Às vezes é melhor tu não se preocupar tanto. Essa questão de troca é importante, porque daqui a pouco a universidade está aprendendo contigo. Enfim, isso é bem legal, tu gera tecnologia também, a gente hoje está bem mais solto".

Para tentar aproximar a empresa da pesquisa em andamento, e visando uma caracterização do fluxo de conhecimento transferido, o Quadro 12 é apresentado mostrando os tipos de conhecimento com as pesquisas das empresas estudadas.

Quadro 12: Fluxo do Conhecimento relacionando o Estímulo da Empresa com Conteúdo do Conhecimento

Conteúdo	Descrição
Pesquisa Básica	<p>E2: "A gente está ainda <u>buscando resultados</u>. Essa parte de pesquisa começou junto com a PUCRS há dois anos e foi junto com o meu mestrado... A gente optou por estar no processo de coleta de dados nesse momento".</p> <p>E4.2: "A PUCRS é parceira de longa data, com P&D em conjunto. A universidade participa de projetos que são requeridos pela empresa 4. Já tivemos alguns protótipos, mas <u>muita investigação científica</u>".</p> <p>E4.1: "Quando se trabalha com produtos que não estão no mercado, <u>na maioria das vezes o processo não vai adiante</u>, porque não se configurou como tal, não se chegou numa tecnologia madura. Mas o fato de gerar uma prova de conceito, um protótipo, já trás mais substância para um produto ir adiante ou não".</p> <p>E4.3: "<u>É mais fácil de fazer a pesquisa do que o produto</u>".</p> <p>E5: "... como a gente não sabe fazer pesquisa, a gente faz isso em parceria com a PUCRS, porque a gente precisa fazer isso, trabalhar com a incerteza, e é muito difícil pras empresas que não têm tradição, no dia-a-dia, fazerem isso. Tu acaba sendo engolido pelas coisas que tu tem que entregar".</p>
Pesquisa Estratégica	<p>P2: "... ele acabou achando que a melhor forma dele investir seria fazer um mestrado conosco e desenvolver a tecnologia, essa ideia do que ele queria fazer, um estudo de um processo, na verdade um produto novo, mas mais um processo. E aí foi isso que aconteceu, <u>e ele está desenvolvendo tecnologia</u>".</p>
Pesquisa Aplicada	<p>E1: "É utilizar o conhecimento desenvolvido pelos professores e alunos de determinados laboratórios. A gente, durante o projeto, tinha <u>necessidade de fazer um estudo</u> para avaliar se ele funcionava tão bem quanto outros equipamentos similares no mercado. E a gente não tinha <i>know-how</i> para desenvolver um estudo desse tipo, então <u>foram envolvidas pessoas da universidade</u>, para ver quais são os métodos para avaliar. Isso tudo é importante e é uma <i>expertise</i> que a gente não tem aqui dentro."</p>
Tecnologia Corrente	Não mencionado.

Elaboração: Autora

Quando o estímulo é advindo da empresa, então, os conteúdos do conhecimento são percebidos, com exceção da tecnologia corrente. A empresa busca a universidade visando desenvolver a pesquisa e promovendo a interação dos atores para estimular o fluxo de conhecimento.

4.3.3 Estímulo pelo Governo

As interações estimuladas por meio do governo ajudam a superar as barreiras percebidas na relação U-E (TASSEY, 1997). O Governo tem estimulado a interação da universidade com a empresa através do incentivo à pesquisa (ETZKOWITZ, 2003; DAGNINO, 2003; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; SCHWARTZMANN, 2002; DOSI; LLERENA; LABINI, 2006). Ele tem disponibilizado bolsas de fomento e editais de aporte financeiro para que, em conjunto, os três atores possam estar interagindo entre si, formando a hélice tripla, modelo proposto por Etzkowitz e Leidesdorff. As entrevistas

mostraram diferentes pontos de vista e formas de auxílio das empresas e dos pesquisadores em relação a esse estímulo fornecido pelo Governo. Tanto os Editais quanto a Lei de Informática servem de apoio à inovação e à pesquisa conjunta. Algumas das empresas entrevistadas têm receio de editais por não quererem que a sua tecnologia seja exposta. A seguir, comentários dos atores, separados por empresas, a respeito do estímulo à interação com o Governo.

A Empresa 1, juntamente com o professor responsável pela pesquisa conjunta, enxerga como grande benefício a interação da universidade e da empresa com o incentivo do governo:

P1: “Os editais são um grande incentivo de interação, e incentivam um trabalho conjunto, porque vem um aporte financeiro para desenvolver o projeto. É difícil para a universidade, que tem o seu foco no ensino e na pesquisa, gerar um montante necessário para colocar um produto no mercado. Os fomentos são muito importantes, porque eles abrem uma oportunidade, e uma oportunidade que só vai acontecer se ambos trabalharem em conjunto. Hoje em dia, até em função do espaço, a gente está entrando nessa tentativa como investimento interno de tempo e de RH por vontade, porque sabe a importância, não é só mais por um edital que está fomentando. A gente consegue uma verba puramente de pesquisa, a gente puxa a empresa para trabalhar em conjunto, porque algumas coisas que vai se desenvolver ali, eles podem estar utilizando e ser interessante para eles. Tem algumas coisas de identificação de oportunidades de ambos os lados”. **E1:** “A gente fica sempre monitorando os editais, e sempre que surge a oportunidade de entrarmos com equipamentos de saúde, a gente convida a universidade. A gente submeteu um projeto semana passada, por exemplo, que tinha uma lista de institutos de pesquisa, e um dos institutos de pesquisa era um laboratório de um professor da faculdade de engenharia. Então nós fomos até ele já sabendo que ele tinha uma tecnologia que nos interessava, e fizemos a proposta de escrever um projeto em parceria para que isso possa gerar um produto para empresa, e o projeto foi submetido. Então, se for aprovado, essa vai ser nossa terceira experiência de parceria com editais entre a universidade e a empresa”.

