

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
E DESENVOLVIMENTO

Flávio Júnior Stefanello

**A INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SANTA MARIA: UMA CARACTERIZAÇÃO A
PARTIR DOS DADOS DO DIRETÓRIO DE GRUPOS DE
PESQUISA DO CONSELHO NACIONAL DE PESQUISA (CNPq)
(2002-2010)**

Santa Maria, RS
2016

Flávio Júnior Stefanello

**A INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NA UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA MARIA: UMA CARACTERIZAÇÃO A PARTIR DOS DADOS DO
DIRETÓRIO DE GRUPOS DE PESQUISA DO CONSELHO NACIONAL DE
PESQUISA (CNPq) (2002-2010)**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Economia.**

Orientador: Prof. Dr. Adriano José Pereira

Santa Maria, RS
2016

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

STEFANELLO, FLÁVIO JÚNIOR

A INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA: UMA CARACTERIZAÇÃO A PARTIR DOS DADOS DO DIRETÓRIO DE GRUPOS DE PESQUISA DO CONSELHO NACIONAL DE PESQUISA (CNPq) (2002-2010) / FLÁVIO JÚNIOR STEFANELLO.- 2016.

105 p.; 30 cm

Orientador: ADRIANO JOSÉ PEREIRA

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento, RS, 2016

1. INTERAÇÃO 2. UNIVERSIDADE-EMPRESA 3. INOVAÇÃO I. PEREIRA, ADRIANO JOSÉ II. Título.

Flávio Júnior Stefanello

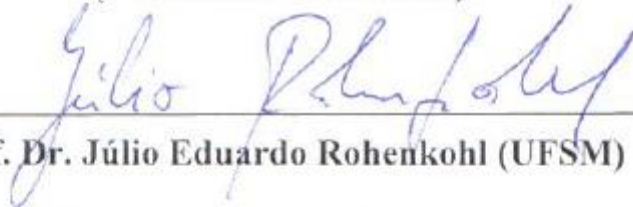
**A INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NA UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA MARIA: UMA CARACTERIZAÇÃO A PARTIR DOS DADOS DO
DIRETÓRIO DE GRUPOS DE PESQUISA DO CNPq (2002-2010)**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Economia**.

Aprovado em 15 de Julho de 2016.



Prof. Dr. Adriano José Pereira (UFSM)
(Presidente/Orientador)



Prof. Dr. Júlio Eduardo Rohenkohl (UFSM)



Prof. Dr. Herton Castiglioni Lopes (UFFS)

Santa Maria, RS
2016

AGRADECIMENTOS

A elaboração deste trabalho ocorreu, principalmente, pelo auxílio, apoio e compressão de várias pessoas. Agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão deste estudo e, de uma maneira especial, agradeço:

A minha mãe, pelo incentivo e apoio incondicional em todos os momentos.

Ao meu pai, apesar de não estar mais entre nós, foi o motivo de eu optar pela Economia.

Aos meus irmãos e sobrinhos, que nos momentos de ausência dedicados ao estudo, entenderam que o futuro é realizado a partir da dedicação no presente.

Ao meu orientador Prof. Dr. Adriano, pela oportunidade, paciência e apoio em todos os momentos na elaboração deste trabalho.

A minha namorada Luana, pela força e compreensão que necessitei diariamente.

Aos meus amigos, principalmente, Juliana e Eduardo, que me incentivaram e ajudaram de todas as formas.

RESUMO

A INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA: UMA CARACTERIZAÇÃO A PARTIR DOS DADOS DO DIRETÓRIO DE GRUPOS DE PESQUISA DO CNPq (2002-2010)

AUTOR: Flávio Júnior Stefanello
ORIENTADOR: Adriano José Pereira

O trabalho busca apresentar uma caracterização da interação universidade-empresa na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), com ênfase nas áreas do conhecimento que mais apresentaram esse tipo de relacionamento. A partir de uma abordagem schumpeteriana ou evolucionária, considera-se que as inovações são fundamentais para o desenvolvimento econômico. Dessa forma, procurou-se identificar em que medida a interação universidade empresa na UFSM, tem apresentado características associadas a atividades que possuem potencial inovativo com base nos dados disponíveis pelo Diretório de Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), do período, de 2002 a 2010. Identifica-se que a UFSM obteve um percentual de crescimento em suas interações com as empresas similar ao nível brasileiro. Em comparação com o estado do RS, apenas no ano de 2006, a UFSM, obteve percentual de crescimento superior ao do estado. As grandes áreas do conhecimento de Ciência Agrária e Engenharias, foram as que mais apresentaram interação universidade-empresa na UFSM, representando 45,18% do total de grupos de pesquisa em 2010. Essas áreas também predominaram a nível estadual e nacional. No que se refere aos tipos de relacionamento, predominou os relacionamentos de Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados e a de Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro. Nas Ciências Agrárias, a Agronomia foi a detentora do maior número de interação universidade-empresa, nas Engenharias, a Ciência da Computação. Pelos resultados apurados, pode-se inferir que as relações entre a pesquisa acadêmica da área de Agronomia e da Ciência da Computação da UFSM, e as atividades inovativas nas empresas apresentaram um caráter localizado, uma vez que nas duas áreas 50% das interações ocorre na mesma cidade da universidade, e cerca de 90% no mesmo estado. Do ponto de vista inovativo, as interações universidade-empresa na UFSM, em se tratando da Agronomia e da Ciência da Computação, apresentaram potencial inovativo, mas que pouco colaborou para o desenvolvimento tecnológico. No que se refere ao ponto de vista acadêmico, as interações universidade-empresa colaboraram, principalmente, para a ampliação do conhecimento, pois possibilitou a elaboração de diversos trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado e teses de doutorado.

Palavras-chave: Interação, universidade-empresa, inovação.

ABSTRACT

UNIVERSITY-ENTERPRISE INTERACTION IN UNIVERSITY FEDERAL SANTA MARIA: A CHARACTERIZATION FROM THE DIRECTORY DATA CNPQ RESEARCH GROUPS (2002-2010)

AUTHOR: Flávio Júnior Stefanello
ADVISOR: Adriano José Pereira

The study aims to present a characterization of the university-business interaction at the Federal University of Santa Maria (UFSM), with emphasis in the areas of knowledge that more had that kind of relationship. From a Schumpeterian or evolutionary approach, it is considered that innovations are key to economic development. Thus, we tried to identify to what extent the interaction university company in UFSM, has shown characteristics associated with activities that have innovative potential based on data available by the Research Groups Directory of the National Research Council (CNPq), period, 2002 to 2010. we find that the UFSM achieved a growth percentage in their interactions with companies similar to the Brazilian level in 2002, however, during the decade, this growth was superior to the 2010 census, which returned to match. Compared to the state of RS, only in 2006, UFSM, obtained percentage of growth higher than the state. Large areas of Agrarian Science and Engineering knowledge, were the most presented university-industry interaction in UFSM, representing 45.18% of all research groups in 2010. These areas also predominated at the state and national level. With regard to the relationship types, the predominant Science Research relationships considerations immediate results and transfer technology developed by the group to the partner. In Agricultural Sciences, Agronomy was the owner of the largest number of university-industry interaction in Engineering, Computer Science. The results obtained, it can be inferred that the relationship between academic research of Agronomy and Computer Science at the UFSM, and innovative activities in the companies submitted a localized character, since in both areas 50% of interactions occur in same university town, and about 90% in the same state. The innovative point of view, the university-company interactions at UFSM, in the case of Agronomy and Computer Science, presented innovative potential, but rather contributed to the technological development. As regards the academic point of view, the university-industry interactions contributed mainly to the expansion of knowledge, because it made possible the development of various works of course completion, master's theses and doctoral dissertations.

Keywords: Interaction, university-company, innovation.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características das inovações incrementais e radicais.....	17
Quadro 2 - Responsabilidade de cada ator da Hélice Tripla.....	36
Quadro 3 - Benefícios e dificuldades com seus respectivos autores.....	42
Quadro 4 - A evolução das Políticas em C&T no Brasil.....	45
Quadro 5 - As contribuições do governo militar para o fomento das atividades em C&T.....	52
Quadro 6 - Destaque do ramo das empresas que utilizam as universidades para inovar na pesquisa da PINTEC 2003.....	64
Quadro 7 - Destaque do ramo das empresas que utilizam as universidades para inovar na pesquisa da PINTEC 2005.....	65
Quadro 8 - Destaque do ramo das empresas que utilizam as universidades para inovar na pesquisa da PINTEC 2008.....	67
Quadro 9 - Destaque do ramo das empresas que utilizam as universidades para inovar na pesquisa da PINTEC 2011.....	68
Quadro 10 - Evolução dos grupos de pesquisa por área do conhecimento, UFSM, 2002-2010.....	74
Quadro 11 - Evolução dos grupos de pesquisa com interação universidade-empresa por área do conhecimento, UFSM, 2002-2010.....	74
Quadro 12 - Grau de interação dos grupos de pesquisa por área do conhecimento, UFSM, 2002-2010.....	75
Quadro 13 - Grau de interação dos grupos de pesquisa por área do conhecimento, RS, 2002-2010.....	76
Quadro 14 - Grau de interação dos grupos de pesquisa por área do conhecimento, Brasil, 2002-2010.....	76
Quadro 15 - Relação dos tipos de relacionamentos.....	79
Quadro 16 - A evolução dos tipos de relacionamentos que predominaram na UFSM, 2002-2010.....	80
Quadro 17 - Áreas de pesquisa que possuem interação universidade-empresa de acordo com a grande área do conhecimento, 2002-2010.....	85
Quadro 18 - Principais características dos grupos da Agronomia que declararam interação universidade-empresa na UFSM no período de 2002-2010.....	87
Quadro 19 - Principais características dos grupos das Ciências da Computação que declararam interação universidade-empresa na UFSM no período de 2002-2010.....	92
Quadro 20 - Produção técnica elaborada pelos grupos de pesquisa com interação universidade-empresa, 2002-2010.....	94

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução dos dispêndios em C&T do governo federal em % do PIB no Brasil 2000-2013.....	58
Gráfico 2 - A representação do baixo nível de interesse das empresas por parcerias com as universidades.....	69
Gráfico 3 - Evolução do percentual de interação da UFSM, RS e Brasil, 2002-2010.....	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo <i>Technology-push</i>	24
Figura 2 - Modelo <i>Market-pull</i>	24
Figura 3 - O modelo Hélice Tripla das relações universidade-governo-indústria.....	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANPROTEC - Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
C&T - Ciência e Tecnologia
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CENPES - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello
CNI - Confederação Nacional da Indústria
CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CPqD - Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações
CT&I – Ciência, Tecnologia e Inovação.
CTA - Centro de Tecnologia da Aeronáutica
DGP/CNPq – Diretório de Grupos de pesquisa do CNPq
ENCTI - Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.
FHC - Fernando Henrique Cardoso
FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT - Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FS - Fundos Setoriais
FUNTEC - Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
I PBDCT - I Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
I PND - I Plano Nacional de Desenvolvimento
I PND-NR - I Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICT - Instituições de ciência e tecnologia
IEL - Instituto Euvaldo Lodi
II PND - II Plano Nacional de Desenvolvimento
III PADCT - III Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
III PBDCT - III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
III PND - III Plano Nacional de Desenvolvimento
IIPBDCT - II Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
INPE - Instituto de Pesquisas Espaciais
IPD - Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento
ITA - Instituto Tecnológico da Aeronáutica
IUE - Interação Universidade-empresa
MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC - Ministério da Educação
OCDE - União Europeia e da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P&D - Pesquisa e Desenvolvimento
PACTI - Plano de Ação em C,T&I
PAG - Plano de Ação Governamental
PBM - Plano Brasil Maior
PBQB - Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade
PDE - Plano de Desenvolvimento da Educação
PDP - Política de Desenvolvimento Produtivo
PDTA - Programa de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário
PDTI - Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial

PED - Programa Estratégico de Desenvolvimento
PICE - Política Industrial e de Comércio Exterior
PITCE - Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior
PNCT&I - Política Nacional de Ciência, tecnologia e Inovação
PUC - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
RECOPE - Redes Cooperativas de Pesquisa
RHAE - Programa de Capacitação de Recursos Humanos para Áreas Estratégicas
SNI - Sistema Nacional de Inovação
SRI - Sistema Regional de Inovação
TI - Teoria da Inovação
UFMS - Universidade Federal de Santa Maria
UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas
USP - Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1-INTRODUÇÃO	12
2- REFERÊNCIAL TEÓRICO	14
2.1 – A importância das inovações para o desenvolvimento econômico.	14
2.2 - Paradigmas e trajetórias tecnológicas.....	20
2.3 - Os modelos e o comportamento dos agentes da inovação.....	23
2.4 – A interação Universidade-empresa (IUE): Uma relação importante para o processo de inovação.	29
2.5 - As universidades no sistema de inovação.....	31
2.6 - O modelo da Hélice Tripla.	33
2.7 - Tipos de interação universidade-empresa.....	37
2.8 - Benefícios da interação universidade-empresa.....	39
2.9 – Dificuldades da interação universidade-empresa.....	40
3 – REVISÃO DE LITERATURA	44
3.1 – A evolução das CT&I no Brasil: um panorama histórico.....	44
3.2 - A interação universidade-empresa no Brasil.	58
3.3 – Medidas adotadas pelo Estado para mensurar as inovações no Brasil.	62
4 - CARACTERIZAÇÃO DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA.	71
4.1 – Características da interação universidade-empresa na UFSM.....	73
4.2 – Os tipos de relacionamentos que predominam na interação universidade- empresa na UFSM.	78
4.3 – A prevalência dos grupos de pesquisa que interagem com empresas da área de Ciências Agrárias e Engenharias na UFSM.....	84
4.3.1 – As características dos grupos da Agronomia que declararam interação universidade-empresa na UFSM.	85
4.3.2 – As características dos grupos da Ciência da Computação que declararam interação universidade-empresa na UFSM.	90
5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
6 - REFERÊNCIAS	98

1-INTRODUÇÃO

As universidades têm sido apontadas como agentes fundamentais nos sistemas de inovação, e pesquisas realizadas nessas instituições vêm desempenhando um papel importante como fonte de conhecimento e de desenvolvimento de novas tecnologias aplicadas à indústria. Em reconhecimento a esse fato, governos de países industrializados realizam diversas iniciativas para aproximar as universidades às atividades de inovação industrial (MOWERY e SAMPAT, 2007).

Essas iniciativas buscam estimular o desenvolvimento econômico local baseado na pesquisa universitária, utilizando-se da criação de parques científicos, incubadoras, suporte a empresas incubadas, disponibilização de capital de risco e outras formas de instituições de apoio que proporcionam uma maior interação entre universidade e inovação industrial.

Nessa perspectiva, a interação universidade-empresa é um mecanismo que possibilita à empresa o acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos desenvolvidos na atividade acadêmica, bem como a outros resultados.

A Universidade Federal de Santa Maria apresentou um crescimento das relações universidade-empresa no período analisado, o que pode apontar um aumento da capacidade de inovar. Dessa forma, a UFSM se torna um agente fundamental para o desenvolvimento local e regional, agindo como articulador da promoção de ações que visem à aproximação com as indústrias e a preparação de um ambiente propício para o desenvolvimento de atividades inovativas.

Nessa perspectiva, questiona-se, em que medida as interações universidade-empresa na UFSM têm apresentado algum potencial inovador ao longo do período analisado, sobretudo no que se referem aquelas áreas em que as atividades de interação têm predominado.

Esta dissertação realiza uma caracterização das relações de interação universidade-empresa na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), no período de 2002 até 2010, com base em dados obtidos no Diretório de Grupos de Pesquisa no CNPq, visando identificar em que medida as formas de interação têm apresentado potencial inovativo.

No primeiro momento, busca-se identificar quais as duas grandes áreas do conhecimento que predominaram a interação universidade-empresa na UFSM. A partir desta identificação, torna-se necessário identificar como ocorreu a formação dessas relações, assim como, verificar qual o tipo de remuneração predominante. Após, foi realizada a verificação das duas áreas que prevaleceram como detentoras do maior número de interação. Dessa forma, o objetivo do trabalho é caracterizar a interação universidade-empresa da UFSM, visando identificar quais os tipos de relacionamentos predominantes, as áreas do conhecimento com maior potencial inovador e a localização geográfica das empresas envolvidas. Entender como ocorre o relacionamento possibilita descrever os limites, as funções, e o perfil geral desse tipo de relação, podendo ser considerada uma importante ferramenta para o planejamento e gestão das atividades de C&T na instituição. Relevante também é entender qual o tipo de relacionamento que predomina, com vistas a introduzir medidas que estimulem e fortaleçam esses laços entre os atores, e a partir delas, o favorecimento de um ambiente propício a inovações.

Foram utilizados os dados dos Censos do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, na opção, Plano Tabular, para identificar quais os grupos de pesquisa que mais possuem interação universidade-empresa na UFSM. Além da análise descritiva de alguns dados do Diretório, são apresentados os tipos de relacionamento que predominam, os tipos de remuneração e a proximidade geográfica das empresas com quem esses grupos interagem.

Para desenvolver esse trabalho, além dessa introdução, o segundo capítulo apresenta uma breve discussão teórico-conceitual baseada na perspectiva schumpeteriana acerca da importância da inovação para o desenvolvimento econômico, com ênfase nos aspectos relacionados a interação. O terceiro capítulo, apresenta a revisão de literatura, onde são demonstradas as principais medidas aplicadas pelos governos para o fomento das atividades de C&T no Brasil, além de demonstrar alguns resultados da interação universidade-empresa no Brasil. No quarto capítulo, apresenta-se a metodologia utilizada e, os principais resultados da caracterização da interação da UFSM. Por fim, são traçadas as considerações finais.

2- REFERÊNCIAL TEÓRICO

O fomento à inovação vem ganhando cada vez mais destaque entre os países, estados e regiões que buscam o desenvolvimento econômico. A interação entre diversos agentes institucionais, como uma relação entre universidade e empresa, por exemplo, tem sido um dos mecanismos utilizados nas políticas científicas e tecnológicas para a criação de um ambiente mais propício e favorável à inovação. Desta forma, este capítulo visa apresentar alguns conceitos-chave da teoria Schumpeteriana que permitem a reflexão sobre a relevância da inovação para o processo de desenvolvimento econômico.

2.1 – A importância das inovações para o desenvolvimento econômico.

A conceituação de um termo como inovação é fundamental para a investigação e a compreensão desse tema. No início do século XX, um dos economistas mais importantes de sua época, Joseph Schumpeter, foi um dos primeiros estudiosos a considerar as inovações como o “motor” do desenvolvimento capitalista. Segundo Schumpeter (1982), o conhecimento é uma das principais variáveis a influenciar a economia, e não apenas capital, porque sem o domínio do conhecimento e da tecnologia, não existe crescimento econômico.

Para Schumpeter (1982), o conceito de inovação tecnológica envolve a incorporação de um novo bem, de um novo modo de produção, sendo que esse processo seja absolutamente revolucionário. Nessa perspectiva, a palavra ‘novo’ tem um significado estratégico no pensamento schumpeteriano, pois, designa novos atributos aos bens de consumo, novos métodos de produção, de transporte, novos mercados, novas formas de organização industrial que a empresa capitalista passa a criar ou incorporar.

De acordo com Schumpeter:

A ideia de inovação está relacionada a mudanças, a novas combinações de fatores que rompem com o equilíbrio existente através do produto ou do processo inovador (SCHUMPETER, 1997 p.367).

Hamel (2007), considera as inovações como qualquer tipo de alteração tecnológica em produtos ou processos para a entrega de bens e/ou serviços. Uma

infraestrutura forte e de boa qualidade do departamento de pesquisa e desenvolvimento (P&D) da empresa permitiria uma série de vantagens competitivas.

Lemos (1999) acrescenta que o processo de inovação é um procedimento que exige a contribuição de diversos agentes econômicos e sociais, que possuem diferentes tipos de informações e conhecimentos. O arranjo de várias fontes de ideias deve ser considerado como um mecanismo para a capacitação das empresas, no sentido de gerar inovações e enfrentar os diversos tipos de mudanças, tendo em vista que a solução da maioria dos problemas tecnológicos implica o uso de diversas formas de conhecimento, geralmente vindas de fora das empresas.

Drucker (1986), por sua vez, define a inovação como uma ferramenta em que os empresários buscam mudanças como forma de garantir que as novas oportunidades ofereçam um novo tipo de produto ou serviço.

Deste modo, para Drucker (1986, p.135) a inovação baseada no conhecimento é a “superestrela”, pois representa um elemento fundamental para os especialistas desse assunto. As inovações baseadas no conhecimento diferem das demais inovações em suas características e nos desafios que apresentam para o empreendedor.

Segundo Muesse *apud* Reis (2005, p.42), “a inovação tecnológica pode ser definida como uma nova ideia, um novo evento técnico que não é contínuo, que, depois de certo período de tempo, é transformado até o momento em que se torna algo mais prático e que já possa ser usado com sucesso”.

De acordo com Cassiolato e Lastres (2002), a inovação é o principal fator que define a competitividade e o desenvolvimento de nações, empresas e setores.

Em termos de estratégia, a inovação está relacionada a um saldo muito significativo de vantagens competitivas sustentáveis, ao posicionamento competitivo, à capacidade de inovação e à aprendizagem organizacional. Pode-se dizer que, em relação à estratégia, a inovação surge como um elemento fundamental de ação e diferenciação das empresas (PORTER, 1998; HAMEL, 2007; DAVILA et al., 2007). Davila (2007, p. 31), por exemplo, afirma que a inovação precisa estar alinhada à estratégia da empresa, determinando os tipos e a quantidade necessária para dar suporte à estratégia do negócio.

Dosi (1988), argumenta que a inovação é relacionada à investigação, ao descobrimento do novo, e à experimentação, nas quais são divididas em dois tipos que permitem identificar o grau de novidade dos novos produtos ou processos, como a da inovação radical ou da inovação incremental. Entende-se por inovações radicais a

introdução de um novo produto ou processo que seja totalmente inédito. Nesse sentido, pode representar o desmembramento de uma tecnologia anterior, originando novos tipos de indústrias, departamentos ou mercados (FREEMAN, 1998).

A inovação radical é compreendida por Leifer (2002) como um produto, processo ou serviço que apresenta características de desempenho sem antecedentes, com o intuito de melhorar significativamente os mercados já existentes.

Conforme Zawislak (1994), as inovações radicais são aquelas que fazem a técnica evoluir de um nível para outro, sem etapas, de modo tão eficaz que sua introdução pode atingir todo o sistema de uma só vez. Sua implementação é de extrema importância, pois possibilitaria o crescimento da competitividade, o aumento da produtividade e a redução dos custos.

Apesar de sua relevância, a inovação radical não é, necessariamente, o resultado de um único processo de inovação, mas a consequência da implementação de vários processos, todos eles chamados de incrementais. No momento em que a inovação radical acontecer, isto é, quando se der a confluência desses procedimentos, chegar-se-á a ocasião de “um salto para outro degrau” (ZAWISLAK, 1994).

Em relação às inovações incrementais, para Schumpeter (1982), elas representam a melhoria de um produto ou processo já existente, com o objetivo de aperfeiçoamento para a empresa.

Zawislak (1994) acrescenta que as inovações incrementais são aquelas que realizam métodos, de modo mais ou menos gradual, geralmente representadas por alterações que visam melhorar os produtos ou processos dentro da empresa. Esse tipo de inovação ocorre constantemente, apesar de não alterar imediatamente o conteúdo básico de uma técnica ou tecnologia.

As inovações incrementais significam evoluções das capacidades funcionais de uma dada tecnologia na qual, através de aprimoramentos em pequena escala, como, por exemplo, de desempenho, de segurança, de qualidade e de custos. (CARAYANNIS, GONZALEZ; WETTER, 2003).

No Quadro 1, apresenta-se uma comparação entre essas duas formas de inovação, suas características e suas especificidades. Este quadro foi desenvolvido para facilitar a compreensão dos fatos em estudo, visto que apresentam os dados de modo resumido, oferecendo uma visão geral do conteúdo em questão.

QUADRO 1: Características das inovações incrementais e radicais.

	Inovações incrementais	Inovações radicais
Tempo de elaboração dos projetos	Curtos períodos.	Longos períodos.
Trajétorias	Há um caminho contínuo do conceito à comercialização, seguindo os passos determinados.	O caminho é composto por inúmeras discontinuidades que devem ser integradas. As mudanças de trajetória ocorrem na resposta a eventos imprevisíveis ou a descobertas.
Processos	O processo formal aprovado caminha da geração de ideias até o desenvolvimento e a comercialização.	As incertezas são enormes para tornar o processo relevante. O processo formal passa a ter seu valor somente quando o projeto entra nos últimos estágios de desenvolvimento.
Participantes	São atribuídas divisões do trabalho para cada indivíduo em cada área do conhecimento.	Os participantes principais vão e vêm ao longo dos estágios iniciais do projeto. Muitos participam de um grupo informal que cresce em torno de um projeto de inovação radical.
Estrutura organizacional	Tipicamente, pertencem a um grupo de áreas diversas trabalhando dentro de uma unidade de negócios.	O projeto, frequentemente, inicia-se na P&D, migra para um processo de incubação na organização e move-se para ser o projeto central ou objetivo da empresa.

Fonte: Elaborado a partir de Leifer et al. (2000, p.19).

Desta forma, sintetizando os processos de inovação, a inovação radical representa uma grande ruptura que atinge o mercado intensamente, representando uma categoria totalmente nova de produtos ou de serviços, enquanto as inovações

incrementais dão continuidade ao processo de mudança, e referem-se a adaptações, refinamentos e intensificação dos produtos e serviços (PAVITT, 2005).

É importante mencionar que existem diversos tipos de inovações radicais e incrementais que podem acarretar um grande impacto na economia e na sociedade como um todo, e, alterar para sempre o perfil da economia mundial. Podem ser citados, como, exemplos históricos de inovações, a introdução da máquina a vapor, no final do século XVIII, ou o desenvolvimento da microeletrônica, a partir da década de 1950. Essas e algumas outras inovações radicais e incrementais impulsionaram a formação de padrões de crescimento (FREEMAN, 1988).

Para Cassiolato (2004), os impactos econômicos da implementação de novos produtos se desdobram em dois segmentos. O primeiro diz respeito aos lucros econômicos, a partir da introdução da inovação. E o segundo refere-se à difusão da nova tecnologia pelos agentes implementados nestes ambientes no momento da imitação do novo produto, ou seja, quando se constata o lucro potencial dessa inovação.

O processo de inovação estabelece-se como o diferencial para a obtenção de crescimento econômico e social. Schumpeter (1988) apresenta dois fatores importantes para o processo inovativo:

- a) o destaque para as empresas como agentes principais para o processo de inovação, na medida que o empresário buscava, constantemente, o lucro extraordinário em virtude da transformação das invenções em inovações.
- b) a amplificação do termo inovação, no sentido de que assume um papel maior que somente a introdução de novos produtos ou processos, mas também, de novas formas organizacionais das empresas e de novas formas de obtenção de matérias primas.

Desta maneira, percebe-se que a inovação influencia não só os lucros financeiros para as empresas, mas que esse ingresso de novas tecnologias também beneficia a sociedade e o país, criando um ambiente favorável de Ciência & Tecnologia (C&T) e, permitindo transformações positivas bem como a possibilidade de indução de outras inovações.

Essas transformações ocorrem na firma, pois, é nesse local que uma ou várias mutações tecnológicas são criadas em favor de um determinado bem ou serviço. A

firma é uma instituição representativa, ele compra os insumos necessários, combina-os segundo um processo de produção determinado e vende os produtos no mercado (TIGRE, 1998). De acordo com Schumpeter (1982), o empresário é um ser extraordinário, que, embora não seja, necessariamente, o dono do capital, pode atuar como um agente capaz de mobilizá-lo. Da mesma forma, o empresário, mesmo não se configurando como alguém que conhece as novas combinações, ainda consegue identificá-las e usá-las eficientemente no processo produtivo.

Para Schumpeter (1982) o papel das firmas é fundamental no processo de crescimento econômico. Ao contrário da teoria neoclássica, que considera a firma como um agente passivo diante das mudanças estruturais da economia, Schumpeter (1982) define a firma como o “locus” da atividade inovativa, e, portanto, com papel ativo no progresso tecnológico.

Outra contribuição importante de Schumpeter (1982) para a economia é sua explicação para os ciclos econômicos a partir da concorrência capitalista. O autor explica que a fase de prosperidade decorre da introdução de intensas atividades de inovações e de difusão tecnológica. A fase de depressão ocorre quando as empresas não conseguem acompanhar o ritmo dessas inovações que foram introduzidas, e dessa forma, não conseguem modificar sua tecnologia. Conforme Schumpeter (1982), o período de depressão ocorre após o “boom”, ou seja, quando as antigas formas de produção vão ficando ultrapassadas e sendo substituídas pelas firmas inovadoras. Esse processo dos ciclos econômicos é denominado por Schumpeter (1982) como “destruição criadora”. Assim, o método de modificações tecnológicas, que revoluciona a estrutura econômica, criando elementos novos e destruindo o antigo, é chamado de “destruição criadora”.

Penrose (1959), cujo estudo contribuiu para o entendimento do papel da tecnologia e do conhecimento no crescimento da firma, define a firma como uma organização, na qual várias habilidades e conhecimentos são reunidos na tentativa de produzir mercadorias. A sua capacidade, tanto no sentido de explorar habilidades e conhecimentos como de inovar, é o elemento/fator que determina o quanto a firma pode crescer (PESSALI; FERNANDEZ, 2006). A sua função econômica primária é fazer uso de recursos produtivos para fornecer mercadorias e serviços para a economia de acordo com planos desenvolvidos e executados dentro da firma (PENROSE, 1959). Cabe ressaltar, que o seu crescimento está vinculado ao tempo, ou seja, ao tempo necessário para elevar-se, por meio do aprendizado, a capacitação organizacional dentro da firma, a

qual define o grau de eficiência na utilização dos recursos produtivos. Os recursos produtivos, apesar de importantes para o crescimento da firma, são apenas um conjunto de serviços em potencial. A forma como serão utilizados é que definirá a vantagem competitiva de uma firma sobre as outras. É importante destacar que para autora, os serviços produtivos não se referem a combinações quantitativas de fatores, mas à qualidade dos indivíduos e dos recursos físicos existentes na firma. Nesse sentido, a contribuição de Penrose (1959) consiste em deslocar o campo de análise para o interior da firma, em que o crescimento e o desempenho são resultados do que ela denomina de base tecnológica e de “espírito empreendedor”.

Economistas neo-schumpeterianos, como Freeman (1974,1984) mostraram uma nova visão para o estudo da firma. Freeman (1974) foi o primeiro a resgatar a contribuição de Schumpeter, no sentido de incorporar o progresso técnico como variável-chave do processo evolucionário da firma e do mercado, e de revelar características básicas das estratégias tecnológicas que as firmas adotam. Em contrapartida, Nelson e Winter (1982) iniciaram uma linha de investigação apoiada em Simon, Schumpeter, Penrose e em conceitos transpostos da biologia evolucionista, visando incorporar a questão tecnológica à teoria da firma. Dosi (1982) contribui com a ideia de estratégia tecnológica, propondo a noção de paradigma e de trajetórias tecnológicas, como um padrão de solução de problemas tecnológicos. O enfoque evolucionista possibilitou o tratamento da firma em termos dinâmicos.

Conforme Nelson e Winter (1982), a adoção da racionalidade limitada e processual resultou em modificações em relação ao comportamento dos agentes econômicos, na visão dos neo-schumpeterianos, passando, então, a ser representado pelas noções de rotinas. Dessa forma, os conceitos de paradigmas e trajetórias tecnológicas, associados às interações com a aprendizagem possibilitam esclarecer com melhores detalhes o processo evolutivo da firma.

2.2 - Paradigmas e trajetórias tecnológicas.

Entender os conceitos de paradigmas e trajetórias tecnológicas é essencial para caracterizar e analisar os aspectos que são fundamentais para o progresso técnico e econômico. Desse modo, torna-se primordial conhecer suas definições e significados. Neste capítulo serão estudados diversos autores importantes, como Dosi (1982, 1988a, 1998b), Freeman e Perez (1986) e Nelson e Winter (1977), que colaboraram para

desenvolver os conceitos de paradigmas e de trajetórias ao enfatizar o papel das inovações.

O conceito de paradigma tecnológico está relacionado à criação de conhecimento tecnológico, privilegiando a capacidade de aprendizado dos indivíduos. Na concepção de Dosi (1984), a tecnologia é um conjunto de conhecimentos práticos ou teóricos, que se aplicam à ideia de sucesso ou de fracasso, incorporadas a alguma atividade econômica. Através das necessidades de sobrevivência, as empresas buscam novas combinações de processos ou de produtos para permanecerem competitivas no mercado.

Conseqüentemente, a tecnologia confere um caráter dinâmico ao processo de desenvolvimento econômico. O paradigma tecnológico é visto como um padrão de soluções de problemas relacionados à ordem técnica, escolhidos conforme uma série de princípios derivados do conhecimento científico e das formas de produção (DOSI, 1982, p.152). Esse conceito de paradigmas representa os recursos que definirão a direção que as transformações tecnológicas devem seguir ou se elas devem ser deixadas de lado.

Quando um novo paradigma surge, em um ambiente ainda dominado pelo paradigma anterior, para consolidar-se, precisa atingir três condições: a redução de custos; o crescimento rápido da oferta, explicitando aos investidores a inexistência de barreiras a longo prazo; e um potencial expressivo para uso ou incorporação desta tecnologia em vários processos e produtos dentro do sistema econômico. Se o novo paradigma cumpre estas condições, ele prova suas vantagens comparativas. Inicia-se, então, um processo de reestruturação das variáveis-chaves até que ele se torne predominante (FREEMAN; PEREZ, 1988).

Os paradigmas tecnológicos, por sua vez, originam um novo tipo de conceito denominado de trajetória tecnológica, resultante do modo ou do padrão de solução de problemas específicos no próprio paradigma.

De acordo com Nelson e Winter (2006), uma trajetória tecnológica é definida como um padrão de atividades que avança através da solução incremental apresentado por um paradigma tecnológico. Depois de selecionada, uma trajetória tecnológica apresenta um impulso próprio que contribui para definir as direções possíveis para a atividade de resolução do problema, e passa a ser denominada de trajetória natural do progresso técnico.

Dessa forma, os conceitos de paradigmas e de trajetórias, quando associados à interação entre aprendizado e rotinas, apresentam a descrição do processo de evolução

das firmas no mercado. Conforme Dosi (1988), o aprendizado constrói competências organizacionais observáveis através das capacidades de desenvolvimento dos processos para a trajetória evolutiva, desenvolvendo especificidades próprias. Nesse sentido, os paradigmas são entendidos como um conjunto de procedimentos e rotinas predominantes, enquanto a trajetória é compreendida como a rota traçada segundo as escolhas do paradigma. Nesse sentido, o autor sugere que as firmas passam por um processo de desenvolvimento tecnológico condicionado pelas escolhas feitas no passado.

De acordo com Nelson e Winter (1977, 1982), a firma inovadora, objetivando a realização de lucros, atua com “racionalidade limitada”, ao utilizar-se de rotinas e mecanismos de busca, e ao adotar estratégias que serão sancionadas (ou não) por mecanismos de seleção. Assim, ocorre interação entre o processo de busca e de seleção, e a dinâmica desse processo estabelecerá padrões de comportamento do mercado e da firma no tempo.

Freeman e Carlota Perez (1988) ampliam o conceito de paradigma tecnológico, ao apresentar o conceito de paradigma tecnoeconômico com o intuito de analisar o processo de competição entre as empresas, além de outros fatores do progresso técnico. Sugerem, então, a utilização do conceito de paradigmas tecnoeconômicos para as análises de inovação, e não mais de paradigmas tecnológicos, pois esses consideram as mudanças de custos associadas às condições de produção e de distribuição.

O paradigma tecnoeconômico é definido por Freeman e Perez (1988) como uma combinação de inovações de produtos, processos, técnicas, que possibilita a abertura de espaço para novas oportunidades de investimentos e de lucros.

O novo paradigma tecnoeconômico passa a envolver diversos elementos e tendências (FREEMAN; PEREZ, 1988, p.59), entre as quais, se destacam:

- a) uma nova “melhor prática” de organização da produção e novas qualificações da mão-de-obra;
- b) um novo mix de produtos;
- c) novas tendências nas inovações radicais e incrementais que levam à progressiva utilização do novo fator chave;
- d) novos padrões de investimento à medida que se modifica a estrutura de custos relativos das empresas;
- e) a entrada de novas firmas empreendedoras nos mercados em crescimento devido às oportunidades geradas pela mudança de paradigma;

f) o aumento da participação de grandes empresas.

2.3 - Os modelos e o comportamento dos agentes da inovação.

Os modelos de inovação que norteiam a literatura sobre esse assunto dividem-se em três modelos, de acordo com Viotti (2003): O Modelo Linear, o Modelo Elo da Cadeia e o Modelo Sistêmico.

O primeiro a ser analisado é o modelo Linear de inovação, que, para Viotti (2003), foi, ou talvez ainda seja, o mais influente de todos os tipos de modelos de inovação na explicação dos processos de mudanças. Este modelo atenta, principalmente, aos recursos e instituições, públicas ou privadas, desenvolvendo atividades relacionadas de pesquisa e desenvolvimento experimental (P&D).

O modelo linear, também conhecido como Modelo de Transferência de Tecnologia, considera a evolução da ciência como a força motriz que rege as inovações. Elaborado por Vannevar Bush, em 1945, parte do pressuposto de que as inovações ocorrem de modo sequencial, de modo que se iniciam por meio de uma atividade de pesquisa de pequena escala, inicialmente, sem grande importância, etapa realizada através de uma pesquisa básica. (CALDERON; OLIVEIRA, 2013).

Na medida em que as atividades avançam, assumem, gradativamente, um papel de maior relevância, podendo criar novos produtos ou processos que venham trazer sucesso para a empresa. É importante mencionar que as inovações não ocorrem, necessariamente, para suprir uma necessidade do mercado, mas, também, para aperfeiçoar processos de produção. A implementação das inovações podem influenciar na redução de custos e até mesmo na qualidade dos produtos oriundos desse processo (CALDERON; OLIVEIRA, 2013).

A partir desse modelo surgem duas novas abordagens, originadas de sequências lineares de inovação. O modelo "*technology-push*", voltado para o uso da tecnologia, enfatiza a oferta do processo de desenvolvimento técnico-científico como mecanismo básico, ou seja, como produto de programas de investimento relacionados à P&D. Dessa forma, ciência e tecnologia são apresentadas como caracteres independentes, com desempenho não relacionado às forças de mercado.

Conforme Marinova e Phillimore (2003), o modelo "*technology-push*" pode ser representado pela seguinte sequência de passos:

Figura 1: Modelo *technology-push*.

Ciência Básica → Ciência Aplicada e Engenharia → Produção → Marketing → Vendas

Fonte: Elaboração própria conforme Marinova e Phillimore (2003).

O segundo modelo que surge da abordagem linear é chamado de “*market-pull*”. Nesse modelo a inovação é representada como uma opção entre diversas possibilidades técnicas da organização, de acordo com os sinais apresentados pelo mercado (GUIMARÃES; MELLO VIANA, 2010). Para Rothwell (1994), esse modelo é considerado a segunda geração de inovação, em que o mercado estabelecia-se como a fonte de ideias, direcionando as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), as quais, anteriormente, exerciam um papel menos significativo no processo.

O modelo “*market-pull*” é representado da seguinte maneira:

Figura 2: O modelo “*Market-pull*”

Demandas de Mercado → Desenvolvimento de Tecnologias → Produção → Vendas

Fonte: Elaboração própria conforme Marinova e Phillimore (2003).

Porém, esses dois tipos de modelos de inovação tornaram-se insuficientes para induzir a entrada de conhecimento e tecnologia, porque os modelos de “*market-pull*” e “*technology-push*” apresentam um panorama muito simples para explicar as complexas interações entre a ciência e a tecnologia (CALDERON; OLIVEIRA, 2013). A partir deste modelo, surge a necessidade de obter uma análise, mais profunda e precisa, do processo das inovações.

O segundo modelo, nomeado como Modelo Elo da Cadeia, é também conhecido como Modelo Interativo. Neste modelo, as inovações não, necessariamente, ocorrem de forma linear, mas, podem resultar de um esforço de múltiplos agentes econômicos e sociais, os quais possuem diversos tipos de informações e conhecimentos. A interação dos agentes, possibilita que as inovações possam ocorrer em qualquer estágio ao longo

do processo. (KLINE e ROSENBERG, 1986). Desta forma, este modelo sugere que as empresas não inovam sozinhas, mas em um processo extremamente amplo.

No modelo Elo da Cadeia, o processo de inovação é percebido como um fenômeno compartimentalizado e sequencial. Neste modelo, a empresa exerce um papel muito simples em relação à desenvoltura do processo. O modelo é baseado, principalmente, na ideia de que a inovação é uma consequência da interação entre oportunidades do mercado, a base de conhecimento e as capacitações das firmas. A análise não é mais vista como a fonte das ideias inventivas. De acordo com esse modelo, a empresa busca a pesquisa quando a base de conhecimento que ela possui torna-se insuficiente para a dissolução dos problemas existentes em qualquer uma das fases do desenvolvimento da inovação (VIOTTI, 2003).

Para Marinova e Phillimore (2003), este modelo fracassa ao tentar explicar os processos de inovações através das interações entre os agentes, devido à complexidade dos processos por ele apresentados, levando, então, ao desenvolvimento de uma nova abordagem de inovação, a abordagem de Sistemas de Inovação.

O terceiro modelo, o Modelo Sistêmico de Inovação, caracteriza um conjunto de ideias e de teorias mais complexas, amplas e diversificadas do processo de inovação. Esse modelo está relacionado ao fato de o processo de inovação resultar de um grande número de instituições, públicas ou privadas, as quais incluem, além das empresas, as instituições de ensino, as universidades, o governo, entre outros. (VIOTTI, 2003). Esse modelo parte do pressuposto de que as empresas não inovam sozinhas, mas através da cooperação entre uma rede de interações e outras empresas, governos, e/ou instituições de ensino. Todos esses agentes contribuem para o aumento da capacidade de aprendizado de um país, região ou localidade. (CASSIOLATO; LASTRES, 2005). Desta maneira, essa abordagem atribui maior relevância aos fatores de competitividade próximos ao local em que a empresa exerce suas atividades e em que ocorre a difusão dessa inovação. Dagnino (2003) postula duas vantagens proporcionadas por essas redes de interação:

- a) Para a comunidade, a inovação pode criar novos postos de trabalho, novos departamentos e até mesmo promover o rejuvenescimento de setores já existentes.

- b) Para a empresa inovadora, possibilita a redução de custos, o aumento da produtividade e a monopolização temporária de uma oportunidade de mercado, resultando na obtenção de lucros extraordinários.

O Sistema Nacional de Inovações é um dos modelos sistêmicos mais populares. Sua corrente institucionalista analisa os criadores e os difusores de inovação, tais como os arranjos cooperativos entre as universidades e as empresas.

Lundvall (1992) destaca que as inovações ocorrem da seguinte maneira:

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

O autor enfatiza a interação entre os diversos agentes, a qual configura um potencial enorme para o desenvolvimento de inovações. Segundo Nelson (1993), o sistema de inovação abrange diversas redes de interação, as quais podem se dar entre as indústrias, as universidades, os institutos de pesquisa, os agentes governamentais, os laboratórios de pesquisa das empresas, ou outros. Esses agentes cooperam entre si e o sistema educacional, o setor industrial e empresarial, ou até mesmo com as instituições financeiras, finalizando o circuito dos agentes que são responsáveis pela origem e difusão das inovações.

Esse modelo de sistema de inovação engloba diversas ferramentas, elementos e aspectos da estrutura econômica. Assim, ressaltam as interações entre as instituições e os atores envolvidos, bem como, as atividades ligadas à área de ciência e tecnologia (C&T) (COIMBRA; ARICA, 2006).

Metcalf (1995) considera o sistema nacional de inovação como um grupo de instituições que possibilitam diversas vantagens para o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias. Para o autor, essa conexão entre os agentes pode proporcionar a implementação de políticas governamentais que influenciam o processo de inovação.

Para Freeman (2002), o SNI é um conjunto de instituições públicas e privadas que atuam em conjunto para a criação de um ambiente favorável para o desenvolvimento das inovações. O autor considera o sistema como um determinante

fundamental para o aumento da competitividade e para o desenvolvimento econômico das nações, o que justificaria sua importância estratégica.

Para Barton (1998), o sistema nacional de inovação é uma rede de conhecimento, em que a empresa precisa aliar-se para construir um ambiente favorável ao desenvolvimento de inovações. Como as empresas deparam-se com inúmeras dificuldades no dia a dia, necessitam pensar estratégias e técnicas bem elaboradas para continuar no mercado. Seus aliados de tecnologia incluem institutos de pesquisa, universidades e laboratórios, fornecedores e até mesmo clientes.

A propagação desse conceito sobre o Sistema Nacional de Inovação deu-se rapidamente. Proliferaram estudos nacionais e internacionais de análise comparativa. Os estudos encomendados pela OCDE apresentam casos de boas técnicas e sugestão de políticas públicas para a administração de seus sistemas nacionais de inovação. Essas políticas buscam criar uma cultura de incentivo à inovação, dando auxílio às empresas a melhorar sua gestão. Além disso, almejam o aumento da difusão tecnológica, proporcionando o apoio ao segmento de tecnologia de ponta e à disseminação do conhecimento sobre inovação em toda parte; a promoção de arranjos inovadores; a globalização de fluxos internacionais de bens, investimentos, pessoas e ideias; o fomento da P&D por meio de recursos públicos e privados; bem como a cooperação entre os atores do sistema de inovação (OCDE, 1999).

Albuquerque (1996) classifica em três categorias os sistemas nacionais de inovação. A primeira destaca-se pelos sistemas de inovações que abrangem os principais países capitalistas desenvolvidos. Estes sistemas têm o intuito de capacitar os países para que se mantenham na liderança do progresso tecnológico internacional. Nesta classificação, o sistema de inovação está em um estágio avançado e alguns países encontram-se na fronteira do conhecimento, como o caso de Estados Unidos, Japão e Alemanha.¹

A segunda categoria tem como objetivo, a difusão das inovações, e abrange países que possuem grande capacidade de absorver os progressos criados nos centros, os quais estão na chamada fronteira do conhecimento. Essa categoria envolve, por sua vez, duas subcategorias de países pequenos de alta renda, com vantagens territoriais e especializações claras em diversos setores do mercado internacional. Uma subcategoria

¹Albuquerque (1996) divide ainda, a primeira categoria em dois grupos, um grupo contendo os países que estão na fronteira do conhecimento, como os Estados Unidos, Japão e Alemanha. E o outro grupo apresenta um dinamismo tecnológico inferior, porém, se mantém próximos a fronteira do conhecimento, como o caso da França, Inglaterra e Itália.

envolve Holanda e Suíça, que são vizinhas da Alemanha, e a outra subcategoria conta com Coreia do Sul e Taiwan, vizinhas do Japão.

A terceira e última categoria classificada por Albuquerque, refere-se a países que, apesar da criação de sistemas de ciência e de tecnologia, não conseguem formular um sistema de inovação, como Brasil, Argentina, Índia e México. Nessa categoria, encontram-se os países que desenvolveram apenas uma estrutura mínima de ciência e de tecnologia, contribuindo pouco para a articulação do setor produtivo com o ensino superior.

Essas três categorias podem articular-se entre si, em patamares distintos de inovação. Rosenberg (1976) destaca que a análise de Schumpeter negligencia o papel dos pequenos aperfeiçoamentos no processo inovativo. A partir dessa crítica, o papel das inovações incrementais adquire importância. Enquanto, os países considerados da primeira categoria já alcançaram a capacidade de se diferenciar através de inovações radicais, os países da segunda e da terceira categorias ainda dependem do acesso às tecnologias externas (da primeira categoria), para, através de sua capacidade de assimilação de tecnologia dos países líderes, desenvolver inovações incrementais. Para um entendimento mais completo desse tema, é necessário conhecer os conceitos de Sistema Regional de Inovação.

Os Sistemas Regionais de Inovação (SRI) intencionam resultados através de políticas de desenvolvimento regional, relacionadas à criação de redes formadas por agentes econômicos, como as universidades, as organizações governamentais e não governamentais, os institutos de pesquisa e de desenvolvimento, entre outros. Segundo Cooke (1992), o conceito de SRI, possibilita a definição de uma série de políticas regionais, que contribuem para a inovação de produtos e serviços, aumentando a competitividade econômica e social. É importante destacar que esse conceito deriva dos sistemas nacionais de inovação (LUNDVALL, 1992).

Para Cooke (1998), existem evidências concretas de que os diversos tipos de relações estabelecidas entre os atores de um sistema regional fornecem um incremento muito significativo para elevar a capacidade competitiva e inovadora das empresas.

Asheim e Cooke (1997) sinalizam que o sistema regional ainda pode possibilitar o aumento da capacidade de desenvolvimento de capital humano. Esse desenvolvimento manifesta-se através da interação entre agentes, como a interação entre universidades e empresas, escolas, e instituições de treinamento. Dessa forma, são criadas oportunidades

de encontros, planejados ou casuais, assim como, a troca de informações e de conhecimentos, hoje promovidos pelos fóruns de interação.

A administração dos SRI, com foco em decisões tomadas segundo às características de seu ambiente, muitas vezes, torna o sistema ágil e interconectado com as evoluções do mercado de inovação. Em regiões independentes, a agilidade necessária e a autonomia estruturam as políticas regionais de alcance e de interesse dos atores de um SRI (BUESA et.al, 2004).

Cooke (2008) também ressalta que, na evolução dos SRI, é possível perceber a influência pública, considerada um dos elementos fundamentais, através de políticas de incentivo à inovação.

Nesse sentido, o SRI, pode ser entendido como uma rede de interação entre as instituições públicas e privadas, as organizações governamentais e não governamentais que trabalham na geração, explicitação, uso e disseminação do conhecimento. O efeito conjunto destes atores tem o intuito de encorajar sistemicamente as empresas da região a inovar, desenvolvendo lucros de capital resultantes das relações sociais existentes, gerando políticas de incentivo à inovação, criando valores e interações, e respeitando as características dos atores e da região onde constitui-se (CALDERON; OLIVEIRA, 2013).

A partir desse momento, torna-se necessário, então, compreender a importância atribuída à interação universidade-empresa para o desenvolvimento econômico.

2.4 – A interação Universidade-empresa (IUE): Uma relação importante para o processo de inovação.

A discussão sobre a interação entre universidades e empresas (IUE) está presente na literatura atual do desenvolvimento econômico. O início desses estudos acontecem na Alemanha, no século XIX, chegando ao Reino Unido no início do século XX. Todavia, as atividades sobre essas relações acentuam-se nos Estados Unidos, a partir da década de 1980 (SCHMOCH, 1999; SBRAGIA, 2006; GARNICA; FERREIRA-JÚNIOR; FONSECA, 2005; IPIRANGA; FREITAS e PAIVA, 2010).

Entende-se por interação universidades-empresa, um arranjo interinstitucional entre organizações de natureza distintas, que, embora tenham finalidades diferentes, unem-se a favor do desenvolvimento. Essas relações, podem ocorrer através de estágios, de cursos profissionalizantes, de consultorias, ou de programas de pesquisas básicas e

aplicadas e proporcionam uma divisão de custos na produção ou serviço, além de lucros (PLONSKI, 1999).

Os estudos na área da interação universidade-empresa justificam-se no entendimento dessa relação como um mecanismo com a possibilidade de transformar-se em um importante canal de desenvolvimento tecnológico para as empresas, regiões e países. Esse envolvimento pode proporcionar o fortalecimento do desempenho econômico. No caso de países em desenvolvimento, nos quais há uma escassez de investimentos, essa também seria uma opção para viabilizar a pesquisa e o desenvolvimento (P&D) (COSTA, RUFFONI e PUFFAL, 2015).