A empresa 2 começou a interessar-se há pouco tempo por editais de fomento do governo, mesmo havendo incentivo por parte da professora responsável por essa pesquisa em conjunto para que o E2 olhasse para os editais com mais cuidado, vendo-os como benefício para a empresa:

P2: “As chamadas do governo na realidade estão sendo estimuladoras desse desenvolvimento. Eu mesma tenho trazido para ele essas chamadas do governo: A gente pode, acho que a gente tem possibilidade de por, então coisas do tipo 'como você faz seu Curriculum Lattes', então coisas desse tipo nós temos ajudado”. **E2:** “Em um projeto, a gente está tentando colocar isso dentro de linha de FINEP, ou melhor, CNPq, porque daí a gente tem tanto a questão de agregar novos profissionais como de recursos”.

Diferente das demais interações, o professor responsável pela interação junto da empresa 3 tem na Lei da Informática seu principal incentivo em pesquisa:

P3: “A gente chegou, no passado, a fazer uma submissão para a FINEP. Todos os projetos da E3, ou quase todos, são Lei de Informática, então de qualquer forma casa

bem com projetos FINEP”. **E3**: “Predominantemente trabalhamos com a Lei da Informática”.

A Empresa 4 tem muito como característica a não abertura de sua tecnologia, por isso não buscam bolsa de fomento do governo por existir a possibilidade de ter propriedade intelectual (PI) divulgada, mas se apoiam também na Lei de Informática:

P4.1: “O modelo de financiamento que nós tínhamos era somente com a empresa, nunca houve necessidade [de outro modelo]. Eu faço coisas para a empresa com dinheiro do governo, mas e a PI? De quem vai ser? É uma porta aberta para encrenca do lado da E4. Eu acredito que eles iam levantar essa pergunta em três segundos”. **E4.1**: “A gente usa mais a Lei da informática, que permite isso. A Lei da informática funciona assim: A empresa que produz no Brasil, conforme as regras dessa lei, tem direito a um desconto no imposto. Para ter direito a esse desconto, ela tem obrigação de fazer P&D. Assim que funciona, você sabe quanto a empresa investe em P&D, mas saber se os descontos vão ser benéficos ou não é uma questão de sorte”. **E4.2**: “Os projetos são todos buscados pela empresa”. **E4.3**: “A gente procura, mas não tem uma influência muito grande. É basicamente a Lei de Informática”.

A Empresa 5 nunca participou de editais. No entanto, tem financiamento para fazer pesquisa em conjunto com a universidade sem ter um projeto específico, junto com o FINEP:

P5: “Acho que o papel do governo é fundamental para termos algumas pesquisas [pras quais] nem sempre a gente acha uma aplicação imediata. Acho que temos que ter essa pesquisa, mas temos que ter também uma pesquisa com fundo mais amplo. Não muito claro no horizonte”. **E5**: “Editais não, a gente até tem financiamento da FINEP, mas não para projetos específicos”.

A burocracia dos editais de fomento pelo governo é citada pela Empresa 6, visto que os pesquisadores necessitam de mais apoio em pesquisa. Corroboram com o pensamento do E6 os autores Sagatto-Mendes e Mendes (2006), que falam da dificuldade para obtenção de financiamento no Brasil.

P6: “Olha, a gente tem outras empresas que a gente propôs um edital da FAPERGS, que era empresa-universidade, e eles vieram buscar e querer parceria. Então, nesse sentido, com a empresa não tivemos esse apoio, e o apoio do governo e dos editais vejo como importante”. **E6**: “Os editais são muito burocráticos muito difíceis (...), A gente passa por muitos projetos, mas não colocamos a mão no dinheiro porque tem muita burocracia”.

A Empresa 7 tem muita cobrança em relação a sigilo, e por isso enxergam na Lei da Informática o melhor benefício para uma boa condução da pesquisa:

P7: “A empresa é muito rígida no protocolo de sigilo de informação. Para tu ir até um edital de governo, tu teria que abrir um pouco da tua pesquisa”. **E7**: “A Lei da Informática já nos propõe um investimento substancial, a gente já tem toda uma estrutura, desde a parte que envolve pesquisa até os componentes industriais”.

Observou-se ainda que o uso de recursos através da Lei de Informática é um incentivador para a empresa buscar projetos de pesquisa, visto que há isenção de impostos e

outras garantias para a empresa. Hoje, de acordo com a P3, essa lei já permite que o incentivo para pesquisa seja ou na forma de pesquisa conjunta, ou na contratação de bolsistas para pesquisa. Isso gera uma preocupação levantada pela P3 de que as empresas investem muito mais em recursos humanos do que em pesquisa. O E2 comenta que algumas pesquisas são restritas para as empresas e totalmente sigilosas. Por medo de mostrar a tecnologia a ser desenvolvida, seja patenteamento do desenvolvimento (propriedade intelectual), seja em editais de fomento do governo que tratam de algum estudo específico, as empresas teriam que abrir um pouco a sua pesquisa, e, por essa razão, não buscam editais e nem tentativas de ter alguma propriedade intelectual que deixaria mais claro o que a empresa tem estudado.

Para tentar aproximar o governo da pesquisa em andamento, e visando conhecer mais do fluxo de conhecimento transferido, o Quadro 13 é apresentado, mostrando os tipos de conhecimento com as pesquisas das empresas estudadas.

Quadro 13: Fluxo do Conhecimento relacionando o Estímulo do Governo com Conteúdo do Conhecimento

Conteúdo	Descrição
Pesquisa Básica	E1: "Existem os editais de cooperação, e esse projeto de cooperação normalmente é entre a empresa e a universidade. Por isso a vantagem de estar dentro do parque tecnológico e a necessidade de <u>buscar os parceiros dentro da universidade</u> ". P5: "Isso do governo é muito importante... Temos que ter também uma pesquisa <u>com fundo mais amplo, não muito claro no horizonte</u> . A gente sabe que vai ter alguma coisa nesse sentido, então a gente tem que começar a pesquisar sobre esse assunto, mas a gente não acha uma aplicação rápida para esse assunto".
Pesquisa Estratégica	P2: "Os editais são um grande incentivo de interação, e <u>incentivam o trabalho em conjunto</u> (UE) porque vem um aporte financeiro para desenvolver o projeto".
Pesquisa Aplicada	Não mencionado.
Tecnologia Corrente	Não mencionado.