A maioria dos economistas acredita que, a longo prazo, a taxa de crescimento de um país está nitidamente vinculada à sua capacidade de inovar e de difundir tecnologia (FREEMAN, 1995; LUNDVALL, 1992; NELSON, 1993).

Essa capacidade possibilita a geração de novos mercados, internos ou externos, o aumento da competitividade, juntamente ao aumento dos salários, e a expansão da demanda com a estabilidade dos preços (ZAWISLAK, 1994).

A respeito dos fatores que promovem a inovação e a difusão de tecnologia, o debate ainda permanece. Porém, é possível identificar alguns casos de sucesso documentados na literatura, que auxiliam na compreensão do processo de inovação.

Cerróm, Meirelles e, Estevens (2008) discorrem sobre algumas contribuições para o processo de inovação:

- 1) As inovações e difusões ocorrem da interação entre agentes heterogêneos, públicos ou privados.
- 2) Nessa interação, a difusão ocorre em conjunto com a criação e com os aprimoramentos de inovações, estimulados por problemas específicos de mercado. É considerado um processo de aprendizado que exige esforços e investimentos em *catching-up*.
- 3) a interação entre agentes heterogêneos alcançará o sucesso quando o marco institucional permitir a integração e o fortalecimento recíproco em relação às decisões de investimento em tecnologia.

No que se refere à interação universidade-empresa, as universidades destacam-se, cada vez mais, visto que o resultado das inovações não se configura como um processo isolado no interior da empresa.

Nessa perspectiva, diversos estudos mostram a relevância de agentes externos, que possibilitam um reforço nas estruturas internas de pesquisa e desenvolvimento para as empresas, como os fornecedores, os usuários e, principalmente, as universidades, por exemplo (NELSON, 1996; Mowery et al., 2004). Assim, as universidades, sobretudo, adquirem maior importância, atuando como provedoras de conhecimento para que as empresas possam se desenvolver (ROSENBERG; NELSON, 1994).

Freeman (1995) destaca que as empresas são as instituições que possuem as competências e os conhecimentos tecnológicos, e as instituições de pesquisa e desenvolvimento (P&D), as universidades, os institutos de pesquisa, as agências governamentais de fomento à inovação, as empresas de consultoria, as associações empresariais são auxiliares no processo de inovação, e que, conjuntamente, proporcionam a geração, a modificação, a adaptação e a difusão de inovações.

O relacionamento interativo entre a universidade-empresa, somado ao governo, transforma-se em alicerce para um sistema de inovação, o qual viabiliza o aumento da competitividade, a diminuição de custos, o desenvolvimento científico e tecnológico das empresas em seus diversos departamentos, garantindo o desenvolvimento econômico e social do país por meio da interação, e da transferência de conhecimento e de tecnologia (VEDOVELLO, 1997; SEGATTO-MENDES, 2001).

Também é importante ressaltar o papel das universidades nos sistemas de inovação, destacando o modelo Hélice Tripla, visto como um sistema organizacional mais avançado, porque esse modelo considera a interação entre universidade, governo e empresa como o responsável pela criação de um sistema de inovação.

2.5 - As universidades no sistema de inovação.

A universidade tem sido apontada como um importante agente do processo inovativo: através da pesquisa e transmissão do conhecimento, do empreendedorismo acadêmico e da construção de novas bases científicas, ela torna-se essencial para o desenvolvimento da inovação. (SCHAEFFER; RUFFONI; PUFFAL, 2015). Tanto para a empresa, quanto para a universidade essa interação pode ser benéfica, visto que pode promover o fluxo de conhecimento, permitir a criação de novos projetos de pesquisa e o

desenvolvimento da região onde ocorre essa relação, entre outras contribuições positivas (SCHAEFFER; RUFFONI; PUFFAL, 2015).

De acordo com Nelson e Rosemberg (1994), as universidades contemplam dois fatores fundamentais para que ocorra a inovação, a pesquisa científica e a formação de alunos qualificados para o mercado de trabalho. A pesquisa científica, desempenhada pelos grupos de pesquisas nas universidades, colabora no interior das empresas para originar novos conhecimentos, os quais possibilitam o desenvolvimento de novos produtos ou a implementação de novos métodos de produção ou de serviços. A formação de alunos qualificados incide na introdução das informações e na aptidão dos alunos, desenvolvidos nas instituições profissionalizantes de ensino.

Para Povia e Rapini (2009), o novo conhecimento gerado pelas pesquisas nas universidades possibilita avanços muito significativos para as empresas com potencial de comercialização a longo prazo.

Pais (2007) afirma que as universidades possuem um fundamental envolvimento nos sistemas de inovação. Até o século XIX, a universidade tinha como um dos principais objetivos ensinar, e transferir o conhecimento para os alunos em profissionalização. No início do século XX, com a Primeira Revolução Acadêmica, esses objetivos passaram para segundo plano em algumas universidades de países desenvolvidos. Com essa revolução acadêmica, as universidades deixaram de somente transferir o conhecimento, e incluíram em seus objetivos a implementação da pesquisa básica e aplicada, a partir da qual os pesquisadores das universidades dedicaram-se à geração de conhecimentos através de experiências e estudos em pequena e em grande escala. (ETZKOWITZ, 1998). Ultimamente, vários estudos têm apresentado características da chamada Segunda Revolução Acadêmica, atentando para um sinergismo entre as universidades e empresas, em decorrência da necessidade empresarial de investimento em P&D.

Para Webster e Etzkowitz (1991), as universidades passam a assumir, além de suas principais atividades de ensino e pesquisa, a função de desempenhar atividades como agentes de desenvolvimento econômico, local e regional, transformando os professores em empresários de pesquisa. Assim, a universidade adquire um papel ainda mais importante, ao combinar ensino e pesquisa e transferência de tecnologia.

Outra contribuição importante mencionada por Costa & Cunha (2001) refere-se às diversas mudanças que ocorreram, não só em relação ao ensino e objetivos das universidades, mas também em relação aos financiadores das pesquisas dentro das

universidades. A globalização permitiu que as instituições de ensino fossem percebidas como grandes fontes de tecnologia para promover a competitividade no mercado. Ao mesmo tempo, as próprias instituições foram beneficiadas, pois as empresas tornaram-se financiadoras de recursos para as universidades com o objetivo de manter os pesquisadores, os instrumentos utilizados para a pesquisa e as melhorias no ensino.

Zeledón (1998) pressupõe um modelo de universidade, em que a instituição passa a ter características mais participativas e enérgicas e uma função mais ativa e significativa na introdução de mecanismos de transferência de conhecimento para os alunos e para as outras pessoas envolvidas na interação. Nesse sentido, a universidade apresentaria maior capacidade de elevar a produtividade em áreas estratégicas, através da utilização efetiva de seu potencial, em termos de sua capacidade produtiva e de capital humano.

A relação entre universidade e empresas deve ser fomentada através de maior articulação entre elas, além de uma reconfiguração do papel das universidades sobre a pesquisa. (BRISOLLA, 1999).

Desta forma, cada vez mais ficam evidentes as vantagens da interação entre a universidade e o setor privado para o papel de inovação. As relevantes contribuições do conhecimento acadêmico dentro da empresa e a interação entre as instituições de ensino e as indústrias no desenvolvimento de novos conhecimentos científicos e tecnológicos são considerados instrumentos muito relevantes para impulsionar a inovação (MOWERY et al. 2005: p.212).

Para que essa interação entre a universidade e empresa seja bem sucedida e traga frutos positivos para a sociedade destaca-se também a atuação do governo, pois é o coordenador das políticas tecnológicas em geral. Nesse sentido, destaca-se o argumento Hélice Tripla, em que a participação do governo se torna fundamental para incentivar o relacionamento entre as universidades e as empresas, de modo que, as três instituições envolvidas, conjuntamente, cooperariam para o desenvolvimento tecnológico nacional (DAGNINO, 2003).

2.6 - O modelo da Hélice Tripla.

Diversas perspectivas de análise foram elaboradas para abordar a questão da inovação. Uma das primeiras vertentes da pesquisa sobre esse tema, a teoria da Hélice

Tripla, considera os processos inovadores a partir da conjugação de três segmentos: empresas, universidades e Estado.

A proposta da Hélice Tripla, introduzida por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff no início da década de 90, baseia-se na perspectiva de que a universidade promove as relações com as empresas, enquanto o governo as regula.

O modelo Hélice Tripla de inovação caracteriza-se por apresentar diversas relações recíprocas em diferentes estágios do processo de criação e difusão do conhecimento. Assim cada hélice, a universidade, o governo e a empresa, configuram-se como uma organização institucional independente, mas que trabalham em cooperação e interdependência com as demais esferas através da transferência de conhecimento entre elas. Essa ação estimula a inovação e proporciona vantagens competitivas para as empresas.

Segundo Sbragia et al (2005, p. 20),

“a Hélice Tríplice é um modelo espiral de inovação que leva em consideração as múltiplas relações recíprocas em diferentes estágios do processo de geração e disseminação do conhecimento”, e que “cada hélice é uma esfera institucional independente, mas trabalha em cooperação e interdependência com as demais esferas, por meio de fluxos de conhecimento entre elas”.

O modelo propõe uma relação dinâmica entre o governo, a pesquisa na universidade e a tecnologia desenvolvida na empresa. Diversos autores sugerem que, apenas por meio da interação entre governo, universidade e empresa, é possível criar um sistema de inovação sustentável e durável, em uma economia baseada no conhecimento (ETZKOVITZ; LEYDESDORFF, 1995).

A abordagem do modelo Hélice Tripla se torna visível a partir de estudos da primeira metade da década de 1990 onde a abordagem da Hélice Tríplice foi apresentada em 1995 e 1996 nos textos pioneiros de Etzkowitz e Leydesdorff (ETZKOWITZ, 2001). O modelo demonstra que o conhecimento se amplia de modo dinâmico, tanto fora das organizações como através das fronteiras institucionais, e que a geração de riqueza resulta do conhecimento produzido por arranjos institucionais entre organizadores do conhecimento, tais como universidades, indústrias e agências governamentais.

Ainda de acordo com Etzkowitz e Leydesdorff (2001), o papel da Hélice Tripla, na inovação, pode ser ilustrado em termos de mudanças nas relações entre universidade – e outras instituições produtoras de conhecimento, indústria e governo – local, regional, nacional e internacional. Esta relação pode ser demonstrada da Figura 3.

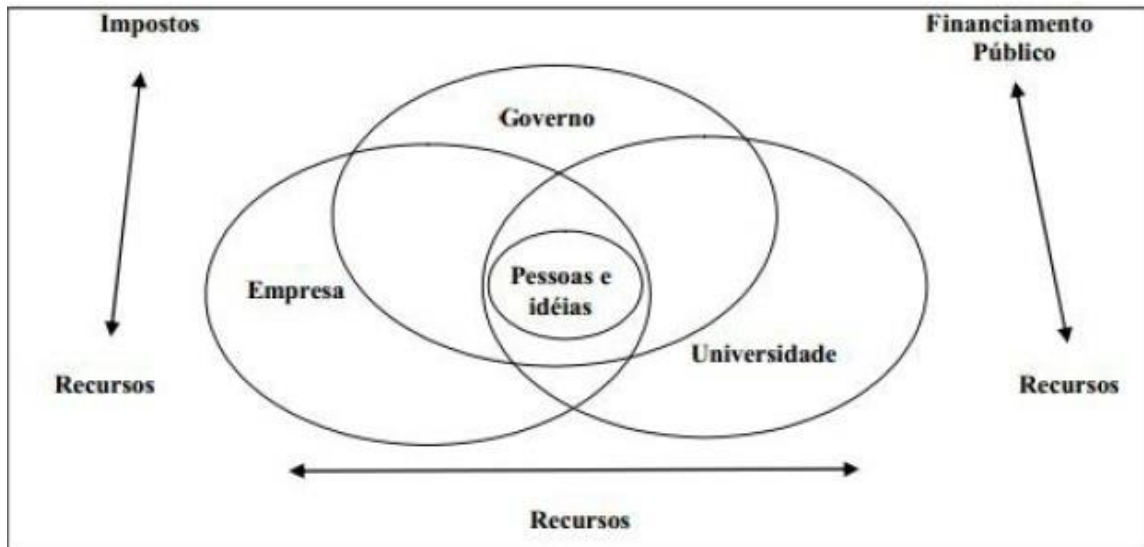


Figura 3: O modelo Hélice Tripla das relações universidade-governo-indústria.

Fonte: Sbragiaet al. (2005, p.21).

Para Dagnino (2003), a Hélice Tripla parece estar associada a duas correntes de análise originadas nos países mais avançados. A primeira corrente volta-se, especialmente, à a relação universidade-empresa, no que diz respeito à presença de modificações de natureza quantitativa e qualitativa na sua dinâmica. Já a segunda corrente, apoiada na Teoria da Inovação (TI), confere maior importância ao processo inovativo que ocorre na empresa e às relações que se estabelecem entre ela e suas parcerias como determinantes da competitividade dos países. Nessa corrente, a universidade destaca-se, percebida, então, como um agente privilegiado.

Outros estudos desenvolvidos por autores já mencionados apresentam fatores relevantes que enfatizam a importância da interação entre os atores presentes no ambiente inovativo: Lundvall (1988) atenta para os conceitos da relação entre universidade e empresa, e a importância da proximidade geográfica para o sucesso das relações; Porter (1990) elabora as noções de competitividade sistêmica e Nelson (1993) relaciona os conceitos do sistema nacional de inovação. Em comum, todos esses autores mantêm, como principal propulsor do desenvolvimento econômico, a competitividade

entre as empresas e destacam a relevância da sua capacidade em estabelecer relações virtuosas com os atores responsáveis pelo processo de inovação.

A partir dessas contribuições torna-se claro e realista o modelo explicativo adotado para analisar as questões ligadas à relação universidade-empresa. A universidade, algumas vezes, considerada como principal ator responsável pelo processo de inovação, passa a ocupar um lugar mais modesto (DAGNINO, 2004).

Conforme Pereira Neto, Gallindo e Cruz (2004), cada um dos componentes da Hélice Tripla apresenta competências muito importantes para o desenvolvimento econômico e social. Apresenta-se uma pequena síntese no Quadro 2, demonstrando as principais responsabilidades e limitações de cada hélice.

QUADRO 2: Responsabilidade de cada ator da Hélice Tripla.

Agente	Responsabilidades	Limitações
Universidade	Criar novos conhecimentos e tecnologias; Estabelecer relações com outros agentes; Criar outras áreas de atuação; Liderar os processos de mudança.	Dependência de órgãos de fomento para realização de pesquisas; Visão míope de capacitação profissional e formação de mão de obra; Vínculos fracos com a sociedade e com a iniciativa privada.
Governo	Promover o desenvolvimento econômico e social; Possuir planos políticos com metas claras e que sejam voltadas para a inovação; Interagir entre as diversas esferas.	Burocracia e falta de flexibilização para projetos em conjunto; Necessidade de gerenciamento público profissional e participativo.
Indústria	Desenvolver produtos e serviços inovadores; Promover a interação com os centros de transferência de tecnologia; Liderar os processos de mudanças.	Pouca capacidade de investimentos em inovação; Falta de qualificação acadêmica e tecnológica para a condução das pesquisas.

Fonte: Elaboração de quadro conforme dados do quadro de Pereira Neto, Galindo e Cruz (2004).

Segundo Santos (1997), a concorrência gerou uma necessidade de intervenção estatal, concretizada por meio do financiamento de reprodução de capital e da força de trabalho e por diferentes mecanismos, como incentivos fiscais, subsídios para ciência e tecnologia (C&T), educação, saúde, habitação, transporte, por exemplo. Esses mecanismos, estabelecidos através de um processo de planejamento centralizado, materializam-se em políticas econômicas e sociais.

Essas relações decorrem, principalmente, das transformações internas em cada hélice que, ao influenciar as demais, criam novas redes a partir da interação entre as três hélices, e, assim, geram um efeito recursivo dessas redes, tanto nas espirais em que elas emergem, como na sociedade como um todo (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 1997).

Como a concorrência está, cada vez mais, intensificando a velocidade dos negócios através de organizações que buscam pela diferenciação inovando constantemente, e, desse modo, garantindo competitividade por um longo período de tempo, cada organização deve conscientizar-se e ter a capacidade de reconhecer suas necessidades e potenciais para implementar estratégias inovativas. Nesse sentido, a introdução, seja ela um novo produto, um novo processo, um método organizacional ou de marketing, representa o objetivo fundamental de reforçar a sua posição competitiva, aumentar o seu desempenho ou o conhecimento (FRASCATI MANUAL, 2002).

O modelo Hélice Tripla demonstra que a cooperação entre o governo, as universidades e as empresas são extremamente importantes para proporcionar o desenvolvimento científico e que o crescimento econômico depende não apenas de novos ciclos de inovações, mas também de uma nova estrutura que esteja cada vez mais próxima da pesquisa básica e aplicada (BRISOLLA, et al, 1997).

2.7 - Tipos de interação universidade-empresa.

Cassiolato (2004) evidencia que o relacionamento universidade-empresa envolve grupos distintos de atores, em diversas categorias ou classes de geração de conhecimento, e elenca quatro condições básicas a serem apreciadas no processo de cooperação: as características do processo inovativo, em suas diferentes etapas, que afetam as possibilidades de interação universidade-empresa; as especificidades das atividades realizadas nas esferas acadêmica e empresarial, bem como os determinados valores socioeconômicos e culturais que predominam nestes ambientes e condicionam as possibilidades de interação; a estruturação de diferentes arranjos institucionais como

resposta a estímulos ambientais, que contemplam mudanças qualitativas na interação entre a universidade e a empresa, inclusive por intermédio da concretização de uma nova divisão de trabalho entre aquelas instâncias; e as especificidades setoriais que influenciam intensamente as possibilidades de interação Universidade-Empresa.

Para Bonaccorsi e Piccaluga (1994), existem alguns tipos de relacionamentos que decorrem da interação universidade-empresa:

- 1) **Relações pessoais informais:** a empresa e uma pessoa da universidade influenciam-se mutuamente sem qualquer acordo formal. Consultorias individuais por alunos das universidades, publicação de resultados de pesquisa, e *spin-offs* acadêmicos são exemplos dessas relações.
- 2) **Relações pessoais formais:** semelhantes às relações pessoais informais, porém, ocorre com a existência de um acordo formalizado entre a universidade e a empresa, como, por exemplo, bolsas de estudos, auxílio a pós-graduação, estágios de alunos e intercâmbio de pessoal.
- 3) **Intermediações:** associações que atuam como intermediadoras e que podem estar dentro da universidade, ou ser externas a ela, como as associações industriais, os institutos de Pesquisa Aplicada, a Unidade de assistência geral, e/ou a consultoria institucional, por exemplo.
- 4) **Convênios formais sem objetivo definido:** acordos formalizados, semelhantes às instituições de intermediação, mas as relações estabelecidas possuem maior amplitude, com objetivos estratégicos e de longo prazo, como, no caso de pesquisas contratadas, treinamento de funcionários, projetos de pesquisa cooperativa ou programa de pesquisa conjunta.
- 5) **Estruturas próprias para a interação:** iniciativas de pesquisa conjuntamente conduzidas pelas indústrias e pelas universidades em estruturas permanentes e específicas, criadas para tal propósito, entre outros, como, por exemplo, os parques tecnológicos, os institutos, os laboratórios, as incubadoras das empresas e o consórcio de pesquisa.

Cunha e Neves (2008) afirmam que as consultorias, as palestras e os cursos de capacitação são os primeiros contatos do professor universitário com as empresas, com a possibilidade de aproximar essas relações, mesmo que de modo informal, e, a partir da evolução desse contato, avançar a interação universidade-empresa.

2.8 - Benefícios da interação universidade-empresa.

A cooperação entre as universidades e as empresas traz muitos benefícios, como aponta Arza (2010). De acordo com sua classificação, entre esses benefícios estão a troca contínua de conhecimento, as novas ideias resultantes de novas pesquisas, e a realização de possíveis publicações que podem, futuramente, aumentar a produção acadêmica.

Ainda de acordo com Arza (2010) essa interação pode ser dividida em dois tipos: as intelectuais, que abrangem a área da educação, as ideias para novos grupos de pesquisa, as possíveis publicações e o aumento da produção acadêmica e; as econômicas, interessadas em obter novas formas de financiamentos para seus projetos de pesquisas.

A chance de expor seus alunos a problemas e exercícios reais, visando maior capacitação e possíveis empregos para os que estão em processo de formação impulsiona a universidade às relações com as empresas. Essa relação de cooperação é fundamental para gerar mudança e desenvolvimento do conhecimento. (GEISLER, 2001; BONACCORSI & PICCALUGA, 1994). Para Meyer-Krahmer e Schmoch (1998), as principais contribuições da interação para as universidades são os fundos adicionais de financiamentos dos projetos de pesquisa, a assimilação de um maior conhecimento, resultado de uma confluência de saberes, e as referências para projetos públicos.

No que concerne às empresas, as contribuições decorrem da grande aproximação com cientistas competentes, em que elas poderiam obter benefícios com novas ideias de cientistas qualificados e com uma visão externa à empresa; com vantagens no compartilhamento dos custos, no aumentando sua capacidade de desenvolvimento de tecnologias; e com as novas tecnologias que potencializam o poder de resolução através dos investimentos em P&D (SCHAEFFER; RUFFONI; PUFFAL, 2015).

De acordo com Geisler (2001), uma das perspectivas recentes das empresas, em relação à sua interação com as universidades, diz respeito ao intuito de realizar o

pagamento do investimento relativo à P&D com recursos imediatos e não de longo prazo. Assim, umas das principais razões da cooperação entre a universidade e a empresa é a vontade de aumentar a capacidade de desenvolvimento tecnológico com menor investimento, espaço e com menos riscos.

Segundo Bonaccorsi e Piccaluga (1994), quatro fatores atuam como os principais elementos que impulsionam as empresas a interagir com as universidades no Brasil: a) possibilidade de acessar as fronteiras do conhecimento; b) a elevação preditiva da ciência; c) a administração das atividades incluídas ao desenvolvimento; d) e a ausência de recursos.

A imagem e a reputação da empresa também influenciam para o relacionamento com as instituições de ensino (SANTORO, 2000).

2.9 – Dificuldades da interação universidade-empresa.

Apesar dos benefícios, várias são as barreiras que dificultam a interação entre a academia e a indústria. Para facilitar a compreensão dos principais fatores que levam as dificuldades de interação entre a universidade e a empresa, alguns autores como Segatto (1996), Schaeffer; Ruffoni; Puffal (2015) destacam as dificuldades que abrangem as universidades brasileiras, como o alto grau de incerteza dos projetos de pesquisa, que, em alguns casos, podem parecer inviáveis até sua conclusão; a alta burocracia; os direitos de patentes, visto que a média de espera para a patente de um produto ou de uma ideia no Brasil é de 109 meses; e os diferentes níveis de conhecimento entre as pessoas envolvidas na cooperação.

Segatto (1996) afirma que os empresários preferem atuar em ambientes já conhecidos e seguros, pois são contrários ao risco. Dessa maneira, quanto mais elevada for a incerteza de um determinado projeto, menor será a possibilidade de investimentos nesse projeto. No que se refere à localização ou a proximidade geográfica entre os agentes da cooperação, ou seja, a proximidade entre universidade e empresa, esse é um fator considerado muito importante para estimular a cooperação. Portanto, quando os dois agentes estão muito distantes essa cooperação pode ser fragilizada ou nula (VEDOVELLO, 1996; ETZKOWITZ, 1998).

Outra contribuição importante no que diz respeito às dificuldades das universidades, conforme Schima e Scatolin (2011), é a constatação de que existem algumas diferenças de prioridades, de modo que as universidades estariam voltadas para

a pesquisa básica, e as empresas para a pesquisa aplicada e de curto prazo. Os autores destacam ainda a ausência de entendimento das empresas sobre assuntos relacionados às atividades das universidades nas empresas. Nesse sentido, diversas são as diferenças fundamentais entre as universidades e as empresas que impactam na decisão para o início de uma cooperação. Esses agentes institucionais possuem interesses e objetivos diferentes na inovação, visto que as firmas, por exemplo, preocupam-se com o desenvolvimento de novos produtos ou processos, enquanto as universidades priorizam seus esforços, principalmente, na pesquisa básica, a qual não possui uma aplicação comercial imediata.

No que diz respeito às dificuldades apresentadas pelas empresas brasileiras, encontramos arcabouços teóricos novamente em estudos realizados por Schaeffer, Ruffoni e Puffal, (2015) e Segatto (1996), os quais identificam a alta burocracia universitária; o tempo de duração dos projetos de pesquisa, pois quanto maior o tempo de duração, mais investimentos das empresas são necessários; a localização geográfica; e os diferentes níveis de conhecimento entre as pessoas envolvidas na cooperação.

Chiarini e Rapini (2012) consideram como barreiras para as empresas a ausência de pessoal qualificado para alguns setores; a escassez de acesso aos recursos de tecnologia, os quais, em sua maioria beneficiam apenas as grandes empresas que já investem em tecnologias; e os altos riscos financeiros.

Outro motivo de que as empresas interagem pouco com as universidades, apresentado por Costa e Cunha (2001), é o fato que as empresas de pequeno porte quase não investem em novas tecnologias, devido à burocracia encontrada nos programas governamentais, que inviabilizam o investimento das pequenas empresas. Já as grandes empresas desenvolvem as pesquisas através de seus próprios departamentos de pesquisa e desenvolvimento, no caso das multinacionais, por exemplo, em razão de suas sedes em outros países e de sua maior capacidade e disponibilidade de gerar novas tecnologias no exterior, importam essas tecnologias para o Brasil. As experiências negativas vividas pelas empresas no passado, como a insegurança quanto ao sigilo, também é um dos motivos que dificultam a interação entre a universidade e a empresa.

O relacionamento entre as instituições de ensino e o setor privado tem o potencial de desenvolver novos conhecimentos, mas também acarretar a privatização

dos resultados das pesquisas públicas. Desta forma, o desenvolvimento de pesquisa básica² nas universidades passa a ter fins econômicos. (ARZA, 2010).

Embora as tecnologias, as informações e as comunicações oriundas da interação universidade-empresa tragam contribuições para uma crescente codificação do conhecimento (TIGRE, 2005), seu uso eficiente depende da capacidade do aprendizado de cada indivíduo e das organizações.

No quadro a seguir, foram elaborados os benefícios e as dificuldades da interação universidade-empresa, de acordo com seus principais autores.

Quadro 3. Benefícios e dificuldades com seus respectivos autores.

Benefícios para as universidades	Autores
Transferência mútua de conhecimento Apreensão de novas ideias para pesquisa Alcance de novas formas de financiamento	ARZA (2010)
Exposição de alunos a problemas e a exercícios reais	GEISLER (2001) e BONACCORSI & PICCALUGA (1994)
Possibilidade de fundos adicionais	MEYER-KRAHMER e SCHMOCH (1998)
Referência para projetos públicos	
Benefícios para as empresas	Autores
Aproximação com cientistas competentes Compartilhamento de custos Desenvolvimento de novas tecnologias	SCHAEFFER, RUFFONI, & PUFFAL (2015)
Aumento da capacidade de desenvolver tecnologias com menos investimentos	GEISLER (2001)
Acesso à fronteira do conhecimento	BONACCORSI & PICCALUGA (1994)
Qualificação da reputação da empresa	SANTORO (2000)
Dificuldades para as universidades	Autores
Alto grau de incerteza de projetos	SCHAEFFER, RUFFONI & PUFFAL (2015) e SEGATTO (1996)

² A pesquisa básica que se refere no texto esta relacionada com a geração de conhecimento para o avanço da ciência sem aplicação prevista, já a pesquisa aplicada, se refere para a aplicação prática.

Alta burocracia
 Diferentes níveis de conhecimento
 Alta burocracia universitária
 Tempo de duração dos projetos
 Localização geográfica

Dificuldades para as empresas	Autores
Diferenças de prioridades entre as universidades e Empresas	SCHIMA & SCATOLIN (2011)
Ausência de pessoal qualificado Escassez de recursos de tecnologias	CHIARINI, RAPINI (2012)
Alta burocracia universitária Tempo de duração dos projetos Localização geográfica	SCHAEFFER, RUFFONI, PUFFAL, 2015 e SEGATTO (1996)

Fonte: elaboração própria a partir de trabalhos realizados pelos autores citados.

O relacionamento interativo entre a universidade-empresa, juntamente ao governo, forma o alicerce para um sistema de inovação, o qual viabiliza o aumento da competitividade, a diminuição de custos, o desenvolvimento científico e tecnológico das empresas em seus diversos departamentos, garantindo o desenvolvimento econômico e social do País por meio da interação, da transferência de conhecimento e de tecnologia.

3 – REVISÃO DE LITERATURA.

Neste capítulo, serão apresentadas as principais medidas adotadas pelo governo brasileiro para o desenvolvimento econômico, no período compreendido entre 1800 até 2013, associadas aos avanços da área de CT&I. Apesar do início tardio das atividades que envolvam a interação universidade-empresa no Brasil, diversos esforços foram realizados para aumentar as atividades em CT&I. O início dessas atividades iniciaram no Brasil a partir de 1800 com a chegada da Família Real Portuguesa no país. Entender como ocorreu esse processo auxilia na compreensão de como se formaram alguns focos de interação universidade-empresa no Brasil.

3.1 – A evolução das CT&I no Brasil: um panorama histórico

A relação entre progresso tecnológico e desenvolvimento econômico explicado pelas teorias evolucionistas no capítulo anterior, permite a compreensão da importância das ações de muitos governos para investirem em ciência e tecnologia (C&T).

Em um cenário de alta competitividade internacional, a criação de políticas no ramo de ciência, tecnologia e inovação, se tornaram elementos primordiais para o caminho do desenvolvimento econômico e social. Tão importante como compreender e introduzir tais políticas, seria promover uma conexão positiva entre elas, visando modificar a capacidade das empresas de se adaptarem a um ambiente repleto de transformações, buscando maior interação com países que estão localizados na fronteira tecnológica (FELIPE; PINHEIRO; RAPINI, 2011).

As políticas industriais e tecnológicas são fundamentais para guiar e adequar os sistemas produtivos e de inovação. As políticas devem abranger o setor industrial, o setor de ensino e o governo, que em articulação com outros agentes e entre si, possam colaborar para a aprendizagem das empresas, o fortalecimento da sua capacitação tecnológica, o aumento da produtividade e a redução dos custos; consolidando o conhecimento como uma peça fundamental (CASSIOLATO, 1999).

Diversas práticas e políticas de C&T utilizadas pelos países membros da União Europeia e da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) apontavam para a sistematização de uma percepção política de C&T, no qual todas as

ações eram voltadas para atividades que buscam o desenvolvimento econômico através do fomento da inovação (VIOTTI, 2003).

As políticas de inovações são ações representadas através de criação de incentivos, abrangendo toda a base imprescindível para que as empresas possam trocar e combinar conhecimento científico e tecnológico. Contudo, existem interações entre empresas e mercado, e identificar e entender as oportunidades de mercado pode permitir o desencadeamento dos processos de inovação, através das ações articuladas das políticas de C&T (FELIPE; PINHEIRO; RAPINI, 2011).

Dessa forma, pode-se dizer que a política de inovação dá ênfase a dimensão institucional e organizacional dos sistemas de inovação, abrangendo a criação de capacidades e desempenho organizacional. Identificar como as políticas de C&T são moldadas no país possibilita compreender o contexto em que as instituições estão inseridas como também o direcionamento dos investimentos em pesquisa e inovação (LEMOS, 2013).

De acordo com Suzigan e Albuquerque (2011b) a primeira onda de criação de instituições voltadas para a C&T no Brasil ocorreu no início dos anos 1800. Essas instituições eram voltadas para a agricultura e mineração, onde receberam incentivos para a inovação e o desenvolvimento tecnológico principalmente em 1889 com o fim da escravidão. Com a instalação da Família Real Portuguesa no Brasil chegaram às primeiras instituições de caráter técnico e científico, como as escolas de Cirurgia da Bahia e de Anatomia e Cirurgia do Rio de Janeiro (1808), as academias dos Guardas da Marinha (1808), a guarda Real Militar (1810), o Real Horto (1808) e o Museu Real (1818).

Uma segunda onda é identificada entre 1870 e 1900, com a construção do Museu Arqueológico e Etnográfico do Pará (1866), a Comissão Geológica (1875), a Escola de Minas de Ouro Preto (1875), a Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo (1886), o Instituto Agrônomo de Campinas (1887), a Escola Politécnica de São Paulo (1894), os Institutos Vacinogênico (1892), Bacteriológico (1893), Butantan (1899), a Escola Livre de Farmácia e da de Odontologia (1899) (MOTOYAMA, 2004, SUZIGAN; ALBUQUERQUE 2011a).

QUADRO 4: A evolução das Políticas em C&T no Brasil.

	Período	Políticas e programas em C&T.
Primeira onda	Início de 1800	Escolas de Cirurgia da Bahia e de Anatomia e Cirurgia do Rio de Janeiro (1808), as academias dos Guardas da Marinha (1808), a guarda Real Militar (1810), o Real Horto (1808) e o Museu Real (1818).
Segunda onda	1870 – 1900	Museu Arqueológico e Etnográfico do Pará (1866), a Comissão Geológica (1875), a Escola de Minas de Ouro Preto (1875), a Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo (1886), o Instituto Agrônomo de Campinas (1887), a Escola Politécnica de São Paulo (1894), os Institutos Vacinogênico (1892), Bacteriológico (1893), Butantan (1899), a Escola Livre de Farmácia e da de Odontologia (1899).
Terceira onda	1920 – 1934	Academia Brasileira de Ciências (1922) e a Associação Brasileira de Educação (1924).
Quarta onda	1945 – 1960	Instituto Tecnológico da Aeronáutica - ITA (1950); Centro Tecnológico de Aeronáutica - CTA (1950); Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento – (IPD) Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq (1951);

		Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES (1951).
Quinta onda	1964-1985	<p>Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (CENPES) da Petrobrás e o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD) da Telebrás e a Embrapa (1973).</p> <p>Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE) e o Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNTEC)</p> <p>Programa Estratégico de Desenvolvimento (PED)</p> <p>Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) em 1967 e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) em 1969.</p> <p>I Plano Nacional de Desenvolvimento (I PND)</p> <p>I Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (I PBDCT)</p> <p>II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND)</p> <p>II Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (II PBDCT).</p> <p>III Plano Nacional de Desenvolvimento (III PND) e o III Plano Básico de Desenvolvimento</p>

		<p>Científico e Tecnológico (III PBDCT). o I Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República (I PND-NR) e o Plano de Ação Governamental (PAG) Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). promulgação em 1988 da nova Constituição da República Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQB) Programa de Apoio á Capacitação Tecnológica da Indústria (PACTI) Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (1996) Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (1996) Fundos Setoriais (FS) 1999 Política Nacional de Ciência, tecnologia e Inovação (PNCT&I), Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) em 2003 Lei da Inovação, lei nº 10.973/04 Lei do Bem Plano de Ação em C,T&I Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Plano Brasil Maior Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE).</p>
--	--	--

Fonte: Elaboração própria a partir de Suzigan e Albuquerque (2011).

Para Mendonça (2000), a primeira e a segunda onda se caracterizam pelo esforço de transformar a pesquisa brasileira em pesquisa de primeiro mundo. No entanto, falhou pela falta de iniciativas concretas dos governos no campo de ensino superior, restringindo-se a conservação das instituições existentes e a sua regulamentação.

A terceira onda de criação de instituições voltadas para a C&T no Brasil é identificado por Suzigan e Albuquerque (2011a; 2011b) no período de 1920 e 1934. É neste período que ocorre o aparecimento das primeiras iniciativas voltadas para a instalação de universidades no país. São criadas a Academia Brasileira de Ciências (1922) e a Associação Brasileira de Educação (1924).

Diante disso, as instituições ligadas à saúde, engenharia e agropecuária passam a representar o nascimento da ciência brasileira e o surgimento da pesquisa tecnológica no país (LEMOS, 2013).

Com a entrada do Brasil na Segunda Guerra Mundial, identifica-se um novo impulso para as atividades ligadas a C&T. Esse impulso surge do esforço e necessidade do país em modernizar as Forças Armadas e alavancar a criação de mão de obra especializada para o mercado de trabalho. Esse período é identificado como a quarta onda, onde são apresentados à criação de algumas das mais importantes instituições de fomento a C&T até então mencionados, onde o governo passou a enxergar a área de C&T como estratégica para se alcançar o desenvolvimento econômico e social. Entre eles estão:

- à criação do Instituto Tecnológico da Aeronáutica - ITA (1950), o qual possui diversos cursos de graduação e pós-graduação, em áreas ligadas à engenharia e principalmente no setor aeroespacial. O ITA atualmente é considerado uma das melhores instituições de ensino superior do Brasil. Neste período ocorreu também a criação do Centro Tecnológico de Aeronáutica - CTA (1950), construído para acolher dois institutos científicos, um para o ensino superior, o ITA, e outro para pesquisa e desenvolvimento nas áreas de aviação militar e comercial (Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento - IPD), buscando a formação de engenheiros aeronáuticos altamente qualificados, seguidos por novas especializações em eletrônica, mecânica, infraestrutura e computação.

- o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq (1951), criado pela agência do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) com objetivos de fomentar as pesquisas científicas e tecnológicas, além de incentivar a formação de pesquisadores brasileiros.

- e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – (CAPES) criada pelo Ministério da Educação (MEC) em 11 de julho de 1951, através do Decreto nº 29.741 para ampliar os cursos de pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) no País, além de assegurar a existência de pessoal qualificado em quantidades suficientes para atender as necessidades dos empreendimentos públicos e privados (SUZIGAN. ALBUQUERQUE 2011a, 2011b).

Desta forma verifica-se que o período que marca o nascimento da C&T brasileira mostra o caráter tardio da criação das instituições no Brasil. As instituições de ensino superior criadas primeiramente como escolas isoladas, instituições essas sem tradição no campo de pesquisa científica é um outro fator que contribuiu para este atraso. Apenas após a criação das universidades e de instituições voltadas ao desenvolvimento científico e tecnológico, tais como a CAPES e o CNPq que o Brasil começa a dar os primeiros passos rumo à introdução da C&T como estratégia de governo e de desenvolvimento. É a partir daí que começa a ser moldada as políticas de C&T propriamente ditas (LEMOS, 2013).

A quinta onda de instituições criadas para proporcionar um ambiente favorável para o desenvolvimento de inovações ocorreu durante o período do regime militar, na qual inicia em 1964. Neste período, grandes conquistas tornam este período relevante para exemplificar os esforços do governo, como a criação de centros de pesquisas das estatais. Entre as instituições criadas pode-se mencionar o Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (CENPES) da Petrobrás e o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD) da Telebrás e a Embrapa (1973). A quinta onda destaca-se também, pelo fato de que neste período foram criadas pelo governo fundos de financiamento para C&T e planos de desenvolvimento científico e tecnológico (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011a).

Com o intuito de financiar a formação de pesquisadores e de profissionais com alta capacidade de conhecimento, aparelhando as empresas para as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), o governo iniciou um processo de fortalecimento das instituições e de instrumentos para fomentar a pesquisa e a evolução técnica. O governo era presidido pelo presidente Castelo Branco (1964-1967), e suas principais atribuições foram à criação do Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNTEC). Porém, o que se percebeu, foi uma preocupação mais acentuada com o combate da alta inflação, enfatizando a implantação maciça de tecnologias vindas do exterior (LIMA, 2009).

De acordo com Lima (2009), no governo seguinte, presidido por Costa e Silva (1967-1969), as políticas de C&T passam a ser consideradas como estratégicas para a aceleração do desenvolvimento. Uma das medidas adotadas pelo governo, foi à elaboração do Programa Estratégico de Desenvolvimento (PED), onde pela primeira vez, as atividades são articuladas com as necessidades do sistema produtivo, promovendo a capacitação do país para a adaptação e criação de tecnologia própria. Apesar da grande importância da elaboração do PED, os esforços mais significativos para o fomento de pesquisas em C&T foi à criação da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) em 1967 e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) em 1969. A FINEP com a finalidade de estreitar as relações e parcerias com empresas, institutos de pesquisa, instituições de ensino por meio de apoio governamental. Já a FNDCT com o objetivo de financiar a infraestrutura necessária em C&T no Brasil.

No governo de Médici (1969-1974), a ideia principal do governo era de potencializar a indústria nacional a competir em áreas prioritárias, inclusive aquelas relacionadas de alta tecnologia. Destaca-se a criação do I Plano Nacional de Desenvolvimento (I PND) para este período. O I PND, tinha o objetivo de acelerar e orientar a transferência de tecnologia, através da elaboração de tecnologia própria (SANTOS, 2001). Outra contribuição deste governo foi à elaboração do I Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (I PBDCT), no qual visava dar ênfase no desenvolvimento de novas tecnologias, proporcionar o aumento da capacidade de absorção de tecnologias por parte das empresas, e consolidar um sistema de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico através da interação entre a empresa, a pesquisa e a universidade (SALLES FILHO, 2002).

Visando dar continuidade ao governo anterior, o governo de Ernesto Geisel (1974-1979) lançou o II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), dando maior destaque para o desenvolvimento tecnológico em conjunto com uma política de qualificação de recursos humanos. Outra característica apresentada pelo seu governo foi à continuação de outro programa iniciado pelo governo anterior, o II Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (II PBDCT). Características importantes destes programas foram a criação de articulação entre as universidades e empresas e entre o setor público com o privado para uma maior absorção de conhecimento (SALLES FILHO, 2003).

Por fim, no último governo do regime militar, presidido por João Baptista de Oliveira Figueiredo (1979-1985), o que se percebeu foi que este governo também deu continuidade aos programas anteriores, como a criação do III Plano Nacional de Desenvolvimento (III PND) e o III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (III PBDCT). Porém, neste governo os programas foram definidos apenas como linhas gerais para orientar as ações do setor público e privado, e não como ações concretas do governo (SALLES FILHO, 2003, p.408).

Dessa forma, Schwartzman et al (1995), classifica em três elementos os fatores que contribuíram para a ampliação das políticas em C&T nos governos militares:

(1) introdução de projetos para criar mão de obra qualificada em C&T no país, como parte integrante de seu projeto de desenvolvimento.

(2) o apoio que a política de C&T recebeu por parte da comunidade científica, apesar dos conflitos com o governo militar;

(3) a expansão econômica do país com taxas de crescimento entre 7 e 10% ao ano.

Apesar dos esforços, é importante mencionar que durante o regime militar houve um excessivo endividamento externo do país, predominou uma frágil articulação da política científica e tecnológica com a política econômica, e pouca valorização das atividades de C&T pela sociedade (LEMOS, 2003).

O quadro 5 a seguir, apresenta as principais características de cada governo do regime militar e seus esforços em políticas em C&T no Brasil.

QUADRO 5: As contribuições do governo militar para o fomento das atividades em C&T.

Presidente	Período	Instituições criadas para o fomento em C&T.
Castelo Branco	1967-1967	Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNTEC)
Costa e Silva	1967-1969	Programa Estratégico de Desenvolvimento (PED) Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT)
Emílio Garrastazu	1969-1974	I Plano Nacional de Desenvolvimento (I PND)

Médici		I Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (I PBDCT)
Ernesto Geisel	1974-1979	II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND) II Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (I PBDCT)
João Baptista de Oliveira Figueiredo	1979-1985	III Plano Nacional de Desenvolvimento (III PND) III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (III PBDCT)

Fonte: Elaboração própria a partir de Salles Filho (2003).

Os anos 80 trouxeram o fim do ciclo de expansão do Brasil. Após o encerramento do regime militar, verificou-se que o cenário econômico brasileiro era de estagnação econômica, com alta inflação, menor crescimento e retração da produção industrial. Essa década ficou conhecida como a "década perdida". O primeiro governo após o regime militar foi presidido por José Sarney (1985-1990). Suas principais medidas para o fomento das políticas de C&T, foram à criação do I Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República (I PND-NR) e o Plano de Ação Governamental (PAG), cuja uma das finalidades principais era o de combater o déficit de mão-de-obra qualificada. (SALLES FILHO, 2003).

De acordo com Lima (2009) outra medida que trouxe grande contribuição para o país foi à promulgação em 1988 da nova Constituição da República. O capítulo IV da seção III adverte que o estado que deverá promover e incentivar o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológica. Dessa maneira, o estado ganha um papel estratégico para a formação de pessoal qualificada para o mercado de trabalho e para apoiar as empresas a investirem em P&D. A partir daí, várias foram às iniciativas para a criação de fundações estaduais de amparo a pesquisa ou fundos de C&T.

Apesar dos esforços do governo em aumentar suas atividades em C&T no país, conforme Lemos (2013), a condução dos investimentos em políticas de C&T ocupou até então, uma posição secundária comparada com outras prioridades. O governo voltava-se principalmente para as questões relacionadas às políticas econômicas, devido às altas taxas de inflação, desemprego e desigualdade de renda da população.

Este governo ficou marcado pelo insucesso em diversas vezes em que tentaram introduzir algum tipo de políticas industriais. A ineficiência decorreu principalmente de sua complexidade: muitos órgãos problemáticos e com poucas habilidades de mobilizar

recursos, gestão de ferramentas desarticuladas e poucos técnicos adequados para função. Decorrem também, do "envelhecimento" das instituições, nas quais utilizam as mesmas formas que eram utilizadas no início, onde procurava internalizar setores sob um regime de intensa proteção, subsídios e decisões centralizadas (SUZIGAN & FURTADO, 2010).

Nos dois anos do governo de Fernando Collor de Mello (1990-1992) o objetivo principal era criar um ambiente favorável para a entrada de capital estrangeira no país, visando promover o desenvolvimento econômico por meio da descentralização. Neste período foram criadas o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQB), o Programa de Apoio á Capacitação Tecnológica da Indústria (PACTI), o Programa de Apoio ao Comercio Exterior e o Programa de Competitividade Industrial (MELO, 2001).

Segundo Rapini (2011), houve desvio de finalidade no que concernem as atividades relacionadas do programa da Política Industrial e de Comércio Exterior (PICE). As ações priorizaram mais as questões relacionadas à abertura comercial promovendo o ingresso de produtos importados no mercado nacional. Assim como, a atualização do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científica e Tecnológica (PADCT I), que somente ficou no papel. Dessa forma, a autora enfatiza a total desarticulação das políticas aplicadas deste governo, que reduziu e deixou de lado as questões relacionadas às atividades de C&T.

Stemmer (1995) contribui enumerando os principais acontecimentos do governo Collor, no que se refere às atividades em C&T:

- 1) a modificação da FINEP em uma agência voltada quase que exclusivamente para o financiamento da pesquisa tecnológica industrial, com o virtual desaparecimento do FNDCT, que financiava a pesquisa básica e universitária;
- 2) o encerramento do Programa Nacional de informática, com o fim da reserva de mercado;
- 3) a criação de propostas de apoio ao desenvolvimento de "parques de tecnologia" junto às principais universidades do país;
- 4) a declaração de propostas de criação de sistemas de incentivo indireto à pesquisa aplicada nas universidades;
- 5) a extinção de grandes programas de pesquisa tecnológica governamental, inclusive militares, como o nuclear e o programa espacial;

6) a legislação favoreceu a aposentadoria precoce, esvaziando as universidades de professores mais qualificados e experientes;

7) os orçamentos gerais de C&T continuaram em declínio.

Com o *impeachment* de Collor e a entrada de Itamar Franco (1993-1994) as expectativas apontavam para que neste governo os investimentos em C&T viessem a crescer. Porém, novamente as políticas estiveram principalmente direcionadas para o campo econômico. Mais uma vez não ocorreu conexão entre as áreas de C&T e a área econômica (LIMA, 2009).

O governo de Fernando Henrique Cardoso (1995-1998) ficou marcado como o estado que passou a privatizar suas estatais e que criou diversas agências reguladoras, ações essas que fizeram impactar o setor de C&T mesmo com pouca intensidade. Em função das restrições do financiamento público, as universidades, instituições de pesquisa, empresas estatais entre outros, tiveram uma atuação muito limitada no que se refere às atividades de C&T (SERAFIM; DAGNINO, 2011). Apesar da diminuição de recursos, houve a criação do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (1996). Essa instituição tinha como principal função a formulação e introdução de uma política científica e tecnológica eficiente.

Outra medida de destaque é a criação do Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (1996) para apoiar o desenvolvimento científico através de pesquisas em grandes áreas do conhecimento (VERONESE, 2006).

Na visão de Lima (2011), poucas foram as transformações ocorridas no primeiro mandato do presidente Fernando Henrique Cardoso (FHC) nas áreas de ciência e tecnologia, pois faltou mais incentivo e articulação público-privado para o setor.

Grande destaque ocorreu no segundo mandato do governo FHC, em 1999 o governo estabelece um conjunto de leis para a criação dos Fundos Setoriais (FS), essa medida representou um avanço no financiamento das atividades de C&T no Brasil, ampliando e organizando o ambiente para a inovação. Entre os Fundos criados, pode-se citar o Fundo Verde-Amarelo, no qual tinha a finalidade de incentivar e ampliar a interação universidade-empresa para a criação de um ambiente mais favorável para o surgimento de inovações. (FELIPE, PINHEIRO, RAPINI, 2011).

De acordo com Bastos (2003) os Fundos Setoriais incluem:

Modernizar e ampliar a infra-estrutura de C&T; promover maior sinergia entre universidades, centros de pesquisa e setor produtivo; criar novos incentivos aos investimento privado em C&T; incentivar a geração de

conhecimento e inovações que contribuam para a solução dos grandes problemas nacionais; e estimular a articulação entre ciência e desenvolvimento tecnológico através da redução das desigualdades regionais e da interação entre universidades e empresas (BASTOS, 2003, p. 240).

No período seguinte, o governo era presidido por Luís Inácio Lula da Silva (2003-2006), apresentando um plano de ação junto do Ministério da Ciência e Tecnologia chamado Política Nacional de Ciência, tecnologia e Inovação (PNCT&I), com a finalidade de promover e consolidar a ciência a partir de reguladores e de fortalecimento de mecanismos. Para o aumento da competitividade das empresas do Brasil, o governo inseriu programas para estimular a inovação nas empresas. Uma destas iniciativas foi à formulação e implementação da Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) em 2003. Este programa tem o intuito de estimular as atividades de inovação do País para as atividades que podem ser prósperas para o Brasil, tais como, pesquisas relacionadas à nanotecnologia, biotecnologia, biomassas e energias renováveis (MARQUES, 2009).

Além disso, neste período houve a conscientização e o reconhecimento das lacunas no campo de C&T, no que levou o governo aumentar seus esforços destinados a inovação, fortalecendo as instituições públicas e privadas de pesquisa e serviços tecnológicos, leis de incentivo entre outros (FELIPE; PINHEIRO; RAPINI, 2001).

Outra medida com grande destaque é a Lei da Inovação, lei nº 10.973/04, regulamentado pelo Decreto 5.565/05 que contribuiu com medidas de incentivo a pesquisa e a tecnologia para as empresas.

De acordo com Suzigan e Furtado (2007) a Lei de Inovação tem como objetivo fornecer suporte para a geração de conhecimento criado pela pesquisa básica, vindo das universidades, instituições de pesquisa, empresas. Além disso, através da lei da inovação, foi fortalecida a iniciativa do BNDES em criar linhas específicas de empréstimos voltadas para empresas que desejem aumentar os gastos em P&D. Essas medidas possibilitam ampliar os processos mais intensos de modernização tecnológica nas empresas, e ainda, criar um ambiente institucional que aprofunde a cooperação entre os agentes públicos da área de ciência e tecnologia e o setor produtivo. A lei de Inovação criou um amplo conjunto de ações para o desenvolvimento em C&T, a saber:

a) criaram as condições legais para a constituição de parcerias entre universidades, instituições privadas de C&T sem fins lucrativos e empresas;

b) concedeu flexibilidade às instituições de ciência e tecnologia (ICT) públicas para participar de processos de inovação, ao permitir-lhes a transferência de tecnologias e o licenciamento de invenções para a produção de produtos e serviços, pelo setor empresarial, sem a necessidade de licitação pública;

c) estabeleceu condições de trabalho mais flexíveis para os pesquisadores de ICT públicas.