Elaboração: Autora

Quando tratamos de editais ou até da Lei de Informática, o estímulo advindo do governo mostra um maior estímulo à pesquisa básica e estratégica. Um dos meios de fomentar a economia e movimentar a inovação é através de estímulos governamentais.

4.3.4 Fluxo de Conhecimento Transferido

Embora a demanda por pesquisa básica seja clara, as interações existentes já incluem pesquisas aplicadas e estratégicas. Entre os atores, a tecnologia corrente é citada somente por

já terem conseguido adquirir tecnologia em alguma pesquisa conjunta e poderem usufruí-la em novos produtos ou processos.

Quando se fala do fluxo de conhecimento entre os atores (universidade, empresa e governo), aponta-se uma necessidade de convergir os interesses destes, destacando primordialmente o tipo de pesquisa envolvido (IPIRANGA; ALMEIDA, 2012). O conceito utilizado nesta dissertação para fluxo de conhecimento é caracterizado por essa interação entre os atores do fluxo. De forma a deixar mais clara essa interação, e resumindo o que foi tratado nos estímulos por parte dos atores, o Quadro nº 14 mostra estes e o tipo de conhecimento transferido:

Quadro 14: Comparação entre os Tipos de Conhecimentos transferidos e os atores do Fluxo de Conhecimento

ESTÍMULO	TIPO DE CONHECIMENTO	EMPRESAS						
		1	2	3	4	5	6	7
Pela Universidade	Pesquisa Básica	X			X	X	X	
	Pesquisa Estratégica			X	X	X		
	Pesquisa Aplicada	X						X
	Tecnologia Corrente	X				X		
Pela Empresa	Pesquisa Básica		X		X	X		
	Pesquisa Estratégica		X					
	Pesquisa Aplicada	X						
	Tecnologia Corrente							
Pelo Governo	Pesquisa Básica	X				X		
	Pesquisa Estratégica		X					
	Pesquisa Aplicada							
	Tecnologia Corrente							

Elaboração: Autora

O gestor da **E4.3** comenta sobre o processo de transferência de tecnologia e sua maior dificuldade de existência permanente entre os atores:

"O processo de transferência de tecnologia é bem complexo, porque as pessoas que estão tentando entregar e quem está recebendo têm perspectivas bem diferentes. Uma pessoa de negócios, mesmo sendo da área de P&D de negócios, é obvio que está sendo puxada pela visão de negócios e tem uma visão de curto prazo. Quando a ideia é inovadora e pode bagunçar com o negócio dele, tem alta resistência. (...) O fato da agenda ser de curto prazo, muda anualmente, e o professor fala de dois ou três anos, talvez não tenha tempo, não ache relevante... Então, os projetos de transferência de conhecimento são bem difíceis. Poderiam até ser excelentes, mas até chegar em produto tem um longo processo".

Por fim, a inovação e a ideia de fazer com que esse processo de transferência de tecnologia aconteça muitas vezes surgem de um encontro casual entre o pesquisador e o gestor da empresa, como comenta o **P1**: "A ideia é fazer ter a sinergia para gerar novas ideias. A inovação em si, na minha visão, não surge de tu sentar todo mundo numa mesa e 'vamos inovar'; muitas vezes acontece no momento do cafezinho. Não está precisando desenvolver

aquela questão, está no momento *relax*, e naquelas conversas de corredor pintou uma ideia".
Por isso, em qualquer hora e em qualquer lugar é possível estimular esse fluxo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho pretendeu mostrar as relações existentes entre a universidade e as empresas instaladas no parque tecnológico. Teve como contexto a aproximação geográfica entre universidade e empresa em um parque tecnológico através do modelo da hélice tripla. Como premissa básica, observou-se os tipos de conteúdo transferido e os canais de transferência, relacionando-os com os atores e o fluxo de conhecimento. Para responder questões levantadas durante o estudo, buscou-se caracterizar o fluxo de conhecimento entre a universidade e as empresas instaladas no parque.

Primeiramente, observou-se o ambiente de interação entre a universidade e empresa. Com isso, foram identificados facilitadores e barreiras nesse processo. Dentre os facilitadores observados, um dos mais citados pelos entrevistados foi a proximidade da universidade com relação ao parque, visando não só pesquisa conjunta, mas possibilidade de capacitação de funcionários das empresas. A maioria dos gestores enxerga na universidade, com seus professores e alunos, uma equipe altamente qualificada e de fácil acesso quanto às necessidades advindas da empresa. Por outro lado, a barreira mais citada entre os entrevistados das empresas foi a burocracia para atender as demandas, seja o começo de um projeto ou a compra de materiais e equipamentos. O distanciamento entre a visão da empresa (por busca de resultados) e da universidade (por busca de pesquisa) aparentemente atrapalha a interação entre os atores. Além disso, um ponto muito citado foi a constante troca da equipe de projeto da empresa, ou do próprio gestor de projetos da empresa, fazendo com que a pesquisa nem sempre chegue a um resultado ideal ou esperado.

A facilidade de se estar no parque tecnológico faz com que as empresas enxerguem de forma positiva a interação entre universidade e empresa. Muitos dos projetos ainda estão em andamento na universidade, onde observa-se que a maioria das empresas espera encontrar alguma tecnologia, seja ela patenteável ou não. As empresas entrevistadas, em sua maioria, possuem bastante tempo de instalação no parque tecnológico, bem como bastante tempo de parceria com o pesquisador entrevistado. Esses anos de pesquisa conjunta já mostram que outros projetos, além do estudado, geraram resultados positivos para empresa e fizeram com que a empresa mantivesse esse contato com a universidade a fim de continuar a produzir e a fazer pesquisa.

Em relação ao fluxo de conhecimento, identificou-se que, na maioria dos projetos, a demanda parte da empresa para a universidade. Porém, observa-se que isso se dá, talvez por

existir uma regra de que as empresas do parque devem investir em projetos de pesquisa com a universidade, tornando assim mais visível a busca da empresa pela universidade, e não o contrário. Durante as entrevistas, nota-se que a empresa enxerga a necessidade internamente, e então busca a universidade (pesquisadores) para fazer pesquisa conjunta. Muitos canais de transferência de conhecimento são observados pela interação dos atores, como participação em feiras e congressos, contatos informais, contratação de alunos (bolsistas para universidade ou funcionários para a empresa), depósito de patente, escrita de artigos e *papers*, idas a palestras (como palestrantes e como ouvintes), consultoria, e, por fim, a própria pesquisa conjunta.

Com relação ao conteúdo de conhecimento transferido pelo fluxo, a pesquisa básica foi a mais vista em termos de interação. Isso porque a Lei de informática é hoje um dos maiores impulsionadores de pesquisa das empresas estudadas no parque. Hoje, a lei permite investimento em pesquisa ou em recursos humanos para se fazer pesquisa, sem necessariamente saber ao certo o tipo de pesquisa e nem se terão resultados para a empresa. A pesquisa estratégica e a pesquisa aplicada são percebidas em menores índices, e a maioria das empresas possui também, associada à pesquisa sendo realizada, a pesquisa básica. Identificou-se esse primeiro momento de pesquisa em quase todas as empresas, com ou sem geração de protótipos. Por fim, a tecnologia corrente foi encontrada em dois projetos que utilizaram uma pesquisa já antes desenvolvida em parceria com a universidade. Essa tecnologia estudada (e até aplicada) é utilizada para aplicação de novos produtos ou processos, sem ter que utilizar de uma tecnologia nova ou fazer estudos prévios para saber a sua viabilidade, visto já ter sido anteriormente testada e comprovada.

Descrevendo o nível de maturidade tecnológica, foi observado que, dos sete projetos estudados, cinco estão entre a pesquisa básica e a estratégica, e dois deles podem ser configurados como pesquisa aplicada. Por algumas relações entre os atores serem de anos, muitas empresas já desenvolveram projetos, transferindo mais de um tipo de conhecimento. Mesmo assim, a pesquisa básica é a mais vista entre os atores. O que se observa é que a universidade, na figura de seus pesquisadores, utiliza a empresa para pesquisar o que também é conveniente para si, justificando assim a existência de tantos projetos nos níveis de pesquisa básica.

As empresas reconhecem a proximidade com a universidade de forma muito mais clara e objetiva do que a própria universidade, na visão de professores e de gestores de empresas. Quando foi analisada a quantidade de empresas do parque tecnológico envolvidas em P&D (excetuando-se aquelas que participam única e exclusivamente com o auxílio de

bolsas taxadas) com pesquisa conjunta com a universidade, identificou-se com um número de projetos muito pequeno. Muitos professores possuem projetos de pesquisa com empresas fora do parque, o que também é muito bom para a universidade, pois leva o nome da PUCRS para fora do campus. Porém, em termos da própria instalação física do parque tecnológico, que tem como um dos critérios favorecer a interação entre a universidade e a empresa, isso não tem acontecido muito.

Dos sete projetos em conjunto, seis foram motivados pela empresa (e em muitos a parceria continua funcionando dessa forma). Parece que pesquisadores não buscam o parque para pesquisa e, muitas vezes, que não querem investir em projetos conjuntos. Mesmo percebendo que as empresas do parque tecnológico possuem regras de P&D específicas e, por essa razão, buscam a universidade, os professores não buscam o parque intencionalmente. Os pesquisadores da universidade possuem trabalhos em conjunto com outras empresas. Alguns, como é o caso de um pesquisador da Empresa 4, encerraram no fim do ano passado o contrato de pesquisa com a empresa, mas continuam com projetos com outras entidades fora do TECNOPUC.

Percebe-se que, mesmo que a empresa venha a buscar a universidade para que se faça pesquisa em conjunto, a universidade faz a pesquisa básica conforme o que deseja, e pode também influenciar a pesquisa proposta pela empresa, como comentado por um dos gestores. Além disso, nota-se que a estrutura do parque é por vezes muito pouco aproveitada. Os pesquisadores fazem pouca pesquisa conjunta com as empresas do parque tecnológico, e todas as empresas entrevistadas se mostraram abertas a novas pesquisas e novos projetos, embora nem sempre queiram pagar por esses projetos.

Por fim, este estudo mostrou-se relevante por poder identificar os facilitadores e barreiras encontrados na interação entre universidade e empresa, além de identificar o fluxo de conhecimento transferido, verificar quais são os tipos de conhecimento transferidos e identificar os níveis de maturidade tecnológica de cada projeto estudado. As limitações e sugestões de pesquisas futuras encontram-se a seguir.

5.1 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A pesquisa teve uma principal limitação: Restringir-se às empresas do TECNOPUC, considerando-se que poucas delas possuem projetos em conjunto com a universidade. Muitas

empresas possuem P&D interno e, por serem empresas de perfil inovativo, procuraram a universidade para poderem estar dentro do campus e mais conectadas as informações e tecnologias que a academia pode proporcionar. O que muitas vezes acontece é que essas empresas fazem pesquisa interna e não revelam seu conteúdo por diversos motivos. Esse fator não é estimulante para a interação entre os atores, que poderiam aproveitar o fato de ter empresas que buscam inovação e pesquisadores querendo trabalhar em conjunto com essas empresas como um fator agregador da proximidade do TECNOPUC com a universidade.

5.2 SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS

No futuro, as análises desenvolvidas neste estudo podem ser ampliadas e aprofundadas, à medida que se consiga uma maior quantidade de empresas e pesquisadores para serem entrevistados. Com isso sugere-se:

- Fazer a pesquisa em diferentes tipos de parques tecnológicos;
- Analisar os projetos conjuntos com os pesquisadores da universidade e empresas fora do parque.