De acordo com Marques (2009), o Brasil foi com o passar dos anos adquirindo um sistema mais reforçado de inovação. Como a introdução de programas de pós-graduação, a criação de fundos para financiamento de pesquisa entre outras ações. Um marco importante que ocorreu em 2004 foi à disponibilização de um conjunto inédito de instrumentos de apoio à inovação nas empresas. O Brasil passou a contar, com lei de incentivo fiscal à pesquisa e desenvolvimento (P&D) nas empresas, na qual era parecido à dos principais países do mundo, e, em alguns casos, melhor e mais eficiente, pois possuía poucas exigências burocráticas. Esta lei foi denominada como Lei do Bem, ela buscava por benefícios através de subsídios fiscais, programas de financiamento de inovação, de capital empreendedor, e com uma estrutura legal e mais propício para a interação entre as universidades e empresas.

Apesar da relevância da Lei do Bem para o desenvolvimento de inovação, os incentivos fiscais não ampliaram o número de empresas inovadoras, mas sim, intensificou as atividades de inovação das empresas que já investiam na inovação. Nos estados brasileiros, pouco se percebeu o aumento de empresas que inovaram. Portanto, o incentivo fiscal a inovação é uma ferramenta adequada para intensificar as atividades de inovação que já estão sendo executadas, no entanto, não é apropriada para ampliar o número de empresas que inovam (CALZOLAIO e DATHEIN, 2012).

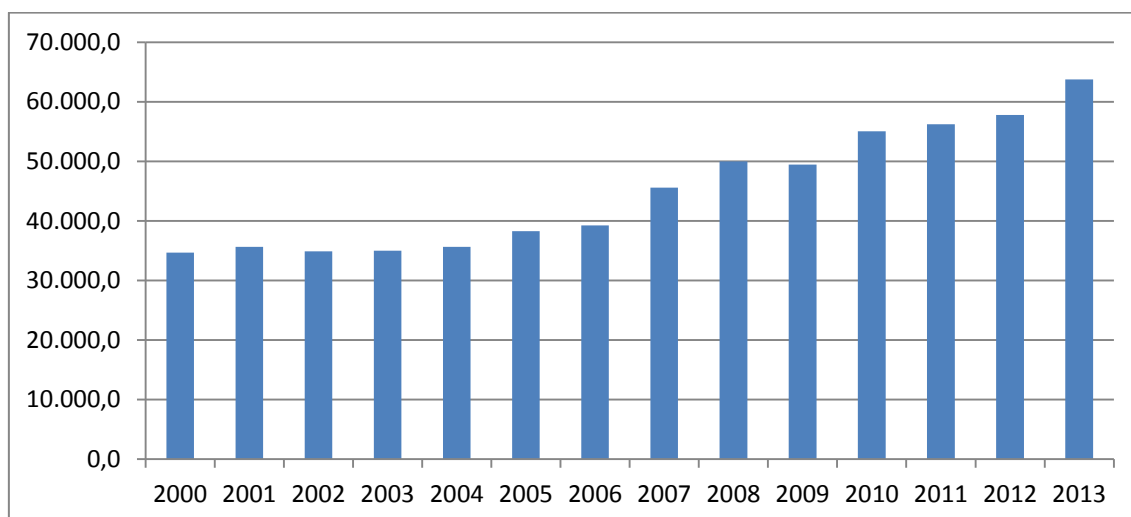
Após a reeleição, o governo de Lula manteve suas medidas adotadas no mandato anterior e ainda deu iniciativa para o Plano de Ação em C,T&I (PACTI) para o mesmo período, priorizando estratégias nas atividades de C&T.(MCT, 2010).

O governo de Dilma Rousseff iniciado em 2011 deu prosseguimento ao PACTI e elaborou a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI). A ENCTI foi arquitetada para articular-se com a política industrial brasileira representada pela PITCE, a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e pelo Plano Brasil Maior (PBM), lançado em agosto de 2011, que tem C,T&I como diretrizes centrais da política

de governo e ainda com o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), dentre outros planos específicos (MCTI, 2012).

Dessa forma, a partir da análise da evolução das políticas de C&T no Brasil, verifica-se um início tardio das ações voltadas para o campo de C&T. Os governos não conseguiram criar políticas e mecanismos eficientes para a combinação de conhecimentos públicos e privados, e somente a partir de 1999 com a introdução dos Fundos Setoriais que os investimentos em C&T vão ganhando mais espaço. (LEMONS, 2013). O gráfico 1 mostra a evolução dos dispêndios em C&T para melhor compreensão da dimensão dos esforços.

GRÁFICO 1: Evolução dos dispêndios em C&T do governo federal em % do PIB no Brasil 2000-2013.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Ministério da Ciência e Tecnologia.

A partir da análise dos dados acima, nota-se um crescimento dos investimentos em C&T muito modesto, apesar dos diversos programas utilizados para fomentar as atividades de C&T no país.

3.2 - A interação universidade-empresa no Brasil.

Diante das diversas incertezas que permeiam o cenário econômico, houve um atraso no Brasil em relação ao uso do conhecimento científico como ferramenta fundamental para buscar competitividade, produtividade e qualidade em seus produtos e serviços. Como já mencionado no referencial teórico, esse meio de alavancagem não se

limita apenas na interação entre agentes internos, mas sim, na valorização da interação externa, pois as empresas precisam buscar fora o conhecimento que necessitam para se desenvolver através da cooperação de empresas, instituições governamentais e não governamentais, instituições de ensino profissionalizante, universidades e etc (RAPINI, 2007).

É através dessa cooperação que as universidades passaram a serem consideradas as criadoras do conhecimento, e é através da pesquisa básica e aplicada que elas passam a criar novos conhecimentos e novas tecnologias. Dessa maneira, as universidades deixam de ser vistas apenas como formadoras de profissionais para o mercado de trabalho, e passa também a ter um papel estratégico para o crescimento econômico e social (VIEIRA; CHIARINI; RAPINI, 2014).

Além disso, as universidades vêm sendo apontadas como um importante agente do processo inovativo, no qual, por meio da passagem do conhecimento, do empreendedorismo acadêmico e da construção de novas bases científicas se tornaram essenciais para a ocorrência da inovação. Dessa forma, o papel da universidade está bem além da formação do pessoal. Tanto para a empresa, quanto para a universidade essa interação pode ser benéfica, podendo promover o fluxo de conhecimento, permitir a criação de novos projetos de pesquisa e o desenvolvimento da região onde ocorre essa relação (COSTA E CUNHA, 2009).

As universidades dispõem de uma ampla capacidade de absorção de novos conhecimentos pela sociedade, aumentando o campo de compreensão de tecnologias e conhecimentos externos pela sociedade, logo, ampliam a sua capacidade de utilizar tais conhecimentos. Isso permite que a sociedade possa produzir novos conhecimentos, não apenas agindo passivamente como copiadora do que é gerado exogenamente (PAVITT, 1991). Dessa forma, as universidades impactam o crescimento econômico devido à excelência em pesquisa avançada e ao aumento do estoque de capital humano, afinal os recursos humanos são reconhecidos como fator determinante do desenvolvimento, pois é preciso pessoal capacitado em assimilar e saber o ritmo consistente das mudanças tecnológicas (PEREZ, 1992).

No Brasil, umas das primeiras iniciativas de interação universidade-empresa ocorreram em 1971, através do interesse da marinha em desenvolver um hardware do primeiro computador nacional. A marinha usufruiu da infraestrutura dos laboratórios e pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) e da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC) para o desenvolvimento do hardware, permitindo

assim a ampliação do conhecimento, tanto para as universidades, quanto para a marinha. (RAPINI, RIGHI, 2009)

Em 1976 a Telebrás se instalou próxima a UNICAMP, tendo sua escolha motivada pela infraestrutura educacional e de pesquisas existentes na universidade. O Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Telebrás (CPqD) tinha como interesse o desenvolvimento de mão de obra qualificada através da união de esforços e atividades com a universidade para o aperfeiçoamento do setor de telecomunicações no Brasil (SZAPIRO, 2003).

Para Rappel (1999) a mesma aproximação aconteceu com instalação do Centro de Tecnologia da Aeronáutica (CTA) e o Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) em São José dos Campos, no qual possibilitou condições favoráveis e necessárias para que fosse criadas a Embraer, uma das maiores e mais importante fabricante de aviões comerciais, executivos, agrícolas e militares. A mão de obra especializada fornecida pelas duas instituições na mesma cidade, permitiu que a empresa brasileira se destacasse em competitividade e qualidade em seus produtos mundialmente.

Observa-se neste mesmo período, a iniciativa pelo lado do empresariado, com a criação da Confederação Nacional da Indústria (CNI), que criou o Instituto Euvaldo Lodi (IEL) em 1969, com o objetivo de promover a interação universidade-empresa. (RAPPEL, 1999, p.96).

Outra medida importante ocorreu através do Programa de Implantação de Parques Tecnológicos (1986-89), que permitiu o surgimento dos primeiros parques tecnológicos e de incubadoras de empresas no país. Em 1987, a Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas (ANPROTEC) foi concebida, o que significou avanços em termos de coordenação (THEIS, 2002).

O destaque na expansão da infraestrutura de C&T, sobretudo no desenvolvimento de recursos humanos, refletiu as preocupações antecedentes. O ‘Programa de Capacitação de Recursos Humanos para Áreas Estratégicas’ (RHAE), instituído em 1987, sintetizava a percepção do Estado de que existiam espaços entre o conhecimento gerado na universidade e sua transferência para o setor produtivo. Possuía, conseqüentemente, a necessidade de formar um link entre a universidade e a empresa (COSTA, 1999, p. 278).

Nos anos 1990, a Política Industrial e de Comércio Exterior foi arquitetada para destacar as atribuições da associação entre universidades e empresas na modernização

tecnológica do parque industrial nacional e no aumento da participação do setor privado nos investimentos de C&T. (VELHO, 1996, p. 55).

No âmbito federal, foram criados programas especiais tendo como objeto a pesquisa aplicada e o desenvolvimento experimental nas áreas de engenharias. (RAPPEL, 1999, p. 101). O maior deles foi uma ação conjunta dos Ministérios de Ciência e Tecnologia e da Educação, que criou o programa de Redes Cooperativas de Pesquisa (RECOPE) para estimular e apoiar a constituição de redes de instituições de pesquisa e empresas em torno de projetos cooperativos.

De acordo com Cassiolato et al., (1996) o III Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), foi criado para ampliar a interação e esforços entre universidades, institutos de pesquisa e empresas na criação de projetos cooperativos. Também foram concebidos incentivos fiscais às empresas com vistas a alargar a capacitação e a competitividade, por meio das Leis no 8.248 de 1991 e 8.661 de 1993. A primeira lei estabeleceu que as empresas nas áreas de informática e automação deveriam investir 5% do seu faturamento em P&D, e dentre estes pelo menos 2% deveriam, obrigatoriamente, ser aplicados em convênios. Dentre os 10 programas apoiados pelo PADCT em 1998, destaca-se o Programa de Automação Industrial na Bahia, envolvendo 8 indústrias petroquímicas e 2 universidades, tendo gerado 7 projetos cooperados. A segunda lei tinha o objetivo de fornecer incentivos fiscais para a capacitação tecnológica das empresas dos setores industriais e agropecuário que executassem, respectivamente, o Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI) e o Programa de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário (PDTA). Este conjunto de incentivos, até setembro de 1995, beneficiou 27 programas de desenvolvimento tecnológico, referentes a 26 empresas isoladas e a um consórcio abrangendo 40 empresas. Estas ações, contudo, tornaram-se inoperantes com a publicação da Lei 9532, de 1997, que diminuiu para 4% a dedução do imposto de renda para os investimentos em tecnologia. (CASSIOLATO et al., 1996).

No que concerne às ações em nível estadual, é importante mencionar também a criação de mecanismos específicos de fomento à cooperação das universidades com a indústria. Entre eles estão à presença das Fundações de Amparo a Pesquisa, como por exemplo, a FAPERGS do estado do Rio Grande do Sul e a FAPESP do estado de São Paulo, entre outros distribuídos entre os estados brasileiros, visando o financiamento e a integração da universidade-empresa (CRUZ, 1999, p. 235).

Além dessas medidas, é crescente a percepção e o comprometimento da participação das universidades no desenvolvimento local e regional. De acordo com Schneider (1999) recentemente é atribuído muito mais à subordinação a políticas estaduais específicas de C&T do que a iniciativas partidas de instituições ou de empresas.

3.3 – Medidas adotadas pelo Estado para mensurar as inovações no Brasil.

Uma iniciativa importante do Ministério do Planejamento foi à disponibilização de pesquisas através do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – (IBGE) (PINTEC), para mensurar a inovação e o seu impacto na indústria.

A Pesquisa de Inovação (PINTEC), tem o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Seu principal objetivo é a construção de indicadores setoriais nacionais. O foco da pesquisa é sobre os elementos que influenciam o comportamento inovador das empresas, sobre as estratégias adotadas, os esforços empreendidos, os incentivos, os obstáculos e os resultados da inovação (PINTEC, 2011).

Os resultados agregados da pesquisa possibilitaram às empresas, que seja avaliado a sua performance em relação às médias setoriais. No que se refere às entidades de classe, possibilita analisar as características setoriais da inovação. Já para os governos, esses indicadores fornecerão os dados para desenvolver e avaliar políticas nacionais e regionais (PINTEC, 2011).

Importante mencionar que a PINTEC não é a única instituição a mensurar as atividades de C&TI no Brasil. Cabe destacar o Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, que também possibilita a mensuração das atividades de inovação, e ainda, possibilita obter uma caracterização dos grupos de pesquisa que estão cadastrados no diretório, apresentando mais um meio de o governo avaliar e projetar suas ações através dos dados disponíveis.

Com o intuito de demonstrar as características da interação universidade-empresa no Brasil, foram selecionadas as três atividades da indústria brasileira que mais declararam apresentar interação universidade-empresa no censo de 2000 a 2011.

A partir da base de dados da PINTEC é possível verificar algumas especificidades em relação à evolução da interação universidade-empresa no Brasil. Os dados do censo de 2000 apresentou destaque no percentual de empresas que utilizaram

as universidades para inovar, nas atividades de fabricação de celulose e outras pastas, na fabricação de produtos farmacêuticos e na fabricação de máquinas para escritórios e equipamentos de informática.

O **setor de fabricação de celulose e outras pastas** apresentaram 11 empresas que implementaram inovações. Importante mencionar que, destas 11 empresas, 8 tiveram relação de cooperação com outras organizações, representando 71%. Dessa atividade da indústria, apenas 5 empresas declarou as universidades como altamente importante, representando 63% das empresas que implementaram inovações através de agentes externos.

Já o **setor de fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática** ocupou a segunda posição no percentual de empresas que implementaram inovações através da cooperação de outros agentes. Das 109 empresas que implementaram inovações, 33 delas foram através de cooperação de outros agentes, representando 31%. Dessas 33 empresas que implementaram inovações, apenas 7 declaram as universidades como altamente importante.

O **setor de fabricação de produtos farmacêuticos** apresentou 250 empresas que implementaram inovações, 75 delas declaram utilizar outros agentes para inovar, cerca de 30%. Das 75 empresas, apenas 24 empresas declaram as universidades altamente importante para inovar, o que representa 32%.

Os dados da PINTEC (2003) apresentaram destaque no percentual de empresas que disseram cooperar com as universidades no setor de fabricação de celulose e outras pastas, produtos siderúrgicos e fabricação de material eletrônico básico.

O **setor de fabricação de celulose e outras pastas** apresentaram 8 empresas que implementaram inovações. Destas 8 empresas, três delas tiveram relação de cooperação com outras organizações (33,33%). Com as universidades (item P&D e ensaios para testes de produtos) esse percentual de 100%, ou seja, as 3 empresas que implementaram inovações responderam utilizar as universidades para inovar. Com as universidades (item Outras atividades de cooperação) também se mostrou significativa, apresentou um percentual de 66,67%, ou seja, 2 empresas responderam utilizar esse item da universidade para inovar. Entre todas as opções para responder, destaca-se também, a cooperação com o item CLIENTES e CENTROS DE CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL E ASSISTÊNCIA TÉCNICA que obtiveram os mesmos percentuais. Importante mencionar que para essa atividade, as universidades foi declarado como altamente importante por 76,67% das empresas que inovaram (PINTEC, 2003).

O **setor de produtos siderúrgicos** apresentaram 141 empresas que implementaram inovações. Destas 141, cerca de 20 delas tiveram relação de cooperação com outras organizações (13,98%). Com as universidades (item P&D e ensaios para testes de produtos) esse percentual foi de 70,97%, ou seja, 14 empresas que inovaram responderam utilizar as universidades para inovar. Com as universidades (item Outras atividades de cooperação) também se mostrou significativa, apresentou um percentual de 45,62%, ou seja, 9 empresas responderam utilizar esse item da universidade para inovar. Entre todas as opções para responder, destaca-se também, a cooperação com o item fornecedores que obtiveram 74,65%. Importante mencionar que para essa atividade, as universidades foram declaradas como altamente importante por 45,62% % das empresas que inovaram, ficando atrás dos Fornecedores (50,69%) e Clientes (60,83). (PINTEC, 2003).

O **setor de fabricação de material eletrônico básico** apresentou 190 empresas que introduziram inovações. Destas 190, cerca de 6 delas tiveram relação de cooperação com outras organizações (3,08%). Com as universidades (item P&D e ensaios para testes de produtos) esse percentual de 68,29%, ou seja, as 4 empresas que inovaram responderam utilizar as universidades para inovar. Com as universidades (item Outras atividades de cooperação) não houve empresas. Entre todas as opções para responder, a universidade foi a que apresentou maior significância. Neste setor as universidades foram declaradas como altamente importante por 17,01% das empresas que inovaram, ficando atrás dos Fornecedores (34,15%) e Clientes (51,22%).

QUADRO 6 : Destaque das empresas que utilizam as universidades para inovar na pesquisa da PINTEC 2003.

PINTEC 2003						
Atividades selecionadas da indústria e dos serviços	Empresas que implementam inovações					
	Total	Relações de cooperação outras organizações				
		Total	Universidades			
			P&D e ensaios para testes de produto	% de cooperação através de universidades	Outras atividades de cooperação	% de cooperação através de universidades
Fabricação de celulose e outras pastas	8	3	3	100,00	2	66,67
Produtos siderúrgicos	141	20	14	70,25	9	44,9
Fabricação de material eletrônico básico	190	6	4	75,11	0	0,00

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PINTEC 2003.

As empresas que inovaram através da cooperação com as universidades de acordo com a PINTEC (2005), destacam os setores de pesquisa e desenvolvimento, fabricação de máquinas para escritório e equipamentos e fabricação de coque, álcool e elaboração de combustíveis nucleares.

O **setor de Pesquisa e desenvolvimento** apresentou 41 empresas que implementaram inovações. Destas 41, todas elas tiveram relação de cooperação com outras organizações (100,00%). Com as universidades (item P&D e ensaios para testes de produtos) esse percentual é de 92,68%, ou seja, 38 empresas que inovaram responderam utilizar as universidades para inovar. Com as universidades (item Outras atividades de cooperação) esta se mostrou menos significativa, apresentou um percentual de 39,02%, ou seja, 16 empresas responderam utilizar esse item da universidade para inovar. Para essa atividade, as universidades foram declarada como altamente importante por 63,41% das empresas (PINTEC, 2005).

O **setor de fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática** apresentaram 146 empresas que implementaram inovações. Destas 146, cerca de 17 delas tiveram relação de cooperação com outras organizações (11,64%). Com as universidades (item P&D e ensaios para testes de produtos) esse percentual é de 88,24%, ou seja, as 15 empresas que inovaram responderam utilizar as universidades para inovar. Com as universidades (item Outras atividades de cooperação) esse percentual caiu para 35,29%, ou seja, 6 empresas. Importante mencionar que para essa atividade, a universidade foi declarada como altamente importante por 49,36% das empresas que inovaram (PINTEC, 2005).

O **setor de fabricação de coque, álcool e elaboração de combustíveis nucleares** apresentaram 56 empresas que implementaram inovações. Destas 56, cerca de 5 delas tiveram relação de cooperação com outras organizações (8,93%). Com as universidades (item P&D e ensaios para testes de produtos) esse percentual de 80,00%, ou seja, 4 empresas que inovaram responderam utilizar as universidades para inovar. Com as universidades (item Outras atividades de cooperação) não houve nenhuma resposta. Nesta atividade foi declarado pelas empresas como altamente importante por 64,91% das empresas que inovaram.

QUADRO 7: Destaque das empresas que utilizam as universidades para inovar na pesquisa da PINTEC 2005.

PINTEC 2005						
Atividades selecionadas da indústria e dos serviços	Empresas que implementam inovações					
	Total	Relações de cooperação outras organizações				
		Total	Universidades			
			P&D e ensaios para testes de produto	% de cooperação através de universidades	Outras atividades de cooperação	% de cooperação através de universidades
Fabricação de coque, álcool e elaboração, de combustíveis nucleares	56	5	4	80,00	0	0,00
Fabricação de máquinas para escritório, equipamentos de informática	146	17	15	88,24	6	35,29
Pesquisa e desenvolvimento	41	41	38	92,68	16	39,02

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da PINTEC 2005.

A partir da PINTEC de 2008 prevaleceram os setores de pesquisa e desenvolvimento e incluíram duas novas como destaque, como o setor de fabricação de componentes eletrônicos e manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos.

O **setor de pesquisa e desenvolvimento** neste na PINTEC de 2008 apresentaram 39 empresas que implementaram inovações. Destas 39, o total de 36 delas tiveram relação de cooperação com outras organizações (92,31%). Com as universidades (item P&D e ensaios para testes de produtos) esse percentual é de 100,00%, ou seja, 36 empresas que inovaram responderam utilizar as universidades para inovar. Com as universidades (item Outras atividades de cooperação) também apresentou um percentual de 41,67%, ou seja, 15 empresas responderam utilizar esse item da universidade para inovar.

Entre todas as opções (CLIENTES, FORNECEDORES, CONCORRENTES, OUTRAS, EMPRESAS, UNIVERSIDADES e CENTROS DE CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL E ASSISTÊNCIA TÉCNICA), as universidades foram as que apresentaram maior cooperação. Para essa atividade, as universidades foram declaradas como altamente importante por 61,11% das empresas. (PINTEC, 2008).

O **setor de fabricação de componentes eletrônicos** apresentaram 182 empresas que implementaram inovações. Destas 182, cerca de 20 delas tiveram relação de cooperação com outras organizações (11,18%). Com as universidades (item P&D e ensaios para testes de produtos) esse percentual de 90,20%, ou seja, 18 empresas que inovaram responderam utilizar as universidades para inovar. Com as universidades (item Outras atividades de cooperação) esse percentual caiu para 29,52%, sendo apenas

6 empresas. Para essa atividade, as universidades foram declaradas como altamente importante por 90,20% das empresas que inovaram. (PINTEC, 2008).

O **setor de manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos** apresentaram 608 empresas que implementaram inovações. Destas 608, cerca de 63 delas tiveram relação de cooperação com outras organizações (10,43%). Com as universidades (item P&D e ensaios para testes de produtos) esse percentual de 72,09%, ou seja, 46 empresas que inovaram responderam utilizar as universidades para inovar. Com as universidades (item Outras atividades de cooperação) esse percentual caiu para 11,29%, sendo apenas 7 empresas.

Entre todas as opções para responder, a universidade apresentaram os maiores percentuais de cooperação. Para essa atividade, as universidades foram declaradas como altamente importante por 62,81% das empresas que inovaram. (PINTEC, 2008).

QUADRO 8: Destaque das empresas que utilizam as universidades para inovar na pesquisa da PINTEC 2008.

PINTEC 2008						
Atividades selecionadas da indústria e dos serviços	Empresas que implementam inovações					
	Total	Relações de cooperação outras organizações				
		Total	Universidades			
			P&D e ensaios para testes de produto	% de cooperação através de universidades	Outras atividades de cooperação	% de cooperação através de universidades
Fabricação de componentes eletrônicos	182	20	18	90,20	6	29,52
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	608	63	46	72,09	7	11,29
Pesquisa e desenvolvimento	39	36	36	100,00	15	41,67

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da PINTEC 2008.

Na última pesquisa da PINTEC que é referente ao ano de 2011, novamente reaparece o setor de fabricação de celulose e outras pastas como as principais empresas a utilizarem as universidades para inovar, o setor de pesquisa e desenvolvimento e a do setor de fabricação de produtos químicos inorgânicos.

O **setor de fabricação de celulose e outras pastas** apresentaram 9 empresas que implementaram inovações. Destas 9, todas tiveram relação de cooperação com outras organizações (100,00%). Com as universidades (item P&D e ensaios para testes de produtos) esse percentual é de 88,65%, ou seja, 8 empresas que inovaram responderam utilizar as universidades para inovar. Com as universidades (item Outras

atividades de cooperação) esta se mostrou menos significativa, apresentou um percentual de 11,35%, ou seja, 1 empresas responderam utilizar esse item da universidade para inovar. Para essa atividade, as universidades foram declaradas como altamente importante por 56,77% das empresas. (PINTEC, 2011).

O **setor de fabricação de produtos químicos inorgânicos** apresentaram 181 empresas que implementaram inovações. Destas 181, foram 129 que tiveram relação de cooperação com outras organizações (71,35%). Com as universidades (item P&D e ensaios para testes de produtos) esse percentual é de 87,05%, ou seja, 112 empresas que inovaram responderam utilizar as universidades para inovar. Com as universidades (item Outras atividades de cooperação) esta se mostrou menos significativa, apresentou um percentual de 3,67%, ou seja, 5 empresas responderam utilizar esse item da universidade para inovar. Para essa atividade, as universidades foram declaradas como altamente importante por 83,057% das empresas. (PINTEC, 2011)

O **setor de pesquisa e desenvolvimento** apresentaram 24 empresas que implementaram inovações. Destas 24, foram 17 que tiveram relação de cooperação com outras organizações (85,10%). Com as universidades (item P&D e ensaios para testes de produtos) esse percentual é de 82,47%, ou seja, 17 empresas que inovaram responderam utilizar as universidades para inovar. Com as universidades (item Outras atividades de cooperação) esta se mostrou menos significativa, apresentou um percentual de 31,63%, ou seja, 6 empresas responderam utilizar esse item da universidade para inovar. Para essa atividade, as universidades foram declaradas como altamente importante por 61,167% das empresas, perdendo apenas pela opção clientes que foi de 66,21% das respostas. (PINTEC, 2011).