REFERÊNCIAS

ABREU, M.; GRINEVICH, V. The nature of academic entrepreneurship in the UK: Widening the focus on entrepreneurial activities. **Research Policy**, v. 42, p. 408-422, 2013.

AGRAWAL, A.; KAPUR, D.; McHALE, J. How do spatial and social proximity influence knowledge flows? **Journal of Urban Economics**. v. 64, n. 2, p. 258-269, 2008.

AGT. Agência de Gestão Tecnológica. 2013. Disponível em: <<http://www3.pucrs.br/portal/page/portal/inovapucrs/Capa/AGT>>. Acessado em 10 jan 2014.

AGUION, P.; DEWATRIPONT, M.; STEIN, J. Academic freedom, private sector and the process of innovation. **Rand Journal of Economics**, v. 39, p. 617-635, 2008.

ALLEN, J. **Third Generation Science Parks**. Manchester Science Park Ltd., 2007.

AMADEI, J.; TORKOMIAN, A. As patentes nas universidades: análise dos depósitos das universidades públicas paulistas. **Ciência da Informação**, v. 38, n. 2; p. 9-18, 2009.

ANPROTEC. Incubadoras e Parques. Disponível em: <<http://anprotec.org.br/site/pt/incubadoras-e-parques/>>. Acessado em 12 março 2014.

ANPROTEC. Panorama de Parques Tecnológicos no Brasil. 2005. Disponível em: <http://www.anprotec.org.br/ArquivosDin/Panorama_2005_pdf_11.pdf>. Acessado em 02 dezembro 2013.

ANPROTEC. Portfólio de Parques Tecnológicos no Brasil. 2008. Disponível em: <http://www.anprotec.org.br/ArquivosDin/portfolio_completo_resol_media_pdf_28.pdf>. Acessado em 12 novembro 2013.

ARAUJO, M. H.; LAGO, R. M.; OLIVEIRA, L. C. A.; CABRAL, P. R. M.; CHENG, L. C.; BORGES, C.; FILLION, L. J. "Spin-off" acadêmico: criando riquezas a partir do conhecimento e pesquisa. **Química Nova**. v.28, p. 26-35, 2005.

AUDY, J. L. N.; CUNHA, N. C. V.; FRANCO, P. R. G. TECNOPUC: Uma proposta de habitat de inovação para Porto Alegre. In: XII Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas /ANPROTEC/FINEP/CNPq/SEBRAE, 2002, São Paulo. **Anais do XII Seminário Nacional de Parques tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. v. 1. p. 1-15, São Paulo: 2002.

AUDY, J. L. N. **O Caso do Parque Tecnológico da PUCRS (TECNOPUC)**. In: HAUSER, G; ZEN, A. C. (Orgs.). **Parques Tecnológicos: Um Debate Em Aberto**. Porto Alegre: Nova Prata, 2004.

BALCONI, M., LABORANTI, A. University-Industry Interactions in Applied Research: The Case of Microelectronics. **Research Policy**, v. 35, n. 10, p. 1616-1630, 2006.

BEKKERS, R., FREITAS, I.M.B. Analyzing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? **Research Policy**, v.37, n. 10, p.1837-1853, 2008.

BELLAVISTA, J. SANZ, L. Science and technology parks: habitats of innovation: introduction to special section. **Science and Public Policy**. 36(7), p. 499–510, Agosto 2009.

BRASIL, Presidência da República. **Lei 8.248/1991**, de 23 de outubro de 1991.

BRISOLLA, S. N. O projeto "Universidade e Empresa, Ciência e Tecnologia". **Educação & Sociedade**, n 56, dez, 1996.

BRUNEEL, J., D'ESTE, P., SALTER, A. Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration. **Research Policy**. v. 39, n. 7, p.858-868, 2010.

BUSATTO, F, T. **O Processo de Inteligência Competitiva em Parques Tecnológicos**. DISSERTAÇÃO (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia. Porto Alegre, 2013.

CERVO, A. L.; BERVIAN P. A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CLARK, B. “Em busca da Universidade Empreendedora”, in J. L. N. Audy e M. C. Morosini (orgs.), *Inovação e Empreendedorismo na Universidade*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006.

CLOSS, L., FERREIRA, G.C, SORIA, A.F., SAMPAIO, C.H., PERIN, M. Organizational Factors that Affect the University-Industry Technology Transfer Processes of a Private University. **Journal of Technology Management & Innovation**, Santiago – Chile, v.7, Issue I, p. 104-117, 2012.

COHEN, W. M., NELSON, R. R., WALSH, J. P. Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. **Management Science**. v.48, n.1, p.1-23. 2002

D'ESTE, P.; GUY, F.; IAMMARINO, S. Shaping the formation of university-industry research collaborations: what type of proximity does really matter? **Journal of Economic Geography**.v 13(4), p. 537-558, 2012.

D'ESTE, P., PATEL, P. University-industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? **Research Policy**. v. 36, n.9, p. 1295-1313, 2007.

DAGNINO, R. A Relação Universidade-Empresa no Brasil e o "argumento da hélice tripla". **Revista Brasileira de Inovação**. v 2, n 2, p.267-307, jul/dez, 2003.

DALMARCO, G.; ZAWISLAK, P. A.; KARAWAJCZYK, T. C. Fluxo de Conhecimento na Interação Universidade Empresa uma abordagem complementar. In **XXXVI Encontro da ANPAD, 2012**, Rio de Janeiro. XXXVI Encontro da ANPAD, 2012.

DALMARCO, G. **Fluxo de conhecimento na interação universidade-empresa: uma análise de setores tradicionais e de alta tecnologia no Brasil e na Holanda**. TESE (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Escola de Administração, Programa de Pós-Graduação em Administração, Porto Alegre, 2012.

DIBRELL, C.; CRAIG, J. B.; NEUBAUM, D. O. Linking the formal strategic planning process, planning flexibility, and innovativeness to firm performance. **Journal of Business Research**. N. 67. p. 2000–2007, 2014.

DOSI, G, LLERENA, P., LABINI, M.S. The relationships between science, technologies and their industrial exploitation: An illustration through the myths and realities of the so-called ‘European Paradox’. **Research Policy**, v.35, n.10, p. 1450-1464, 2006

ETZKOWITZ, H. The Second Academic Revolution and the Rise of Entrepreneurial Science. **IEEE Technology and Society Magazine**, v.20, n.2, p.18-29, 2001.

ETZKOWITZ, H. Innovation in Innovation: The triple Helix of University-Industry-Government Relations. **Social Science Information**, v.42, n.3, p. 293-337, 2003

ETZKOWITZ, H. The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages. **Research Policy**, v. 27, pg. 823-833, 1998.

ETZKOWITZ, H. **Hélice Tríplice: universidade-indústria-governo: inovação em movimento**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2013.

ETZKOWITZ, H., LEYDESDORFF, L. The Triple Helix: University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. **EASST Review**, n 14, pg. 11-19, 1995.

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**, n 29, pg. 109-123, 2000.

ETZKOWITZ, H., SOLÉ, F., PIQUÉ, J.M. The Creation of Born Global Companies within the Science Cities: An approach from Triple Helix. **ENGEVISTA**, v.9, n.2, p.149-164, 2007

ETZKOWITZ, H.; WEBSTER, A.; GEBHARDT, C.; TERRA, B. The future of the university of ivory tower to entrepreneurial paradigm. **Research Policy**, v. 29, p. 313-330, 2000.

FERREIRA, G. C.; SORIA, A. F.; CLOSS, L. Gestão da interação Universidade-Empresa: o caso PUCRS. **Sociedade e Estado** (UnB. Impresso), v. 27, p. 79-94, 2012.

FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. Departamento da Indústria de Defesa COMDEFESA . <www.fiesp.com.br/defesa> Acessado em: 03 mar 2015.

FLICK, U. **Introdução a pesquisa qualitativa**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GARCIA, R; ARAUJO, V. C; MASCARINI, S; SANTOS, E. G. Efeitos da Qualidade da Pesquisa Acadêmica sobre a Distância Geográfica das Interações Universidade-Empresa. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 44, n. 1, p. 105-132, jan-mar, 2014.

GIULIANI, E.; MORRISON, A.; PIETROBELLI, C.; RABELLOTTI, R. Why do Researchers Collaborate with industry? An analysis of the wine sector in Chile, South Africa and Italy. **CREI**, 2009. Disponível em: <<http://host.uniroma3.it/centri/crei/publicazioni.html>>. Acessado em 12 dez 2014.

GUBIANI, J. S.; MORALES, A. B. T.; SELIG, P. M.; ROCHA, F. B. A Transferência para o Mercado do Conhecimento Produzido na Pesquisa Acadêmica. **NAVUS - Revista de Gestão e Tecnologia**. Florianópolis - SC. v. 3, n.2, p. 114-124, jul-dez, 2013.

HOFFMANN, M. G.; MAIS, I.; AMAL, M. Planejamento e gestão de parques científicos e tecnológicos: uma análise comparativa. **Economia Global e Gestão** [online]. vol.15, n.3, pp. 89-107, 2010.

IASP. Disponível em <<http://iasp.ws/information/definitions.php?ce>>. Acessado em: 12 dez 2014.

IPIRANGA, A. S. R.; ALMEIDA, P. C. H. O Tipo de Pesquisa e a Cooperação Universidade, Empresa e Governo: Uma Análise na Rede Nacional de Biotecnologia. **Revista O&S**. Salvador, v.19, n.60, p.17-34, 2012.

JUNG, R. N.; PAULA, E. A. W. **Indicadores de Avaliação de Desempenho para o Parque Científico e Tecnológico da PUC-RS - Tecnopuc, na Percepção de seus Principais Stakeholders**. 19. Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. Florianópolis, 2009.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1996.

LASTRES, H. M. M, CASSIOLATO, J. E. **Glossário de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais. 2003**. Disponível em: <www.ie.ufrj.br/redesist>. Acessado em 12 de novembro de 2013.

LEMONS, D. C.; LEMOS, D.; SIMONINI, A. Avaliação da Interação Universidade-Empresa por porte empresarial em Santa Catarina. In: V Encontro de Economia Catarinense, 2011, Florianópolis. **Anais do V Encontro de Economia Catarinense**, 2011.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. Emergence of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. **Science and Public Policy**, n. 23, pg. 279-286, 1996.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. The Triple Helix as a modal for innovations studies. **Science and Public Policy**, n. 25, pg. 195-203, 1998.

LUNDEVALL, B. **National Systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992.

LUNDEVALL, B. National Innovation Systems – Analytical Concept and Development Tool. **Industry and Innovation**. v.14, n.1, p.95-119, 2007

MANKINS, J.C. Technology Readiness Assessments: A retrospective. **Acta Astronautica**, n 65, pg 1216-1223, 2009.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**: edição compacta. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MITRA, J. (1997). **Relacionamento entre os investidores e parques tecnológicos - recuperação econômica de um ambiente inovativo**. In: GUEDES, M.; FORMICA, P. A Economia dos Parques Tecnológicos. Rio de Janeiro: ANPROTEC.

MOORE, J.F. The Rise of a New Corporate Form. **The Washington Quarterly**, v.2, n.1, p. 167-181, 1988

MUSCIO, A. What drives the university use of technology transfer offices? Evidences from Italy. **Journal of Technology Transfer**. v.35, n. 2, p. 181-202, 2010.

NEFF, H.B. Análise das condições proporcionadas pelos parques tecnológicos para a competitividade das empresas instaladas: o caso das empresas instaladas no TECNOPUC. **Dissertação de Mestrado**, PUCRS, 2012.

NELSON, R. R. (1996). **As fontes do crescimento econômico**. Campinas, SP: Unicamp, 2006.

NELSON, R. R. Capitalism as an Engine of Progress. **Research Policy**, v. 19, n. 3, p. 193-214, 1990.