QUADRO 9: Destaque das empresas que utilizam as universidades para inovar na pesquisa da PINTEC 2011.

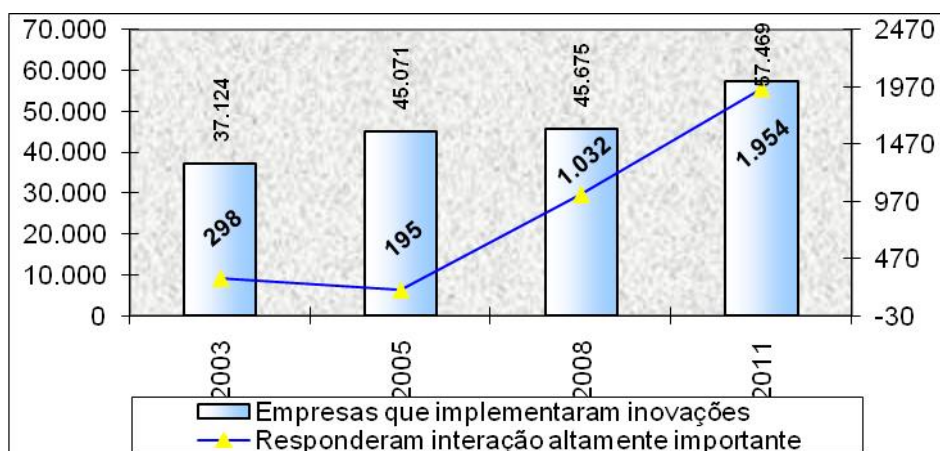
PINTEC 2011						
Atividades selecionadas da indústria e dos serviços	Empresas que implementam inovações					
	Total	Relações de cooperação outras organizações				
		Total	Universidades			
			P&D e ensaios para testes de produto	% de cooperação através de universidades	Outras atividades de cooperação	% de cooperação através de universidades
Fabricação de celulose e outras pastas	9	9	8	88,65	1	11,35
Fabricação de produtos químicos inorgânicos	181	129	112	87,05	5	3,67
Pesquisa e desenvolvimento	24	20	17	82,47	6	31,63

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da PINTEC 2011.

Percebe-se através dos quadros elaborados que os setores de pesquisa e desenvolvimento, fabricação de celulose e de fabricação de equipamentos eletrônicos predominaram ao longo da pesquisa da PINTEC. Entender quais setores prevalecem ao longo do tempo facilita o entendimento de como se caracterizam a interação universidade-empresa no Brasil.

Destaque importante que se identifica é o setor de pesquisa e desenvolvimento, este setor esteve entre as três atividades da indústria e serviços que mais apareceram nas pesquisas da PINTEC com ações em conjunto com as universidades. Pode-se identificar preliminarmente que esta atividade aproveita os benefícios que as universidades podem compartilhar (estrutura, redução de custos, mão-de-obra qualificada). Conseqüentemente, o setor de pesquisa e desenvolvimento identifica como altamente importante a interação universidade-empresa para se alcançar o desenvolvimento.

GRAFICO 2: A representação do baixo nível de interesse das empresas por parcerias com as universidades.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC.

Apesar da importância de estabelecer uma conexão entre universidade-empresa, no Brasil verifica-se um baixo nível de procura de conhecimento por parte das indústrias, como se verifica no gráfico acima, o que reflete as formas de políticas industriais adotadas no decorrer de sua história. A escassa procura por conhecimento é manifestada principalmente pelo baixo nível de relacionamento com as universidades. Alguns problemas estão dificultando esse relacionamento, entre eles estão à falta de linhas de financiamento pertinentes para estreitar essas conexões; problemas de

comunicação; instrumentos inadequados e a ausência de mecanismos eficazes na definição dos direitos de propriedades (RAPINI, 2007).

Quando apresentam interação, ficam praticamente em uma relação de consultoria (mensuração, testes e controle de qualidade), e não voltadas para a pesquisa de alto padrão (RAPINI, 2007).

Outros problemas de interação universidade-empresa no Brasil são identificados por Brisolla et al.(2007), e Melo (1999) através de estudos de casos como: o baixo conteúdo científico presente no país; o curto prazo requerido para as soluções industriais que deixam a desejar, e não estimulam os contratantes a investir em C&T; a ausência de interlocutores adequados nas firmas dificultando a comunicações para a comercialização de tecnologias e a pouca flexibilidade das instituições de ciência e tecnologia (burocracia).

Este cenário é confirmado pela atual formação industrial nacional, que não era voltada para o desenvolvimento interno de tecnologia própria, como constatado pela PINTEC (2000). O país mostrou-se com uma baixa taxa de inovação nacional, reflexo de poucos investimentos em atividades de P&D por parte do setor privado.

O que pode ter comprometido a implementação de tais políticas, foi à abrangência de suas atividades. O Brasil é um país extenso e com uma diversidade enorme, assim, cada região pode apresentar grandes diferenças sociais, de costumes, de culturas, de climas, que podem influenciar, ou não, a introdução de atividades com resultados positivos das políticas de fomento a CT&I. Dessa forma, a associação entre a dimensão local dos processos de aprendizado e geração de tecnologias passa a ser de fundamental importância para entender como surgem os focos de inovação. Em consequência disso, o capítulo seguinte, busca apresentar a caracterização das interações que ocorrem a nível micro, na Universidade Federal de Santa Maria.

4 - CARACTERIZAÇÃO DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA.

Este trabalho tem como fonte de dados o Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, que contém informações sobre os grupos de pesquisa em atividade no país, abrangendo pesquisadores, estudantes, técnicos, linhas de pesquisa em andamento, as especialidades do conhecimento, os setores de atividades envolvidos, a produção científica, e informações sobre os padrões de interação dos grupos de pesquisas com as empresas.

Os dados são capturados através do site do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq. É a partir de 2002 que a interação dos grupos de pesquisa com o setor produtivo foi incorporado ao questionário a ser respondido pelos líderes dos grupos de pesquisa, passando a ser uma importante fonte de informações sobre a interação universidade-empresa no país (CNPq, 2015). As consultas à base de dados do diretório serão realizadas no módulo "Plano Tabular" dos Censos de 2002 até o de 2010, com o intuito de identificar a evolução das características da relação universidade-empresa na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Nos dados coletados para o ano de 2002, um total de 170 grupos de pesquisa relataram possuir algum tipo de relacionamento com empresas no estado do Rio Grande do Sul, e a Universidade Federal de Santa Maria representou 9,41% desses grupos, ou seja, 16 grupos de pesquisa da UFSM ocorre interação com empresas, sendo a terceira instituição de ensino que mais interage no estado, ficando atrás apenas da UFRGS e PUCRS.

Procura-se também identificar quais as áreas do conhecimento que predominam as interações. O diretório disponibiliza informações referentes aos tipos de relacionamento. Os 14 tipos de relacionamentos possíveis entre os grupos de pesquisa e empresas. Nove oriundos dos grupos para as empresas/instituições e quatro oriundos das empresas/instituições para as empresas. A partir desses dados, busca-se identificar quais são os três tipos de relacionamento que mais ocorre para conseguir identificar as principais características da interação universidade-empresa na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Importante também é entender que as análises propostas são baseadas na soma dos distintos tipos de relacionamentos e na participação relativa dos mesmos em cada

conjunto de investigação. Ademais, limitações e problemas inerentes à coleta dos dados, decorrentes da subjetividade das percepções individuais dos líderes, não estão sob controle, devendo estar em mente no momento da avaliação e interpretação dos resultados.

Dessa forma, o trabalho consiste em analisar as características mais importantes dos dados referentes aos censos de 2002 a 2010. Para tanto, faz-se necessário buscar as informações referentes aos grupos que mais interagem, o tipo de relacionamento que predominam, a área do conhecimento e o tamanho dos grupos.

- Identificação do relacionamento.

É interessante entender qual o tipo de relacionamento que predomina na instituição, para que sejam implementadas ações que visem fortalecer esses laços entre os atores, e, a partir delas, implementar novas ações com o intuito de fomentar ainda mais atividades inovativas.

- Identificação das áreas do conhecimento.

A identificação das características de quais áreas está sendo predominantes ajudaria a entender quais as possibilidades da instituição, quando as decisões podem ser traduzidas em ações concretas, com a aplicação eficiente dos recursos financeiros disponíveis. Neste sentido, o conhecimento das áreas é uma ferramenta fundamental para a gestão eficiente dos recursos financeiros investidos.

- Identificação do grau de proximidade dos atores envolvidos na interação.

No que se refere à distância, a literatura apresenta que é crescente o interesse do entendimento sobre como essas relações se conformam no espaço geográfico, assim, é primordial a verificação da distância entre os atores para averiguar se a distância geográfica influencia na interação universidade-empresa.

A proximidade geográfica pode fomentar as interações universidade-empresa, uma vez que é capaz de criar canais específicos de comunicação, o que facilita o intercâmbio de informações e o compartilhamento do conhecimento, além de estimular as formas de relacionamento entre a pesquisa acadêmica na universidade e as atividades

inovativas das empresas. Porém, é interessante destacar que a proximidade geográfica não é uma condição necessária, nem suficiente, para o estabelecimento de interações entre universidade e empresas, que podem ocorrer também a grandes distâncias. Quando as empresas precisam de soluções mais específicas e complexas para seus processos inovativos, elas procuram interagir com grupos de pesquisa de maior qualidade acadêmica, mesmo que tenham que percorrer distâncias maiores.

4.1 – Características da interação universidade-empresa na UFSM

Os dados do Censo³ de 2010 do DGP-CNPq apontam que a Universidade Federal de Santa Maria conta com 333 grupos de pesquisa, representando 12,43% do estado do Rio Grande do Sul e 1,20% do total nacional. No estado a UFSM ocupa a terceira posição no ranking, que tem a UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) em primeiro lugar, com 701 grupos de pesquisa e a PUCRS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul) em segundo, com 343 grupos.

Analisando-se a evolução histórica dos grupos de pesquisa na UFSM, desde 2002, conforme o quadro 10, verifica-se uma taxa de crescimento de 64,85%, no período que compreende 2002 a 2010, nas oito grandes áreas de conhecimento: ciências da saúde, ciências agrárias, ciências sociais e aplicadas, ciências humanas, engenharias, ciências biológicas, linguística, letras e arte e ciências exatas e da terra. As áreas que apresentaram maior crescimento de grupos de pesquisa no período foram à área de Ciências Sociais e aplicadas e Engenharias, respectivamente com taxa de crescimento de 117,64% e 105%.

³ O motivo pelo qual levou a caracterização da interação universidade-empresa na UFSM até o período de 2010, pelo fato que o ano é a última informação disponível no Plano Tabular, onde se filtra as informações no banco de dados do DGP/CNPq.

Quadro 10: Evolução dos grupos de pesquisa por área do conhecimento, UFSM, 2002-2010.

Grandes áreas do conhecimento	Grupos de pesquisa					Taxa de crescimento (%)				
	2002	2004	2006	2008	2010	2002/04	2004/06	2006/08	2008/10	2002/10
Ciências sociais e aplicadas	17	22	19	26	37	29,4	-13,64	36,84	42,31	117,64
Engenharias	20	22	25	31	41	10,0	13,64	24	32,26	105,00
Ciências humanas	29	31	37	41	53	6,9	19,35	10,81	29,27	82,75
Ciências da Saúde	36	34	34	54	59	-5,6	0,00	58,82	9,26	63,88
Linguística, letras e artes	10	7	12	12	16	-30,0	71,43	0	33,33	60,00
Ciências agrárias	50	55	49	49	74	10,0	-10,91	0	51,02	48,00
Ciências exatas e da terra	27	31	29	24	36	14,8	-6,45	-17,24	50,00	33,00
Ciências biológicas	13	13	11	13	17	0,0	-15,38	18,18	30,77	30,00
Total	202	215	216	250	333	6,4	0,47	15,74	33,2	64,85

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do censo do DGP/CNPq 2002 a 2010.

O quadro 11, apresenta a evolução dos grupos de pesquisa que declararam algum tipo de relacionamento com a indústria. Analisando a taxa de crescimento dos grupos de pesquisa com relacionamento no período de 2002 a 2010 verifica-se um crescimento total da ordem de 156,25%. As áreas que apresentaram maior crescimento foram as Ciências Agrárias, com 280% e as Ciências Sociais e Aplicadas com 200%. Uma ressalva deve ser feita em relação ao crescimento da área de Ciências Sociais e Aplicadas na UFSM, pois em 2002 não possuía grupo com interação.

Quadro 11: Evolução dos grupos de pesquisa com interação universidade-empresa por área do conhecimento, UFSM, 2002-2010.

Grandes áreas do conhecimento	Grupos de pesquisa					Taxa de crescimento (%)				
	2002	2004	2006	2008	2010	2002/04	2004/06	2006/08	2008/10	2002/10
Ciências agrárias	5	10	11	14	19	100,0	10,00	27,27	35,71	280,00
Ciências biológicas	2	1	1	1	2	-50,0	0,00	0,00	100,00	0,00
Ciências exatas e da terra	2	6	7	4	5	200,0	16,67	-42,86	25,00	150,00
Ciências humanas	0	1	5	3	1	100,0	400,00	-40,00	-66,67	100,00
Ciências sociais e aplicadas	0	1	1	1	2	100,0	0,00	0,00	100,00	200,00
Ciências da Saúde	3	3	3	3	3	0,0	0,00	0,00	0,00	0
Engenharias	4	6	9	11	8	50,0	50,00	22,22	-27,27	100,00
Linguística, letras e artes	0	0	1	1	1	0,0	0,00	0	0,00	100,00
Total	16	28	38	38	41	75,0	35,71	0,00	7,89	156,25

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do censo do DGP/CNPq 2002 a 2010.

Já o quadro 12, permite observar o grau de interação dos grupos de pesquisa, ou seja, a proporção dos grupos que possuem interação universidade-empresa por área do conhecimento. Verifica-se que do total de grupos de pesquisa existentes na UFSM em 2010, apenas 41 grupos ou 12,34% declararam relacionamento com a indústria. Apesar de apresentar um baixo percentual de relacionamento, esse número tem aumentado desde 2002, quando foram registrados 7,92%. Na área de Ciências Agrárias e das Engenharias encontram-se o maior número de grupos de pesquisa interativos, representando mais de 45,18% do total de grupos de pesquisa em 2010.

Quadro 12: Grau de interação dos grupos de pesquisa por área do conhecimento, UFSM, 2002-2010.

Grandes áreas do conhecimento	Grupos de pesquisa					Grupos com interação U-E					Grau de interação %				
	2002	2004	2006	2008	2010	2002	2004	2006	2008	2010	2002	2004	2006	2008	2010
Ciências agrárias	50	55	49	49	74	5	10	11	14	19	10	18,18	22,4	28,6	25,7
Ciências biológicas	13	13	11	13	17	2	1	1	1	2	15,4	7,692	9,09	7,69	11,8
Ciências exatas e da terra	27	31	29	24	36	2	6	7	4	5	7,41	19,35	24,1	16,7	13,9
Ciências humanas	29	31	37	41	53	0	1	5	3	1	0	3,226	13,5	7,32	1,89
Ciências sociais e aplicadas	17	22	19	26	37	0	1	1	1	2	0	4,545	5,26	3,85	5,41
Ciências da Saúde	36	34	34	54	59	3	3	3	3	3	8,33	8,824	8,82	5,56	5,08
Engenharias	20	22	25	31	41	4	6	9	11	8	20	27,27	36	35,5	19,5
Linguística, letras e artes	10	7	12	12	16	0	0	1	1	1	0	0	8,33	8,33	6,25
Total	202	215	216	250	333	16	28	38	38	41	7,92	13	17,6	15,2	12,3

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do censo do DGP/CNPq 2002 a 2010.

Outro dado relevante a ser considerado é em relação aos grupos de pesquisa que possuem relacionamento com a indústria no Rio Grande do Sul. Analisando o quadro 13, identifica-se que do total de grupos de pesquisa existentes no estado em 2010, apenas 404 ou 15,1% declararam possuir relacionamento com a indústria. Apesar de ter apresentado um baixo percentual de relacionamento, esse número tem aumentado desde 2002, quando foram registrados apenas 9,61%. As áreas que apresentaram maior número de grupos de pesquisa com interação universidade-empresa foram: Engenharias 38,6% e Ciências Agrárias 29,4%, representando 67,94% do total de grupos de pesquisas em 2010.

Quadro 13: Grau de interação dos grupos de pesquisa por área do conhecimento, RS, 2002-2010.

Grandes áreas do conhecimento	Grupos de pesquisa					Grupos com interação U-E					Grau de interação %				
	2002	2004	2006	2008	2010	2002	2004	2006	2008	2010	2002	2004	2006	2008	2010
Ciências agrárias	203	227	230	224	279	34	56	64	66	82	16,7	24,67	27,8	29,5	29,4
Ciências biológicas	211	232	240	250	288	21	32	33	34	41	9,95	13,79	13,8	13,6	14,2
Ciências exatas e da terra	175	221	217	215	261	26	27	45	40	45	14,9	12,22	20,7	18,6	17,2
Ciências humanas	333	380	427	441	513	8	41	27	29	28	2,4	10,79	6,32	6,58	5,46
Ciências sociais e aplicadas	231	287	308	335	383	6	14	16	18	23	2,6	4,878	5,19	5,37	6,01
Ciências da Saúde	289	331	350	412	467	16	10	27	40	53	5,54	3,021	7,71	9,71	11,3
Engenharias	221	270	278	284	332	56	82	107	113	128	25,3	30,37	38,5	39,8	38,6
Linguística, letras e artes	106	124	130	143	154	3	3	7	5	4	2,83	2,419	5,38	3,5	2,6
Total	1769	2072	2180	2304	2677	170	265	326	345	404	9,61	12,8	15,0	15,0	15,1

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do censo do DGP/CNPq 2002 a 2010.

Esses dados apresentados da UFSM e do Rio Grande do Sul apresentam indicadores de interação um pouco acima dos observados em âmbito nacional. O quadro 14, mostra que do total de grupos de pesquisa existentes no Brasil em 2010, apenas 3.506 ou 12,7% declararam possuir relacionamento com a indústria. Em 2002 o percentual de interação era de 8,44%, o que significou um aumento modesto. As grandes áreas do conhecimento, em nível nacional, que apresentaram maior número de grupos de pesquisa com interação universidade-empresa foram Engenharias com 30,1% e Ciências Agrárias com 26,2%.

Quadro 14: Grau de interação dos grupos de pesquisa por área do conhecimento, Brasil, 2002-2010.

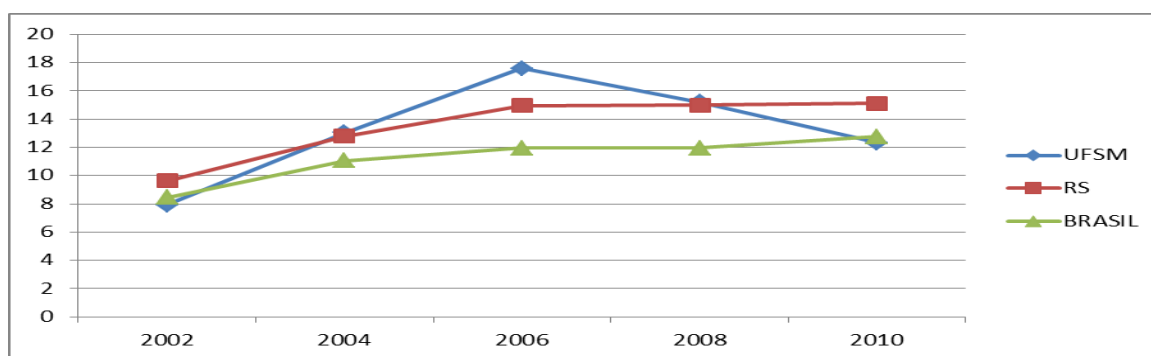
Grandes áreas do conhecimento	Grupos de pesquisa					Grupos com interação U-E					Grau de interação %				
	2002	2004	2006	2008	2010	2002	2004	2006	2008	2010	2002	2004	2006	2008	2010
Ciências agrárias	1653	1997	2041	2177	2699	274	434	490	521	707	16,6	21,73	24	23,9	26,2
Ciências biológicas	2126	2561	2624	2696	3108	119	224	244	276	352	5,6	8,747	9,3	10,2	11,3
Ciências exatas e da terra	2051	2454	2460	2515	2934	162	248	284	286	343	7,9	10,11	11,5	11,4	11,7
Ciências humanas	2399	3088	3679	4219	5387	59	108	158	181	235	2,46	3,497	4,29	4,29	4,36
Ciências sociais e aplicadas	1429	2120	2501	2754	3438	75	130	184	220	328	5,25	6,132	7,36	7,99	9,54
Ciências da Saúde	2513	3371	3610	3961	4573	116	236	275	332	430	4,62	7,001	7,62	8,38	9,4
Engenharias	2243	2826	2844	3027	3548	460	747	846	880	1068	20,5	26,43	29,7	29,1	30,1
Linguística, letras e artes	744	1053	1265	1448	1836	14	24	28	30	43	1,88	2,279	2,21	2,07	2,34
Total	15158	19470	21024	22797	27523	1279	2151	2509	2726	3506	8,44	11	11,9	12,0	12,7

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do censo do DGP/CNPq 2002 a 2010.

A partir da análise do quadro 12, é possível inferir que a grande área do conhecimento de Ciência Agrária, permanece à frente das demais áreas junto com a de Engenharias ao longo do período na Universidade Federal de Santa Maria. Em 2010, as demais áreas analisadas estavam na seguinte ordem decrescente: Ciência Agrária, Engenharia, Ciências Exatas e da Terra, Ciências da Saúde que se manteve inalterado ao longo do período estudado, Ciências Sociais e Aplicadas e por último Linguística, letras e artes. Essa ordem pouco se altera ao longo do período. Ainda na tabela 3 verifica-se que os grupos, em geral, acompanharam a tendência gaúcha e brasileira (tabela 4 e 5), exceto, de ordem, as áreas de Engenharias prevalecem sobre as Ciências Agrárias.

Outro dado relevante é apresentado no gráfico 3, que apresenta o crescimento do grau de interação na UFSM, no Rio Grande do Sul e no Brasil.

Gráfico 3: Evolução do percentual de interação da UFSM, RS e Brasil, 2002-2010.



Fonte: Elaboração própria a partir dos censos do DGP/CNPq 2002-2010.

A partir do gráfico é possível inferir que a UFSM obteve um percentual de crescimento igual ao brasileiro em 2002. Porém, no decorrer da década esse crescimento foi superior até o censo realizado em 2010, onde voltam a se igualar. Em comparação com o estado do RS, apenas no ano de 2006 a UFSM obteve percentual de crescimento superior ao do estado.

As semelhanças identificadas dos grupos que interagem na UFSM, com o estado do Rio Grande do Sul e o Brasil não são mera coincidência. De acordo com Rapini e Rigui (2007), o domínio das grandes áreas de Ciências Agrárias e Engenharias tem motivo. As autoras relataram que, no período em que foi estudado, a área de Ciência Agrária era estimulada por incentivos e financiamentos governamentais para o seu desenvolvimento, sendo principalmente voltada ao aumento da competitividade do setor agroexportador no Brasil. Já a área de Engenharia, é vista como uma das grandes áreas

do conhecimento que dão origem a práticas relacionadas ao ensino e pesquisa direcionados para as praticas produtivas e industriais.

Outros estudiosos que confirmam essa tendência são Suzigan e Albuquerque (2008). De acordo com os autores, as áreas do conhecimento das Engenharias e Ciências Agrárias estão mais associadas à acumulação do conhecimento através da “tentativa e erro”, ou seja, o conhecimento é adquirido por meio da pesquisa aplicada, na qual a empresa busca a solução de problemas. Nessa perspectiva, os grupos de pesquisa destas áreas, tendem a interagir mais, em comparação com as demais ciências básicas.

Após a identificação das grandes áreas do conhecimento que mais interagem na instituição, torna-se necessário entender quais são os tipos de relacionamento por elas originado. Compreender como se dá as interações universidade-empresa pode possibilitar o entendimento de como ocorre as inovações, e, a partir delas, implementar ações para intensificar essas atividades.

Dessa forma, a próxima seção deste trabalho, objetiva descrever, especificamente, os principais tipos de relacionamento mantidos entre grupos de pesquisas e as empresas da UFSM, para melhor caracterizar o perfil dessas interações em âmbito local.

4.2 – Os tipos de relacionamentos que predominam na interação universidade-empresa na UFSM.

A partir dos diferentes tipos de relacionamentos estabelecidos entre os grupos de pesquisa e as empresas, procura-se saber, em que medida, a interação universidade-empresa pode contribuir para o incremento da tecnologia, desenvolvida dentro do grupo e principalmente dentro da empresa. Para procurar responder a esse problema, foram coletadas informações pelo Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq referente aos tipos de relacionamentos, que é fornecida pelos líderes de cada grupo de pesquisa.

Cada líder do grupo pode escolher até três tipos de relacionamento que é considerado como mais frequente, no qual leva a interação com as empresas, essa lista contém 14 tipos de relacionamentos, a saber:

Quadro 15: Relação dos tipos de relacionamentos.

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

Fonte: Elaboração própria a partir do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq.

Assim sendo, as análises serão baseadas na soma dos distintos tipos de relacionamentos em cada ‘Grande Área’ do conhecimento. Dessa forma, busca-se compreender qual tipo de relacionamento mais ocorre, e como evoluiu ao longo do período analisado. É importante entender qual o tipo de relacionamento que predomina na instituição para que sejam implementadas ações que visem fortalecer esses laços entre os atores, e a partir delas, implementar novas ações com o intuito de fomentar ainda mais atividades inovativas já existentes.

O que se verificou ao longo do estudo sobre a caracterização dos tipos de relacionamento que ocorre na Universidade Federal de Santa Maria, foi o grande

destaque para três tipos de relacionamentos específicos, entre eles estão a Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados (relacionamento 1); Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados (relacionamento 2); e Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro (relacionamento 7). Os três tipos de relacionamentos mencionados foram o motivo pelo qual mais ocorreu a cooperação universidade-empresa na UFSM (DGP/CNPq, 2010).

O quadro 16 sintetiza o número de grupos de pesquisa que participaram de relações de colaboração com empresas e a soma dos três maiores setores de relacionamentos declarados em cada ‘Grande Área’ do conhecimento.

Entre os tipos em destaque aparece a relação de **Transferência de Tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro** (relacionamento 7). Em todas as pesquisas realizadas pelo DGP/CNPq, desde 2002 até 2010, os líderes dos grupos de pesquisas a mencionaram como principal meio de ligação entre a universidade e a empresa. Esse tipo de relacionamento é caracterizado pela compra de um pacote tecnológico desenvolvido no grupo (como o licenciamento de patentes) ou pela simples compra de produtos desenvolvidos no grupo de pesquisa.

De acordo com o Diretório, em 2002, havia sido constatado que 16 grupos de pesquisa na UFSM se relacionavam com 36 empresas, e, 25 dessas interações era originada pela **transferência de tecnologia desenvolvida pelos grupos de pesquisa para a empresa** (relação 7), representando um percentual de 69,50% dos relacionamentos. Esse percentual é reduzido quando se analisa os dados no decorrer da década, em 2010, o número de grupos de pesquisa que interagem aumentou para 41 grupos na UFSM, e o número de empresas aumentou para 113. De acordo com o diretório, a relação 7 foi respondida pelos líderes dos grupos de pesquisa como responsável por 39 dos relacionamentos, representando 34,51% dos relacionamentos.

Quadro 16: A evolução dos tipos de relacionamento que predominaram na UFSM 2002 a 2010.

2002	Grupos	Empresas	Rel. 1	Rel. 2	Rel.7
Ciências Agrárias	5	15	10	7	14
Ciências biológicas	2	3	1	0	0
Ciências exatas e da terra	2	2	0	2	1
Ciências da saúde	3	8	0	8	7
Engenharias	4	8	2	4	3
Total	16	36	13	21	25

2004	Grupos	Empresas	Rel. 1	Rel. 2	Rel.7
Ciências Agrárias	10	23	8	19	18
Ciências biológicas	1	2	0	0	0
Ciências exatas e da terra	6	8	1	7	6
Ciências humanas	1	1	1	0	0
Ciências sociais e aplicadas	1	1	0	1	0
Ciências da saúde	3	10	2	8	7
Engenharias	6	11	2	6	4
Total	28	56	14	41	35
2006	Grupos	Empresas	Rel. 1	Rel. 2	Rel.7
Ciências Agrárias	11	26	9	21	19
Ciências biológicas	1	2	0	0	0
Ciências exatas e da terra	7	10	1	8	4
Ciências humanas	5	11	1	9	1
Ciências sociais e aplicadas	1	1	0	1	0
Ciências da saúde	3	11	3	8	8
Engenharias	9	21	5	10	13
Linguística, letras e artes	1	2	0	0	0
Total	38	84	19	57	45
2008	grupos	empresas	Rel. 1	Rel. 2	Rel.7
Ciências Agrárias	14	24	5	12	10
Ciências biológicas	1	2	0	0	0
Ciências exatas e da terra	4	6	1	3	1
Ciências humanas	3	10	0	9	0
Ciências sociais e aplicadas	1	1	0	1	0
Ciências da saúde	3	10	3	7	7
Engenharias	11	35	5	12	16
Linguística, letras e artes	1	2	0	0	0
Total	38	90	14	44	34
2010	grupos	empresas	Rel. 1	Rel. 2	Rel.7
Ciências Agrárias	19	66	9	25	17
Ciências biológicas	2	3	0	1	0
Ciências exatas e da terra	5	6	1	3	2
Ciências humanas	1	8	0	7	0
Ciências sociais e aplicadas	2	2	0	1	0
Ciências da saúde	3	10	1	9	8
Engenharias	8	17	4	10	12
Linguística, letras e artes	1	1	0	0	0
Total	41	113	15	56	39

Fonte : Elaboração própria a partir de dados do DGP/CNPq 2010.

Outro tipo de relacionamento que se destacou ao longo do período analisado foi o de **Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados**, representado pela relação 2. Esse item em 2002 foi declarado como principal meio de cooperação universidade-empresa por 21 dos 36 relacionamentos, representando 58% do total.

Desde 2002 até 2010 a relação 2 esteve presente na UFSM como os três principais tipos de relacionamentos que mais ocorreram. Esse tipo de relação refere-se à pesquisa para uso imediato, ou seja, os grupos e empresas tendem a maior parte das interações na resolução de problemas aplicados, necessários para soluções instantâneas. Esse resultado favorece e pode indicar a presença de maiores soluções incrementais vis a vis resultados de inovação radical, o que é normal em países que não realizaram o *catching-up* tecnológico ainda, como é o caso do Brasil. Dessa maneira, pode-se afirmar, preliminarmente, que a relação 2, juntamente com a relação 7, forma, de 2002 a 2010, as principais pontes de conexões para o estreitamento da interação universidade-empresa na instituição.

Outro tipo de relacionamento relevante para a caracterização da interação universidade empresa na Universidade Federal de Santa Maria é o de **Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados**, representado pela relação 1. Esta relação é caracterizada pelo tipo de relacionamento que permite a contratação de um grupo de pesquisa para que possa solucionar algum problema da empresa em conjunto com seus pesquisadores, ou até o desenvolvimento de um produto específico (DGP/CNPq, 2010).

Esse tipo de relacionamento em 2002 representava 36% do total dos relacionamentos, ou seja, das 36 empresas que cooperavam com a UFSM, 13 eram originados desse tipo de relacionamento. Dessa forma, também era considerado como um dos três principais tipos de relacionamento que predominavam na UFSM (DGP/CNPq, 2002).

A partir de 2008, houve uma queda de importância da relação 1 na Universidade Federal de Santa Maria, e um aumento para a relação 9 (**Atividades de consultoria técnica não contempladas nos demais tipos**). O aumento da relevância da relação 9 enfraquece os esforços para o desenvolvimento de inovações nas universidades, pois, de acordo com Arocena e Sutz (2003), sinalizam que a atividade de consultoria técnica não representa em si um relacionamento entre ciência e tecnologia, mas sim, uma relação de

prestação de serviços especializados, pouco tendo a acrescentar na geração de tecnologia dentro das instituições.

Em 2010 nova alteração ocorreu, agora a relação 9 (atividade de consultoria técnica não contemplada nos demais tipos) perde espaço para **Outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadrem em nenhum dos anteriores**, representada pela relação 14. Esse tipo de relacionamento foi declarado como importante por 34 dos 113 relacionamentos que ocorreram na UFSM em 2010, cerca de 30%, e também representa um posicionamento que não é favorável para a geração de novas tecnologias.

Em comparação com os tipos de relacionamento que predominam em nível nacional ao longo da década, é possível verificar uma semelhança muito grande em relação com os dados apresentados pela Universidade Federal de Santa Maria. A nível nacional, os tipos de relacionamento que predominam durante todo o período pesquisado é o relacionamento 1, 2 e 7, assim como é verificado também pela UFSM até 2008 (DGP/CNPq, 2010).

Dessa forma, a análise dos tipos de relacionamentos que predominam na interação universidade-empresa na Universidade Federal de Santa Maria passa por poucas alterações ao longo do período estudado, apresentando características semelhantes aos relacionamentos em nível nacional e regional. Contudo, sofre algumas alterações a partir de 2008, que remete a mudanças em termos de frequência dos relacionamentos predominantes, apresentando uma tendência para o predomínio de relacionamentos que procuram soluções imediatas para os problemas dentro das empresas.

A ordem de importância dos tipos de interação ao longo do período verificado demonstra uma preocupação dos grupos de pesquisa em manter laços com as atividades acadêmicas, bem como acessar recursos oriundos delas, deixando em segundo plano as atividades de longo prazo. Esse resultado está de acordo com a afirmativa de Lundvall (2007), que observou que pode existir um perigo envolvendo a interação universidade-empresa, de modo que ela passa a ser encarada como uma fonte imediata de recursos para inovação, vindo a restringir a autonomia acadêmica, cuja função principal é de educar e treinar.

Do ponto de vista inovativo, os tipos de relacionamentos 2 e 7 servem como uma importante ferramenta para as empresas, na medida em que, permite que as empresas compartilhem seus custos em P&D, a infraestrutura disponibilizada pela universidade, e

a mão de obra qualificada dos cientistas e pesquisadores. Nessa perspectiva, essa interação pode possibilitar o desenvolvimento de novas tecnologias e o aumento da capacidade de desenvolvê-las com menos investimentos. Esses benefícios vão de encontro com as percepções apontadas por Segatto (1996), Schaeffer; Ruffoni; Puffal (2015); Geisler (2001) e Arza (2010).

Do ponto de vista acadêmico, as relações 2 e 7, são importantes para as universidades, de modo que, podem ampliar a gama de conhecimento, possibilitar novas ideias para pesquisas, e a formação de novos grupos de pesquisa, além de ser uma forma adicional de financiamento para a universidade. Essa afirmação é encontrada nos arcabouços teóricos de Arza (2010), Geisler (2001), Bonaccorsi & Piccaluga (1994). Na medida em que aumentam as interações com esses tipos de relacionamento, pode-se inferir que cresce a possibilidade de desenvolver novos produtos ou serviços.

Dessa forma, a UFSM, além de possuir maior interação universidade-empresa nas grandes áreas do conhecimento em que são predominantes a nível estadual e regional, possui tipos de relacionamentos bastante expressivos para a ampliação do conhecimento e o da produção de novas tecnologias. Diante dessas constatações, buscase saber, se as áreas em que encontram a maioria das interações podem ser consideradas áreas com potencial inovativo.

A seção seguinte, procura apresentar as principais características das grandes áreas do conhecimento que mais declararam possuir interação universidade-empresa: Ciências Agrárias e Engenharias.

4.3 – A prevalência dos grupos de pesquisa que interagem com empresas da área de Ciências Agrárias e Engenharias na UFSM.

Entre a grande área do conhecimento que engloba a área de Ciências Agrárias na Universidade Federal de Santa Maria, destaca-se como potencial inovativo a área de Agronomia, que prevaleceu como maior detentora de relações universidade-empresa da instituição no período de 2002 a 2010. A segunda área que apresentou maior número de interação é a grande área das Engenharias, neste, destacou-se como potencial inovativo a área de Engenharia Elétrica até 2006, após, predominou a área de Ciências da Computação, conforme se verifica no quadro 17, que sintetiza o número de relações por áreas na UFSM.

Quadro 17: Área de pesquisa que possuem relação universidade-empresa de acordo com a grande área do conhecimento.

Ciências Agrárias					
Área de pesquisa	2002	2004	2006	2008	2010
Agronomia	1	3	3	5	5
Ciência e Tecnologia de Alimentos		1	1	1	2
Engenharia Agrícola	2	2	2	3	4
Medicina Veterinária		1	1	1	4
Recursos Florestais e Engenharia Florestal	2	2	3	1	2
Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca					
Zootecnia		1	1	3	2
Engenharias					
Área de pesquisa	2002	2004	2006	2008	2010
Ciência da Computação		1	2	5	4
Desenho Industrial					
Engenharia Civil	1	1	1	1	1
Engenharia Elétrica	2	2	3	3	3
Engenharia Mecânica					
Engenharia Química	1	2	2		
Engenharia Sanitária					
Engenharia de Produção				1	
Engenharia de Materiais e Metalúrgica			1	1	

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do censo do DGP/CNPq 2002 a 2010.

4.3.1 – As características dos grupos da Agronomia que declararam interação universidade-empresa na UFSM.

De acordo com os dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, a área do conhecimento de Agronomia, apresentou apenas 1 grupo de pesquisa que declarou interação universidade-empresa em 2002. O grupo de pesquisa, cujo nome é **Genética e Melhoramento de Batata**, foi criado em 2002, e possuía 11 integrantes, sendo que, entre eles, 4 pesquisadores de doutorado, 2 estudantes de mestrado e 5 de graduação.

O grupo de pesquisa tem como objetivo principal formular e adaptar novas formas de cultivar batatas. Contudo, apesar de não ter desenvolvido nenhum produto tecnológico com ou sem registro de patente, possibilitou a elaboração de 11 dissertações e 2 teses de doutorado. Apresentou também, uma produção bibliográfica de 127 trabalhos (artigos, resumos publicados em anais, livros publicados e outros) (DGP/CNPq – 2002).

Outro fator importante a ser mencionado é o tipo de remuneração, que ocorreu através de transferência de insumos e materiais pela empresa para as atividades de pesquisa do grupo. Ao longo do período, houve um aumento de seus integrantes e de produção bibliográfica, porém, até 2010, nenhum depósito de patentes com ou sem registro foi efetuado pelo grupo.

Outro grupo de pesquisa que foi declarado com presença de relação universidade-empresa no censo de 2004, tem o nome de **Ciclos biogeoquímicos e produtividade do solo**. O grupo foi formado em 2002, porém, passaram a relatar interação U-E somente no censo de 2004. O grupo além de pesquisa envolve-se com o desenvolvimento de projetos de apoio a Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solo do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, sendo responsável pelas atualizações periódicas de tabelas do sistema de recomendações de calagem e adubação. (DGP/CNPq – 2004).

O grupo possuía 39 integrantes, sendo que, 11 pesquisadores de doutorado, 3 estudantes de mestrado, 39 estudantes de graduação e 6 não informado. O grupo obteve uma produção bibliográfica de 188 trabalhos científicos, porém, não apresentou nenhum tipo de produto tecnológico com ou sem registro de patente⁴. Ao longo do período estudado o grupo apresentou um crescimento do número de integrantes, porém, chegou a 2010, sem nenhum depósito de patente ou produto tecnológico equivalente. (DGP/CNPq – 2010).

O terceiro grupo que apresentou relacionamento U-E na UFSM da Agronomia é o de **Nutrição mineral de plantas**. Foi formado em 2003 e apresentou um grupo com 12 integrantes, entre eles, 3 pesquisadores de doutorado, 2 de mestrado, 5 de graduação e 2 não informados (DGP/CNPq – 2004). O grupo tem como finalidade entender as necessidades dos nutrientes minerais das plantas e desenvolver modelos capazes de adaptar a oferta e a demanda de nutrientes através da adubação. A produção bibliográfica desse grupo foi de 97 trabalhos, além de possibilitar a elaboração de 6 dissertações e 4 teses. Este grupo também não efetuou nenhum tipo de registro de patente no período de 2004 a 2010.

Posteriormente, somente no censo realizado em 2008 que houve o acréscimo de mais 2 grupos de pesquisa com interação universidade-empresa. O grupo Manejo

⁴ Apesar dos grupos de pesquisa da Agronomia com interação não terem apresentado depósitos de patentes, os grupos de pesquisa sem interação apresentaram 41 depósitos de patentes. Essa constatação confirma a ainda limitada interação entre os agentes envolvidos.

Integrado de Doenças, criado em 2008 e o grupo Manejo do solo, criado em 2002. O grupo **Manejo Integrado de Doenças** tem o objetivo de desenvolver práticas de controle em cultivos nacionais como, a soja, milho, arroz e feijão procurando otimizar sua rentabilidade. O grupo apresentou 16 integrantes, sendo que, entre eles, 3 pesquisadores de doutorado, 2 estudantes de doutorado, 2 estudantes de mestrado e 3 integrantes com a formação não informada. De acordo com o censo realizado em 2008, apresentou uma produção bibliográfica de 91 trabalhos, e proporcionou a elaboração de 6 dissertações e 3 trabalhos de conclusão de curso. O grupo não apresentou nenhum registro de patente durante o período verificado.

O grupo **Manejo do Solo** possui a finalidade de desenvolver atividades que buscam a recuperação dos solos degradados do Rio Grande do Sul. O grupo apresentou 23 integrantes, sendo que, 4 pesquisadores de doutorado, 4 estudantes de doutorado, 4 estudantes de mestrado, 6 estudantes de graduação e 5 estudantes sem formação informada. De acordo com o diretório o grupo apresentou uma produção bibliográfica de 128 trabalhos, e proporcionou a elaboração de 15 dissertações, 7 teses e 10 trabalhos de conclusão de curso. Este grupo também não realizou nenhum registro de patente durante o período pesquisado.

Com o intuito facilitar a caracterização das interações ao longo do período estudado, foi elaborada a quadro 18, apresentando as empresas que participaram da interação, a localização e o tipo de remuneração que predominou.

Quadro 18: Principais características dos grupos da Agronomia que declararam interação universidade-empresa na UFSM no período de 2002-2010.

2002	
Grupo:	Genética e Melhoramento de Batata
Empresa	Asbat - Associação dos Produtores de Batata da Quarta Colônia Italiana
Cidade:	Silveira Martins – RS
Tipo de remuneração	Transferência de insumos e materiais para pesquisa do grupo
2004	
Grupo:	Genética e Melhoramento de Batata
Grupo:	Ciclos biogeoquímicos e produtividade do solo
Grupo:	Nutrição mineral de plantas
Empresas	Asbat - Associação dos Produtores de Batata da Quarta Colônia

	Italiana; Ascar - Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural; EMATER/RS - Associação Riogr. De Empreend. De Assist. Técn. E Ext. Rural; Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária; Sindicato da Indústria e da Extração de Mármore, Calcário e Pedreiras no RS.
Cidade:	Silveira Martins - RS; Santa Maria - RS; Porto Alegre-RS
Tipo de remuneração	Transferência de insumos e materiais para pesquisa do grupo; e transferência de recursos financeiros para o grupo.
2006	
Grupo:	Genética e Melhoramento de Batata
Grupo:	Ciclos biogeoquímicos e produtividade do solo
Grupo:	Nutrição mineral de plantas
Empresas	Asbat - Associação dos Produtores de Batata da Quarta Colônia Italiana; Ascar - Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural; EMATER/RS - Associação Riogr. De Empreend. De Assist. Técn. E Ext. Rural; Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária; Sindicato da Indústria e da Extração de Mármore, Calcário e Pedreiras no RS; Fockink Indústrias Elétricas
Cidade:	Silveira Martins - RS; Santa Maria - RS; Porto Alegre – Panambi
Tipo de remuneração	Transferência de insumos e materiais para pesquisa do grupo; e transferência de recursos financeiros para o grupo.
2008	
Grupo:	Genética e Melhoramento de Batata
Grupo:	Ciclos biogeoquímicos e produtividade do solo
Grupo:	Nutrição mineral de plantas
Grupo:	Manejo Integrado de Doenças
Grupo:	Manejo do Solo
Empresas	Asbat - Associação dos Produtores de Batata da Quarta Colônia Italiana; Ascar - Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural; EMATER/RS - Associação Riogr. De Empreend. De Assist. Técn. E Ext. Rural; Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária; Sindicato da Indústria e da Extração de Mármore, Calcário e Pedreiras no RS; Fockink Indústrias Elétricas; AGCO do Brasil Comércio e Indústria Ltda.; C&R Assessoria Ltda.; Cooperativa Triticola Mista do Alto do Jacuí; Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina; Stara S/A - Indústria de implementos agrícolas
Cidade:	Silveira Martins - RS; Santa Maria - RS; Porto Alegre - RS; Panambi - RS; Alemanha; Carazinho -RS; Santa Catarina ; Não-me-toque - RS;
Tipo de remuneração	Transferência de insumos e materiais para pesquisa do grupo; e transferência de recursos financeiros para o grupo.
2010	
Grupo:	Genética e Melhoramento de Batata
Grupo:	Ciclos biogeoquímicos e produtividade do solo

Grupo:	Nutrição mineral de plantas
Grupo:	Manejo Integrado de Doenças
Grupo:	Manejo do Solo
Empresas	Asbat - Associação dos Produtores de Batata da Quarta Colônia Italiana; Ascar - Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural; EMATER/RS - Associação Riogr. De Empreend. De Assist. Técn. E Ext. Rural; Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária; Sindicato da Indústria e da Extração de Mármore, Calcário e Pedreiras no RS; Fockink Industrias Elétricas; C&R Assessoria Ltda.; Cooperativa Triticola Mista do Alto do Jacuí; Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina; Stara S/A - Industria de implementos agrícolas
Cidade:	Silveira Martins - RS; Santa Maria - RS; Porto Alegre - RS; Panambi - RS; Carazinho -RS; Santa Catarina ; Não-me-toque - RS;
Tipo de remuneração	Transferência de insumos e materiais para pesquisa do grupo; e transferência de recursos financeiros para o grupo.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DGP/CNPq -2010.

A partir da análise da tabela acima, pode-se inferir que, apesar de a Agronomia ser a área que mais possui interação universidade-empresa da área de Ciências Agrárias na UFSM, o crescimento dos grupos que interagem ainda é baixo. Em 2010, existiam apenas 10 empresas que praticavam dessa cooperação, nesse sentido, mostra-se que a participação e o interesse por esse tipo de relacionamento por parte das empresas ainda é de pouca intensidade, o que confirma os estudos de Rapini (2007) que argumenta que, existe um baixo nível de procura de conhecimento por parte das industriais por um lado e, por outro, uma baixa atração das universidades para viabilizar este tipo de interação.

Importante destacar que, apesar da fragilidade das interações universidade-empresa na instituição, diversos trabalhos científicos foram originados desse relacionamento, possibilitando a ampliação do conhecimento através da troca de informações entre o grupo e a empresa. As empresas colaborando com o fornecimento de insumos e matérias para os experimentos, e os grupos com as pesquisas e descobertas.

O que se refere à localização das empresas que apresentaram interação com a UFSM em 2010, verificou-se que das 10 empresas com interação, 5 delas ocorrem dentro da mesma cidade (50%), e 9 dentro do mesmo estado (90%), o que revela a importância da proximidade geográfica para as relações de interação entre os agentes.

Dessa forma, pode-se inferir que o relacionamento das empresas com os grupos de pesquisa da UFSM na área de Agronomia possuem um caráter mais localizado. Isso significa que a proximidade geográfica é um fator importante para estimular a interação entre a universidade e as empresas, o que deveria criar condições favoráveis ao desenvolvimento de projetos voltados à inovação. Em grande medida, a importância da proximidade geográfica se justifica em razão do transbordamento que ocorre, através da transmissão de conhecimentos tácitos e específicos.

4.3.2 – As características dos grupos da Ciência da Computação que declararam interação universidade-empresa na UFSM.

De acordo com os dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, a área de conhecimento de Ciência da Computação, não exibiu grupo de pesquisa que tenha declarado interação universidade-empresa em 2002.

É a partir do censo realizado em 2004 que a área de Ciência da Computação passa a declarar grupos de pesquisa com interação universidade-empresa na UFSM. O primeiro grupo de pesquisa tem o nome de **Microeletrônica** e foi fundado no ano 2000, entretanto, somente no censo de 2004 passaram a declarar interação com as empresas, apresentando essa característica até o censo de 2010. O grupo possuía 26 integrantes, sendo que, entre eles, 5 eram pesquisadores de doutorado, 4 estudantes de mestrado, 12 estudantes de graduação e 5 não informados.

O grupo de microeletrônica da UFSM foi criado com o intuito de desenvolver novas tecnologias na área de circuitos integrados analógicos e digitais, propiciar a criação de novas empresas e a formação de recursos humanos na área de microeletrônica. O grupo foi responsável por uma produção bibliográfica de 88 trabalhos, 2 dissertações de mestrado e 4 trabalho de conclusão de curso. Importante mencionar que foram registradas 3 produtos tecnológicos sem registro de patentes.

O tipo de remuneração que foi constatado nessa relação foi a de transferência de recursos financeiros da empresa para o grupo, assim como, o fornecimento de bolsas de estudos para o grupo e a disponibilização de materiais e insumos para o grupo de pesquisa nos censos de 2004 e 2006. Entretanto, houve mudanças de posição dos principais tipos de remuneração nos censos de 2008 e 2010, que apresentaram como dominante as remunerações de transferência de recursos financeiros do grupo para o

parceiro e a transferência física temporária de recursos humanos do parceiro para as atividades de pesquisa do grupo.

No censo realizado em 2006, outro grupo de pesquisa que foi declarado com presença de interação universidade-empresa, o grupo chama-se **Sistemas de Computação Móvel**. Formado no ano de 2000, porém, só passou a relatar interação universidade-empresa a partir de 2006. Logo, apresentou essa característica nos censos de 2008 e 2010. O grupo tem o objetivo de desenvolver novas tecnologias de redes móveis, equipamentos portáteis com mobilidade e acesso global aos recursos computacionais pelo usuário. (DGP/CNPq-2006). O grupo possuía 15 integrantes, sendo que, entre eles, 3 pesquisadores de doutorado, 6 de mestrado, 4 estudantes de graduação e 3 não informados. Através do grupo de pesquisa, não foi possível a realização de nenhum depósito de patente de produto tecnológica, entretanto, possibilitou a realização de 6 monografias e 21 trabalho de conclusão de cursos.

O terceiro grupo que apresentou relacionamento U-E na UFSM das Ciências da Computação é o de **Engenharia de Software e Sistemas**. Foi formado em 2008 e apresentou um grupo com 12 integrantes, entre eles, 3 pesquisadores de doutorado, 4 de mestrado, 4 de graduação e 1 não informados (DGP/CNPq – 2008). O grupo tem como finalidade atuar principalmente nos processos de avaliação e definição de tecnologias (métodos, linguagens, ferramentas, métricas) que permitam contornar a complexidade do software, facilitando sua construção, evolução, reutilização segundo critérios de qualidade. O grupo de pesquisa, não apresentou nenhum depósito de patente⁵ de produto tecnológico, contudo, possibilitou a elaboração de 5 dissertações de mestrado e 20 trabalho de conclusão de curso. Este grupo declarou possuir interação universidade-empresa apenas no censo realizado em 2008.

O quarto grupo de pesquisa a ser apresentado foi formado em 2008, chama-se **Grupo de Imageamento e Visão Computacional** e declarou esse tipo de interação no censo de 2008 e 2010. Tem o intuito de desenvolver e implementar métodos de aquisição, processamento e análise de imagens digitais de microscopia ótica e eletrônica para auxiliar na caracterização de materiais (DGP/CNPq-2008). O grupo possui 7 integrantes, entre eles, 4 pesquisadores de doutorado, 1 de mestrado e 2 estudantes de graduação. O grupo de pesquisa possibilitou a criação de 2 produtos tecnológicos com

⁵ Apesar dos grupos de pesquisa das Ciências da Computação com interação terem apresentado apenas 2 depósitos de patentes, os grupos de pesquisa sem interação apresentaram 22 depósitos de patentes. Essa constatação confirma a ainda limitada interação entre os agentes envolvidos nessa área do conhecimento.

registro de patentes, e ainda, possibilitou a elaboração de 14 dissertações de mestrado e 10 trabalhos de conclusão de curso.

Outro grupo constatado é o de **Tecnologia Gráfica**, formado em 2008, apresentou interação universidade-empresa apenas neste censo. Mantinha cerca de 13 integrantes, entre eles, 2 pesquisadores de doutorado, 1 de mestrado, 9 estudantes de graduação e 1 não informado. Possibilitou a elaboração de 5 dissertações de mestrado e 13 trabalhos de conclusão de curso. Entretanto, o grupo não realizou nenhum depósito de patente de produto tecnológico.

O último grupos de pesquisa que apresentou interação universidade-empresa das Ciências da Computação, foi constatado no censo realizado em 2010 e chama-se **Desenvolvimento em Computação Aplicada**. Foi formado em 2008, porém, passou a declara interação universidade-empresa somente no censo de 2010. O grupo possui 31 integrantes, sendo que, entre eles, 3 são pesquisadores de doutorado, 9 estudantes de mestrado, 15 estudantes de graduação e 4 não informado. Apesar de não ter depositado patente de produto tecnológico, o grupo possibilitou a elaboração de 2 dissertações de mestrado e 6 trabalho de conclusão de curso.

Com o intuito facilitar a caracterização das interações das Ciências da Computação ao longo do período estudado, foi elaborado o quadro 19, apresentando as empresas que participaram da interação, a localização e o tipo de remuneração que predominou.

Quadro 19: Principais características dos grupos das Ciências da Computação que declararam interação universidade-empresa na UFSM no período de 2002-2010.

2004	
Grupo:	Microeletrônica
Empresa	Bichara Tecnologia
Cidade:	Santa Maria – RS
Tipo de remuneração	Transferência de recursos financeiros da empresa para o grupo
2006	
Grupo:	Microeletrônica
Grupo:	Sistemas de Computação Móvel
Empresas	Bichara Tecnologia; Automat Engenharia de Automação Ltda.
Cidade:	Santa Maria - RS; Curitiba – PR
Tipo de remuneração	Transferência de recursos financeiros da empresa para o grupo
2008	

Grupo:	Microeletrônica
Grupo:	Sistemas de Computação Móvel
Grupo:	Engenharia de Software e Sistemas
Grupo:	Imageamento e Visão Computacional
Grupo:	Tecnologia Gráfica
Empresas	Animat Sistemas de Informática; Automat Engenharia de Automação; Decadium Studios; Decisão Organização e Informática; Digitalli Industria e Com. De Prod. Eletrônicos; Imply Tecnologia Eletrônica; MK Sistemas de Informação; Opencadd Advanced Technology comercio e serviços; SIG Soluções em Informática e Gestão.
Cidade:	Santa Maria - RS; Curitiba - PR; Caxias do Sul - RS; Santa Cruz do Sul - RS; São Paulo – SP
Tipo de remuneração	Transferência física temporária de recursos humanos do parceiro para as atividades de pesquisa do grupo
2010	
Grupo:	Microeletrônica
Grupo:	Imageamento e Visão Computacional
Grupo:	Sistemas de Computação Móvel
Grupo:	Desenvolvimento em Computação Aplicada
Empresas	Automat Sistemas de Informática; Automat Engenharia de Automação; Decadium Studios; Imply Tecnologia Eletrônica; MK Sistemas de Informação; Vivo S/A.
Cidade:	Santa Maria - RS; Curitiba - PR; Santa Cruz do Sul - RS
Tipo de remuneração	Transferência física temporária de recursos humanos do parceiro para as atividades de pesquisa do grupo

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do censo do DGP/CNPq-2002 a 2010.

De acordo com a tabela acima, observa-se que tanto o número de grupos de pesquisa que interagem, quanto o número de empresas que interagem demonstraram um aumento até o censo de 2008, no entanto, ambos constataram uma redução no censo realizado em 2010, além do número de interações já ser muito reduzido. No período em análise, o número de grupos de pesquisas que informou ter se relacionado com empresas da área das Ciências da Computação passou de 1 grupos para 5 grupos em 2008, porém esse número caiu para 4 em 2010. O número de empresas em que houve registro de interação com universidades em 2008 passou de 9 empresas para 6 em 2010.

Importante mencionar que apesar de a área das Ciências da Computação terem apresentado apenas 3 produtos tecnológicos com registro de patentes, diversos trabalhos de conclusão de curso e dissertações de mestrados foram concluídas.

O que se refere à localização das empresas que apresentaram interação com a UFSM em 2010 da área das Ciências da Computação, verificou-se que das 6 empresas com interação, 3 delas ocorrem dentro da mesma cidade (50%), e 5 dentro do mesmo estado (83%), o que revela a importância da proximidade geográfica para as relações de interação entre os agentes, assim como apresentou as interações da área de Agronomia da UFSM. Em consequência disso, pode-se inferir que o relacionamento das empresas com os grupos de pesquisa da UFSM na área de Agronomia e das Ciências da Computação possuem um caráter mais localizado.

Do ponto de vista inovativo, as áreas de Agronomia e Ciências da Computação da UFSM, são áreas com potencial inovativo, pois, quanto maior o número de interação universidade-empresa, maior é a possibilidade de desenvolvimento de novos produtos ou serviços. Um indicador que pode ser utilizado para mostrar os esforços realizados através da cooperação é a evolução da quantidade de produção técnica realizada. Conforme os dados disponibilizados pelo Diretório, na tabela 11, é apresentada a produção técnica criada pelas duas áreas. A produção técnica abrange a elaboração de trabalhos, apresentações em congressos, consultorias, palestras, cursos profissionalizantes, entre outros, que colaboram para a ampliação do conhecimento. O crescimento dessa produção significa o fortalecimento das relações universidade-empresa, o que possibilita um ambiente mais favorável para o desenvolvimento de inovações. A partir do quadro 20, verifica-se que houve um aumento significativo da produção técnica até 2008, e, em 2010, uma redução. Dessa forma, a interação universidade-empresa na UFSM apresenta potencial inovativo.

Quadro 20: Produção técnica elaborada pelos grupos de pesquisa com interação universidade-empresa, 2002-2010.

Área	2002	2004	2006	2008	2010
Agronomia	32	55	212	494	296
Ciências da Computação		15	116	220	82

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do censo do DGP/CNPq 2002-2010.

Entretanto, apesar das áreas terem contribuído para a qualificação da mão de obra e a consultoria prestada para as empresas, as áreas mencionadas, não apresentaram intensidade na produção de produtos tecnológicos, sendo que, foi apresentado apenas 2 produtos com depósitos de patentes pela área de Ciências da Computação, e nenhuma

pela área de Agronomia. Nesse sentido, as áreas que apresentaram maior interação na UFSM pouco colaboraram para o desenvolvimento tecnológico. Essa característica apresentada pode ser explicada pelo baixo interesse de conhecimento por parte das empresas, os diferentes níveis de conhecimento entre os agentes envolvidos na cooperação, a alta burocracia universitária e o alto grau de incerteza dos projetos que tornam essa interação um pouco dificultada (RAPINI, 2007; SCHAEFFER, RUFFONI, PUFFAL, 2015 e SEGATTO, 1996).

Outra contribuição que pode explicar a frágil conexão e a baixa produção tecnológica entre os grupos de pesquisa da UFSM e as empresas, pode estar no baixo conteúdo científico presente na região. Na região de Santa Maria, é quase nulo o número de empresas de grande porte que invistam em C&T, diminuindo as chances de ocorrerem novos produtos ou serviços através da parceria.

Do ponto de vista acadêmico, as interações universidade-empresa contribuíram para a ampliação do conhecimento, na medida em que, os grupos de pesquisas passam a inserir alunos e pesquisadores dentro das empresas. Essas medidas possibilitaram o aumento da produção bibliográfica, e a exposição dos alunos em atividades reais dentro da empresa.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

As interações universidade-empresa têm sido apontadas pela literatura como uma fonte importante para o fomento das atividades inovativas para as empresas. Nesse sentido, diversos autores observaram que entender como se formam essas relações é fundamental para o estabelecimento de novas interações, uma vez que essa relação amplia e facilita a transmissão de informações e a disseminação de conhecimento para a universidade, as empresas e a sociedade; costumam ser múltiplos os efeitos de transbordamento.

O objetivo desse trabalho foi identificar as principais formas de relação universidade-empresa na Universidade Federal de Santa Maria, com o intuito de caracterizar as áreas onde ocorre mais interação, para verificar o seu potencial inovativo. A avaliação das interações universidade-empresa da UFSM, a partir das informações da base de dados dos Censos de 2002 a 2010 do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, mostra resultados semelhantes aos do estado do Rio Grande do Sul e do Brasil. Foi possível identificar que a interação universidade-empresa na UFSM cresceu em um percentual acima da média estadual e nacional apenas no censo de 2006.

Em relação aos grupos identificados com maior interação na UFSM, foi constatado que a grande área do conhecimento de Ciências Agrárias prevaleceu com maior número de relacionamentos. Dentro dessa grande área foi possível identificar a área de Agronomia como maior detentora dos relacionamentos universidade-empresa na UFSM.

A segunda grande área do conhecimento com maior número de interações é das Engenharias, sendo que a área das Ciências da Computação que foi constatado com a área em que predominou as interações.

Os tipos de remuneração observados com destaque ao longo de toda a pesquisa da área de Agronomia, foram de transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro e o de Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados.

Já na área das Ciências da Computação, foi predominante o tipo de remuneração de transferência de recursos financeiros da empresa para o grupo, assim como, o fornecimento de bolsas de estudos para o grupo e a disponibilização de materiais e insumos para o grupo de pesquisa nos censos de 2004 e 2006. Todavia, houveram

modificações de posição dos principais tipos de remuneração nos censos de 2008 e 2010, que apresentaram como dominante as remunerações de transferência de recursos financeiros do grupo para o parceiro e a transferência física temporária de recursos humanos do parceiro para as atividades de pesquisa do grupo.

Pelos resultados, também se pode inferir que as relações entre a pesquisa acadêmica da área de Agronomia e da Ciência da Computação da UFSM, e as atividades inovativas nas empresas, apresentaram um caráter localizado, uma vez que, nas duas áreas, 50% das interações ocorreram na cidade de Santa Maria, e cerca de 90% no Estado do Rio Grande do Sul.

Do ponto de vista inovativo, as interações universidade-empresa na UFSM apresentaram potencial inovativo, pois além do crescimento do número de interações, houve um incremento na produção técnica desenvolvida a partir dessas relações. Entretanto, esse potencial apresentou características limitadas, pois pouco colaborou para o desenvolvimento tecnológico, devido ter apresentado apenas 2 depósitos de patentes.

No que se refere ao ponto de vista acadêmico, as interações universidade-empresa colaboraram, principalmente, para a ampliação do conhecimento, na medida em que possibilitou a elaboração de diversos trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado e teses de doutorado.

6 - REFERÊNCIAS

AROCENA, R.; SUTZ, J. Knowledge, innovation and learning: systems and policies in the north and in the south. In: CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M.; MACIEL, M. L. (eds.) *Systems of Innovation and Development – Evidence from Brazil*, Edward Elgar, 2003.

ARZA, V. Channels, benefits and risks of public-private interactions for knowledge transfer: a conceptual framework inspired by Latin America. **Science and Public Policy**, v. 37, n. 7, p. 473-484, 2010.

BARTON, Dorothy. Nascentes do saber, criando e sustentando as fontes de inovação. Rio de Janeiro: **Fundação Getúlio Vargas**, 1998.

BONACCORSI, A.; PICCALUGA, A. A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships. **R&D Management**, v.24, n.3, p. 229-247, 1994.

BRISOLLA, S. N. A relação universidade-setor produtivo: o caso da UNICAMP. **Revista da Administração**. São Paulo, v.25, 1. p. 108-126, jan./mar. 1990 apud STAL, E. Centros de pesquisa Cooperativa: um modelo eficaz de interação Universidade-Empresa? São Paulo: **FEA/USP**, 1997. 220p. (Tese de Doutorado).

BUESA, M. HEIJS, J. PELLITERO M., M., BAUMERT, T. Configuración estructural y capacidad de producción de conocimientos em los sistemas regionales de innovación: un estudio Del caso español – **Instituto de Analisis Industrial y Financiero** – trabalho 45 (2004).

CALDERON, L. L.; OLIVEIRA, L. G. A inovação e a interação universidade-empresa: uma revisão teórica. **CEAG/UnB**, 2013.

CALZOLAIO, Aziz E. ; ZEN, Aurora C. ; DATHEIN, Ricardo . Empresas inovadoras do Rio Grande do Sul e Sistema de Inovação Gaúcho: uma contribuição à análise com base nos dados da Pintec. **Ensaio FEE (Online)**, v. 34, p. 909-932, 2013.

CARAYANNIS, E. G.; GONZALEZ, E.; WETTER, J. J. The nature and dynamics of discontinuous and disruptive innovations from a learning and knowledge management perspective. In: SHAVININA, L.V. (Org.), *The international handbook on innovation*. Oxford: **Elsevier Science**, parte II, cap. 7, 2003.

CASSIOLATO, J. E. ; LASTRES, H. M. M. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, Brasil, v. 19, p. 34-45, 2005.

CASSIOLATO, J. E. Interação, Aprendizado e Cooperação Tecnológica. Texto preparado para a Rede Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología – RICYT. **Serie Contribuciones**. Rio de Janeiro julho de 2004.

CASSIOLATO, José Eduardo. Informação e globalização na era do conhecimento. Rio de Janeiro: **Campus**. 1999.

CERRÓN, A. P.; MEIRELLES, J. G.; ESTEVENS, L. A. Interação universidade-empresa. **Economia & Tecnologia**. Ano 04, vol. 13 – Abril/Junho de 2008.

CHIARINI, T. ; RAPINI, Márcia Siqueira ; VIEIRA, K. P. . Produção de novos conhecimentos nas universidades federais e as políticas públicas brasileiras recentes de ciência e tecnologia. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 10, p. 71-98, 2014.

COOKE, P. Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in The new Europe. **Geoforum**, 23, p. 365-382, (1992).

COOKE, P; URANGA, M. G.; ETXEBARRIA, G. Regional systems of innovation: an evolutionary perspective. **Environment and Planning**. A 30(9). P.1563–1584, 1998.

COSTA, A, B.; RUFFONI, J.; PUFFAL, D. Proximidade Geográfica e Interação Universidade-Empresa no Rio Grande do Sul. UFPR: **Revista de Economia**, Curitiba, PR, v. 37, n. especial, p. 213-238, 2011.

COSTA, V. M. G; CUNHA, J. C. A universidade e a Capacitação Tecnológica das Empresas. **RAC**, v.5, n. 1, jan/abr. p.61-81, 2001.

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.

DAVILA, T; EPSTEIN,M; SHELTON,R. As regras da inovação.Porto Alegre: **Bookman**, 2007

DOSI, G. The nature of the innovative process. In: DOSI, G. et al. (Org.). Technical change and economic theory. London: **Pinter Publishers**, 1988.

DRUCKER, P. Inovação e espírito empreendedor: Prática e princípios. São Paulo: **Thomson Pioneira**. 1986.

ETZKOWITZ, H. The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v. 29, Issue 2, p.109-123, 2000.

ETZKOWITZ, H. The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages. **Research Policy** 27 (8), 823–833. 1998.

FELIPE, E. S. ; PINHEIRO, A. M. ; RAPINI, Márcia Siqueira . A convergência entre a política industrial, de ciência, tecnologia e inovação - uma perspectiva neo-schumpeteriana e a realidade brasileira a partir dos anos 90. **Pesquisa & Debate** (São Paulo. 1985. Online), v. 22, p. 265-290, 2011.

FREEMAN, C. The national system of innovation in historical perspective. **Cambridge journal of economics**. v.9, n. 1, p. 5-24, 1995.

GARNICA, L. A.; FERREIRA-JÚNIOR, I.; FONSECA, S. A. Relações empresa-universidade: um estudo exploratório da UNESP no município de Araraquara/SP 2005.

GUIMARÃES, R.; MELLO VIANA, C. M. Ciência e tecnologia em saúde. Tendências Mundiais, diagnóstico global e estado da arte no Brasil. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/sctie/decit/2conferencia_ct/anais_conferencia_nacional%20-%20202parte.pdf> Acesso em: 27 jan. 2016.

HAMEL, G. The Future of Management. Boston: **Harvard Business School Pub.**, 2007.

IPIRANGA, Ana Sílvia Rocha; FREITAS, Ana Augusta Ferreira de e PAIVA, Thiago Alves. O empreendedorismo acadêmico no contexto da interação Universidade - Empresa - Governo. Cad. EBAPE.BR [online]. 2010, vol.8, n.4 [citado 2012-06-06], pag.676-693. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167939512010000400008&lng=pt&nrm=iso>. ISSN 1679-3951. <http://dx.doi.org/10.1590/S1679-39512010000400008>.

KLINE, S; ROSENBERG, N., An Overview of Innovation. In: LANDAU, R; ROSENBERG, N. (orgs.). The Positive Sum Strategy. Washington, DC: **National Academy of Press**, 1986.

LEMOS, C. Inovação na era do conhecimento. In: LASTRES, Helena; ALBAGLI, Sarita. Informação e globalização na era do conhecimento. Rio de Janeiro: **Campus**, 1999. cap. 5.

LIMA, P. G. Política científica e tecnológica: países desenvolvidos, América Latina e Brasil. Dourados, MS: Editora da UFGD, 2009.

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

MARINOVA, D. PHILLIMORE, J. Models of Innovation. In: SHAVININA, L. V. (Org.), The International Handbook on Innovation. Oxford. Elsevier Science, 2003, parte II, cap. 3. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978008044198650005X>>. Acesso em: 25 jun.2015.

METCALFE, S. Equilibrium and evolutionary foundations of competition and technology policy: new perspectives on the division of labour and the innovation process. Revista Brasileira de Inovação, v. 2, n. 1, p. 111-146, 2003.

MEYER-KRAMER, F.; SCHMOCH, U. Science-based technologies: university-industry interactions in four fields. Research Policy, [S.l.], v. 27, n. 8, p. 835-851, 1998. MOTOYAMA, S. (org) Prelúdio para uma história: ciência e tecnologia no Brasil. São Paulo: EDUSP, 2004.

MOWERY, D.C.; SAMPAT, B. N. Universities in National Innovation Systems. In FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (org.). The Oxford Handbook of innovation. Oxford: **Oxford University Press**, 2005.

- NELSON, R. (1988) "Institutions supporting technical change in the United States." In *Technical Change and Economic Theory*. Dosi, G. et al., eds. **London, Pinter**, pp. 312-29.
- NELSON, Richard. R. *National innovation systems: a comparative analysis*. New York: **Oxford University Press**, 1993.
- OCDE. *Manual de Oslo*. 3ª ed. **FINEP/OECD**, 2005.
- PAIS, P. S. *Relações Universidade-Empresa: Contextos, Estratégias e Fatores Críticos*. 2007. 132 f. Dissertação (Mestrado em Políticas e Gestão do Ensino Superior) - Universidade de Aveiro, Secção Autónoma de Ciências Sociais, Jurídicas e Políticas, Portugal, 2007.
- PAVITT, K. *Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory*. **Unicamp**: Campinas/SP, 2005.
- PAVITT, K. The Social Shaping of the national science base. *Research Policy*, v.27, n.8, p.793-805, 1998.
- PEREIRA NETO, A. GALLINDO, F. e CRUZ, S. R. O programa de apoio a pesquisa em empresas e o rio inovação: uma avaliação preliminar. **Inteligência empresarial**. Rio de Janeiro, v. 1, n. 21, p. 4-12, 2004.
- PLONSKI, G.A. University-industry cooperation: the complex management challeng. *Journal Administration*, São Paulo, **USP**, v. 34, n.5, p. 05-12, out/dez 1999.
- PORTER, M. Clusters and the new economics of competition. **Harvard Business Review**, nov-dec, 1998. pp 77-90.
- RAPINI, Márcia Siqueira. *Interação universidade-empresa no Brasil: Evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq*. Estudos Econômicos. Instituto de Pesquisas Econômicas, v. 37, p. 211-233, 2007.
- RAPINI, Márcia Siqueira; CHAVES, C. V. ; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e ; SILVA, Leandro ; SOUZA, Sara Gonçalves Antunes de ; RIGHI, Herica Moraes ; CRUZ, Wellington Marcelo Silva da . University-industry interactions in an immature system of innovation: evidence from Minas Gerais, Brazil. *Science & Public Policy (Print)*, v. 36, p. 373-386, 2009.
- RAPPEL, E. *Integração Universidade-indústria: os "porques" e os "comos"*. Interação Universidade Empresa, Brasília: IBCT, 1999, p.90-106.
- ROTHWELL, R. Towards the fifth-generation innovation process. **International Marketing Review**, v. 11, n. 1, p. 7-31, 1994.
- SALLES FILHO, S. Política de Ciência e Tecnologia no I PND (1972/74) e no I PBDCT (1973/74). *Revista Brasileira de Inovação*, v.1, n.2, p.398-419, 2002.
- SANTOS, T.F.A. Monteiro dos. A ineficiência/eficiência das políticas educacionais como estratégias de regulação social. In PINTO, Fátima Cunha, FELDMANN, Marina

G. e SILVA, Rinalva Cassiano (orgs). Administração Escolar e Política da Educação. Piracicaba - SP. **Editora UNIMEP**, p. 102-123, 1997.

SBRAGIA, R. (Coord.) Inovação. Como vencer esse desafio empresarial. São Paulo: **Clio Editora**, 2006.

SCHAEFFER, P.; RUFFONI, Janaina; PUFFAL, D. . Razões, benefícios e dificuldades da interação universidade-empresa. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 14, p. 105-134, 2015.

SCHMOCH, U. Interaction of Universities and Industrial Enterprises in Germany and the United States - a comparison. **Industry and Innovation**, v. 6, n.º. 1, June,1999.

SCHUMPETER, J. A Teoria do Desenvolvimento Econômico. São Paulo: Nova Cultural, 1982.

SCHUMPETER, J. Teoria do desenvolvimento econômico. São Paulo: **Abril Cultural**, 1988.

SCHWARTZMAN, S. Ciência e Tecnologia na Década Perdida: o que aprendemos? In SOLA, L.; PAULANI, L. M. Lições da Década de 80. São Paulo: EDUSP – UNRISD, p.241-266, 1995.

SEGATTO, A. P. Análise do Processo de Cooperação Tecnológica Universidade - Empresa: Um Estudo Exploratório. (**Dissertação de Mestrado**). **Universidade de São Paulo** - USP. São Paulo: 1996.

SEGATTO-MENDES, A. P. Teoria de agência à análise de relações entre os participantes dos processos de cooperação tecnológica universidade-empresa. (**Tese de doutorado**.) **Universidade de São Paulo** - USP. São Paulo. 2001.

STEMMER, C. E. Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) In SCHWARTZMAN, S. (coord.). Ciência e Tecnologia no Brasil: Política Industrial, Mercado de Trabalho e Instituições de Apoio. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, p.1-59, 1995.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. The underestimated role of universities for the Brazilian system of innovation. *Brazilian Journal of Political Economy*,[S.l.], v. 31, n. 1, p. 3-30, 2011.

SUZIGAN, Wilson; FURTADO, João . Instituições e políticas industriais e tecnológicas: reflexões a partir da experiência brasileira. *Estudos Econômicos* (São Paulo. Impresso), v. 40, p. 07-41, 2010.

THEIS, I. M. **Inovação, desenvolvimento regional e parques tecnológicos: uma análise crítica do caso**. In: Fisher, T. (org.), *Gestão do desenvolvimento e poderes locais: marcos teórico e avaliação*. Salvador: Casa da Qualidade, 2002.

VEDOVELLO, C. Science parks and university-industry interaction: geographical proximity between the agentes as a driving force. **Tech and innovation**. v. 17. n.9. p. 491-502, 1997.

VELHO, L. Relações Universidade-Empresa:Desvelando Mitos. Campinas, SP: Autores Associados, Coleção educação contemporânea, 1996.

VERONESE, A. A busca de um novo modelo de gestão para a ciência, tecnologia e inovação na política do MCT (1995-2002). Revista de Administração Pública, v.40, n.1, p.107-125, 2006.

VIOTTI, E. B. Fundamentos e evolução dos indicadores de CT&I In VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. M.. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil. Campinas: Ed. da UNICAMP, 2003.

WEBSTER, A. J; ETZKOWITZ, H. Academic-industry relations: the second academic revolution? London: **Science Policy Support Group**. paper n 12, p.31, 1991.

ZAWISLAK, P. A. A relação entre conhecimento e desenvolvimento: essência do progresso técnico, Texto Didático, nº 2, **Escola de Administração**, UFRGS, 1994.

ZELEDÓN, Rodrigo. Collaboration between the research community and endusers: the university-industry relationship. National Council for Scientific and Technological Research (CONICIT), San José, Costa Rica, 1998. Disponível em: <<http://www.conicit.go.cr/servicios/listadocs/docrz.html>> Acesso em: 11 jan. 2016