NETO, R. J., PAULA, E. A. W. **Indicadores de avaliação de desempenho para o parque científico e tecnológico da PUCRS - TECNOPUC, na percepção de seus principais stakeholders**. Disponível em: <http://www3.pucrs.br/pucrs/files/inovapucrs/tecnopuc/Artigo_Indicadores-Tecnopuc_Anprotec_2009.pdf>. Acessado em 12 de novembro de 2013.

NOVELI, M; SAGATTO, A.P. Processo de Cooperação Universidade-Empresa para a Inovação Tecnológica em um Parque Tecnológico: Evidências Empíricas e Proposição de um Modelo Conceitual. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v.9, n.1, p.81-105, 2012.

OECD. **National Innovation Systems**. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/35/56/2101733.pdf>>. Acessado em 28 abril 2014.

ONDATEGUI, J. C. R. **Los Parques Científicos y Tecnológicos en España: retos y oportunidades. Publicación de governo estadual ou província. Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid**. Espanha: Datagrafics, 2001.

OTERO, W. R. I. Transferência de conhecimento tecnológico da universidade para o setor produtivo em Portugal. **X Colóquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur**. 2010. Disponível em: <http://www.inpeau.ufsc.br/wp/wp-content/BD_documentos/coloquio10/246.pdf>. Acessado em: 15 nov 2013.

PACHECO JÚNIOR, W.; PEREIRA, V. L. D. V.; PEREIRA FILHO, H. V. **Pesquisa científica sem tropeços: uma abordagem sistêmica**. São Paulo: Atlas, 2007.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, v 13, n 6, p. 343-373, 1984.

PAVITT, K. Some foundations for theory of the large Innovating Firm. In: DOSI, G.; GIANNETTI, R.; TONINELLI, P.A. (Eds). *Technology and Enterprise in a Historical Perspective*. Oxford, Oxford University Press, USA, 1992.

PEREIRA, M. F.; MELO, P. A.; DALMAU, M. B. e HARGER, C. A. Transferência de Conhecimentos Científicos e Tecnológicos da Universidade para o Segmento Empresarial. **RAI - Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 128-144, set./dez. 2009.

PERKMANN, M.; WALSH, K. The two faces of collaboration: impacts of university-industry relations on public research. **Industrial and Corporate Change**, v.18, n.6, p.1033–1065, 2009.

PRETTI, D.; URBANO, H. **A linguagem falada culta na cidade de São Paulo**. São Paulo: Queroz, 1988.

PUCRS. Disponível em: < <http://www3.pucrs.br/portal/page/portal/inovapucrs/Capa/Tecnopuc/Institucional#objetivos>>. Acessado em: 03 dez 2013.

PUCRS. Lei de informática e incubadora RAIAR. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/raiar/paginas/restrito/Lei-de-Informatica-e-Incubadora-Raiar.pdf>>. Acessado em: 04 fev 2014.

PUCRS. Disponível em: < <http://www3.pucrs.br/portal/page/portal/educon/index/apresentacao/pquestudar>> Acessado em 10 jan 2015a

PUCRS. Disponível em: < <http://www3.pucrs.br/portal/page/portal/inovapucrs/capa/tecnopuc/institucional>> Acessado em 10 jan 2015b

ROESCH, S. M. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ROSENBERG, N. **Por Dentro da Caixa Preta: Tecnologia e Economia**. Campinas: Unicamp, 2006.

SAGATTO-MENDES, A. P.; MENDES, N. Cooperação tecnológica universidade-empresa para eficácia energética: um estudo de caso. **Revista de Administração Contemporânea**, n. 10, p. 53-75, 2006.

SANTOS, M.E.R.; SOLLEIRO, J.L. Relações Universidade – Empresa no Brasil: diagnósticos e Perspectivas. In: **Inovação e Empreendedorismo na Universidade**, EDIPUCRS, 2006.

SANZ, L. Parques científicos y tecnológicos: breve visión panorâmica de sus modelos y tendencias. In: **VIII Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. Belo Horizonte: ANPROTEC, 1998.

SCHRAIBER, L. B. Pesquisa qualitativa em saúde: reflexões metodológicas do retrato oral e produção de narrativas em estudo sobre a profissão médica. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v29, n1, p.63-74, 1995

SCHWARTZMAN, S. A Pesquisa Científica e o Interesse Público. **Revista Brasileira de Inovação**, v.1, n.2, p.361-395, 2002.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

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**. v.14, n.1, p.111-133, 2003.

SIEGEL, D. S.; WALDMAN, D. A.; ATWATER, L. E.; LINK, A. N. Toward a model of effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from commercialization of university technologies. **Journal of Engineering and Technology Management**, n. 21, p. 115-142, 2004

SILVA, H.S.S.; ROCHA, E.S.; SILVA, W.M.C. Inovar para Desenvolver: Relações entre os atores Universidade, Empresa e Governo. **Revista Eletrônica de Ciências Sociais, História e Relações Internacionais**. v6, n2, 2013. Disponível em: <www.saes2010.ufr.br/index.php/examapaku/article/view/2022>. Acessado em: 12 dez 2014.

SOLLEIRO, J. L. **Gestión de la vinculacion universidad-sector productivo**. In: MARTINEZ, E. Estrategias, planificación y gestión de ciencia y tecnología. Caracas, CEPAL - IL - PES/UNESCO/UNU?CYTED-D, Editorial Nueva Sociedad, 1993. p.403-429.

STEINER, J. E.; CASSIM, M. B.; ROBAZZI, A. C. Parques Tecnológicos: Ambientes de Inovação. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. **IEA**. 2008. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/publicacoes/textos/steiner cassim roba zziparquestec.pdf>>. Acessado em 03 set. 2013.

STOKES, D. E. **O quadrante de Pasteur: a ciência básica e a inovação tecnológica**. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2005.

TASSEY, G. **The Economics of R&D Policy**. Quorum Books: Westport, 1997.
TECNO PUC - Disponível em: <<http://www3.pucrs.br/portal/page/portal/inovapucrs/Capa/Tecnopuc/Interacao>>. Acessado em: 04 abr 2014.

TERRA, B. **Em tempos de Rede: a Gestão do Conhecimento para o desenvolvimento das regiões**. Rio de Janeiro: Interciência, 2007.

VALERDI, R.; KOHL, R. J. An Approach to Technology Risk Management. **Engineering Systems Division Symposium**, MIT, Cambridge, MA, March 29-31, 2004.

VASCONCELLOS, E.; WAACK, R.; VASCONCELLOS, E. Inovação e competitividade. In: 21º Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 1997, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ENANPAD, 1997.

VEDOVELLO, C. A.; JUDICE, V. M. M.; MACULAN, A. D. Revisão crítica às abordagens a parques tecnológicos: alternativas interpretativas às experiências brasileiras recentes. **RAI - Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 103-118, 2006.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**, 14 ed. São Paulo: Atlas, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 3 ed, Porto Alegre: Bookman, 2005.

APÊNDICES

APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS RESPONSÁVEIS NAS
EMPRESAS POR PROJETOS P&D

**Transferência de Conhecimento entre Universidade e a Empresa - Uma análise em
empresas instaladas no TECNOPUC**

Pesquisadora: Evelyn Righes Kronbauer

Objetivos: Caracterizar as relações de transferência de tecnologia entre universidades e empresas, identificando o propósito do projeto e o tipo de conhecimento que é transferido.

- 1) Descreva brevemente as atividades de pesquisa da sua empresa no TECNOPUC.
- 2) Qual é a motivação da parceria entre a empresa e a PUCRS?
- 3) Descreva o papel da PUCRS no desenvolvimento de novas tecnologias da sua empresa.
- 4) Considerando o desenvolvimento de novas tecnologias, como a empresa define seus projetos de P&D?
- 5) Qual a influência de professores da PUCRS na definição dos projetos de sua empresa?
- 6) Como editais do governo influenciam no desenvolvimento de novas tecnologias em relações com a universidade?
- 7) Considerando o projeto “x” (nome do projeto) como são divididas as tarefas entre vocês e a universidade?
- 8) Você considera a PUCRS como uma fonte de novas ideias para projetos ou um parceiro para atender às demandas já estabelecidas pela empresa?
- 9) Quais os resultados são obtidos na parceria com a PUCRS?
- 10) Qual a expectativa de uso destas tecnologias em novos produtos os processos?
- 11) Desenvolveram (pretendem desenvolver) alguma nova tecnologia com o projeto? Há propriedade intelectual?
- 12) Quais são os facilitadores e as barreiras encontradas no processo de interação com a universidade?
- 13) Informações sobre a empresa (mandadas por e-mail):
 - a. Quantos funcionários a empresa possui?
 - b. Qual a porcentagem do orçamento da empresa é investida em P&D?
 - c. Quantos profissionais estão envolvidos em P&D?
 - d. Quantos projetos de P&D estão em andamento atualmente (sem que, necessariamente, haja participação da universidade)?

APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS PROFESSORES RESPONSÁVEIS
POR PROJETOS P&D

**Transferência de Conhecimento entre Universidade e a Empresa - Uma análise em
empresas instaladas no TECNOPUC**

Pesquisadora: Evelyn Righes Kronbauer

Objetivos: Caracterizar as relações de transferência de tecnologia entre universidades e empresas, identificando o propósito do projeto e o tipo de conhecimento que é transferido.

- 1) Descreva brevemente as atividades de pesquisa que envolve a universidade com a empresa no TECNOPUC.
- 2) Como foi estabelecida a parceria com a empresa?
- 3) Descreva o papel da empresa "x" no desenvolvimento de novas tecnologias para o projeto.
- 4) Qual a sua influência na definição dos projetos de P&D da empresa?
- 5) Como editais do governo influenciam no desenvolvimento de novas tecnologias em relações com a empresa?
- 6) Considerando o projeto "x" (nome do projeto) como são divididas as tarefas entre vocês e a empresa?
- 7) Quais são os resultados esperados na parceria com a empresa?
- 8) Qual a expectativa de uso destas tecnologias em novos produtos os processos?
- 9) Desenvolveram (pretendem desenvolver) alguma nova tecnologia com o projeto? Há propriedade intelectual?
- 10) Quais são os facilitadores e as barreiras encontradas no processo de interação com a empresa?
- 11) Informações sobre o pesquisador (mandadas por e-mail):
 - a. Quantos projetos de P&D você está envolvido?
 - b. Quantos projetos de P&D você está envolvido com empresas do TECNOPUC?
 - c. Algum desses projetos já tiveram patente ou desenvolvimento de novas tecnologias (produtos, processos)?

APÊNDICE C - MODELO DO TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

Eu, **Evelyn Righes Kronbauer**, brasileira, **solteira**, **servidora pública**, inscrito no CPF sob o nº **014.450.180-55**, abaixo firmado, assumo o compromisso de manter confidencialidade sobre as informações técnicas, comerciais e financeiras, contidas no desenvolvimento da pesquisa intitulada *Transferência de Conhecimento entre Universidade e a Empresa: Uma análise em empresas instaladas no TECNOPUC*, do curso de Mestrado em Administração da FACE/ PUCRS, realizada junto à Agência de Gestão Tecnologia – AGT da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Por este Termo de Confidencialidade comprometo-me ainda:

- a não utilizar as informações confidenciais a que tiver acesso em decorrência das minhas atividades, para gerar benefício próprio exclusivo e/ou unilateral, presente ou futuro, ou para uso de terceiros;
- a não efetuar nenhuma cópia da documentação confidencial a que tiver acesso no desenvolvimento do projeto.
- Declaro ainda que estou ciente da responsabilidade civil e penal pelo não cumprimento do presente Termo de Confidencialidade.

Porto Alegre, 12/11/2014.

Evelyn Righes Kronbauer

Testemunhas:

Nome:

Nome:

CPF:

CPF: