

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
DOUTORADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**GILBERTO ZAMMAR**

**INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA:  
UM MODELO PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA**

**TESE**

**PONTA GROSSA  
2017**

**GILBERTO ZAMMAR**

**INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA:  
UM MODELO PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA**

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Gestão Industrial.

Orientador: Prof. Dr. João Luiz Kovaleski

**PONTA GROSSA**

**2017**

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca  
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa  
n.69/17

Z23 Zammar, Gilberto

Interação universidade-indústria: um modelo para transferência de  
tecnologia. / Gilberto Zammar. 2017.

140 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. João Luiz Kovaleski

Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-  
Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do  
Paraná, Ponta Grossa, 2017.

1. Transferência de tecnologia. 2. Indústria e educação. 3. Inovações  
tecnológicas. I. Kovaleski, João Luiz. II. Universidade Tecnológica Federal do  
Paraná. III. Título.

670.42

Elson Heraldo Ribeiro Junior. CRB-9/1413. 28/11/2017.



Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Câmpus Ponta Grossa  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**



**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Título da Tese Nº 13/2017

**INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA:  
UM MODELO PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA**

por

**GILBERTO ZAMMAR**

Esta Tese foi apresentada às 18h30min de 23 de novembro de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção, na área de concentração em Gestão Industrial, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. João Luiz Kovaleski  
Orientador

Prof. Dr. Bruno Léopold Serge Ramond  
Universidade de Tecnologia de Compiègne, França

Prof. Dr. Ricardo Antonio Ayub  
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof. Dr. Sergio Mazurek Tebcherani  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco  
Coordenador do PPGEP

Dedico este trabalho ao meu Pai  
“ISKANDAR ASSAAD ZAMMAR”

*“in memorian”.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas bênçãos, saúde e inspiração recebidas!

Ao meu amigo e orientador Prof. Dr. João Luiz Kovaleski, pelas oportunidades proporcionadas, pela confiança depositada e por possibilitar a realização desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. Bruno Ramond, por ter proporcionado uma experiência única e inesquecível em Compiègne - França, onde fui muito bem recebido, conquistando valiosas amizades.

À toda equipe do Ao Centro de Inovação (CI) da *Sorbonne Universités – Université de Technologie de Compiègne* (UTC-SU), pela oportunidade de realizar minha pesquisa, pela amizade e todo o suporte de que eu precisava, meus sinceros agradecimentos.

Às minhas amigas Regina e Andreia pelo companheirismo e atenção dedicadas neste período.

A todos os professores e colegas do Departamento Acadêmico de Mecânica (DAMEC), que ajudaram de forma direta e indireta na conclusão deste trabalho.

Agradeço aos professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), que contribuíram com a minha formação.

À secretaria do PPGEP, na pessoa de Luiz Cesar Dos Santos Lima, pelo apoio desde o mestrado até a conclusão desta etapa.

Ao Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco pelo apoio, amizade, sempre me atendendo prontamente.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), pelos recursos, estrutura e oportunidades.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro.

Agradeço à minha família, em especial à Nádia, minha mãe, minha esposa Adriane e meu filho Leonardo, pelo apoio irrestrito mesmo nos momentos de minha ausência.

Enfim, a todos os que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

“Se você encontrar um caminho sem  
obstáculos, ele provavelmente não leva a  
lugar nenhum”  
Frank Clarck

## RESUMO

ZAMMAR, Gilberto. **Interação universidade-indústria: um modelo para transferência de tecnologia**. 2017. 140 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

A colaboração entre a universidade e a indústria enfrenta desafios significativos. Enquanto as funções universitárias são, sobretudo, ensino e criação de novos conhecimentos, as empresas privadas estão focadas em capturar o conhecimento valioso que pode ser aproveitado para a vantagem competitiva. O Brasil é um país em transformação, ocupando um lugar de destaque entre as maiores economias mundiais. Embora seja um país com várias vantagens competitivas, um país importante na geração de conhecimento, com uma população extremamente criativa; tem fragilidades, é um país que não está pronto, daí a necessidade de governo, indústria, sociedade de uma maneira geral, academia se unirem neste esforço de melhorar este país. Em função de uma série de motivos, o Brasil tem um baixo índice de inovação tecnológica em muitos setores, e isto precisa ser melhorado. Estudos associados com a gestão da interface universidade-indústria demonstram muitas dificuldades para realizar projetos envolvendo pesquisas cooperativas e transferência de tecnologia. Barreiras associadas aos processos de interação universidade-indústria foram pesquisadas a partir experiências teóricas e modelos aplicados em países cujas interações alcançaram patamares invejáveis. Com dados da revisão de literatura e pesquisas de campo realizadas no Brasil e na França, foi proposto um modelo para transferência de tecnologia na interface universidade-indústria para aplicação em universidades brasileiras. Novos métodos e recursos foram definidos com base na conquista da confiança dos parceiros através da prestação de serviços. Também foi proposto um *framework* para dar sustentação às ações requeridas pelo modelo. Para a validação do modelo foram aplicados questionários com especialistas acadêmicos com experiência na gestão da interação universidade-indústria.

**Palavras-chave:** Modelo de Transferência de Tecnologia. Transferência de Tecnologia. Interação Universidade-Indústria. Inovação. Gestão da interface.

## ABSTRACT

ZAMMAR, Gilberto. **University-industry interaction: a technology transfer model.** 2017. 140 p. Thesis (Doctorate in Industrial Engineering) – Federal University of Technology – Paraná. Ponta Grossa, 2017.

Collaboration between university and industry faces significant challenges. While university functions are primarily teaching and creating new knowledge, private companies are focused on capturing the valuable knowledge that can be tapped for competitive advantage. Brazil is a country in transformation, occupying a prominent position among the major world economies. Although it is a country with several competitive advantages and an important country in the generation of knowledge with an extremely creative population, it is a country that is not still ready, hence the need for government, industry, society in general and academia to unite in this effort to improve this country. For a number of reasons, Brazil has a low rate of technological innovation in many sectors, and this needs to be improved. Studies associated with university-industry interface management demonstrate many difficulties in carrying out projects involving cooperative research and technology transfer. Barriers associated with university-industry interaction processes were researched from theoretical experiences and models applied in countries whose interactions reached enviable levels. With data from literature review and field research conducted in Brazil and France, a model was proposed for technology transfer at the university-industry interface for application in Brazilian universities. New methods and resources were defined based on gaining trust from partners through the provision of services. A framework was also proposed to support the actions required by the model. In order to validate the model, questionnaires were applied to academic experts in the management of university-industry interaction.

**Keywords:** Technology Transfer Model. Technology Transfer. University-Industry Interaction. Innovation. Interface Management.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Bases pesquisadas . . . . .	20
Figura 2 – Organização da tese. . . . .	21
Figura 3 – O ciclo valor de P&D - Um novo papel da universidade na comercialização de P&D. . . . .	40
Figura 4 – Visão geral das atividades de pesquisa e atores envolvidos. . . . .	41
Figura 5 – Caracterização da pesquisa. . . . .	69
Figura 6 – Modelo de Transferência de Tecnologia Universidade-Indústria . . . . .	97
Figura 7 – <i>Framework</i> . . . . .	100
Figura 8 – Ações de curto prazo. . . . .	101
Figura 9 – Ações de médio prazo. . . . .	103
Figura 10 – Ações de longo prazo. . . . .	105
Figura 11 – Resultados esperados com a implantação do modelo. . . . .	117
Gráfico 1 – Investimento em P&D - países do G20. . . . .	17
Gráfico 2 – Indústrias que recorrem a universidade em busca de tecnologia. . . . .	19
Gráfico 3 – Distribuição anual das publicações contidas no portfólio – 1990 a 2017 . . . . .	74
Gráfico 4 – Localização geográfica de origem das pesquisas contidas no portfólio . . . . .	75
Gráfico 5 – PIB Brasil e França. . . . .	86
Gráfico 6 – Posição na economia mundial - Brasil e França. . . . .	86
Gráfico 7 – PIB per capita - Brasil e França. . . . .	87
Gráfico 8 – Exportações de produtos <i>High Tech</i> - Brasil e França. . . . .	88
Quadro 1 – Tipos de barreiras em relação a PMEs e Grandes Empresas. . . . .	52

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dimensão das barreiras em TT. . . . .	53
Tabela 2 – Fatores e barreiras da dimensão humana. . . . .	54
Tabela 3 – Fatores e barreiras da dimensão organizacional. . . . .	56
Tabela 4 – Fatores e barreiras da dimensão estratégica. . . . .	56
Tabela 5 – Fatores e barreiras da dimensão financeira. . . . .	57
Tabela 6 – Classificação dos modelos de transferência de tecnologia . . . . .	58
Tabela 7 – MTTUIs encontrados na literatura . . . . .	59
Tabela 8 – Temas críticos na interação universidade-industria. . . . .	64
Tabela 9 – Fases dos procedimentos metodológicos. . . . .	71
Tabela 10 – Autores mais citados no portfólio da pesquisa . . . . .	76
Tabela 11 – Perfil dos participantes da validação do modelo. . . . .	83

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

### ABREVIATURAS

DE	Dedicação Exclusiva
ETT	Escritório de Transferência de Tecnologia
OE	Objetivo Específico
OG	Objetivo Geral
TI	Tecnologia da Informação
TT	Transferência de Tecnologia
U-I	Universidade-Indústria

### SIGLAS

CI	Centro de Inovação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DAMEC	Departamento Acadêmico de Mecânica
DIREC	Diretoria de Relações Empresariais e Comunitárias
FIEP	Federação das Indústrias do Estado do Paraná
GTT	Gestão da Transferência de Tecnologia
MEC	Ministério da Educação
MTTUI	Modelo de Transferência de Tecnologia Universidade-Indústria
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
P&D&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PPGEP	Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
S2B	Ciência Voltada para o Mercado
UTC-SU	<i>Sorbonne Universités – Université de Technologie de Compiègne</i>
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
1.1	OBJETIVOS	16
1.1.1	Objetivo geral	16
1.1.2	Objetivos específicos	16
1.2	JUSTIFICATIVA	16
1.3	RELEVÂNCIA DO ESTUDO	19
1.4	ORGANIZAÇÃO DA TESE	20
<b>2</b>	<b>A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E A INOVAÇÃO SOB A ÓTICA DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA</b>	<b>23</b>
2.1	TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	23
2.2	INOVAÇÃO	34
2.3	INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA	42
2.4	MECANISMOS DE CONTROLE	48
2.5	BARREIRAS QUE INIBEM A INTERAÇÃO E A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	50
2.6	MODELOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA	58
2.7	TEMAS CRÍTICOS NA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA	62
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>69</b>
3.1	PRIMEIRA FASE: REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA	73
3.2	SEGUNDA E TERCEIRA FASES: PESQUISA DE CAMPO NO BRASIL E NA FRANÇA	77
3.2.1	Observação assistemática participante	77
3.2.2	Pesquisa documental	78
3.2.3	Etapa realizada no Brasil	78
3.2.4	Etapa realizada na França	78
3.3	QUARTA FASE: ELABORAÇÃO DO MODELO	80
3.4	QUINTA FASE: VALIDAÇÃO DO MODELO	81
3.4.1	Elaboração dos instrumentos de pesquisa	81
3.4.1.1	Teste-piloto	81
3.4.2	Processo de escolha dos pesquisados	83
3.4.3	Aplicação da pesquisa	84
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS E RESULTADOS</b>	<b>85</b>
4.1	O INTERESSE NA PESQUISA DE AMBIENTES ACADÊMICOS NO BRASIL E NA FRANÇA	85
4.1.1	Aspectos econômicos	85
4.1.2	Aspectos acadêmicos	88
4.1.3	A UTC-SU	89
4.1.4	A UTFPR	89
4.2	RESULTADOS DAS PESQUISAS DE CAMPO	90
4.2.1	Resultados da UTFPR-PG	90
4.2.2	Resultados da UTC-SU	92
4.3	O MODELO	95

4.4	FRAMEWORK DE SUSTENTAÇÃO . . . . .	99
4.4.1	Ações de Curto Prazo . . . . .	101
4.4.2	Ações de Médio Prazo . . . . .	103
4.4.3	Ações de Longo Prazo . . . . .	105
4.5	VALIDAÇÃO DO MODELO . . . . .	106
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS . . . . .</b>	<b>113</b>
5.1	LIMITAÇÕES DA PESQUISA . . . . .	117
5.2	SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS . . . . .	117
	<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>119</b>
	<b>APÊNDICES</b>	<b>138</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA VALIDAÇÃO DO MODELO</b>	<b>139</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A colaboração entre a indústria e a universidade enfrenta desafios significativos. Enquanto as funções universitárias são, sobretudo, ensino e criação de novos conhecimentos, as empresas privadas estão focadas em capturar o conhecimento valioso que pode ser aproveitado para a vantagem competitiva (BRUNEEL; D'ESTE; SALTER, 2010).

Embora estes aspectos tenham sido reconhecidos na literatura sobre interações Universidade-Indústria (U-I), relativamente poucos estudos investigaram a natureza das barreiras e os fatores que podem intimidá-las. Devido à importância central deste tema, evidenciado por esforços na direção de uma política de construção e fortalecimento das relações U-I, a falta de investigação sobre os obstáculos à colaboração torna-se uma falha séria para o desenvolvimento de políticas eficazes (TEECE, 1986; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1997; BRUNEEL; D'ESTE; SALTER, 2010; ZENG; XIE; TAM, 2010).

A universidade deve assumir o papel de um agente econômico de direito, e a produção de conhecimento científico torna-se uma ferramenta para a geração de receita, tornando-se um “empreendimento econômico” (ETZKOWITZ, 2010).

Etzkowitz (2012) define “Fronteira Permeável” como sendo uma interface que apresenta facilidade de circulação através das fronteiras, sendo um passo fundamental para o desenvolvimento de uma universidade empreendedora. Em uma análise sociológica, muitas instituições protegem e retêm seus conhecimentos dentro dos limites de suas fronteiras, apresentando uma concentração de domínio do conhecimento, mantendo em “*insiders*” e “*outsiders*” deste domínio. No entanto, se a universidade possui limites muito fortes, fronteiras muito fechadas, isto pode ser um problema na inovação regional. A manutenção desta fronteira excessivamente restrita, pode trabalhar contra a interação que é necessária para incentivar a integração universidade-indústria.

O Brasil é um país em transformação, buscando se destacar entre as maiores economias mundiais, porém não está preparado para a posição que ocupa. Embora seja um país com várias vantagens competitivas, tais como, solo, recursos naturais, conhecimento científico, um país importante na geração de conhecimento, porém pos-

sui fragilidades, daí a necessidade de governo, indústria, academia, e a sociedade de uma maneira geral, se unirem no esforço de melhorar o país, porque as oportunidades, tanto na atração de investimentos quanto na melhoria da qualidade de vida da população, estão associadas a este processo (PRATA, 2012).

Em função de uma série de motivos, o Brasil tem um baixo índice de inovação tecnológica em muitos setores, e isto precisa ser melhorado. Transformar o país em uma potência científica, tecnológica e inovadora é um grande desafio (PRATA, 2012).

Existe a percepção que é através da educação, da valorização da ciência e tecnologia, da capacidade individual de inovar e dar a sua contribuição no contexto tecnológico, que se fará a diferença, entendendo que não são valores facilmente atingíveis.

O processo da pesquisa, desenvolvimento e inovação e consequente transferência de tecnologia, amparadas pela interação universidade-empresa (U-E), envolve vários fatores, que geralmente depende do relacionamento entre universidades federais, fundações privadas de apoio, órgãos de fomento e empresas privadas, o que torna este processo mais dependente de mecanismos eficientes de gestão e do bom relacionamento entre os seus principais atores (CONCEIÇÃO, 2013).

Para esta pesquisa, adotou-se a seguinte definição de Transferência de Tecnologia:

*"Transferência de tecnologia é a aquisição, desenvolvimento e utilização de conhecimento tecnológico por outro ambiente que não o gerou. Seria o processo de introduzir um conhecimento tecnológico já existente, onde não foi concebido e ou executado" Lima (2004, p. 75).*

Neste cenário, definiu-se como problema de pesquisa a seguinte pergunta:  
**Que ação efetiva ou como desenvolver ações voltadas à interface universidade-indústria, a fim de mudar o foco da prestação de serviços para pesquisa e desenvolvimento (P&D), inovação e Transferência de Tecnologia (TT) na interação U-I?**

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Construir e validar um modelo para transferência de tecnologia aplicado na interface universidade-indústria em universidades brasileiras.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- (i) Identificar as principais características da transferência de tecnologia sob a ótica da interação universidade-indústria;
- (ii) Descrever os modelos de transferência de tecnologia (MTTs), associados a interação universidade-indústria, existentes na literatura;
- (iii) Analisar os processos de interação universidade-indústria na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa (UTFPR-PG) - Brasil e na Sorbonne Universités - Université de Technologie de Compiègne (UTC-SU) - França, visando identificar os fatores de sucesso, barreiras e mecanismos efetivos encontrados na prática.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Prata (2012) lista desafios que o Brasil precisa superar:

- Grande parte dos pesquisadores e cientistas estão na universidades;
- O setor industrial investe pouco em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D);
- Há pouca interação entre universidades e indústrias;
- A cultura científica e inovadora é pouco difundida;
- A atitude empreendedora é incipiente.

E para superar estes desafios, propõe:

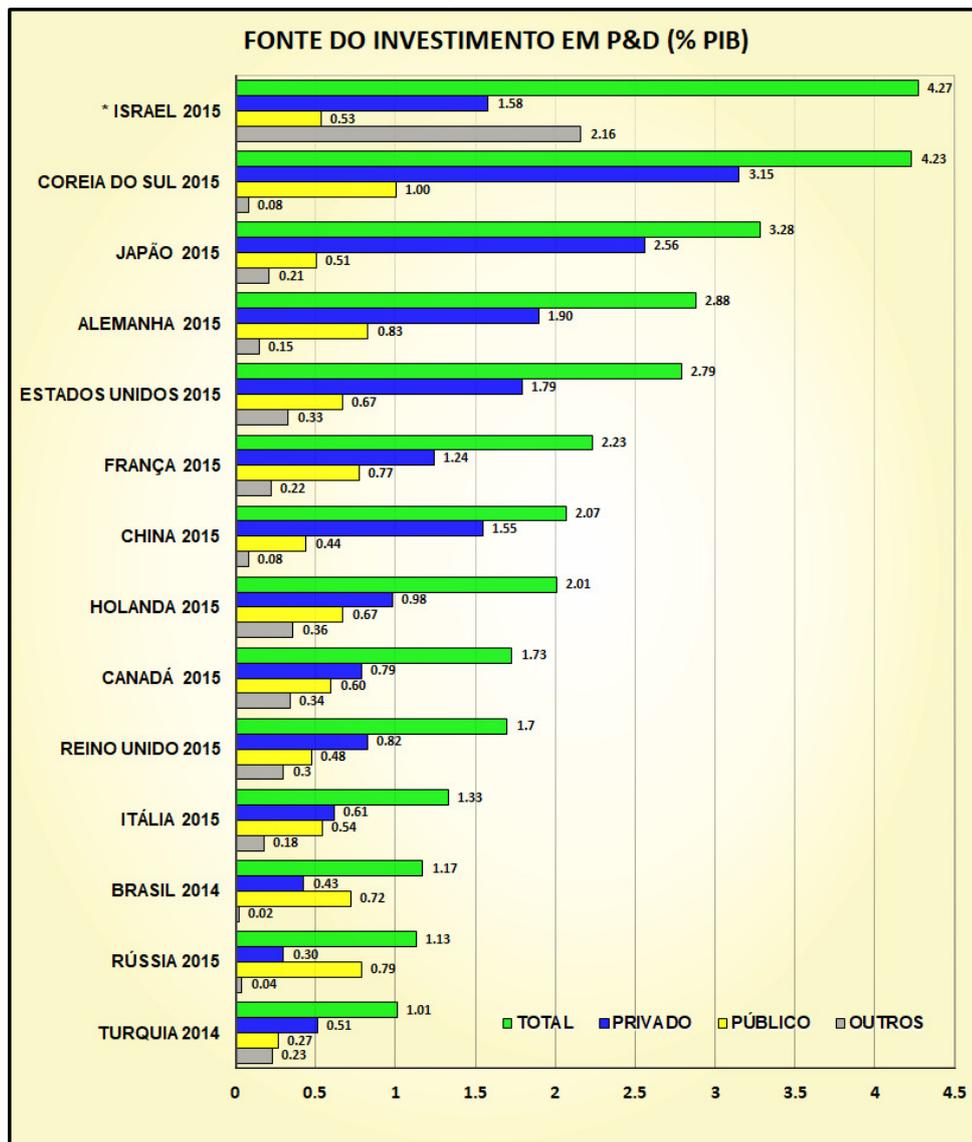
- Formação de pessoas focando nas competências e habilidades empreendedoras;

- Foco nos grandes desafios nacionais;
  - Áreas estratégicas;
  - Engenharias e demais áreas tecnológicas.
- Promoção de P&D&I industrial.

Neste contexto o Brasil precisa promover um ambiente que seja propício para que o setor industrial invista mais em pesquisa e desenvolvimento.

Dados do Banco Mundial (2017) mostram a distribuição dos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D&I) entre os países do G20 (grupo das 20 maiores economias do mundo), os quais estão representados no Gráfico 1.

**Gráfico 1 – Investimento em P&D - países do G20.**



Fonte: Elaboração própria com dados do Banco Mundial (2017).

\* Israel, que aparece na primeira colocação, sendo o país que mais investe em P&D&I no mundo, não está no G20 (ocupando a posição de número 32).

Analisando estes números, tem-se Israel com 4,27% do PIB, com apenas 0,53% dos recursos sendo oriundos do setor público, um aporte de 1,58% do PIB oriundos do setor privado, e um caso particular com 2,16% do PIB sendo investidos por outros países.

Na sequência a Coreia do Sul investindo 4,23% do PIB em P&D, sendo 3,15% investimento privado e 1,0% investimento público.

Exceto números de Israel e Coreia do Sul, que destoam dos demais países, os dados indicam investimentos oriundos de setores públicos possuindo valores médios distribuídos em um mesmo patamar, e um teto na faixa de 0,79% do PIB.

Em uma análise ampla, vê-se que o setor público brasileiro é um dos maiores entre os países descritos no Gráfico 1, com investimento de 0,72% do PIB.

O que chama a atenção neste contexto é a grande variação nos valores oriundos da iniciativa privada, variando de 0,3% a 3,15% do PIB, principalmente do setor industrial, e esse é o grande desafio, fazer com que o setor industrial tenha condições de investir mais em pesquisa e desenvolvimento, isto irá refletir na maneira em que o Brasil constrói sua riqueza.

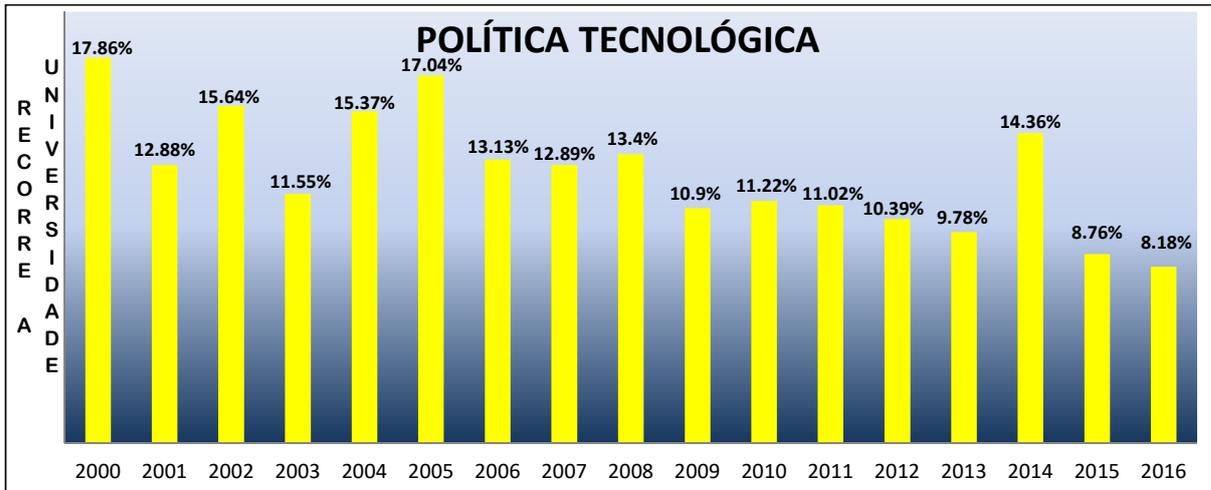
Do total exportado pelo Brasil, apenas 17% está associado ao contexto tecnológico, e o mais preocupante, é que este valor está estacionado neste patamar (PRATA, 2012).

A Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP), realiza desde 1986, investigação mensal sobre o desempenho conjuntural da indústria, e há vinte edições usa um mecanismo chamado “Sondagem Industrial”, que é uma publicação anual que reúne e exprime a visão da comunidade industrial do estado do Paraná (FIEP, 2017).

A Sondagem Industrial 2016/2017 contou com a participação de 397 empresas industriais paranaenses de todas as regiões do Estado e de todos os tamanhos, o Gráfico 2 mostra o comportamento industrial onde as respostas para o questionamento se a empresa recorre a universidade em busca de conhecimentos, parcerias, novas tecnologias ou inovações.

Os números comprovam o distanciamento entre os envolvidos, e a tendência é ainda mais desafiadora, pois claramente tem-se uma curva decrescente, onde o maior patamar se deu no ano 2000, oscilando na sequência e a partir de 2005 o cenário tem

**Gráfico 2 – Indústrias que recorrem a universidade em busca de tecnologia.**



Fonte: Elaboração própria com dados da Fiep (2017)

apresentado uma piora nítida. Na análise destes números, vê-se que em 2016 apenas 8,18% das indústrias do Paraná recorreram a universidade em busca de tecnologia.

Tal valor em especial, reflete a mínima marca histórica das medições anuais, sinalizando que ações devem ser tomadas, em um primeiro momento, no sentido de recuperar patamares anteriores; e, visando um crescimento efetivo a longo prazo.

De acordo com Pagani et al. (2016) e Zammar, Ramond e Kovaleski (2017), os processos de interação universidade-indústria nos países em desenvolvimento, em grande parte, resumem-se em atividades baseadas na prestação de serviços.

Mudar esse quadro tende a ser um esforço de longo prazo, a adoção de medidas para conquistar a confiança dos parceiros seria uma maneira de agir nessa direção.

### 1.3 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Na construção do referencial teórico e aprofundamento do tema de pesquisa foram buscados e localizados artigos com a combinação "technology transfer model\*", e foram utilizados os operadores booleanos afim de se alcançar as variações das palavras chave.

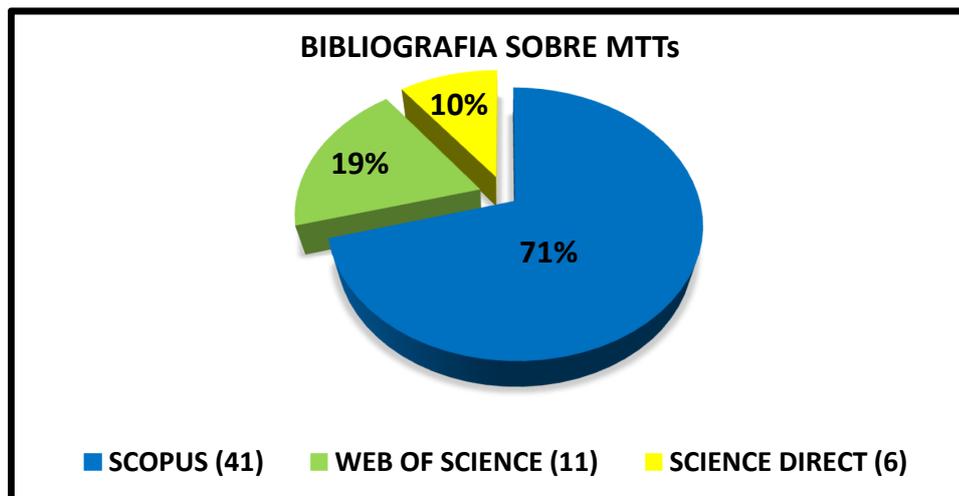
Optou-se pela realização de busca por artigos publicados no período de 1990 a 2017, visando uma maior abrangência de trabalhos.

A busca definitiva pelos dados resultou em um total bruto de 418 documentos, distribuídos em: *Scopus* 260, *Science Direct* 84, e *Web of Science* 74.

Em seguida, foram aplicados os seguintes procedimentos de filtragem e eliminação: trabalhos em duplicata; trabalhos cujo título, *abstract* ou *keywords* não estavam relacionados ao tema pesquisado; trabalhos apresentados em conferências, e; capítulos de livros. Isto resultou em um total de 231 artigos.

Na sequência foram filtrados os artigos cujos modelos de transferência de tecnologia estavam relacionados com a interface universidade-indústria, sendo assim selecionados 58 artigos, cuja distribuição nas bases está demonstrada na Figura 1.

**Figura 1 – Bases pesquisadas**



Fonte: Elaboração própria (2017).

No processo de fechamento do portfólio de pesquisa, também foram realizadas buscas em teses e dissertações no portal da CAPES.

Na elaboração do referencial bibliográfico, não foram localizados modelos de transferência de tecnologia com aplicação na interface universidade-indústria, com o mesmo princípio de funcionamento proposto, confirmando a inexistência de trabalhos semelhantes.

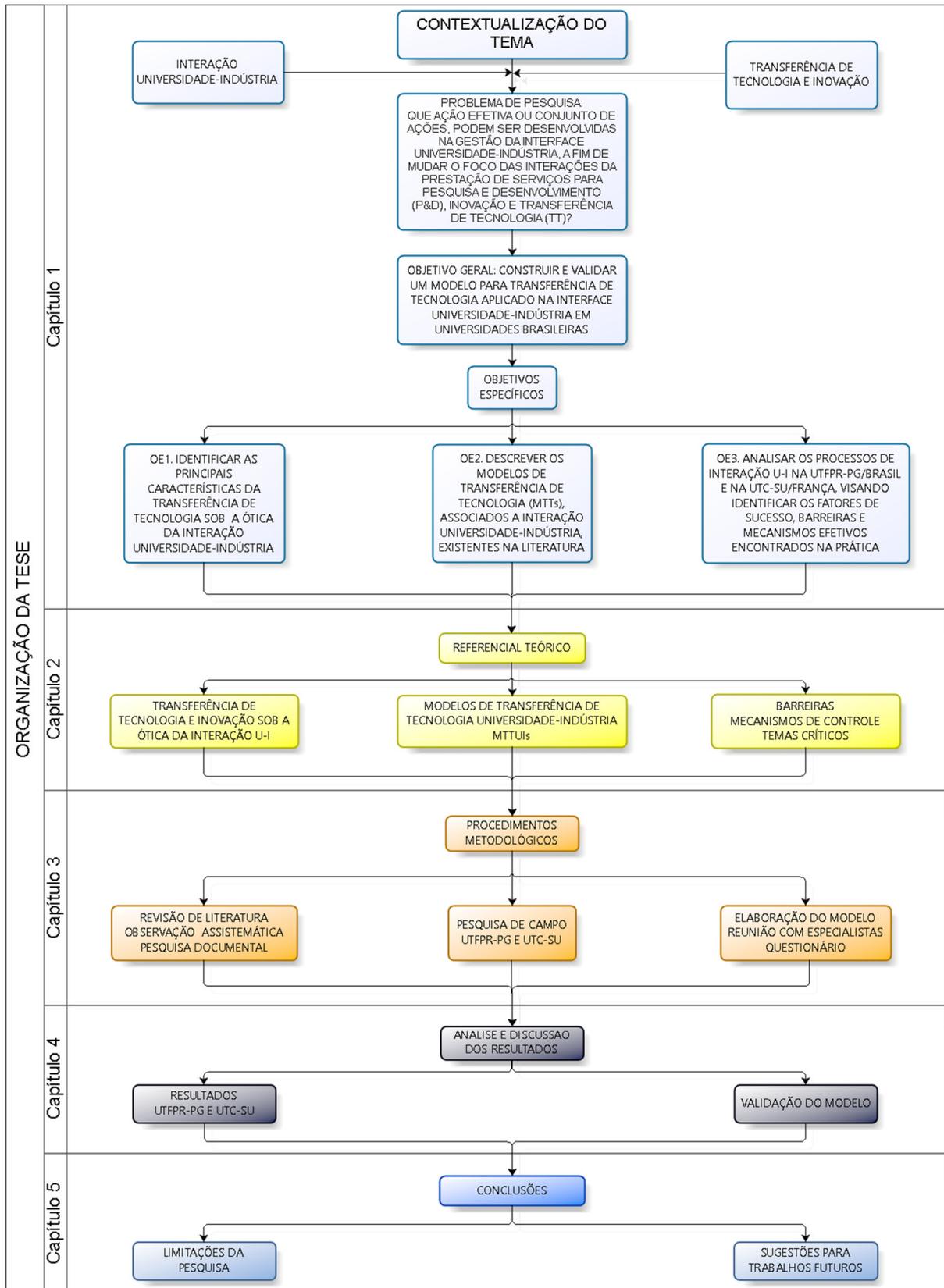
Restando assim comprovada a originalidade da pesquisa realizada.

Os detalhes da construção do portfólio de pesquisa estão demonstrados na seção 3.1.

#### 1.4 ORGANIZAÇÃO DA TESE

O desenvolvimento desta pesquisa foi composto por etapas que estão representadas na Figura 2.

Figura 2 – Organização da tese.



Fonte: Elaboração própria (2017).

Este estudo é dividido em 5 capítulos, sendo que esta seção finaliza o capítulo de Introdução.

O Capítulo 2 apresenta a revisão de literatura sobre a transferência de tecnologia, a inovação e a interação universidade-indústria.

O Capítulo 3 aborda os procedimentos metodológicos empregados para o alcance dos objetivos e a parte empírica do trabalho.

O Capítulo 4 traz o Modelo de Transferência de Tecnologia Universidade-Indústria (MTTUI), um *framework* elaborado com a finalidade de dar sustentação às ações necessárias para a implantação do modelo, a discussão e a validação do mesmo.

O Capítulo 5 apresenta as considerações finais, limitações da pesquisa, e sugestões para trabalhos futuros. Em seguida são apresentadas as referências e os anexos.

Encerrando assim o Capítulo 1. O próximo capítulo traz o referencial teórico.

## 2 A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E A INOVAÇÃO SOB A ÓTICA DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA

Os temas relacionados neste capítulo podem assumir contextos bastante abrangentes, portanto, foram tratados aqui, tendo como foco o escopo desta pesquisa, que é a interação universidade-indústria.

Neste sentido, este capítulo apresenta o referencial teórico sobre a transferência de tecnologia e a inovação focados na interação universidade-indústria. Na sequência o capítulo traz uma revisão sobre as interações universidade-indústria, apresentando os mecanismos de controle, as barreiras que inibem a interação e apresenta os modelos de transferência de tecnologia aplicados na interface universidade-indústria.

Finalizando o capítulo, foram descritos temas críticos na interação, encontrados na literatura.

### 2.1 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A Transferência de Tecnologia (TT) foi baseada na suposição de que o modelo antigo não foi eficiente para fornecer o conhecimento necessário para nova economia baseada no conhecimento (ETZKOWITZ, 1983; GUERRERO; URBANO, 2017).

Etzkowitz (1983) definiu o termo “universidades empreendedoras” para descrever a série de mudanças que refletem o papel mais ativo das universidades na promoção e transferência direta e ativa de resultados de pesquisa acadêmica. No entanto, a transferência de tecnologia é um desafio, pois indústrias e universidades têm profundamente diferentes missões e muitas vezes exibem desconfiança mútua (BERCOVITZ; FELDMANN, 2006; D’ESTE; PATEL, 2007; VALITOV; KHAKIMOV, 2015; HO et al., 2016).

Enquanto as universidades são muitas vezes consideradas como detentoras de ativos importantes que poderiam ser aproveitados para o desenvolvimento econômico, a presença de uma universidade em uma referida região, pode ser necessária, mas não suficiente, para garantir que o desenvolvimento econômico baseado no conhecimento ocorra (BERCOVITZ; FELDMANN, 2006; MUSCIO; QUAGLIONE; SCARPINATO, 2012; SIMEONE; SECUNDO; SCHIUMA, 2016).

Os proponentes de políticas de apoio a esta opinião focaram na profissionalização da TT como a terceira principal atividade, “a terceira missão”, da universidade. A universidade tornou-se responsável, via escritórios de transferência de tecnologia (ETTs) e outras instituições de transição, para as atividades de TT, e os consequentes processos de monitoramento, centralização e tentativas para gerenciar essas atividades de forma mais eficiente (GEUNA; MUSCIO, 2009; HO et al., 2016; WONGLIMPIYARAT, 2016; FAN; LI; CHEN, 2017; KWON; KIM; PARK, 2017).

As atividades de gestão, principalmente envolvendo a ligação com a sociedade, estágios de estudantes e apoio para acordos de pesquisas com indústrias (atividades historicamente suportadas de maneiras diferentes pelas universidades ao redor do mundo), tornaram-se primordiais para a gestão da transferência de tecnologia (TT), e estão focadas principalmente na avaliação e proteção à propriedade intelectual (PI), tornando-a disponível para a indústria (GEUNA; MUSCIO, 2009; MARESCH; FINK; HARMS, 2016).

Na visão de Geuna e Muscio (2009) claramente, o desenvolvimento deste novo modelo tem de ser entendido dentro do contexto histórico de:

- A afirmação de conhecimento da universidade como um dos motores da inovação e produtividade do negócio, gerando vantagens competitivas (COHEN et al., 1998);
- O surgimento de “novas” indústrias de base tecnológica, tais como tecnologia de comunicação, biotecnologia, tecnologia da informação e nanotecnologia, em que o conhecimento científico é particularmente relevante;
- A crescente demanda por uma força de trabalho mais qualificada, o que resultou em um aumento no número de estudantes no ensino superior, reconhecendo o seu valor essencial para a economia do conhecimento (fator de atração);
- Aumento do número de alunos que concluem o ensino secundário e assim aumentando a atração de estudantes do ensino superior em termos de capital cultural (fator de impulso);
- A crescente dependência de universidades como instrumentos de política para conduzir processos de desenvolvimento local e atores-chave em sistemas regionais de inovação, envolvendo uma maior dedicação e empenho das instituições

de ensino superior (IES), com suas cidades e comunidades, da sociedade, da economia e da cultura em geral.

Assim de acordo com Bercovitz e Feldmann (2006), é importante identificar e examinar os pontos de influência e fatores específicos que aumentam ou inibem a criação e a transferência de tecnologia da acadêmica para a indústria:

- Pesquisador individual - No coração da transferência de tecnologia está o pesquisador, membro do corpo docente, que é motivado por um conjunto de incentivos institucionais e pessoais. Modelos de ciclo de vida de cientistas sugerem que os pesquisadores investem pesadamente em capital humano no início de suas carreiras, para construir reputação e estabelecer uma posição em um campo de especialização. Nos estágios mais avançados de suas carreiras, os pesquisadores geralmente procuram um retorno econômico para o seu capital humano. Para os pesquisadores, a aproximação com a indústria serve o propósito de se apropriar do valor de sua propriedade intelectual, bem como proporcionar o acesso a mecanismos de financiamento adicionais para promover a sua agenda de pesquisa.
- Características da indústria - A imagem não é completa sem uma compreensão da transferência de tecnologia da universidade para a indústria a partir da perspectiva da empresa. Infelizmente, existem poucos estudos que consideram a indústria, ao invés da universidade, como o ator focal.

Bercovitz e Feldmann (2006) concluem que a transferência de tecnologia envolve convenção social e os direitos legais, bem como os interesses econômicos (BHATT; AHMAD; ROOMI, 2016).

As universidades possuem um papel muito reconhecido no sistema de inovação, porém esse papel foi alterado. O novo papel das universidades como motores do desenvolvimento econômico local ou magos da invenção e da pesquisa, adicionam novas exigências, e levantam questões sobre o seu papel nas economias avançadas (BERCOVITZ; FELDMANN, 2006; GUERRERO; URBANO, 2017).

Muitas universidades reestruturaram as suas capacidades de pesquisas para serem mais receptivas à indústria, a criação de unidades de pesquisas especializadas, empreendimentos de pesquisas cooperativas ou em projetos interdisciplinares

que são mais receptivos às necessidades industriais. Estas unidades especializadas podem se concentrar em revitalizar as relações universidade-indústria. Na transferência de tecnologia, as universidades contribuem para o estoque de tecnologias que as empresas podem recorrer para a inovação e o crescimento econômico (BERCOVITZ; FELDMANN, 2006; GUERRERO; URBANO, 2017).

A colaboração em pesquisas público-privadas é um dos principais modos de transferência de tecnologia. Vários estudos investigaram esse fenômeno. Em geral, estes estudos versam sobre as relações universidade-indústria ao longo de duas dimensões principais: a contribuição das universidades para as atividades inovadoras da indústria; ou as formas em que as relações geram e atualizam o conhecimento (D'ESTE; PATEL, 2007; MUSCIO, 2010; BHATT; AHMAD; ROOMI, 2016; NORDMAN; TOLSTOY, 2016; GUERRERO; URBANO, 2017), pesquisas também mostram que indústrias maiores têm a tendência a ser mais ativos em colaboração (OECD, 2015).

Estudos que adotam um “modelo gravitacional” também mostram que a capacidade de colaboração entre pares de instituições de pesquisa públicas e empresas privadas de diferentes sistemas (diferentes territórios), depende do produto das suas respectivas massas, e também sobre o quadrado da distância que os separa (ABRAMO; D'ANGELO; COSTA, 2011).

Além do fator distância, a qualidade da pesquisa fornecida por uma universidade pode também desempenhar um papel importante na determinação da intensidade de colaborações científicas, especificamente a presença de pesquisadores com um nível elevado de produtividade e impacto. Vários estudos têm demonstrado correlação entre a excelência das universidades e da sua intensidade da colaboração com empresas privadas (ABRAMO; D'ANGELO; COSTA, 2011).

Abramo, D'Angelo e Costa (2011), examinando a situação italiana, demonstrou que os pesquisadores acadêmicos que colaboram com o setor privado têm um desempenho de pesquisa que é superior aos pesquisadores que não participam de parcerias colaborativas. No entanto, uma análise mais aprofundada revelou que as empresas não necessariamente escolhem parceiros com o melhor desempenho científico.

Instituições de pesquisa e desenvolvimento (P&D) como tantas outras instituições que possuem relações com a universidade, preocupadas com a transferência de tecnologia (TT), são os motores que aumentam a competitividade da indústria (RE-

SENDE; GIBSON; JARRETT, 2013; MARESCH; FINK; HARMS, 2016; NORDMAN; TOLSTOY, 2016). Portanto, é crucial saber o quão bem essas instituições implementam um processo tão complexo como a transferência de conhecimento e tecnologia para as indústrias (RADNEJAD; VREDENBURG; WOICESHYN, 2017).

No entanto, as várias estratégias e configurações dos processos de transferência de tecnologia são difíceis de serem acompanhadas e gerenciadas (PHILPOTT et al., 2011). Devido a isso, é difícil avaliar o desempenho da TT (FAN; LI; CHEN, 2017), e muitas vezes são usadas métricas, por exemplo, a contagem patentes, que pode ter pouco a ver com o desempenho global da TT (RESENDE; GIBSON; JARRETT, 2013; GUERRERO; URBANO, 2017).

Resende, Gibson e Jarrett (2013) relatam que para fazer face a este problema complexo, devem ser propostas ferramentas sistemáticas para analisar e diagnosticar gargalos nos processos de TT.

A transferência de tecnologia é complexa: a inovação tecnológica é rápida e contínua, as empresas passam por dilemas sobre a melhor forma de inovar e trabalhar com as instituições universitárias, e as próprias instituições não têm uma compreensão completa do que, e quando, as empresas precisam (RESENDE; GIBSON; JARRETT, 2013; THANASOPON; PAPADOPOULOS; VIDGEN, 2016; RADNEJAD; VREDENBURG; WOICESHYN, 2017).

Assim, enquanto há um consenso de que a inovação irá manter e promover a competitividade das empresas, existem obstáculos reais em alcançar tal inovação (ETZKOWITZ et al., 2000).

Organizações de P&D devem desenvolver ferramentas que permitam intervenções para melhorar o desempenho e construir um ambiente que favoreça o fluidez de informações. No nível global, há muitos trabalhos de pesquisa abordando questões de relacionamentos de TT “casos em inovação aberta” (CHESBROUGH; VANHAVERBEKE; WEST, 2006) como impulsionada pela tríplice hélice (ETZKOWITZ et al., 2000; ETZKOWITZ; ZHOU, 2007). No entanto, nem tudo poderia ser aplicado aos vários cenários e regiões, devido a diferentes fatores econômicos e culturais (RESENDE; GIBSON; JARRETT, 2013; BHATT; AHMAD; ROOMI, 2016; FAN; LI; CHEN, 2017).

Na visão de Anderson, Daim e Lavoie (2007) a atividade comercial com base em licenciamento de tecnologia se tornou um negócio proeminente e muito lucrativo para universidades nos EUA e ao redor do mundo, prevendo ainda, um aumento ex-

ponencial, fato que justificaria o investimento e a exploração neste campo.

Quando se tenta avaliar a proporção de investimento e resultados, então começa-se a questionar a eficácia da transferência de tecnologia da universidade. Um simples cálculo de despesas com pesquisa por invenção e divulgação de renda de licenciamento em dólares, pode levar à primeira vista um certo ceticismo, criando questionamentos sobre a eficácia da transferência de tecnologia da universidade (ANDERSON; DAIM; LAVOIE, 2007).

A pesquisa universitária e sua transferência para indústria tem sido um tema de interesse na literatura sobre gestão de tecnologia a décadas (COMACCHIO; BONNESSO; PIZZI, 2012; MUSCIO; QUAGLIONE; SCARPINATO, 2012), onde os temas estudados são:

- Estruturas organizacionais;
- Comparações regionais ou internacionais/estudos de caso;
- Impactos da pesquisa universitária;
- Resultados tangíveis da pesquisa universitária (patentes, licenças, de *spin-offs*);
- Eficiência da transferência de pesquisa universitária.

Vários pesquisadores focaram-se nas questões organizacionais (VALITOV; KHAKIMOV, 2015; GUERRERO; URBANO, 2017). Siegel et al. (2004) explorou as estruturas organizacionais dos ETTs ligando-os a sua produtividade, sugerindo que os fatores organizacionais mais críticos para produtividade em pesquisas universitárias colaborativas são, os sistemas de recompensa aos professores, a compensação dos tempos pessoais dedicados ao projeto e barreiras culturais entre as indústrias e universidades (SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003; SIEGEL et al., 2004; THURSBY; THURSBY, 2004).

Muscio, Quaglione e Scarpinato (2012) fornecem um modelo de coordenação para centros inovação universitários. Eles analisam os processos de licenciamento e construção de negócios.

Para Anderson, Daim e Lavoie (2007) existem problemas de eficiência durante a transferência de tecnologia fora do ambiente universitário (XIE et al., 2016).

Alguns outros estudos, focaram no impacto da pesquisa universitária. Cohen, Nelson e Walsh (2002) especificamente explorou o impacto da pesquisa universitária sobre a inovação industrial. Siegel et al. (2004) concluíram que os parques tecnológicos universitários não tem impacto significativo na produtividade de pesquisa.

Geuna e Nesta (2006) temem que o aumento do patenteamento nas universidades potencialize as diferenças entre elas em termos de recursos financeiros e resultados de pesquisa. Além disso, devido a regulamentos de propriedade intelectual internacionais, há uma tendência onde as universidades e acadêmicos limitem a divulgação de materiais e informações, portanto, ajudando a promover o crescente comercialismo e concorrência entre universidades e assim provocando a uma letargia na ciência aberta e transferência de tecnologia.

Existe uma série de estudos e modelos para estabelecer métricas de eficiência, entre eles existem os que focam na eficiência de licenciamento universidade em várias formas (COHEN; NELSON; WALSH, 2002; THURSBY; THURSBY, 2004), os resultados indicam que as explicações simples como comparação público e privado não exprimem a variação da eficiência de transferência de tecnologia.

Características adicionais devem ser examinadas, tais como:

- O número de pessoas que trabalham no Escritório de Transferência de Tecnologia (ETT), o impacto das diferentes políticas de propriedade intelectual, sistemas de incentivo do corpo docente, o tamanho da escala de medição do sucesso na transferência de tecnologia (ANDERSON; DAIM; LAVOIE, 2007);
- Questões de falhas nas divulgações de resultados e a divulgação de resultados incompletos (JENSEN; THURSBY; THURSBY, 2010; JOHNSON, 2011);
- Más escolhas em controles organizacionais (MARKMAN; GIANIODIS; PHAN, 2008).

Para Hewitt-Dundas (2012) transferência de tecnologia passou de um modelo corporativo de produção de conhecimento para uma nova distribuição, um modelo de inovação interorganizacional. Neste modelo as organizações que formam ligações com as universidades, evoluíram junto com os canais através dos quais o conhecimento é acessado e transferido (COHEN; NELSON; WALSH, 2002). Enquanto publicações científicas e patentes eram um meio eficaz de divulgação do conhecimento no

passado, interações sociais e de transferência de conhecimento tácito, incluindo a interação em pesquisas colaborativas se tornaram mais importantes (ETZKOWITZ; LEY-DESDORFF, 1997; NORDMAN; TOLSTOY, 2016; SIMEONE; SECUNDO; SCHIUMA, 2016; GUERRERO; URBANO, 2017).

Isto sugere que os estudos do desempenho da transferência de tecnologia das universidades necessitam avançar para além de indicadores individuais, tais como patentes, licenças ou *spin-outs* (CALDERA; DEBANDE, 2010) e incorporar uma ampla gama de canais de transferência de tecnologia (COHEN; NELSON; WALSH, 2002; D'ESTE; PATEL, 2007; VALITOV; KHAKIMOV, 2015).

Hewitt-Dundas (2012) argumenta que as relações entre as organizações se tornam mais importantes na criação e intercâmbio de conhecimentos. Alguns canais de transferência de tecnologia, tais como a pesquisa colaborativa entre as organizações são caracterizadas por “alto envolvimento relacional”, enquanto outros canais, incluindo pareceres ou consultorias, estão associados com “baixo envolvimento relacional” (COHEN; NELSON; WALSH, 2002).

Além disso, para alguns canais de transferência de tecnologia, tais como a oferta de educação e formação, a participação relacional é tida como “intermediária” com conhecimentos não sendo transferido só de acadêmicos para profissionais de negócios, mas ao mesmo tempo, a interação fornece aos acadêmicos questões específicas, acrescentado uma visão de negócio. Paralelamente a estes canais de conhecimento relacional, transacional, a transferência de tecnologia ainda pode ocorrer por meio de publicações, patentes e licenças, mesmo que em um menor grau (HEWITT-DUNDAS, 2012).

Outro aspecto de interesse na exploração da heterogeneidade da atividade de transferência de tecnologia no setor universitário, é a geografia do engajamento entre universidades e empresas. A evidência da pesquisa sugere que o efeito *spillover* de pesquisa é espacialmente confinado em grande parte, na região em que a pesquisa ocorre. Por exemplo, nos EUA, trabalhos indicam que a pesquisa universitária tem um efeito significativo sobre a produção de inovação, em um espaço limitado a um raio de 75 milhas (aprox. 120 km) (HEWITT-DUNDAS, 2012).

Resultados semelhantes têm sido identificadas em outros lugares: Alemanha, onde mais da metade de todas as inovações de negócios decorrentes da pesquisa universitária foram localizado a 100 km da respectiva universidade (AUTANT-BERNARD,

2001); e França, onde a análise das publicações científicas, mostra que os resultados em inovação, foram significativamente aplicados regionalmente (HEWITT-DUNDAS, 2012).

Para Hewitt-Dundas (2012) a explicação para este efeito de proximidade forte na divulgação de conhecimentos entre universidades e empresas refere-se à geração de vantagens informacionais de aglomeração. A criação de novos conhecimentos resulta não só da transferência de tecnologia, mas também do conhecimento tácito o que é facilitado pelas interações pessoais e é sensível à distância crescente (JOHNSON, 2011).

Sempre que as empresas procuram adquirir conhecimento a partir de organismos públicos de pesquisa, a proximidade espacial se torna ainda mais importante para facilitar a transferência de conhecimento tácito. No entanto, é provável que a importância da distância entre os parceiros da transferência de conhecimentos dependerá dos canais de transferência de conhecimento. Por exemplo, os canais com alto envolvimento relacional entre os parceiros tendem a ser mais limitado pela distância do que baixos canais relacionais, tais como consultoria ou licenças (HEWITT-DUNDAS, 2012).

O caminho para o desenvolvimento comercial de uma tecnologia descoberta dentro de um laboratório universitário vai passar por vários estágios e pode ser manuseada por numerosos atores. A forma em que o processo é administrado é crítica para o avanço da tecnologia bem-sucedida. Em última análise, a gestão de novas tecnologias complexas depende de políticas baseadas em controle organizacional (JOHNSON, 2011; VALITOV; KHAKIMOV, 2015; RADNEJAD; VREDENBURG; WOICESHYN, 2017).

Para Geuna e Nesta (2006) é amplamente reconhecido que mais e mais as atividades de produção dependem do conhecimento científico e técnico e que as indústrias estão cada vez mais utilizando os conhecimentos científicos e técnicos de universidades. Sendo extremamente difícil avaliar o impacto sobre a pesquisa acadêmica de um maior envolvimento institucional com a pesquisa colaborativa (ZENG; XIE; TAM, 2010). A fonte principal dessa dificuldade é o fato de que a propriedade institucional e licenciamento de descobertas, invenções e trabalhos criativos são apenas uma parte de um conjunto de novas ferramentas de TT, que foram implantados por universidades europeias durante os últimos 20-25 anos.

Todas as atividades TT poderiam afetar a maneira pela qual a pesquisa acadêmica é realizada: programas de desenvolvimento de propriedade intelectual das universidades são apenas um elemento do múltiplo ambiente desenvolvido nestas instituições, e a interação universidade-indústria gera fatores que podem influenciar o comportamento de pesquisadores acadêmicos (GEUNA; NESTA, 2006).

Goldfarb e Henrekson (2003) relatam que a Suécia é um país que investe uma grande quantidade de recursos em P&D, e os gastos em relação ao PIB tem sido os mais altos do mundo por mais de uma década. Em níveis per capita, o país também abriga várias indústrias líderes a nível mundial com uma elevada intensidade de P&D, que detém uma posição de classe mundial em termos de taxas de publicação em revistas acadêmicas, e seu governo investe maciçamente, dado o tamanho da Suécia, na construção de organizações para preencher a lacuna entre a investigação universitária e a indústria.

Para Goldfarb e Henrekson (2003) a concessão de direitos de propriedade intelectual nas universidades funciona nos EUA porque as universidades são, em grande parte, instituições competitivas e autônomas. Na Suécia, no entanto, as universidades são burocracias estatais, e mais estudos são necessários para determinar se, após a adoção desta política de investimento maciço em P&D, será um incentivo suficientemente forte para que os burocratas universitários enfrentem o desafio de desenvolvimento de escritórios de transferência de tecnologia semelhantes aos americanos.

Enquanto as universidades têm uma grande responsabilidade na produção do capital humano tão vital para o funcionamento e crescimento de uma economia intensiva em conhecimento, as evidências sobre sua contribuição direta para o uso viável comercialmente destas tecnologias, é muito mais irregular (YUSUF, 2008).

As universidades que buscam entrar em relacionamentos de partilha de conhecimentos com a indústria precisam estabelecer firmemente suas credenciais como intermediários de uso geral, prosseguindo estratégias de longo prazo para desenvolver e sustentar um alto nível de excelência em suas áreas de atuação de pesquisa, ao mesmo tempo, cumprir sua função primária, que é educar. Isso exigirá um equilíbrio adequado entre os incentivos para o corpo docente e uma divisão correspondente dos recursos (YUSUF, 2008).

As políticas governamentais e instituições públicas podem reforçar esses incentivos e assegurar que as universidades não só desenvolvam o capital humano,

mas também possam contribuir para a inovação industrial. A definição de como esse equilíbrio pode ser atingido está longe de ser clara, mas pesquisas sobre este tema estão apontando para caminhos mais seguros em relação à políticas efetivas para universidades e governos (YUSUF, 2008).

Durante a última década, tem havido uma crescente pressão política em muitos países europeus para transferência de resultados de pesquisas para o mercado e para reforçar a ligação entre universidades, indústrias e governos. Neste contexto, várias universidades europeias têm acrescentado uma nova missão para a sua agenda. Além das tradicionais atividades de ensino e pesquisa, eles estão buscando uma maior interação com a sociedade, trazendo resultados de pesquisas para as indústrias (ALGIERI; AQUINO; SUCCURRO, 2013).

Cohen et al. (1998), por exemplo, levantam a hipótese de que as universidades são principalmente motivadas para colaborar com a indústria devido sua necessidade de angariar recursos financeiros adicionais para apoiar suas pesquisas e outras atividades. Isto é particularmente importante tendo em conta o contexto de recursos públicos limitados.

A transferência de tecnologia ganhou atenção considerável nos últimos anos, pois pode estimular a inovação industrial, promover a competitividade, o desenvolvimento econômico e social. A fim de difundir uma cultura industrial de investigação, incentivar a divulgação dos resultados de pesquisas, e de apoio aos cientistas através das etapas de comercialização dos resultados de suas pesquisas, várias universidades criaram os escritórios de transferência de tecnologia, cujo número tem aumentado progressivamente ao longo do tempo (ALGIERI; AQUINO; SUCCURRO, 2013).

D'Este e Perkmann (2011) relatam que em uma análise das atividades de edição e registo de patentes de pesquisa intensiva, em universidades norte-americanas, encontra uma convergência no sentido de um "sistema híbrido", onde as diferenças entre lógicas acadêmicas e comerciais são cada vez mais tênues. Especificamente, mostram que o sucesso acadêmico impulsiona a invenção tecnológica enquanto vantagens na invenção tecnológica são movidas por aprendizagem organizacional relacionadas com os procedimentos e modalidades de organização para identificar, proteger e gerir a propriedade intelectual (PI).

Ao longo do tempo, o *feedback* positivo que circula entre os dois reinos leva a uma ordem híbrida onde as melhores universidades se destacam em ambos setores,

pesquisa científica e comercialização de tecnologia (D'ESTE; PERKMANN, 2011).

De acordo com Leydesdorff e Rafols (2011) a pesquisa tecnológica tornou-se transferível para outras áreas de pesquisa, diferente daquele a partir do qual se originou, e uma divisão de trabalho tornou-se estabelecida a nível global. Estes sistemas de pesquisa são quase totalmente ligados em rede. A capacidade de transferência da pesquisa de tecnologia para outros domínios cognitivos parece ter sido a condição crucial para esta nova fase de desenvolvimento.

## 2.2 INOVAÇÃO

Alguns setores criticam as universidades por serem mais hábeis em desenvolvimento de novas tecnologias do que em sua transferência para setor privado (SIEGEL et al., 2004). Uma forte interação entre a base científica e a indústria tem sido identificada como uma medida crucial para a melhoria do desempenho de um sistema de inovação (HEINZL et al., 2013).

O *Bayh-Dole Act* que foi o ato de criação de procedimentos de patentes entre a universidade e indústrias de 1980, e o *LOU Act "The Fundamental Law of Universities Act"*, a Lei Fundamental de Universidades de 2001, mudaram drasticamente os incentivos para as indústrias e universidades se envolverem em inovação. Estes procedimentos simplificaram o processo de transferência de tecnologia, com a instituição de uma política de patentes uniforme e remoção de muitas restrições sobre o seu licenciamento (SIEGEL et al., 2004), representando a transição para um modelo de universidade onde a transferência de tecnologia figura entre seus objetivos centrais (BERBEGAL-MIRABENT; LAFUENTE; SOLE, 2013).

Além disso, esses atos permitiram que as universidades possuam patentes que surgem de bolsas de pesquisa federais. Os autores do *Bayh-Dole* e do *LOU Act* afirmaram que uma política federal racionalizada sobre a transferência de tecnologia, propriedade da universidade e gestão da propriedade intelectual iria acelerar a comercialização, porque as universidades teriam agora uma maior flexibilidade na negociação de acordos de licenciamento e as indústrias estariam mais dispostas a praticá-las (SIEGEL et al., 2004; BERBEGAL-MIRABENT; LAFUENTE; SOLE, 2013).

Acadêmicos, profissionais e formuladores de políticas reconhecem a introdução destes atos como uma política inovadora que ajuda a preencher a lacuna entre

a indústria e as atividades de transferência de tecnologia das universidades ao redor do mundo. Estas leis promovem a criação de colaborações universidade-indústria, e incentivam a difusão de inovações das universidades para as indústrias (BERBEGAL-MIRABENT; LAFUENTE; SOLE, 2013).

De acordo com a teoria dos sistemas nacionais de inovação existentes ao redor do mundo, as características do contexto sistêmico, em termos de tipos de instituições, contextos institucionais e as relações existentes entre elas, afetam a capacidade das indústrias para desenvolver inovações, pois determinam a alocação de recursos e capacidades que estão disponíveis às indústrias para apoiar as suas atividades inovadoras. Atores que entram em jogo neste contexto são organizações de pesquisas, públicas e privadas, infraestruturas de conhecimento, interfaces universidade-indústria e as organizações intermediárias, bem como o mercado de trabalho com suas próprias características (BAGLIERI; CESARONI; ORSI, 2014).

Todos esses diferentes atores seguem diferentes normas e regras de comportamento, e as conexões existentes entre eles moldam a relação existente entre o "ambiente de produção e as inovações", influenciando também na adoção de ambientes de inovação (BERBEGAL-MIRABENT; LAFUENTE; SOLE, 2013).

Hewitt-Dundas (2012) relata que embora o efeito positivo das universidades em relação a inovação industrial tenha sido amplamente estudado através da utilização do nível de dados sobre inovação nas indústrias, estudos bibliométricos de citação de patentes (WADA, 2016), e como esses benefícios são afetados por diferenças organizacionais e institucionais entre universidades, são menos conhecidos.

O conhecimento sobre os fatores que determinam o impacto das universidades nos sistemas de inovação e as diferentes funções que podem realizar é bastante incompleto, isso é surpreendente, dado que em quase todos os países existem pesquisas universitárias dedicadas ao assunto, possuindo qualidade, heterogeneidade, em termos de propriedade, tamanho, variação disciplinar, sendo assim poderiam proporcionar uma maior contribuição. Se esta heterogeneidade se reflete em disparidades das atividades de inovação e de transferência de tecnologia, então isso levanta questões sobre a adequação de políticas uniformes orientadas para o setor universitário visando promover e apoiar a aproximação entre universidades e indústrias (HEWITT-DUNDAS, 2012).

A interação entre a inovação, o empreendedorismo e o desenvolvimento

econômico regional tornou-se um tema central em muitos círculos políticos (TIJSSEN; YEGROS-YEGROS; WINNINK, 2016). Inspirado por exemplos, tais como Cambridge no Reino Unido e Cambridge EUA e, mais enfaticamente, o fenômeno do Vale do Silício, quase todas as regiões Europeias estão atualmente buscando os ingredientes necessários para o crescimento econômico endógeno, com base na capacidade de inovação e nas dinâmicas empreendedoras que podem ser mobilizadas em uma determinada região (HEWITT-DUNDAS, 2012).

Um enfoque mais amplo surge a partir de um maior reconhecimento do papel fundamental do conhecimento e da inovação na promoção do crescimento econômico, o desempenho tecnológico e competitividade internacional. Consequentemente, o conceito de “sistemas de inovação” ganhou aceitação generalizada desde meados da década de 1980 e tem sido usado como um quadro geral para a concepção de políticas de inovação e arranjos institucionais adequados em apoio a essas políticas (OECD, 1999).

Nesses modelos, as instituições geradoras de conhecimento, como universidades e laboratórios de pesquisa, públicos e privados e, mais recentemente, as agências governamentais são vistas como atores-chave no que diz respeito ao potencial de inovação da sociedade (LOOY et al., 2011).

Resultados de Looy et al. (2011) revelam uma forte relação positiva entre o conhecimento científico, a produtividade das universidades e seu desempenho industrial. Relatam ainda que, universidades com uma produção científica mais forte parecem estar em uma posição vantajosa para o desenvolvimento de atividades industriais, sugerindo que parceiros industriais levam em conta os resultados científicos das universidades como critério para a seleção de parceiros acadêmicos. O incentivo para inovação é em grande parte dependente de uma gestão eficaz do conhecimento científico (OECD, 2003).

Para Bekkers e Freitas (2008) a importância do conhecimento da universidade para o processo de inovação industrial tem sido amplamente estudada. Alguns consensos parecem existir sobre o impacto positivo da pesquisa acadêmica sobre o desenvolvimento da inovação industrial. Em particular, alguns autores têm demonstrado que cerca de 10% dos novos produtos e processos introduzidos por indústrias não teriam sido desenvolvidos, ou somente com grande atraso, sem a contribuição da pesquisa acadêmica.

Ainda assim, não há consenso sobre o papel das universidades no desenvolvimento de inovações industriais, ou sobre os canais através dos quais ocorrem os fluxos de conhecimentos entre as universidades e empresas industriais (BEKKERS; FREITAS, 2008).

Nos últimos anos, os países desenvolvidos industrialmente têm identificado a cooperação entre a indústria e as instituições públicas de pesquisa como uma grande prioridade política (OECD, 2007; KARAULOVA et al., 2016). Ao mesmo tempo, os estudiosos em economia da inovação têm analisado as modalidades através das quais a interação público-privada se desenvolve (ABRAMO; D'ANGELO; SOLAZZI, 2010; ABRAMO; D'ANGELO; COSTA, 2011; KARAULOVA et al., 2016).

Na visão de Ahrweiler, Pyka e Gilbert (2011) atividades de inovação hoje são realizadas em redes extremamente complexas, caracterizadas por atores heterogêneos, interações multidimensionais, e múltiplos fluxos de conhecimentos. A crescente complexidade cria novos desafios para a compreensão do processo de inovação. A fim de compreender tais fenômenos como relações universidade-indústria e para capturar o seu efeito global, já não é possível confiar unicamente nos métodos tradicionais de análise (RADNEJAD; VREDENBURG; WOICESHYN, 2017).

Para Ahrweiler, Pyka e Gilbert (2011) uma possibilidade é a modelagem baseada nos agentes envolvidos, pois fornece uma perspectiva mais ampla, fundamentada em micro interações entre atores heterogêneos. Esta metodologia exprime o surgimento de macro dinâmicas decorrentes de micro relações, trocas e conexões entre os atores heterogêneos e delimitada a indivíduos e organizações racionais, captando assim, de uma maneira relativamente simples, uma grande parte da complexidade do mundo real.

Os resultados apresentados por Ahrweiler, Pyka e Gilbert (2011) mostram que universidades cooperantes aumenta os níveis de conhecimentos e de competências de todos os atores envolvidos, aumenta a variedade de conhecimentos entre as firmas, e aumenta a difusão da inovação em termos de quantidade e velocidade. Além disso, as firmas que interagem com as universidades são mais atraentes para outras firmas, quando novas parcerias são consideradas. Embora nenhuma relação direta entre as contribuições universitárias e o sucesso econômico pode ser encontrada.

A importância das ligações externas para o processo de inovação tem sido realçada na literatura e em pesquisas empíricas, mas indústrias com o objetivo de ex-

plorar ideias externas complementares ao conhecimento desenvolvido internamente, ainda encontram alguns problemas, especialmente se eles querem recorrer a fontes que não estão na cadeia de abastecimento, tais como fornecedores ou clientes, mas em vez disso são organismos públicos de pesquisa, como as universidades (COMACCHIO; BONESSO; PIZZI, 2012).

Além da importância do desenvolvimento de uma rede entre os três sistemas de inovação (a tríplice hélice, relações universidade-indústria-governo) (LEYDESDORFF; DOLFSMA; PANNE, 2006), e particularmente entre universidades e empresas (SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003), vários estudos defendem que estas relações estão bem abaixo de suas potencialidades (SIEGEL et al., 2004; YUSUF, 2008).

A dificuldade de criar um mercado para o conhecimento tecnológico é uma das razões para isso, em um estudo sobre a colaboração na pesquisa indústria-universidade no contexto italiano, Abramo, D'Angelo e Costa (2011) encontrou evidências para a presença de problemas no fluxo de informações como sendo uma causa de ineficiências.

De acordo com outros estudos, há outras razões, o nível organizacional da indústria, o tamanho da indústria, sua baixa capacidade de absorção (MUSCIO, 2007; MUSCIO, 2010) e a distância cognitiva entre os parceiros, pode explicar a baixa propensão para colaboração e a diferença entre eficiência e sucesso na colaboração (COMACCHIO; BONESSO; PIZZI, 2012; WANG et al., 2013; SALIMI; REZAEI, 2016).

Inevitavelmente, a colaboração entre as indústrias e as instituições de ensino superior deve ser fomentada a fim de se explorar as bases de ciência e tecnologia, ricas em conhecimento, que as instituições acadêmicas proporcionam. Com isso, as indústrias serão capazes de se manterem competitivas (HEINZL et al., 2013).

Gunasekara (2006) propôs um quadro conceitual para a análise de variação nos papéis desempenhados pelas universidades no desenvolvimento de sistemas regionais de inovação. O quadro explorou “o que” as universidades fazem e “por que”, com base na literatura sobre o engajamento da universidade no modelo da tripla hélice e da literatura de sistemas de inovação de forma mais geral. O estudo constatou que a realização de benefícios comerciais pela universidade era pobre e, por enquanto, a retórica parece fugir da realidade. Ele também evidenciou que as injeções de capital de risco são pequenas, e que o apoio político e monetário dado pelo do Estado, não podem ser negligenciados. Isso aponta para uma fraqueza nos pressupostos subja-

centes ao modelo da tríplice hélice.

Para Perkmann, King e Pavelin (2011) estudos em inovação têm apontado para a crescente relevância das fontes externas de inovação. Ao invés de confiar em P&D interno, as organizações estão se envolvendo cada vez mais na “inovação aberta” (CHESBROUGH; VANHAVERBEKE; WEST, 2006). Isto significa que a inovação pode ser considerada como resultante de redes interorganizacionais, em vez de firmas individuais. Na mesma linha, vários conceitos de inovação “interativa” foram apresentados para compreender o caráter não linear, e multiagente dos processos de inovação (PERKMANN; KING; PAVELIN, 2011).

Tradicionalmente visto como uma importante forma de serviço público, crescentes atividades de consultoria tinham levantado temores de que os professores negligenciam responsabilidades com sua universidade sobre suas atividades externas. Estudos fazem uma avaliação das principais questões e sugerem que a consultoria acadêmica foi “superestimada e subvalorizada”. Seus dados mostram que apenas entre 12% e 20% do pessoal docente está realmente envolvido em atividades de consultoria, e que a renda suplementar adicionada, é cerca de 14% de seus salários (PERKMANN; WALSH, 2009).

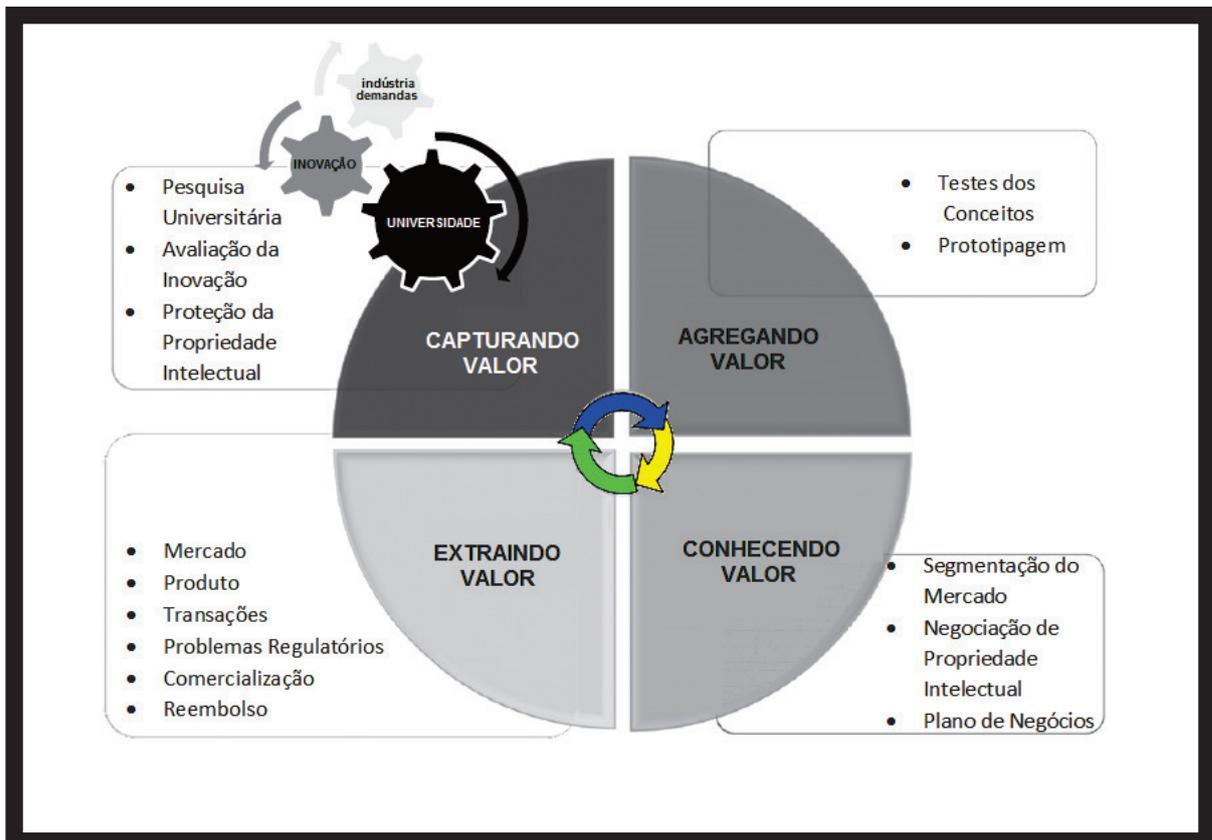
De acordo com Okamuro e Nishimura (2013) o sistema de inovação aberta, especialmente colaboração em pesquisas, vem atraindo uma atenção considerável a nível mundial. Através das cooperações universidade-indústria, os pesquisadores universitários podem acessar fundos de pesquisas e beneficiarem-se das ideias e conhecimentos de empresas particulares enquanto o último pode absorver e utilizar o conhecimento científico avançado criado nas universidades.

No entanto, a participação em uma cooperação não garante o sucesso. A cooperação é uma relação complexa entre mundos extremamente diferentes. Pesquisadores na academia e as empresas privadas têm muitas vezes interesses, objetivos, restrições e incentivos, consideravelmente diferentes. Tais disparidades podem causar sérios conflitos, mal-entendidos e desconfiança entre os parceiros e, assim, reduzir a satisfação dos participantes e enfraquecer a eficácia da cooperação. Portanto, novas formas de gerir um projeto de cooperação, onde convivem diferentes culturas, devem receber uma atenção especial para se obter sucesso (OKAMURO; NISHIMURA, 2013; RADNEJAD; VREDENBURG; WOICESHYN, 2017).

Juanola-Feliu et al. (2012) apresentam na Figura 3 o novo papel da universi-

dade dentro do ciclo de valor em pesquisa e desenvolvimento, evidenciando a fase de interação entre as necessidades da indústria, a inovação e a universidade. Esse esforço deve ser priorizado e percorrido a fim de se alcançar resultados financeiros para uma inovação.

**Figura 3 – O ciclo valor de P&D - Um novo papel da universidade na comercialização de P&D.**



Fonte: Adaptado de Juanola-Feliu et al. (2012).

Também é amplamente aceito que o papel da universidade evoluiu de funções convencionais de educação e de pesquisa, para servir como um centro de conhecimento e promoção da inovação. Neste papel, as universidades tornaram-se profundamente enraizadas nos sistemas nacionais de inovação e são atores-chave na promoção da inovação tecnológica e do desenvolvimento econômico nas suas regiões de influência (JUANOLA-FELIU et al., 2012).

Atualmente as universidades procuram, de forma ativa, promover interações, de modo a vincular a pesquisa com aplicação e mercado. Como resultado, os processos de criação, aquisição, difusão e implementação de conhecimentos estão no cerne das funções da universidade (JUANOLA-FELIU et al., 2012).

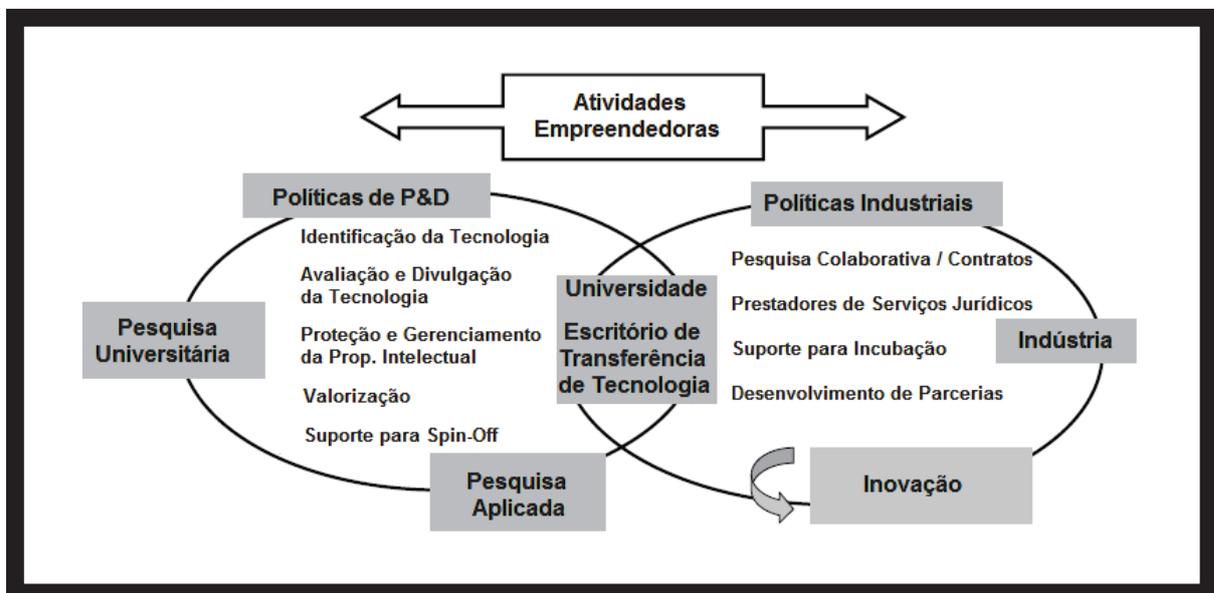
Para Juanola-Feliu et al. (2012) uma maneira de garantir o sucesso em tais

iniciativas de interação interdisciplinar é pesquisar a maneira na qual o conhecimento científico flui na colaboração científica dentro e entre as disciplinas acadêmicas (BELLOTTI; KRONEGGER; GUADALUPI, 2016), entre engenheiros, pesquisadores e indústrias enquanto envolvidos em esforços para desenvolver ou melhorar os dispositivos e processos.

Conforme Juanola-Feliu et al. (2012) a Figura 4 traz uma visão geral dos principais atores e atividades envolvidas no processo de transferência de tecnologia de uma instituição de pesquisa pública.

Esforços devem ser evidenciados para que o objetivo comum seja alcançado.

**Figura 4 – Visão geral das atividades de pesquisa e atores envolvidos.**



Fonte: Adaptado de Juanola-Feliu et al. (2012).

É reconhecido que o bem-estar das economias mais avançadas está em risco, e que a única maneira de resolver esta situação é através da regulamentação das economias do conhecimento com um foco na convergência das ciências e tecnologias. Para atingir este objetivo ambicioso, é fundamental a melhoria na performance de cada dimensão no “triângulo do conhecimento”: educação, pesquisa e inovação (JUANOLA-FELIU et al., 2012).

Estudos apontam para a importância de estratégias de potencialização do valor agregado e marketing durante os processos P&D de modo a preencher a lacuna entre o laboratório e o mercado e assim assegurar o sucesso na comercialização de novos produtos de base tecnológica (MUSSO, 2009).

Também é amplamente aceito que o papel da universidade evoluiu de funções educação convencionais e de pesquisa, para servir como um centro de conhecimento e promoção da inovação. Neste papel, as universidades tornaram-se profundamente enraizadas nos sistemas nacionais de inovação e são atores-chave na promoção da inovação tecnológica e do desenvolvimento econômico nas suas regiões de influência (JUANOLA-FELIU et al., 2012).

Powers e Campbell (2011) realizaram um estudo onde um efeito das normas emergentes em relação ao sigilo e um aumento na falta de interesse de divulgação de resultados, estimulado por uma cultura de comercialização e geração receitas, pode ser um declínio na tradicional forma de disseminação de conhecimento e projetos colaborativos com pesquisadores de outras instituições, um fenômeno que parece ameaçar o que é amplamente visto como um motor essencial da inovação.

Esse fenômeno vem prejudicando a inovação através dos mecanismos tradicionais de publicação (pesquisa e colaboração), questionando o sucesso de políticas com o propósito de acelerar a utilização do conhecimento gerado, para fora da bancada dos laboratórios acadêmicos, até a sociedade (POWERS; CAMPBELL, 2011).

### 2.3 INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA

Ligações universidade-indústria (UI) não são um fenômeno novo, embora seu número e importância tem apresentado crescimento, esse incremento pode ser explicado devido ao aumento da transdisciplinaridade do processo de produção do conhecimento que está exigindo interação contínua entre ciência, tecnologia e inovação (ETZKOWITZ, 1989; GIULIANI et al., 2010; BÖHME et al., 2014), na mesma direção as políticas desenvolvidas nos EUA e na Europa, e cada vez mais nos países em desenvolvimento visam promover a interação entre organizações de pesquisa e indústria (GEUNA, 2001; BIRCHNELL; BÖHME; GORKIN, 2017; ESTRADA et al., 2016; RAJALO; VADI, 2017; VILLANI; RASMUSSEN; GRIMALDI, 2017).

Tudo isso tem promovido crescente interesse nas interações, na interface do usuário, que geralmente são pesquisadas a partir das perspectivas da indústria ou da universidade envolvida. No passado, os estudos estavam focados sobre patentes, licenciamento e *spin-offs*, mas estas representam apenas uma pequena fração das possíveis colaborações UI (COHEN; NELSON; WALSH, 2002).

Vários autores D'Este e Fontana (2007), D'Este e Patel (2007), Kato e Odagiri (2012), Bonaccorsi et al. (2014) destacam os muitos outros tipos de ligações entre as universidades e as indústrias, que vão desde reuniões informais para o envolvimento dos pesquisadores na indústria, consultorias, a programas de pesquisas conjuntos para o desenvolvimento de protótipos da indústria (GEUNA, 2001; D'ESTE; PATEL, 2007; KODAMA, 2008; BOARDMAN; PONOMARIOV, 2009; FREITAS; GEUNA; ROSSI, 2013; TANIA; KORNELIA; BERNHARD, 2013).

Dill (1995), Giuliani et al. (2010), Gertner, Roberts e Charles (2011) relatam que a literatura identifica uma série de fatores que influenciam a probabilidade de interações entre os pesquisadores e a indústria visando a inovação, dentre elas, características demográficas, características de educação e reputação do pesquisador. Quando as universidades incorporaram pesquisa entre suas funções no século XIX, elas receberam forte apoio da indústria (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1997).

A heterogeneidade entre as universidades em termos de engajamento em inovação e o sucesso/falha destas atividades indicam que, além dos valores diferenciais de recursos destinados a apoiar os objetivos da inovação, a gestão das interações universidade-indústria pode influenciar tanto a sua frequência como seu sucesso (GEUNA, 1999; GEUNA, 2001; AZAGRA-CARO et al., 2006; O'DONNELL, 2016).

Uma pesquisa realizada por Lambert no Reino Unido recomenda que as agências inglesas de desenvolvimento regional devem mudar as suas metas, criando um ambiente favorável para relacionamentos entre indústrias e universidades em todas as regiões e nações. O atual sistema de apoio à esta interação, possui qualidades, porém apresenta fraquezas que devem ser minimizadas (LAMBERT, 2003).

Uma onda de comercialização de tecnologias baseadas na ciência e na inovação, como a biotecnologia e as tecnologias da informação e da comunicação, tem sido tratadas como exemplos de ciência bem-sucedida por causa de seus resultados tangíveis (GEUNA, 1999; AZAGRA-CARO et al., 2006).

A crença de que este papel tão ativo deve ser desenvolvido e incrementado, faz surgir esforços no sentido do crescimento dos laços entre as universidades e a indústria (AZAGRA-CARO et al., 2006).

Interações podem assumir a forma de transações muito circunscritas, normalmente confinados a pontos no tempo ou curtos períodos, como a transferência, licenciamento ou venda de direitos de propriedade intelectual, o recrutamento de pessoal

ou a venda de produtos (TANIA; KORNELIA; BERNHARD, 2013).

Além disso, elas podem expandir ao longo de períodos mais longos, ocorrendo regularmente, quando estão relacionados com projetos conjuntos de pesquisas, teses de doutorado, mestrado, publicações conjuntas ou da utilização conjunta de instalações e instrumentos (TANIA; KORNELIA; BERNHARD, 2013).

Embora haja um crescente interesse na análise da interação universidade-indústria, esses estudos se concentram quase exclusivamente em um espectro limitado de interações, mais notavelmente no licenciamento de tecnologia (THURSBY; THURSBY, 2004), esse interesse deveria ser mais amplo, para o desenvolvimento de tecnologia, pesquisas cooperativas.

Na visão de Boardman e Ponomariov (2009) resta pouca compreensão de que cientistas da universidade interagem com a indústria e, quando eles interagem, que tipos específicos de tarefas e atividades realizam. Os diferentes meios com que a tecnologia, conhecimento e “*know-how*” são transferidos entre os setores permanecem em sua maior parte, uma caixa preta.

De acordo com Ndonzuau, Pirnay e Surlemont (2002) as universidades e os políticos já perceberam o papel estratégico que os laboratórios e centros de pesquisas podem desempenhar, através da sua capacidade de criar e difundir conhecimento, na promoção da capacidade de uma região para inovar. Uma vez que parte significativa dos produtos e processos que estão sendo vendidos e utilizados, não poderiam ter sido desenvolvidos sem a pesquisa acadêmica, a maioria das universidades e centros de pesquisa estão cientes de que eles podem explorar os seus próprios resultados através da promoção e manutenção da criação de novos empreendimentos.

Na visão de Perkmann, King e Pavelin (2011) estudos comportamentais sugerem que os pesquisadores das universidades altamente reconhecidas, tendem a ser cautelosos com envolvimento comercial excessivo, por medo de que irá prejudicar a sua produtividade acadêmica e independência (LEE, 1996).

A participação da indústria pode exigir habilidades específicas e capacidades organizacionais que são diferentes daquelas exigidas para se destacar na área acadêmica (BERCOVITZ; FELDMAN, 2008). Ao mesmo tempo, uma série de estudos sugerem que a qualidade do corpo docente está positivamente relacionada ao engajamento em inovação, patenteamento e empreendedorismo acadêmico (COHEN; NELSON; WALSH, 2002; SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003; GEUNA; NESTA, 2006;

D'ESTE; PATEL, 2007; ARORA; COHEN; WALSH, 2016).

Em outras palavras, professores que registram mais patentes e agem de forma inovadora também são pesquisadores acadêmicos mais produtivos. A inovação e o empreendedorismo acadêmico, no entanto, são medidas imperfeitas da transferência de tecnologia e cooperação que ocorre durante a interação universidade- indústria (COHEN; NELSON; WALSH, 2002; D'ESTE; PATEL, 2007).

Para os pesquisadores acadêmicos, a decisão de trabalhar com indústrias é suscetível a decisão se esta aproximação irá complementar significativamente sua pesquisa (D'ESTE; PERKMANN, 2011). O ambiente de trabalho acadêmico institucional constitui um poderoso incentivo para os indivíduos alcançarem, de acordo com as normas estabelecidas, progressão na carreira e atribuição de status. Além disso, quanto maior a posição de um pesquisador na comunidade acadêmica, tanto mais a sua decisão será influenciada pelo impacto que o trabalho com a indústria terá na sua produtividade acadêmica (PERKMANN; KING; PAVELIN, 2011).

Outros fatores importantes no processo de interação são os motivos das indústrias, estas trabalham com as universidades para solicitar assistência em projetos de P&D&I específicos (COHEN; NELSON; WALSH, 2002), mas, ao mesmo tempo, eles também buscam benefícios mais genéricos tais como acesso a estudantes, ganho de conhecimentos em tecnologias emergentes e aumento em sua base de conhecimento.

Para Bercovitz e Feldman (2007) as indústrias também possuem diferentes formas de organização interna de P&D&I que podem afetar ainda mais as interações com universidades.

Na prática, observa-se que as indústrias são diferenciadas pelas formas de organização e controle de seu P&D&I. Estas alternâncias certamente possuem diferentes características e atributos, e como tal, podem levar a diferentes estratégias de pesquisa (BERCOVITZ; FELDMAN, 2007).

Kodama (2008) sugere que são necessários gestores da interface e de intermediação entre as universidades e indústrias para promover as atividades de inovação, tanto para a introdução de tecnologia de base como para a criação de produtos comerciais.

Resultados indicam que pesquisadores universitários acreditam que parcerias universidade-indústria são valiosas em muitas maneiras, principalmente para a inova-

ção. Eles também tendem a reconhecer que a universidade deve retirar a ênfase do fluxo de receita a ser gerada a partir da propriedade de uma descoberta, se é para manter a sua reputação como uma fonte confiável de informações, tanto para indústrias como para o público em geral (WELSH et al., 2008).

Interação entre a academia e organizações externas podem facilitar a inovação, a transferência de tecnologia e até mesmo estimular a produção de novos conhecimentos. No entanto, um desafio fundamental gira em torno de compreender e facilitar este processo de transferência (BJERREGAARD, 2010).

Na tentativa de entender como o conhecimento universitário é aplicado na indústria de apoio à inovação, muita ênfase foi colocada sobre patentes e licenciamento e outras formas facilmente mensuráveis de ligação universidade-indústria, no entanto, tem sido argumentado que existe uma maior variedade de canais para a interação e que a compreensão das relações com mais profundidade pode ser necessária para entender melhor a transferência de tecnologia e os processos de inovação (GERTNER; ROBERTS; CHARLES, 2011).

Uma conexão mais profunda entre a universidade e a indústria é vista como essencial, uma vez que das universidades espera-se não só a produção de novos conhecimentos, mas também que contribuam mais diretamente para as economias das regiões em que operam (MUSCIO; NARDONE, 2012).

Várias vertentes da literatura científica enfatizam que a colaboração universidade-indústria é um importante fator de sucesso e inovação, conseqüentemente, promove o crescimento econômico sustentado. Os formuladores de políticas enfrentam o duplo desafio de incentivar as empresas a contar com o conhecimento produzido na academia e convencer as universidades a serem mais abertas à interação com o setor privado (D'ESTE; PATEL, 2007; RAMOS-VIELBA; FERNANDEZ-ESQUINAS; MONTEROS, 2010; MUSCIO; QUAGLIONE; SCARPINATO, 2012).

Para as pessoas envolvidas nas interações U-I (pesquisadores e parceiros da indústria) ou que os servem (por exemplo, gerentes de escritório de transferência de tecnologia, gestores de inovação da indústria), o alinhamento de estratégias e estruturas de apoio ao fluxo de informações nas diferentes fases dos projetos podem aumentar o sucesso a longo prazo e de continuação das relações U-I (PLEWA et al., 2013).

Na visão de Ramos-Vielba, Fernandez-Esquinas e Monteros (2010), um nú-

mero crescente de estudiosos está apontando para a necessidade de mais pesquisas sobre a adequação das fontes existentes para medir o desempenho da terceira missão, bem como para o desenvolvimento de novos indicadores potenciais.

Inovação surge da interação entre universidades, laboratórios nacionais e empresas industriais, em um ambiente moldado por um crescente corpo de regras e incentivos governamentais. A experiência destes arranjos ensina a importância de um esforço contínuo em ambos os lados, os compromissos pessoais dos dirigentes e pesquisadores, estimularam a pesquisa de novos modelos de colaboração universidade-indústria (GELIJNS; THIER, 2002; ARZA; LÓPEZ, 2011).

O debate sobre a importância da pesquisa acadêmica para a inovação e criação de bem-estar identificou a falta de interações harmoniosas entre a ciência e a indústria como um possível estrangulamento no desempenho de crescimento da inovação (MACHO-STADLER; PÉREZ-CASTRILLO; VEUGELERS, 2007).

A necessidade de inovação contínua como base para alcançar ou manter a competitividade, é frequentemente reconhecida como uma realidade da indústria. As dificuldades de consistência, tempo de desenvolvimento, e produção efetiva de conhecimento internamente, estão levando muitas organizações a confiar na inovação externa, e as alianças de transferência de tecnologia universidade-indústria assumem este potencial (SHERWOOD; COVIN, 2008).

De acordo com Siegel, Waldman e Link (2003) os administradores que desejam promover a comercialização da tecnologia, precisam estar conscientes dos seguintes fatores organizacionais e gerenciais:

- Sistemas de recompensa para interações U-I;
- A concepção de políticas universitárias flexíveis sobre transferência de tecnologia e a inovação;
- A atribuição de recursos adicionais para interações U-I, se isso é consistente com a missão da universidade, minimizando as barreiras culturais que prejudicam o processo de interações U-I.

Thursby e Thursby (2004) trazem uma reflexão sobre a pergunta, professores são fundamentais para as relações da universidade com os licenciamentos da indústria? A resposta curta é, claro, sim porque sem corpo docente não haveria licença de

invenções universitárias. Parar aqui, no entanto, seria míope, compreender a natureza desse envolvimento é importante para entender como a tecnologia é transferida por meio de licenciamento, bem como questões mais controversas, como a necessidade do licenciamento para a universidade.

Para Gertner, Roberts e Charles (2011) somente será possível revelar os fatores que contribuem para esquemas bem-sucedidos de transferência de tecnologia entre universidades e indústria, se pesquisas sobre interações avançassem para o nível micro. Nesse contexto, as universidades também são convidadas a repensar o seu papel dentro do sistema econômico e social, tornando-o mais direto e eficaz. O estudo das variáveis que facilitam o financiamento privado dos departamentos de pesquisa universitários fornece uma nova e interessante visão sobre interação universidade-indústria.

Carayannis, Goletsis e Grigoroudis (2017) apresentam um estudo que confirma empiricamente a existência de centros regionais de inovação (bolsões de excelência).

Para Muscio, Quaglione e Scarpinato (2012) três coisas parecem ser importantes para a capacidade das universidades para atrair financiamento privado, experiência, massa crítica, e proximidade da Universidade de um distrito industrial (BROEKEL et al., 2017; GRIMPE; SOFKA, 2016).

## 2.4 MECANISMOS DE CONTROLE

Para Johnson (2011) a literatura sobre controle organizacional tem uma longa história, mas poucos estudos têm tido um olhar específico no controle em ambientes de inovação, como o processo de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Alguns autores argumentam que para que ocorra a transferência de tecnologia é necessária a regulação simultânea da autonomia e controle para promover a criatividade. No cenário de P&D, um modelo útil de controle organizacional pode ser criado usando três categorias de mecanismos de controle: ou seja, de entrada, de comportamento e saída. Este modelo de três categorias de controle é útil pois forma um quadro que permite que outras manifestações específicas, tais como controle cultural e controle de mercado, possam ser incorporadas. Por exemplo, o primeiro pode ser categorizado como parte dos controles de entrada e o segundo como controles de

saída (JOHNSON, 2011).

Controles de comportamento são muitas vezes formais e centralizados com os regulamentos burocráticos da universidade, tais como regulamentos da ética em práticas de pesquisa. No entanto, o monitoramento é difícil devido à baixa capacidade de formalização e centralização de elementos gerais de controle de comportamento. Note que os escritórios de transferência de tecnologia (ETTs) podem fazer e influenciar esses tipos de controles, mesmo em estágios iniciais de desenvolvimento. Por exemplo, controles de comportamento relacionadas com o desenvolvimento de tecnologia que existem, são maiores em universidades públicas pois o governo federal está envolvido (JOHNSON, 2011). No entanto, algumas evidências empíricas sugerem que o uso pesado de controles de comportamento nas fases iniciais da transferência de tecnologia universidade-indústria (TTUI) pode resultar em medidas simbólicas em vez de focar em medidas substantivas para focar no empreendedorismo (BERCOVITZ; FELDMAN, 2008).

Medidas simbólicas são burocráticas, são aquelas que cumprem com as iniciativas organizacionais para evitar penalidades e sanções. Em comparação com as medidas substantivas, as simbólicas não se relacionam significativamente nas relações universidade-indústria, assim, controles comportamentais serão ineficazes na criação de incentivos adequados para a divulgação de resultados de pesquisas e empreendedorismo na relação TTUI (JOHNSON, 2011).

Ainda na visão de Johnson (2011) algumas tecnologias inovadoras importantes têm se originadas de trabalhos de base universitária (incluindo as tecnologias que ajudaram a construir os motores busca na internet), mas evidências sugerem que muitos deles têm sido produtos de apenas algumas grandes universidades empreendedoras, com escolas de engenharia tais como no *MIT* e *Stanford*. Melhores formas de gerenciar o processo de TTUI levaria a uma maior probabilidade de sucesso em outras escolas que tiveram excelentes faculdades de engenharia e desenvolvimentos científicos e tecnológicos, mas foram menos bem sucedidos na sua transferência dessas tecnologias.

De acordo com Boardman e Ponomariov (2014) uma consequência irônica e um pouco não intencional do advento de centros de inovação e transferência de tecnologia, e gestão de pesquisa das universidades, é que muitos centros têm uma deficiência de capital humano. Embora os programas de gestão destes centros, pretendam

intermediar e facilitar as relações entre as várias disciplinas e as partes interessadas, na intenção de reforçar o capital humano, a natureza complexa dessas modalidades que são multidisciplinares, aumentam o desafio na gestão destes centros, a fim de desempenharem realmente este papel de intermediação e corretagem.

Finalmente, os instrumentos específicos de transferência de tecnologia que têm estado no centro da atenção dos gestores políticos (particularmente patentes universitárias e atividades de escritórios de transferência de tecnologia) têm seu próprio papel, mas em geral eles estão entre os canais menos importantes para a transferência de conhecimentos. Focar-se apenas a esses instrumentos seria inadequado, questões como a ampla disponibilidade de revistas científicas, incentivo à participação em conferências científicas para as empresas industriais, maiores e menores, poderia ser muito mais eficaz para apoiar a consciência do conhecimento recém-desenvolvido nas indústrias. Além disso, o apoio ao recrutamento de estudantes qualificados, bem como parcerias para mestrado e teses de doutorado seria de grande interesse para as indústrias que precisam desenvolver conhecimento universitário para ser capaz de absorvê-lo em seus produtos, processos e organização (BEKKERS; FREITAS, 2008).

## 2.5 BARREIRAS QUE INIBEM A INTERAÇÃO E A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Muitos autores, dentre eles, Lee (1996), Lambert (2003), Azagra-Caro et al. (2006), Anderson, Daim e Lavoie (2007), Sherwood e Covin (2008), Bruneel, D'Este e Salter (2010), Abramo, D'Angelo e Costa (2011), D'Este e Perkmann (2011), Perkmann, King e Pavelin (2011), Juanola-Feliu et al. (2012), Hewitt-Dundas (2012), Tania, Kornelia e Bernhard (2013), Sengupta e Ray (2017), referenciam a dificuldade na interface universidade-indústria como um enorme empecilho para a transferência de tecnologia e a inovação, classificando estes problemas como barreiras do processo de interação.

Gilsing et al. (2011) descrevem a problemática relacionada com os processos de interações, relatando-a na forma de três barreiras, como segue:

- Uma barreira inicial pode surgir devido ao risco de vazamento de informações.
  - Especialmente no contexto de uma pesquisa colaborativa, existe um risco

geral de vazamento de informações aos parceiros e/ou concorrentes, também referido como 'indesejáveis' *spill-overs*.

- Este risco de fuga de informações é especialmente uma preocupação para as indústrias, e é supostamente maior quando elas colaboram com o meio acadêmico do que quando a colaboração ocorre com outras indústrias.
  - O problema fundamental é que as universidades podem usar esse conhecimento para desenvolver novas invenções que subsequentemente serão divulgadas.
  - Conhecimentos específicos desenvolvidos, ou utilizados por uma indústria podem transbordar para uma rede muito maior do que seria o caso em uma aliança com um ou dois parceiros comerciais, onde a exclusividade pode ser efetivamente acordada.
  - As universidades têm a obrigação (por regulamentação) para disseminar novos conhecimentos tecnológicos o mais amplamente possível.
  - As colaborações com as universidades podem amplificar o risco de vazamento de informações de forma considerável, por conseguinte, em vez de se engajar em colaboração com universidades, firmas podem decidir evitá-las completamente.
  - Portanto, o risco de vazamento de informações forma uma barreira, pois pode inibir firmas de se envolver em transferência de tecnologia em um primeiro momento.
- Uma segunda barreira pode surgir a partir do risco de um conflito de interesses.
    - As indústrias e universidades estão expostas a diferentes regimes de incentivos que moldam os seus interesses no processo de transferência. Para indústrias é especialmente importante a adequação para novos conhecimentos tecnológicos, a fim de criar uma vantagem competitiva e assegurar a rápida comercialização (TEECE, 1986; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1997; BRUNEEL; D'ESTE; SALTER, 2010).
    - Para as universidades, é muito importante a contribuição para o domínio do conhecimento público, por meio de uma difusão rápida, especialmente

através de publicações e conferências. Isso contribui para a sua reputação e visibilidade acadêmica.

- Uma terceira barreira é formada por um conhecimento científico ser demasiadamente amplo para ser útil para as indústrias.
  - Para que conhecimento científico seja útil para indústrias, é crucial que cumpra (muitas) necessidades de conhecimento específico, que não podem ser permeados por outros fatores da produção de conhecimento, tais como os provenientes de fontes externas, fornecedores, clientes, concorrentes, novos empreendimentos, consultores, etc... (MARSILI, 2001).
  - O conhecimento científico sendo de natureza demasiadamente geral e a falta de especificidade para atender às necessidades de conhecimentos especializados de uma firma, colaboram para a manutenção desta barreira (GILSING et al., 2011).

Um trabalho desenvolvido por Bruneel, D’Este e Salter (2010) apresenta uma pesquisa sobre os tipos de barreiras em relação aos setores industriais, alguns resultados são mostrados no Quadro 1, trazendo os tipos de barreiras que impedem a interação U-I em relação a PMEs e Grandes Empresas.

**Quadro 1 – Tipos de barreiras em relação a PMEs e Grandes Empresas.**

TIPO	BARREIRA	PME (%)	GE (%)
BARREIRAS RELACIONADAS COM A ORIENTAÇÃO	• A pesquisa universitária é extremamente orientada para a ciência pura.	31	36
	• Orientação a longo prazo da investigação universitária (preocupações com menor senso de urgência de pesquisadores da universidade, em comparação com pesquisadores da indústria).	69	59
	• Falta de entendimento mútuo sobre as expectativas e práticas de trabalho.	34	34
BARREIRAS RELACIONADAS COM A TRANSAÇÃO	• Escritórios de Transferência de Tecnologia possuem expectativas exageradas ou irrealistas.	50	49
	• Potenciais conflitos com universidade sobre pagamentos de royalties de patentes ou outros direitos de propriedade intelectual e as preocupações sobre a confidencialidade.	57	54
	• Regras e regulamentos impostos por universidades ou agências de financiamento do governo.	58	53
	• Ausência ou baixa qualidade dos serviços de ligação industriais na universidade.	27	24

Fonte: Bruneel, D’Este e Salter (2010).

Devido a heterogeneidade dos atores envolvidos nas interações universidade-indústria, já descrita nas seções anteriores, a classificação das barreiras pode ser feita de acordo com vários critérios.

Uma classificação que está alinhada com os objetivos desta pesquisa foi proposta por Pagani (2016), apresentando uma divisão das barreiras em dimensões, estas dimensões estão descritas na Tabela 1.

**Tabela 1 – Dimensão das barreiras em TT.**

<b>Dimensões das barreiras</b>	<b>Fatores</b>
Humana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos culturais.</li> <li>• Capital nacional.</li> <li>• Motivação (visão e expectativas).</li> <li>• Capacidade de absorção.</li> </ul>
Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processos administrativos.</li> </ul>
Estratégica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estratégias governamentais.</li> <li>• Estratégias organizacionais.</li> <li>• Estratégias das instituições de ensino e pesquisa.</li> </ul>
Financeira	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custos e riscos.</li> </ul>

**Fonte: Adaptado de Pagani (2016).**

A fim de se compreender as características de cada uma das barreiras das dimensões Pagani (2016) apresentou os fatores determinantes e seus respectivos aportes teóricos.

A Tabela 2 apresenta e descreve os fatores e barreiras da dimensão humana, a Tabela 3 apresenta e descreve os fatores e barreiras da dimensão organizacional, a Tabela 4 apresenta e descreve os fatores e barreiras da dimensão estratégica, e por fim a Tabela 5 apresenta e descreve os fatores e barreiras da dimensão financeira.

**Tabela 2 – Fatores e barreiras da dimensão humana.**

Fatores	Barreiras da dimensão humana
Aspectos culturais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mal-entendido cultural reduz a eficácia dos esforços da universidade para comercializar tecnologias para as empresas e impede a negociação de acordos de licenciamento (SIEGEL et al., 2004).</li> <li>• Os traços culturais das duas partes podem ter um impacto significativo sobre a eficácia e, conseqüentemente, sobre o sucesso de qualquer processo de TT (MOHAMED et al., 2010).</li> <li>• Um processo de TT em que o abismo cultural entre o anfitrião e o estrangeiro é grande se espera que resulte em um processo de TT sem sucesso (MOHAMED et al., 2012).</li> <li>• Os países doadores ignorarem e interpretarem mal os ambientes culturais, assumindo que todos os países devem seguir os mesmos padrões de industrialização (CAVALHEIRO; JOIA, 2014).</li> <li>• Gama cultural e geográfica (COPPOLA; ELLIOT, 2007).</li> </ul>
Capacidade de absorção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nova tecnologia é uma ameaça (MALIK, 2002).</li> <li>• Poucas habilidades em marketing / técnica / negociação de ETTs (SIEGEL et al., 2004).</li> <li>• Capacidade inadequada de recursos humanos (KHALOZADEH et al., 2011).</li> <li>• A falta de transferência de pessoas age como um sério obstáculo à TT (MALIK, 2002).</li> <li>• Complexidade da tecnologia (COPPOLA; ELLIOT, 2007).</li> <li>• Os profissionais de TI são os criadores de realizações tecnológicas, de modo que se espera que melhorarem o nível de P&amp;D para romper o gargalo técnico na reestruturação industrial com as demandas do mercado como um padrão (ZI-YUAN et al., 2013).</li> <li>• Programas de TT são afetados por fatores tais como as características do conhecimento (CAVALHEIRO; JOIA, 2014).</li> </ul>
Capital relacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subestimar a importância dos processos e mecanismos interativos entre o cedente (fornecedor, intermediário, P&amp;D, organização, etc.) e o cessionário (SEATON; CORDEY-HAYES, 1993).</li> <li>• As barreiras linguísticas (MALIK, 2002).</li> <li>• Falta de confiança e de colaboração, segredo e questões de confidencialidade (HEINZL et al., 2013; MALIK, 2002; HEMMERT; BSTIELER; OKAMURO, 2014).</li> <li>• A falta de compreensão sobre universidades, empresas, ou as normas científicas e ambientes (SIEGEL et al., 2004).</li> <li>• Desconfiança, incerteza, conflito, exercícios de poder (COPPOLA; ELLIOT, 2007).</li> <li>• Ausência de informação (MALIK, 2002; KHALOZADEH et al., 2011).</li> <li>• Se as regiões (cedente e o cessionário) não cooperarem, então os incentivos para introduzir a TT parecem ser relativamente fracos do ponto de vista do Norte (cedente) (ARONSSON; BACKLUND; SAHLÉN, 2010).</li> <li>• Comunicação, e a distância geográfica entre remetentes e destinatários; A TT requer um amplo conjunto de recursos e capacidades que não são controladas por um único ator (CAVALHEIRO; JOIA, 2014).</li> <li>• O processo de TT não deve ser considerado como um tráfego de mão única de países desenvolvidos para países em desenvolvimento, mas sim como um processo colaborativo e de contexto específico com base no entendimento mútuo sobre um sistema de informação e os diferentes contextos de implementação (CAVALHEIRO; JOIA, 2014).</li> </ul>

(continua)

**Tabela 2 – Fatores e barreiras da dimensão humana.**

**(continuação)**

Fatores	Barreiras da dimensão humana
Motivação, visão e expectativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os mecanismos tendem a oferecer 'tecnologia', principalmente em termos de atributos técnicos e econômicos, ou seja, como um produto, falhando assim em considerar as respostas das organizações e os indivíduos dentro delas para as oportunidades e ameaças geradas pela mudança técnica (SEATON; CORDEY-HAYES, 1993).</li> <li>• Deixar de reconhecer adequadamente o significado das necessidades das organizações beneficiárias e, portanto, deixar de abordar aspectos de prestação de serviço do processo de TT (SEATON; CORDEY-HAYES, 1993).</li> <li>• Falta de incentivos; Falta de interesse pelo projeto; síndrome 'não inventado aqui'; Falta de percepção de benefícios do mercado (MALIK, 2002).</li> <li>• Mentalidade de "domínio público" das universidades (SIEGEL et al., 2004).</li> <li>• Se a administração superior não consegue ver os benefícios, a qualidade da pesquisa será irrelevante (GORSCHKEK et al., 2006).</li> <li>• Universidades enfatizam a criação e publicação de conhecimentos de pesquisa colaborativa, indústrias estão buscando ganhar renda a partir de parceria de pesquisa (KHALOZADEH et al., 2011).</li> <li>• Recompensas insuficientes para pesquisadores universitários (SIEGEL et al., 2004).</li> <li>• Expectativas irreais dos administradores/membros do corpo docente sobre o valor de suas tecnologias (SIEGEL et al., 2004).</li> <li>• Diferentes objetivos e motivação (COPPOLA; ELLIOT, 2007).</li> <li>• Somente se a receita marginal de TT farmacêutica para pesquisadores exceder o custo marginal seus pesquisadores empreenderão maiores esforços para conquistas tecnológicas (ZI-YUAN et al., 2013).</li> <li>• Funcionários de laboratórios federais recebem menos incentivos para contribuir para a TT do que suas contrapartes em universidades ou na indústria (COPPOLA; ELLIOT, 2007).</li> <li>• No caso da avaliação do programa, é bem sabido que os professores raramente recebem qualquer remuneração ou reconhecimento para participar na avaliação, nem para demonstrar melhoria da aprendizagem dos alunos (COPPOLA; ELLIOT, 2007).</li> <li>• Outras metas (como a criação de um ambiente com objetivos dirigidos para estudantes) e outras motivações (prática profissional em apresentações e publicações) devem, portanto, ser consideradas (COPPOLA; ELLIOT, 2007).</li> <li>• Se tanto os profissionais de TI ou empresas externas negligenciarem o seu dever ou se o nível de esforço é zero, a proporção do lucro líquido também será zero (ZI-YUAN et al., 2013).</li> </ul>

**Fonte: Adaptado de Pagani (2016).**

**Tabela 3 – Fatores e barreiras da dimensão organizacional.**

Fatores	Barreiras da dimensão organizacional
Processos administrativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Burocracia e inflexibilidade por parte dos administradores da universidade, o que resulta em menor número de acordos de TT com empresas / empresários (SIEGEL et al., 2004).</li> <li>• Quando inflexibilidade por parte da universidade é alta, os cientistas da universidade buscam contornar processos formais de TT universidade-empresa e apoiam-se na comercialização informal e transferência de conhecimento (SIEGEL et al., 2004).</li> <li>• Universidade demasiadamente agressiva no exercício dos direitos de propriedade intelectual (SIEGEL et al., 2004).</li> <li>• Um modelo grande, complexo e com excesso de documentação provavelmente permanecerá na prateleira coletando poeira (GORSCHER et al., 2006).</li> <li>• O contexto de TT cria circunstâncias para os cientistas exercerem alguma influência, mas seus pontos de vista por si só não determinam práticas padronizadas (COLYVAS, 2007).</li> <li>• Demasiada burocracia no sistema (WARREN; HANKE; TROTZER, 2008).</li> <li>• Em âmbito transfronteiriço as barreiras incluem controle e fiscalização das atividades do projeto (CAVALHEIRO; JOIA, 2014).</li> <li>• Baixa flexibilidade e transparência (CAVALHEIRO; JOIA, 2014).</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Pagani (2016).

**Tabela 4 – Fatores e barreiras da dimensão estratégica.**

Fatores	Barreiras da dimensão estratégica
Estratégias governamentais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regiões que não têm uma forte infraestrutura empresarial associada com o capital humano e social local e redes de apoio precisam examinar métodos que maximizem o valor (WARREN; HANKE; TROTZER, 2008).</li> <li>• As políticas públicas de apoio à nanotecnologia devem ser concebidas de forma diferente, considerando as PMEs como prestadoras de serviços e tecnologia especializados ao invés de tradutores de conhecimento (GENET; ERRABI; GAUTHIER, 2012).</li> <li>• Iniciativas políticas específicas empregadas para facilitar a transferência de conhecimentos da biotecnologia são inadequadas para impulsionar a difusão da nanotecnologia, onde a transferência de conhecimento se baseia mais em padrões de colaboração entre as grandes empresas e organismos públicos de investigação (GENET; ERRABI; GAUTHIER, 2012).</li> </ul>
Estratégias organizacionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restrições organizacionais (KHALOZADEH et al., 2011).</li> <li>• Falta de regulamentação (KHALOZADEH et al., 2011).</li> <li>• Incompatibilidades entre as organizações, projetos mal estruturados (CAVALHEIRO; JOIA, 2014).</li> </ul>
Estratégias das instituições de ensino e pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O emprego de pesquisadores universitários tem de ser usado como uma forma eficaz de promover a transferência de conhecimento das universidades para as empresas (NECOECHEA-MONDRAGÓN; PINEDA-DOMÍNGUEZ; SOTO-FLORES, 2013).</li> <li>• Universidades que não estão localizados em uma região com um sistema de suporte a inovação devem modificar a sua missão e métodos para a TT (WARREN; HANKE; TROTZER, 2008).</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Pagani (2016).

**Tabela 5 – Fatores e barreiras da dimensão financeira.**

<b>Fatores</b>	<b>Barreiras da dimensão financeira</b>
Custos e riscos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recursos insuficientes dedicados à TT pelas universidades (SIEGEL et al., 2004).</li><li>• Escassez de capital e despesas elevadas (KHALOZADEH et al., 2011).</li><li>• Trabalhar no nível nanotecnologia requer equipamentos específicos, modelos de simulação, materiais de primeira geração, dispositivos e software (GENET; ERRABI; GAUTHIER, 2012).</li><li>• Elevado investimento; retorno em longo prazo; riscos elevados (ZI-YUAN et al., 2013).</li><li>• Considerando que as EMNs empreendem grandes esforços para tornar as novas tecnologias disponíveis por meio da aquisição de <i>spin-offs</i>, as PMEs estão focando em parcerias com <i>spin-offs</i>, como eles têm recursos financeiros limitados e de gestão em comparação com as EMNs (FESTEL, 2013).</li><li>• Altos custos de treinamento (CAVALHEIRO; JOIA, 2014).</li></ul>

**Fonte: Adaptado de Pagani (2016).**

## 2.6 MODELOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA

Como já detalhado na seção 2.1, a transferência de tecnologia tem sido alvo de estudos por vários autores e pode assumir inúmeras formas. Devido a isso são desenvolvidos modelos com abordagens qualitativas e quantitativas, com a finalidade de melhor compreender as atividades e esforços necessários para o sucesso na transferência de tecnologia.

Na análise dos 58 artigos tratados na seção 1.3 verificou-se a existência de artigos de revisão de literatura, bibliometria, comparação de modelos e modelos propriamente ditos.

Pagani et al. (2016) apresentam uma pesquisa baseada em uma revisão sistemática da literatura e classifica os modelos de transferência de tecnologia de acordo as categorias de cedente e cessionário e suas interações. Esta classificação traz uma tipologia destes modelos, dividindo-os em 4 grupos, os quais estão representados na Tabela 6.

**Tabela 6 – Classificação dos modelos de transferência de tecnologia**

<b>Grupo</b>	<b>Classificação</b>
GRUPO 1	MTTs de organizações de visão baseada no conhecimento para organizações de base produtiva ou comercial
GRUPO 2	MTTs de empresas em países desenvolvidos para empresas em países em desenvolvimento
GRUPO 3	MTTs de empresa para empresa (inter e intrafirmas)
GRUPO 4	Outras combinações de interfaces em MTTs

**Fonte: Adaptado de Pagani et al. (2016).**

Na análise dos modelos de transferência de tecnologia descritos na literatura, que possuem como cedente e cessionário a universidade e a indústria, que são o escopo desta pesquisa, foram encontrados modelos qualitativos. Uma síntese destes modelos é representada na Tabela 7, onde são descritos em ordem cronológica suas principais características.

Tabela 7 – MTTUIs encontrados na literatura

Autor - País	Caraterísticas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seaton e Cordey-Hayes (1993)</li> <li>• Reino Unido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo - AMR - baseado em acessibilidade, mobilidade e receptividade.</li> <li>• Apresenta um <i>framework</i> interativo com uma justificativa técnica baseada em uma análise econômica.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harmon et al. (1997)</li> <li>• EUA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresenta um processo desenvolvido com foco nas relações entre as partes envolvidas.</li> <li>• Propõe que o fluxo da transferência de tecnologia para a iniciativa privada se dá de várias formas, como: criação de novas empresas; transferência para grandes empresas ou dedicada a uma linha de produtos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bozeman (2000)</li> <li>• EUA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MTT baseado na eficácia das ações.</li> <li>• Várias formas de se atingir a eficácia na TT.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross (2003)</li> <li>• EUA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresenta o modelo University to Business .</li> <li>• Relata que maioria da pesquisa acadêmica é desperdiçada.</li> <li>• O modelo U2B foi desenvolvido para suprir as necessidades das parceiras.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siegel et al. (2004)</li> <li>• EUA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirma o fluxo da transferência das universidades para a indústria.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Morrissey e Almonacid (2005)</li> <li>• EUA, Chile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo aplicado em atividades do setor de frutos do mar.</li> <li>• Criação de modelo dinâmico voltado para as PMEs.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gorschek et al. (2006)</li> <li>• Suécia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo descritivo da parceria entre o <i>Blekinge Institute of Technology</i> e as empresas: <i>Danaher Motion Särö</i> AB (DHR) e ABB.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colyvas (2007)</li> <li>• EUA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trata dos modelos desenvolvidos em Stanford.</li> <li>• Identifica modelos focados em características descritas como: 'trabalho em equipe', 'limites definidos', 'carreira opcional', e 'participação justa'.</li> </ul>

(continua)

**Tabela 7 – MTTUIs encontrados na literatura.  
(continuação)**

Autor - País	Caraterísticas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coppola e Elliot (2007)</li> <li>• EUA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo baseado no desempenho acadêmico como um diferencial.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warren, Hanke e Trotzer (2008)</li> <li>• EUA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dedicar-se aos Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETTs).</li> <li>• Usa dinâmicas e características regionais como estratégia na transferência de tecnologia.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ATTC (2011)</li> <li>• EUA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O modelo conceitual derivado de abordagens de tratamentos eficazes para transtornos por uso de substâncias químicas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Khalozadeh et al. (2011)</li> <li>• Irã</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MTTUI conceitual, com base na gestão do conhecimento.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genet, Errabi e Gauthier (2012)</li> <li>• França</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresenta uma comparação de modelos, nanotecnologia, biotecnologia e microeletrônica.</li> <li>• Processos baseados nos ETTs - escritórios de Transferência de Tecnologia.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besson et al. (2012)</li> <li>• Lituânia, Alemanha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovation, Knowledge and Technology Transfer Process Capability Model – innoSPICE™.</li> <li>• O innoSPICE™, é um modelo aplicável em instituições intensivas em conhecimento, a fim de gerar ganhos em eficiência no campo da inovação, ajudando investidores e instituições de pesquisa na otimização de recursos públicos.</li> <li>• O modelo vem gerando importantes melhorias dentro do ciclo da inovação.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Festel (2013)</li> <li>• Suíça</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo que relaciona <i>spin-offs</i> acadêmicos e empresas estabelecidas no mercado.</li> <li>• Baseado em um portfólio promissor de tecnologia/produto pela <i>spin-off</i> associado à PI.</li> </ul>

**(continua)**

**Tabela 7 – MTTUIs encontrados na literatura.**  
(continuação)

Autor - País	Caraterísticas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heinzl et al. (2013)</li> <li>• Chipre, Reino Unido, Áustria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O modelo propõe recomendações para a implementação de um sistema envolvendo universidades austríacas de Ciências Aplicadas, a fim de potencializar o desempenho da Transferência de Tecnologia.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landry et al. (2013)</li> <li>• Canadá</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Um modelo focado em ciências econômicas e focado nos Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETT).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necoechea-Mondragón, Pineda-Domínguez e Soto-Flores (2013)</li> <li>• México</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo para aplicação em universidades Mexicanas focado na relação universidade-pesquisador-indústria.</li> <li>• Faz uma revisão de modelos e apresenta uma solução que descreve a importância das redes de interação entre pesquisadores e empresas para as universidades públicas do México.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silva, Junior e Lucato (2013)</li> <li>• Brasil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresenta um trabalho focado no ciclo de vida dos modelos de transferência de tecnologia.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bozeman, Rimes e Youtie (2015)</li> <li>• EUA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo focado em transferências entre as empresas nacionais do mesmo ramo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hassan, Jamaluddin e Queiri (2016)</li> <li>• Líbia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo é dedicado a transferência de tecnologia industrial com a participação de centros de pesquisa.</li> <li>• O modelo está focado nos efeitos dos subfatores que facilitam a capacidade de aprendizagem da tecnologia que está sendo transferida entre empresas estrangeiras e locais.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hassan e Yussouf Jamaluddin (2016)</li> <li>• Líbia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo que descreve o processo de TT, importando a tecnologia avançada estrangeira por empresas de tecnologia da informação e comunicação (TIC) e projetos de PME relacionados ao tema na Líbia.</li> <li>• É feita uma revisão de modelos para investigar e classificar os fatores TT internacionais mais influentes.</li> </ul>

(continua)

**Tabela 7 – MTTUIs encontrados na literatura.  
(continuação)**

Autor - País	Caraterísticas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yu (2016)</li> <li>• Dinamarca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo segundo o qual, os conhecimentos respectivos da universidade e da indústria são reunidos para promover descobertas promissoras no desenvolvimento de medicamentos.</li> <li>• Conhecido como “Modelo integrado de descoberta de medicamentos”.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• González e Rodríguez (2016)</li> <li>• México</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresenta um estudo para adoção de um modelo para a transferência de tecnologia no Centro Público de Investigación en Matemáticas, situado no Estado de Guanajuato, México.</li> <li>• Estuda vários modelos de TT para identificar qual apresentaria os melhores resultados para o estabelecimento de uma relação de transferência com a indústria, o governo e a universidade.</li> </ul>

**Elaborado pelo autor com base na revisão de literatura (2017).**

## 2.7 TEMAS CRÍTICOS NA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA

De acordo com Kroll e Liefner (2008) a demanda do setor industrial por novos conhecimentos está fortemente relacionada com a colaboração com universidades, e é diferente para economias desenvolvidas e em desenvolvimento. Indústrias em economias de mercado desenvolvidas competem umas com as outras através da criação de novos e melhores produtos e da melhoria da qualidade dos produtos.

As indústrias cujos produtos são novos para o mercado mundial, desfrutam de um monopólio temporário que gera lucros elevados. Uma vez que os concorrentes ingressam no mercado com produtos similares, os lucros sofrem um declínio e a pressão para inventar um novo produto aumenta (SCHUMPETER, 1983).

Para gerar essas inovações é necessária a utilização de capital humano, ou seja, de trabalho altamente qualificado, como o principal fator de produção. Devido a grandes investimentos público e privado em pesquisa e educação, as economias desenvolvidas são relativamente ricas em capital humano. Neste contexto, as universidades são uma importante fonte de novos conhecimentos e potencialmente relacionados com o produto nas economias desenvolvidas (KROLL; LIEFNER, 2008).

O oposto é verdadeiro para os países em desenvolvimento, onde a maior parte da força de trabalho permanece não-qualificada. Consequentemente, as empresas

nesses tendem a usar o mais barato, o trabalho não qualificado em seus processos de produção e competir através de preços baixos de produtos. A interação permite que as empresas adquiram conhecimento a partir das organizações parceiras e possam utilizá-lo no processo de inovação. Pressupõe que a inovação represente uma combinação radicalmente nova de conhecimentos, ou a chamada “plataforma tecnológica”, que pode ser a base para o desenvolvimento futuro de produtos e processos genuinamente novos (KROLL; LIEFNER, 2008).

Para Raesfeld et al. (2012) a aplicação e comercialização de tecnologias do conhecimento serão responsáveis por quebrar barreiras estabelecidas através das fronteiras tecnológicas e organizacionais, e podem perturbar indústrias tradicionais. Isto sugere que a capacidade de integrar conhecimentos (científico, tecnológico, comercial, regulamentar) distribuídos em grupos profissionais, empresas e organismos de pesquisas é crucial para o desenvolvimento de novas tecnologias (NIKULAINEN; PALMBERG, 2010; PANDZA; WILKINS; ALFOLDI, 2011). Desenvolvimento tecnológico bem-sucedido neste caso requer uma estreita colaboração entre os diferentes intervenientes (NIKULAINEN, 2010).

Durante a revisão de literatura foram levantados alguns temas críticos sobre a relação universidade-indústria, suas principais características e respectivos aportes teóricos são descritos na Tabela 8.

**Tabela 8 – Temas críticos na interação universidade-indústria.**

Temas críticos	Descrição
A cultura acadêmica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As regras da promoção, em relação ao professor, são contrárias à cultura empreendedora. Problemática cultural reflete a delicada questão da pesquisa universitária (ETZKOWITZ, 1989; NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002; PHILPOTT et al., 2011).</li> <li>• “<i>Paradigma científico</i>” que reconhece apenas duas maneiras de explorar o conhecimento: (i) publicações que contribuem para o processo de produção de conhecimento; e (ii) educação que proporciona aos alunos a oportunidade de aprender as mais recentes descobertas científicas (NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002; SALIMI; BEKKERS; FRENKEN, 2015; HU; MCNAMARA; MCLOUGHLIN, 2015).</li> <li>• Este paradigma tem contribuído progressivamente para um sistema de valores que está profundamente enraizado na cultura acadêmica e que se opõe à valorização da pesquisa através de <i>spin-offs</i> (ETZKOWITZ, 1989; NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002; TANIA; KORNELIA; BERNHARD, 2013; VISINTIN; PITTINO, 2014; HU; MCNAMARA; MCLOUGHLIN, 2015).</li> </ul>
As relações ambíguas de pesquisadores com dinheiro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A maioria dos pesquisadores acadêmicos consideram o dinheiro como um meio de progresso científico, em contraste com os empresários, que consideram o dinheiro como um fim em si mesmo e ciência apenas como um meio para esse fim. Essas relações com dinheiro são sintomáticas das diferenças culturais entre os dois mundos (NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002; VISINTIN; PITTINO, 2014).</li> <li>• Quando um pesquisador pretende lançar um projeto de pesquisa, ele apresenta um pedido de dinheiro para realizar sua pesquisa, livre de quaisquer outras responsabilidades. Na esfera dos negócios, a ideia de subvenção é substituída pela ideia de contrato, o que implica o cumprimento das obrigações relativas ao contrato (sobre os resultados, os atrasos, e assim por diante) (NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002; VISINTIN; PITTINO, 2014).</li> </ul>
A natureza “desinteressada” da pesquisa acadêmica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante muito tempo, as universidades têm considerado a pesquisa uma atividade digna. A distância que a maioria dos pesquisadores se mantêm da prática, induz a desconfiança, ou mesmo, em alguns casos desprezo no sentido da aplicação desta pesquisa, e os pesquisadores que perseguem outros objetivos com o progresso do conhecimento, acabam sendo discriminados (NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002; TOMES, 2003; HEMMERT; BSTIELER; OKAMURO, 2014).</li> <li>• A recusa em integrar aplicações concretas e orientadas, com processos de pesquisa objetivos, explica porque muitos resultados de pesquisa acadêmica não são diretamente adequados para exploração econômica. É essencial, portanto, desmistificar este ambiente em que muitos pesquisadores estão entrincheirados. Na maioria das universidades que constituem esta amostra, os pesquisadores incorporam cada vez mais sua missão de “serviço à sociedade”, que nomeadamente, permite a exploração econômica dos resultados de suas pesquisas (NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002; TOMES, 2003).</li> </ul>

(continua)

**Tabela 8 – Temas críticos na interação universidade-industria.**

(continuação)

Temas críticos	Descrição
As relações pessoais entre as universidades e seus pesquisadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partindo de doutorandos que investem seu tempo realizando as suas atividades de pesquisa, e professores que dividem o seu tempo entre as atividades de pesquisa e ensino, o leque de pesquisadores suscetíveis a lançar um <i>spin-off</i> é muito amplo (NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002).</li> <li>• Quanto mais um pesquisador está envolvido e profundamente ancorado na sua instituição, mais difícil será para ele deixar a universidade para lançar um projeto empresarial (NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002).</li> <li>• Os gestores de <i>spin-off</i> poderiam ser tentados a subcontratar uma grande parte da sua P&amp;D aos laboratórios de onde vieram e, incidentalmente beneficiar se de uma infraestrutura de pesquisa eficaz, acessadas a um custo menor do que o que está disponível no mercado (NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002).</li> <li>• Parece imperativo que os gestores políticos compreendam melhor as fontes públicas de criação de tecnologia e o processo de criação dos <i>spin-offs</i> acadêmicos (NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002).</li> <li>• É necessário um esforço para estimular empreendedorismo e favorecer a criação de valor, como uma saída para a pesquisa acadêmica (RATINHO; HENRIQUES, 2010).</li> </ul>
Experiência em colaboração	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhar com universidades em projetos de pesquisa requer não apenas que as indústrias aprendam a trabalhar através das fronteiras organizacionais, mas também que elas tenham capacidades para colaborar com parceiros que operam dentro de um sistema de incentivos diferente (BRUNEEL; D'ESTE; SALTER, 2010; D'ESTE et al., 2012; GEUM et al., 2013).</li> <li>• No entanto, uma vez que rotinas e práticas sejam estabelecidas, estas são susceptíveis de refinamento e reutilização em colaborações subsequentes (BRUNEEL; D'ESTE; SALTER, 2010; D'ESTE et al., 2012; GEUM et al., 2013).</li> <li>• As horas investidas na experiência de colaboração devem habilitar pesquisadores acadêmicos e seus colaboradores industriais a convergir nas atitudes, aprender a compartilhar normas comuns e chegar a um entendimento mútuo sobre a natureza da colaboração e do processo de pesquisa (BRUNEEL; D'ESTE; SALTER, 2010; D'ESTE et al., 2012; GEUM et al., 2013).</li> <li>• Nem todas as indústrias estão interessadas em fazer o investimento nas relações com acadêmicos; eles tendem a cair nas categorias de parceiros pouco frequentes, intermitentes ou recorrentes com universidade (BRUNEEL; D'ESTE; SALTER, 2010; D'ESTE et al., 2012; GEUM et al., 2013).</li> </ul>
Confiança interorganizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboração U-I em pesquisa envolve elevados níveis de incerteza, porque o processo de investigação é envolto em muitas incógnitas. Diante disso, é quase impossível de se especificarem antecipadamente as implicações a serem seguidas para a divulgação e comercialização da pesquisa (BRUNEEL; D'ESTE; SALTER, 2010).</li> <li>• A conquista da confiança e a lealdade são primordiais e ajudam a reduzir os temores de que um dos sócios atuarão de forma oportunista (GIULIANI et al., 2010; BOEHM; HOGAN, 2013), necessitando de investimento a longo prazo em interações, com base no entendimento mútuo sobre diferentes sistemas e metas de incentivo (BRUNEEL; D'ESTE; SALTER, 2010; HEMMERT; BSTIELER; OKAMURO, 2014).</li> </ul>

(continua)

**Tabela 8 – Temas críticos na interação universidade-indústria.**

**(continuação)**

Temas críticos	Descrição
Por que os acadêmicos se envolvem com a indústria?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As universidades são burocracias profissionais cujos membros são relativamente livres para buscar atividades que eles acreditem que são no interesse geral da organização. Ao contrário do ensino, se envolver com a indústria constitui um comportamento discricionário para pesquisadores acadêmicos (D'ESTE; PERKMANN, 2011).</li> <li>• As universidades devem desenvolver políticas formais para incentivar o seu pessoal docente para buscar atribuições da indústria para uma parte específica de seu tempo (D'ESTE; FONTANA, 2007), contemplando políticas de compartilhamento de resultados de pesquisas (BERCOVITZ; FELDMAN, 2008), e participação de pesquisadores em esforços de desenvolvimento de produtos através de <i>spin-off</i> ou licenciamentos (D'ESTE; PERKMANN, 2011).</li> <li>• A implantação desses mecanismos de incentivo pressupõe que os pesquisadores acadêmicos respondem a incentivos financeiros vinculados a comercialização bem-sucedida de suas ideias (JENSEN; THURSBY; THURSBY, 2010). Esta lógica está implícita nas teorias de ciclo de vida que sustentam a existência de pesquisadores júnior focados na construção da reputação na academia, para mais tarde, em suas carreiras, capitalizarem sua experiência, chegando a indústria (D'ESTE; PERKMANN, 2011; D'ESTE et al., 2012).</li> <li>• A pesquisa sobre atitudes em relação ao empreendedorismo acadêmico apresentam um quadro diferenciado. Dados sobre universidades norte-americanas indicam que a maioria dos acadêmicos, em particular na engenharia e nas ciências aplicadas, estão interessados em atividades de transferência de tecnologia, porém se afastando de atividades como a ajuda ao desenvolvimento de novas empresas de tecnologia (LEE, 1996).</li> <li>• Faculdades em instituições reconhecidas são mais resistentes ao empreendedorismo acadêmico do que os pesquisadores em universidades de nível inferior. A principal preocupação dos pesquisadores é que participação da indústria pode restringir a liberdade acadêmica, ou seja, a possibilidade de prosseguir a pesquisa sem ter que considerar ganho comercial (LEE, 1996; KIM; KIM; YANG, 2012).</li> <li>• No entanto, pesquisadores parecem traçar fronteiras entre as formas de engajamento da indústria, uns vêm como legítimos, e outros que eles vêm como excessivamente comerciais (LEE, 1996). Em qualquer caso, expressam apoio significativo à colaboração da indústria, nomeadamente quando está relacionado com a sua pesquisa.</li> <li>• A visão de universidade empreendedora não consegue capturar perfeitamente a natureza complexa das interações dos pesquisadores acadêmicos com a indústria. Ao invés disto, existe a preferência por um modelo "híbrido", em que as universidades e a indústria convergem para tornarem-se condutores comuns de tecnologia e do desenvolvimento econômico, a maioria dos pesquisadores acadêmicos estão interessados em manter a sua autonomia, assegurando que o trabalho colaborativo com a indústria é propício ou, pelo menos, compatível com a sua atividade de pesquisa (D'ESTE; PERKMANN, 2011; RADNEJAD; VREDENBURG; WOICESHYN, 2017).</li> </ul>

**(continua)**

**Tabela 8 – Temas críticos na interação universidade-industria.**

(continuação)

Temas críticos	Descrição
A defasagem entre resultados das instituições públicas e a demanda das instituições privadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os atores principais da indústria de alta tecnologia, os altos escalões do setor público, os institutos de pesquisas e as universidades, bem como o número limitado de centros de P&amp;D formam um orquestrado “<i>sistema insular de Inovação</i>” (KROLL; SCHILLER, 2010). Este sistema é caracterizado pelo aumento da interação, colaboração e, em muitos casos, é cuidadosamente e conscientemente controlado pelo governo central. Ações de apoio dos gestores políticos nacionais tendem a se concentrar em um número selecionado de projetos de cooperação de P&amp;D firmemente dentro dos limites da “<i>ilha</i>” (OECD, 2007).</li> <li>• No entanto, este sistema é insuficientemente integrado ao resto da economia de modo que o grau de integração é restrito e não pode ser generalizado (OECD, 2007). Além disso, tem se demonstrado que grande parte do setor pesquisa não fornece uma oferta relevante para o setor industrial. Diferentemente de países líderes tecnologicamente, nos países em desenvolvimento, o investimento público em institutos de pesquisas possui um panorama fragmentado entre organizações com diferentes estratégias e missões, que são subordinados a diferentes departamentos governamentais (OECD, 2007).</li> <li>• Em vez de uma clara divisão de tarefas, estratégias duplas prevalecem causando a dispersão dos atores chave, os quais agem de forma difusa. Além disso, não é estruturalmente útil que um sistema público de pesquisa que é mais de 80% focado em pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental, possua 75% de suas receitas financiados a partir orçamentos governamentais fixos. Isto é completamente oposto à situação das instituições de pesquisa aplicada em países tecnologicamente líderes, que se espera venham a gerar a maior parte das suas receitas a partir de pesquisa colaborativas envolvendo as indústrias (como a Sociedade <i>Fraunhofer</i>, na Alemanha) (KROLL; SCHILLER, 2010).</li> <li>• O sistema de incentivos nas instituições públicas de pesquisa devem ser financiados, através de receitas industriais, em um grau mais elevado do que através de apoios fixos do estado. Isto não só forçará os pesquisadores a adaptar a sua produção às necessidades existentes, mas também lhes permitiria ganhar prêmios substanciais em fazê-lo, aumentando assim a sua motivação (KROLL; SCHILLER, 2010).</li> </ul>
Ciência voltada para o mercado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecimento de colaborações S-2-B (“<i>Science to Business</i>”). A satisfação é baseada tanto no processo de avaliação cognitiva da tecnologia e serviços (o processo de comercialização) quanto na qualidade do relacionamento (BOEHM; HOGAN, 2013).</li> <li>• Os parceiros industriais avaliam: o profissionalismo; o tempo; o mercado; e o projeto de viabilidade (BOEHM; HOGAN, 2013).</li> <li>• A fidelidade num contexto de S-2-B é consistente com o marketing B-2-B onde ocorre a evolução conjunta, através de fidelidade a longo prazo entre parceiros e baseia-se na retenção e benefícios mútuos (BOEHM; HOGAN, 2013).</li> <li>• A transição da lealdade para a retenção do parceiro, ocorre através de atitudes favoráveis, a aceitação da universidade (mais particularmente, funcionários de uma universidade), confiança e compromisso. Retenção é o objetivo mais importante do sucesso do relacionamento. O sucesso destas parcerias e a retenção do relacionamento contribuem para a ciência e a comercialização do conhecimento (BOEHM; HOGAN, 2013; HEMMERT; BSTIELER; OKAMURO, 2014).</li> </ul>

(continua)

**Tabela 8 – Temas críticos na interação universidade-indústria.**

**(continuação)**

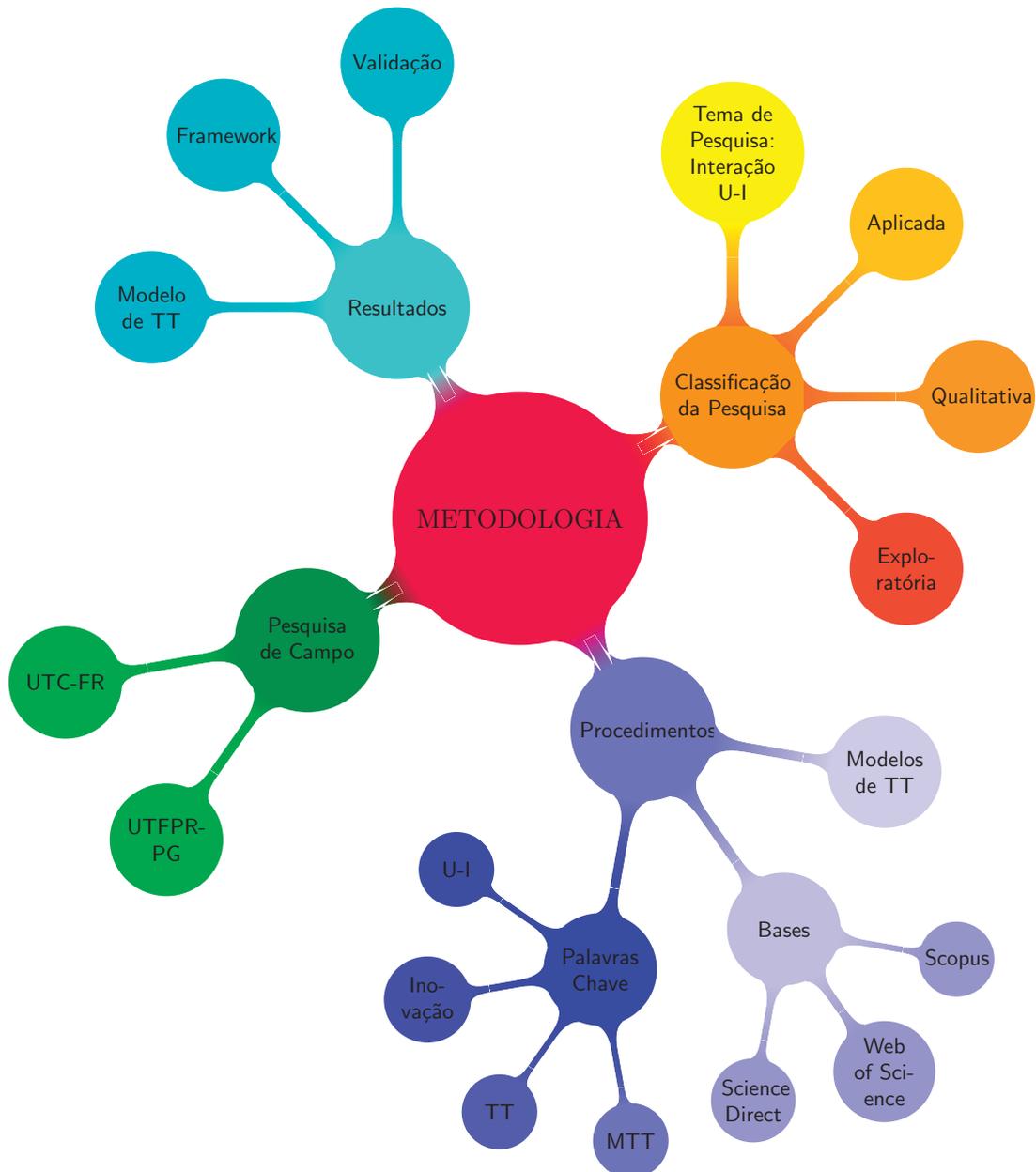
Temas críticos	Descrição
As peculiaridades da gestão da cooperação indústria-universidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para as indústrias, as universidades representam fontes exclusivas de conhecimento e tecnologia. Para os pesquisadores, a cooperação com as indústrias representa uma oportunidade para a obtenção de fundos para a sua própria pesquisa, de equipamento, e por assistentes de pesquisa, e leva a oportunidades para testar aplicações práticas de suas teorias (LEE, 1996; COHEN et al., 1998).</li> <li>• Projetos conjuntos de pesquisa entre a indústria e as universidades diferem dos acordos de cooperação entre empresas, em objetivos da pesquisa e aspectos relacionais. Essas diferenças afetam a incerteza e ambiguidade destes acordos; consequentemente, a sua gestão é diferente e desafiadora (MORANDI, 2013).</li> <li>• A relação U-I possui incertezas maiores do que em relações inter-empresas, pois possuem alvos de investigação mais ambiciosos (BERCOVITZ; FELDMAN, 2007).</li> <li>• As empresas envolvidas em um acordo de cooperação universidade-indústria são geralmente menos expostas a comportamentos oportunistas porque o risco que o parceiro acadêmico em se tornar um concorrente no curto e médio prazo é muito baixo. Este risco é baixo porque as universidades não têm os ativos complementares para competir diretamente nos mercados comerciais (BERCOVITZ; FELDMAN, 2007). No entanto, estes comportamentos oportunistas são amplamente vinculados por acordos de confidencialidade (LEE, 1996).</li> <li>• O controle do comportamento dos parceiros será previsto em contrato (MORANDI, 2013).</li> </ul>
Interfaces de transferência de tecnologia em sistemas de inovação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A abordagem do sistema de inovação, tornou-se uma ferramenta utilizada para a análise da capacidade tecnológica de um país sob vários tipos de circunstâncias diferentes (COHEN; NELSON; WALSH, 2002; LEYDESDORFF; DOLFSMA; PANNE, 2006).</li> <li>• Apesar de toda sua contingência em tecnologia e conhecimento, o grau em que a atividade inovadora é orientada por políticas ou pelo menos contingenciada pela política não deve ser subestimado (KROLL; SCHILLER, 2010).</li> <li>• Uma questão é indispensável para a compreensão de atividades inovadoras nos países emergentes: a interface entre conhecimento, produção de tecnologia, e a demanda. Onde não houver correspondência entre oferta e demanda, haverá poucos incentivos para a interação, minando a condição “<i>sine-qua-non</i>” para a cooperação inovadora (KROLL; SCHILLER, 2010).</li> </ul>

**Fonte: Elaborado pelo autor a partir da revisão de literatura (2017)**

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Uma caracterização da pesquisa está sintetizada na Figura 5, onde estão representados os principais tópicos: classificação da pesquisa; procedimentos; pesquisa de campo; e resultados.

**Figura 5 – Caracterização da pesquisa.**



Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

A pesquisa tem como objetivo geral construir e validar um modelo de transferência de tecnologia para ser aplicado na interface universidade-indústria para uni-

versidade brasileiras, que seja capaz de aproximar os envolvidos e mudar o patamar dessas interações.

Conforme mostrado no Capítulo 2, as interações U-I possuem um enorme potencial de desenvolvimento, porém existem barreiras que podem causar vários dissabores aos atores envolvidos.

Experiências praticadas em países desenvolvidos, não são, necessariamente, uma regra a ser seguida nem possuem todos os segredos do sucesso, pois cada país possui suas especificidades, porém podem indicar uma direção. Entender os processos e adquirir conhecimento com as experiências destes países se torna um trunfo para as iniciativas nos países em desenvolvimento.

Devido a este motivo, um aprofundamento no estudo da interface, dos modelos adotados, das práticas nas interações universidade-indústria, foi necessário.

Visando esse aprofundamento foram definidas duas instituições para que a pesquisa das relações U-I fosse realizada. A definição se deu a partir de convênios vigentes, interesses comuns dos grupos de pesquisa e apoio financeiro junto ao CNPq através de bolsa de doutorado sanduíche no exterior.

As instituições definidas para as pesquisas de campo foram:

- Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Ponta Grossa - Brasil (UTFPR-PG);
- Sorbonne Universités - Université de Technologie de Compiègne - França (UTC-SU).

Para melhor compreensão dos caminhos percorridos para a realização da pesquisa, os procedimentos metodológicos, foram divididos em cinco fases e estão descritos na Tabela 9.

**Tabela 9 – Fases dos procedimentos metodológicos.**

<b>FASE</b>	<b>ATIVIDADES</b>	<b>PROCEDIMENTOS</b>	<b>OBJETIVOS A SEREM ATENDIDOS</b>
1 <sup>a</sup>	Revisão sistemática de literatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição da pergunta de partida.</li> <li>Identificação das palavras chave.</li> <li>Identificação dos modelos de transferência de tecnologia que envolvem a interface universidade-indústria (MTTUIs).</li> <li>Pesquisa exploratória sobre MTTUIs, Interação U-I, TT e Inovação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OE1. Identificar as principais características da transferência de tecnologia sob a ótica da interação universidade-indústria.</li> <li>OE2. Descrever os modelos de transferência de tecnologia (MTTs), associados a interação universidade-indústria, existentes na literatura.</li> </ul>
2 <sup>a</sup>	Pesquisa de campo no Brasil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observação assistemática participante e pesquisa documental dos processos de interação com a indústria na Diretoria de Relações Empresariais e Comunitárias (DIREC) no Câmpus Ponta Grossa da UTFPR - Brasil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OE3. Analisar os processos de interação universidade-indústria na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa (UTFPR-PG) - Brasil e na Sorbonne Universités - Université de Technologie de Compiègne (UTC-SU) - França, visando identificar os fatores de sucesso, barreiras e mecanismos efetivos encontrados na prática.</li> </ul>
3 <sup>a</sup>	Pesquisa de campo na França	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observação assistemática participante e pesquisa documental dos processos de interação com a indústria em atividades do Centro de Inovação (CI) da UTC-SU - França.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OE3. Analisar os processos de interação universidade-indústria na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa (UTFPR-PG) - Brasil e na Sorbonne Universités - Université de Technologie de Compiègne (UTC-SU) - França, visando identificar os fatores de sucesso, barreiras e mecanismos efetivos encontrados na prática.</li> </ul>

**(continua)**

**Tabela 9 – Fases dos procedimentos metodológicos.**

**(continuação)**

<b>FASE</b>	<b>ATIVIDADES</b>	<b>PROCEDIMENTOS</b>	<b>OBJETIVOS A SEREM ATENDIDOS</b>
4 <sup>a</sup>	Desenvolvimento do Modelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partindo dos conhecimentos adquiridos na revisão de literatura.</li> <li>• Baseando-se nas experiências coletadas na pesquisa de campo realizada no Brasil.</li> <li>• Utilizando as experiências vivenciadas na pesquisa de campo realizada na França.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OG - Construir e validar um modelo para transferência de tecnologia aplicado na interface universidade-indústria em universidades brasileiras.</li> </ul>
5 <sup>a</sup>	Validação do Modelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinação do perfil e escolha dos especialistas para participação na validação do modelo proposto.</li> <li>• Reunião, explanação, discussão e aplicação de um questionário para o grupo de especialistas que atuam na interface U-I, com a finalidade de avaliar a viabilidade do modelo.</li> <li>• Análise dos resultados obtidos na pesquisa, a fim de realimentar e corrigir o modelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OG - Construir e validar um modelo para transferência de tecnologia aplicado na interface universidade-indústria em universidades brasileiras.</li> </ul>

**Fonte: Elaborado pelo autor (2017)**

Legenda: Objetivo Específico (OE) – Objetivo Geral (OG)

Na sequência, cada uma das fases será fundamentada de acordo com a literatura, e os procedimentos apresentados de forma detalhada.

### 3.1 PRIMEIRA FASE: REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Esta fase foi desenvolvida para um aprofundamento no tema e visando atingir o primeiro e segundo objetivos específicos.

Das reuniões do grupo de pesquisa Gestão da Transferência de Tecnologia (GTT) definiu-se o tema para uma busca exploratória preliminar, obtendo assim a pergunta de partida da pesquisa: **Que ação efetiva ou como desenvolver ações voltadas à interface universidade-indústria, a fim de mudar o foco da prestação de serviços para pesquisa e desenvolvimento (P&D), inovação e TT na interação U-I?**

Na construção do portfólio de pesquisas teóricas a serem investigadas iniciou-se a pesquisa bibliográfica através da leitura de artigos científicos, teses, dissertações e livros com o objetivo de criação de uma base de sustentação da pesquisa.

A partir da pesquisa mostrada na seção 1.3 notou-se a necessidade de ampliação do tema, que já continha referências sobre os modelos de transferência de tecnologia universidade-indústria (MTTUI), assim seria possível agregar conhecimentos sobre as interações U-I, inovação e transferência de tecnologia.

Com isso o espectro de aplicações com vertentes práticas e científicas se ampliou bastante, devido a isso, nesta etapa foi utilizada a metodologia *Methodi Ordinatio* (PAGANI; KOVALESKI; RESENDE, 2015; PAGANI et al., 2016).

A montagem do portfólio final de consulta se deu da seguinte forma: Inicialmente uma nova busca sistemática na literatura foi realizada com a seguinte combinação: *"technology transfer" + "innovation" + "university-industry"*, e foram utilizados os operadores booleanos afim de se alcançar as variações das palavras chave.

Optou-se pela realização de busca por artigos publicados nas bases, *Science Direct*, *Scopus* e *Web of Science*, no período compreendido entre 1990 a 2017, visando uma maior abrangência de trabalhos.

A busca definitiva pelos dados resultou em um total bruto de 354 documentos, em seguida, foram aplicados os seguintes procedimentos de filtragem e eliminação: trabalhos em duplicata; trabalhos cujo título, *keywords* ou *abstract* não estavam rela-

cionados ao tema pesquisado; trabalhos apresentados em conferências, e; capítulos de livros.

Isto resultou em um total de 208 artigos, que através da revisão sistemática de literatura, descrita em Pagani, Kovalski e Resende (2015), Pagani et al. (2016), sendo assim selecionados 129 artigos.

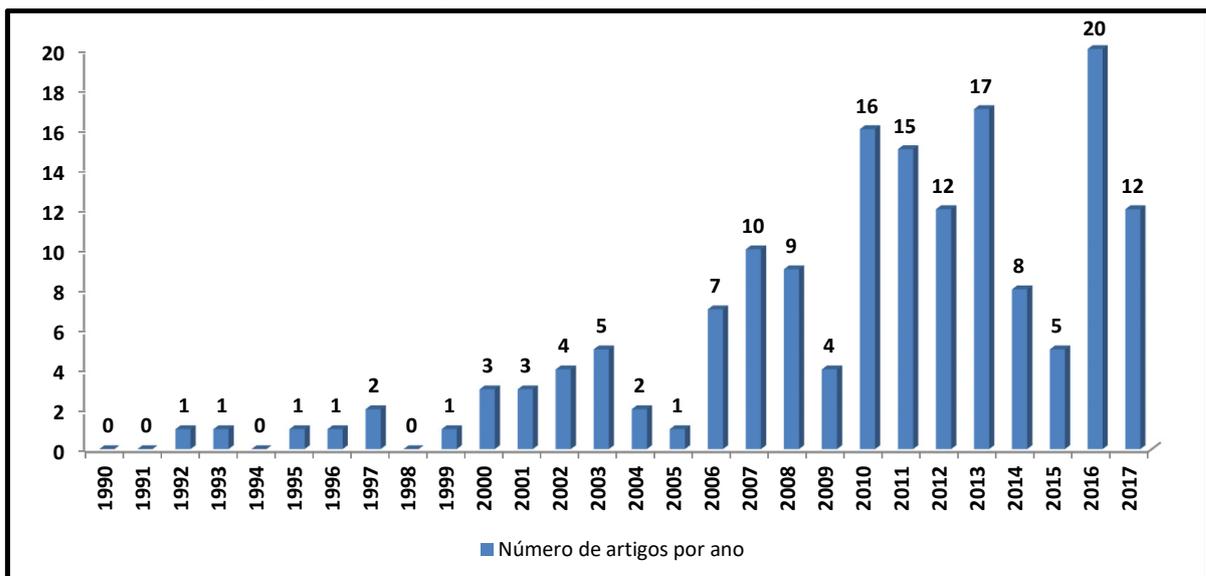
Na sequência, procedeu-se a união dos 58 artigos dedicados a MTTs com os 129 resultantes da análise sistemática dos artigos coletados em revistas das bases selecionadas, retirando novamente os artigos duplicados, resultando em um portfólio final com 160 artigos, para leitura integral e construção da base científica da tese.

A seguir será apresentado um panorama do portfólio de pesquisa.

É possível verificar que o interesse no assunto da aproximação das universidades com as indústrias vem de longa data, o portfólio de artigos pesquisados contempla estudos do início da década de 1990, desde então o interesse nessa aproximação evoluiu, pois os desafios foram convidativos aos pesquisadores.

Neste sentido, o Gráfico 3 mostra uma distribuição anual das publicações do portfólio definitivo, nota-se uma presença sutil na década de 90 (7 artigos), com um incremento substancial na década de 2000 (48 artigos) e um aumento surpreendente de 2010 em diante (105) artigos.

**Gráfico 3 – Distribuição anual das publicações contidas no portfólio – 1990 a 2017**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir da revisão de literatura (2017)

Várias análises podem ser derivadas dos números oriundos do Gráfico 3, desde o acesso a informação que na época de 1990 era muito difícil, chegando a

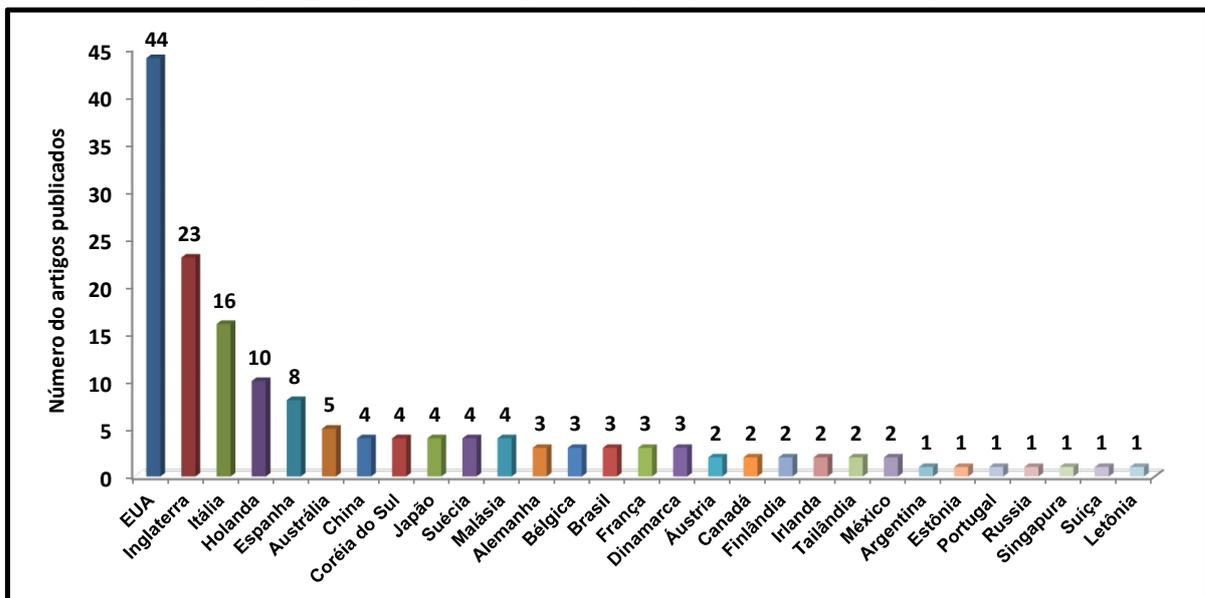
data atual onde as recompensas universitárias estão atreladas a publicação, mas o que não pode ser negado é que o assunto está sendo muito discutido, comprovando a contribuição deste trabalho e o interesse existente sobre o tema.

Ainda analisando o Gráfico 3 fica claro uma declínio da composição do portfólio de pesquisa, nos anos de 2014 e 2015, isso pode ser explicado pela proposição de modelos para transferência de tecnologia, pois conforme mostrado no Tabela 7 não foram encontrados modelos no ano de 2014, e em 2015 apenas um modelo foi estudado por (BOZEMAN; RIMES; YOUTIE, 2015).

A recuperação mostrada em 2016 também foi captada pela presença de modelo de TT, pois neste período foi possível identificar 4 novos modelos e novas teorias. Já em 2017, há que se considerar que a data limite da coleta dos artigos foi em 31/08/2017, ou seja, não havia tempo hábil suficiente para a publicação da totalidade dos artigos do ano vigente.

Uma representação da localização geográfica das publicações contidas no portfólio é mostrada no Gráfico 4, onde a produção de *papers* está classificada por país de origem da pesquisa.

**Gráfico 4 – Localização geográfica de origem das pesquisas contidas no portfólio**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir da revisão de literatura (2017)

No tocante a distribuição geográfica das publicações tem se a seguinte situação, em bloco, o continente Europeu se destacou com 86 publicação, tendo Inglaterra o maior número, seguida pela Holanda, Itália e Espanha, o fenômeno europeu foi tra-

tado na seção seção 2.2 quando foram descritos o *Bayh-Dole Act* e o *LOU Act* como sendo responsáveis por uma mudança de atitude em relação as pesquisas.

As Américas contribuem com 52 artigos, com um destaque insuperável para aos Estados Unidos com 44 publicações, fato que era esperado, pois o movimento de universidade empreendedora, o vale do silício e demais iniciativas americanas foram responsáveis pelo despertar das atenções sobre o tema.

Os países emergentes da ásia também contribuem na formação do portfólio com 22 publicações, assim fica comprovado o interesse mundial sobre o assunto.

Tendo um olhar para a função do pesquisador, a Tabela 10 mostra os vinte autores cuja pesquisa sobre os assuntos: MTTs, TT, interação U-I e inovação foram mais citados.

**Tabela 10 – Autores mais citados no portfólio da pesquisa**

	<b>Autores</b>	<b>Nº de citações</b>
1	Teece (1986)	11.356
2	Cohen, Nelson e Walsh (2002)	2.475
3	Etzkowitz et al. (2000)	2.403
4	Bozeman (2000)	1.651
5	Chesbrough, Vanhaverbeke e West (2006)	1.576
6	Siegel, Waldman e Link (2003)	1.420
7	Etzkowitz (2010)	1.393
8	D'Este e Patel (2007)	1.071
9	Wang e Blomström (1992)	1.070
10	Perkmann e Walsh (2007)	937
11	Zeng, Xie e Tam (2010)	725
12	Siegel et al. (2004)	707
13	Lee (1996)	669
14	Bruneel, D'Este e Salter (2010)	659
15	Geuna e Nesta (2006)	656
16	Bercovitz e Feldmann (2006)	631
17	Bercovitz e Feldman (2008)	578
18	Goldfarb e Henrekson (2003)	570
19	Etzkowitz (1983)	546
20	Bekkers e Freitas (2008)	530

**Fonte: Elaborado pelo autor a partir da revisão de literatura (2017)**

Com um destaque para Teece (1986), que por sinal o ano da publicação está fora do intervalo pesquisado, porém devido ao número de citações, não poderia ser deixado de lado, pois era presença constante nas referências dos autores do

portfólio.

Teece (1986) aparece com 11.356 citações, seguido por Cohen, Nelson e Walsh (2002) com 2475 citações e Henry Etzkowitz que aparece três vezes entre os vinte mais citados, Etzkowitz et al. (2000) com 2403, Etzkowitz (2010) 1393 e Etzkowitz (1983) 546 citações respectivamente. Não podendo deixar de destacar Barry Bozeman com 1651 citações.

Assim ficam destacados os expoentes de autoria sobre o tema pesquisado, contidos no portfólio de pesquisa.

### 3.2 SEGUNDA E TERCEIRA FASES: PESQUISA DE CAMPO NO BRASIL E NA FRANÇA

As pesquisas de campo tanto no Brasil como na França foram realizadas a partir de dois procedimentos técnicos: observação assistemática participante e pesquisa documental, os quais são definidos na sequência.

#### 3.2.1 Observação assistemática participante

A observação participante consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo. Ele se incorpora ao grupo, confunde-se com ele. Fica tão próximo quanto um membro do grupo que está estudando e participa das atividades normais deste. Pode ser anônima ou declarada; natural (quando o observador pertence à mesma comunidade ou grupo que investiga) ou artificial (quando ele se integra ao grupo com a finalidade de obter informações) (GOMES, 2015).

Na visão de Gil (2008), a observação assistemática participante caracteriza-se pela interface interativa entre pesquisador e membros das situações investigadas.

A observação não estruturada ou assistemática é a técnica da observação também denominada espontânea, informal, ordinária, simples, livre, ocasional e acidental, consiste em registrar os fatos da realidade sem que o pesquisador utilize meios técnicos especiais ou faça perguntas diretas (GOMES, 2015).

Lakatos e Marconi (2010), definem ainda observação assistemática participante como uma pesquisa que se caracteriza por não possuir um planejamento anterior à prática, sendo que o mesmo só será construído junto aos objetos de pesquisa.

### 3.2.2 Pesquisa documental

Appolinário (2009) define documento como sendo qualquer suporte que contenha informação registrada, formando uma unidade, que possa servir para consulta, estudo ou prova. Incluem-se nesse universo os impressos, os manuscritos, os registros audiovisuais e sonoros, as imagens, entre outros.

Uma ampliação desta definição, caracteriza pesquisa documental como qualquer busca exploratória, sistemática ou não estruturada, realizada em documentos impressos ou digitais, localizáveis *on-line* ou outro meio de armazenamento, que contenha qualquer tipo de registros referentes a pessoas físicas ou jurídicas, realizados por meio de manuscrito, datilografia, digitação, digitalização, fotografia ou filmagem, contendo registros de textos, imagens estáticas, filmes ou registros sonoros, que tenham sido arquivados, armazenados ou exibidos previamente à pesquisa em andamento (PAGANI, 2016, pag.110).

### 3.2.3 Etapa realizada no Brasil

A pesquisa de campo no Brasil foi realizada na Diretoria de Relações Empresariais e Comunitárias (DIREC) do Campus de Ponta Grossa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

A observação assistemática participante e a pesquisa documental na DIREC/PG decorreram em função da atuação do pesquisador na referida diretoria da UTFPR - Câmpus Ponta Grossa, no período de abril de 2013 a dezembro de 2014, participando dos processos de interação universidade-industria na função de assessor da DIREC estando assim atuando de forma direta em todos os processos relativos a interface U-I.

A pesquisa documental foi realizada nos arquivos, procedimentos e processos despachados na DIREC/PG. Foram analisados todos os processos de interação durante o período de 2013 e 2014, pois os mesmos estavam sobre a responsabilidade deste pesquisador.

### 3.2.4 Etapa realizada na França

A pesquisa de campo na França foi realizada no Centro de Inovação DANIEL THOMAS na UTC-SU.

O Centro de Inovação é um lugar específico, tratado com uma *colmeia* de

criatividade, que organiza atividades de treinamento, pesquisa e desenvolvimento à serviço da inovação e reúne habilidades multidisciplinares e multipartites na inovação. Oferecendo salas de trabalho, plataformas tecnológicas e equipamentos de ponta, o Centro de Inovação é um espaço de “contaminação criativa” que desempenha um papel importante na transformação de novas ideias em inovações.

Para quem quer criar e inovar, o Centro de Inovação da UTC Daniel Thomas oferece:

- Um ambiente e um ponto focal que é simultaneamente aberto ao mundo, transversal, flexível e adaptável;
- Uma postura de liderança, um catalisador potenciais fontes de inovação podem ser identificadas e onde os atores podem ser assessorados a montar e gerenciar projetos de inovação;
- Um lugar que facilita novos contatos, atrai talentos e habilidades em inúmeras áreas para melhorar as interações através da possibilidade de implementar uma variedade de abordagens;
- Formas de integrar fatores humanos nos projetos e na atmosfera do Centro de Inovação, garantindo o bem-estar de todos, tanto física quanto psicologicamente;
- Um ambiente de “excelência” constantemente mantido e atualizado (em linguagem governamental), fortemente orientado para a criatividade e a inovação e servindo para encorajar as atitudes e o empreendedorismo;
- Um ambiente técnico totalmente operacional com ferramentas de ponta e interoperáveis que ajudam a implementar práticas inovadoras;
- Um lugar que envolve os alunos profundamente imersos em projetos inovadores e possibilita se tornarem atores eficientes em benefício de seu próprio treinamento;
- Um caminho para pesquisadores desenvolverem novos estilos e métodos pedagógicos, promovendo seu trabalho de pesquisa e ajudando a descobrir aplicações inovadoras de alto valor agregado;

- Uso do Centro de Inovação como um laboratório dinâmico que permita e facilite a experimentação prática e a criação de novas *start-ups*
- Um ambiente para desenvolver laços estreitos com as autoridades, estudantes e pessoal da UTC-SU e com empresas e/ou parceiros que propõem projetos para a serem desenvolvidos no Centro de Inovações;
- Um lugar para projetar e implementar sistemas inovadores de gerenciamento de dados e comunicação, permitindo que projetos sejam implementados remotamente, desenvolvendo e aprimorando cooperação e intercâmbio com outros centros de inovação similares e/ou com outros parceiros externos.

A observação assistemática participante e a pesquisa documental no Centro de Inovação DANIEL THOMAS, se deu em um período de 10 meses, de janeiro de 2015 até novembro de 2015 e ocorreu em contextos distintos:

- Nas atividades diárias do CI, no convívio com toda a equipe, professores, alunos de doutorado, engenheiros de inovação, técnicos do FabLab, e alunos de graduação;
- E no acompanhamento do diretor do CI nas atividades de apresentação e acolhimento de comitivas vindas de várias partes do mundo, com o intuito de conhecer o CI.

### 3.3 QUARTA FASE: ELABORAÇÃO DO MODELO

Com base nos dados coletados na pesquisa bibliográfica, no portfólio de pesquisa, e nos resultados da pesquisa de campo no Brasil e na França, é proposto um modelo de TT a ser aplicado na interface U-I em universidades brasileiras, visando mudar a característica das interações, que hoje estão focadas na prestação de serviços, para um novo formato, onde a pesquisa e desenvolvimento (P&D), a inovação e a TT possam ser praticadas.

Possibilitando assim uma maior participação da indústria nas atividades de pesquisa, proporcionando um incremento no valor agregado dos produtos desenvolvidos trazendo benefícios para todo o ambiente onde a universidade esta inserida.

Os detalhes sobre o desenvolvimento do modelo estão descritos no Capítulo 4.

### 3.4 QUINTA FASE: VALIDAÇÃO DO MODELO

Para dar sustentação as ações previstas no modelo, foi construído também um *framework* para preparação e adaptação da instituição que irá adotar o modelo.

Para avaliar a funcionalidade e a aplicabilidade do modelo, e das ações previstas no *framework* de sustentação necessita-se da experiência de especialistas que atuam ou atuaram na interface universidade indústria com conhecimento sobre os mecanismos de interação, barreiras e fatores de sucesso.

Esta colaboração é primordial para o aprimoramento e respectiva validação do conjunto, modelo e *framework* propostos.

No processo de validação foi utilizada uma pesquisa qualitativa, uma vez que os resultados deste estudo foram interpretados a partir da perspectiva de participantes convidados com experiência na situação estudada.

Este processo foi realizado empregando uma reunião com todos os pesquisados, onde foram apresentados o modelo e o *framework*, foram discutidas as ações contidas em ambos, de forma que os pesquisados puderam interpelar o pesquisador, a fim de serem sanadas as dúvidas surgidas na apresentação.

Após a apresentação e discussão dos fatos, foi aplicado um questionário para captar as impressões dos pesquisados sobre o modelo.

Estas informações estão detalhadas no Capítulo 4.

#### 3.4.1 Elaboração dos instrumentos de pesquisa

##### 3.4.1.1 Teste-piloto

Uma fase piloto foi organizada para avaliar a aplicação dos instrumentos de pesquisa e verificar a efetividade dos recursos e o entendimento do pesquisado sobre o questionário.

Para esta fase foi selecionado um especialista que foi objetivo na colaboração sobre esta etapa.

O resultado do piloto contribuiu para mostrar os pontos que necessitavam de atenção, basicamente foram requeridas correções na proposta organizada para a apresentação do modelo, visando destacar a funcionalidade do modelo e uma maior objetividade nas questões do questionário, adotando perguntas diretas para evitar a dispersão das respostas.

A apresentação também foi discutida durante a fase piloto e após os devidos ajustes indicados, o processo foi organizado da seguinte forma: uma apresentação do modelo com ênfase nos conceitos com posterior apresentação e detalhamento do *framework* de sustentação; e outra para a aplicação do questionário.

Assim a apresentação do modelo ficou distribuída conforme o roteiro:

- O problema de pesquisa e o objetivo da proposta;
- Os fatores característicos da gestão da interação U-I;
- A ideia central e as principais características para a construção do modelo;
- As principais barreiras; e
- Apresentação do *framework* e suas funcionalidades com a finalidade de preparação do ambiente para a aplicação do modelo:

Para a etapa dos questionários foram organizadas questões para explorar os aspectos de funcionalidade e aplicabilidade do modelo considerando os fatores característicos da interação U-I.

O questionário foi estruturado em cinco temas principais e finalizado com um espaço para críticas e sugestões.

- Abrangência da atuação do modelo no processo de interação UE;
- Funcionalidade das componentes do modelo;
- Aplicabilidade do modelo nas universidades;
- Comportamento do modelo em relação às barreiras do processo de interação U-I;
- Avaliação da satisfação do modelo em relação ao objetivo proposto; e
- Críticas e sugestões.

O questionário que foi aplicado aos pesquisados está descrito no Apêndice A.

### 3.4.2 Processo de escolha dos pesquisados

Inicialmente pensou-se na formação do universo de aplicação da pesquisa, considerado as instituições de ensino e pesquisa, fundações e indústrias, porém como a proposta do modelo ataca os problemas da interface universidade-indústria, na porção que é de responsabilidade integral da universidade; assumindo assim que a universidade deve tomar a atitude e a responsabilidade de aproximação visando conquistar os parceiros, então ficou definido que a composição do universo da pesquisa seria definido dentro da população de servidores da UTFPR, os quais estão lotados em 13 campus distribuídos entre a capital e o interior do estado do paraná, agregando experiências das características regionais das interações U-I.

Como critério para seleção foi adotada a existência de experiência nas operações associadas com a gestão na área da interface universidade-indústria.

Assim o grupo de pesquisados foi formado por diferentes competências que representam visões e experiências distintas e complementares em relação às atividades de gestão da interação U-I.

Inicialmente foi identificada uma amostra de 24 pessoas enquadradas nos critérios estabelecidos.

Após as conclusões da fase piloto e considerando a possibilidade da participação na pesquisa, foram selecionadas 15 pessoas para a fase final da coleta de dados através da reunião de apresentação do modelo e a pesquisa via questionário.

A Tabela 11 mostra uma descrição do perfil das pessoas selecionadas para participar da pesquisa.

**Tabela 11 – Perfil dos participantes da validação do modelo.**

#	Formação	Função	Câmpus
1	Doutorado - Cranfield, Inglaterra	Pró-Reitor de Relações Empresariais e Comunitárias	Reitoria
2	Doutorado - Surrey, Inglaterra	Pró-Reitor Adjunto de Relações Empresariais e Comunitárias	Reitoria
3	Doutorado - Londres, Inglaterra	Diretor da Agência de Inovação	Reitoria
4	Doutorado - Porto Alegre, Brasil	Diretor de Relações Empresariais e Comunitárias	Curitiba
5	Doutorado - Grenoble, França	Diretor de Relações Empresariais e Comunitárias	Ponta Grossa

(continua)

**Tabela 11 – Perfil dos participantes da validação do modelo.****(continuação)**

<b>#</b>	<b>Formação</b>	<b>Função</b>	<b>Câmpus</b>
6	Doutorado - Campinas, Brasil	Diretor de Relações Empresariais e Comunitárias	Londrina
7	Doutorado - Porto Velho, Brasil	Assessor de Relações Empresariais e Comunitárias	Medianeira
8	Doutorado - Ilha Solteira, Brasil	Diretor de Relações Empresariais e Comunitárias	Apucarana
9	Doutorado - Campinas, Brasil	Diretor de Relações Empresariais e Comunitárias	Francisco Beltão
10	Mestrado - Campinas, Brasil	Diretor de Relações Empresariais e Comunitárias	Toledo
11	Mestrado - Florianópolis, Brasil	Assessor de Relações Empresariais e Comunitárias	Ponta Grossa
12	Mestrado - Maringá, Brasil	Diretor de Relações Empresariais e Comunitárias	Campo Mourão
13	Mestrado - São Carlos, Brasil	Diretor de Relações Empresariais e Comunitárias	Pato Branco
14	Mestrado - Ponta Grossa, Brasil	Diretor de Relações Empresariais e Comunitárias	Guarapuava
15	Mestrado - Londrina, Brasil	Diretor de Relações Empresariais e Comunitárias	Cornélio Procópio

**Fonte: Elaborado pelo autor (2017).**

### 3.4.3 Aplicação da pesquisa

A pesquisa foi aplicada no dia 19/05/2016 na reunião da Pró-Reitoria de Relações Empresariais e Comunitárias, todos os 15 pesquisados se fizeram presentes e participaram de forma efetiva, tanto na apresentação do modelo como na contribuição com as respostas do questionário.

Na apresentação e discussão do modelo foi entregue uma cópia impressa do mesmo, juntamente com o questionário, assim facilitando a consulta, se necessário.

Os resultados da aplicação da pesquisa estão descritos no Capítulo 4.

## 4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS E RESULTADOS

Este capítulo tem como objetivo apresentar as motivações na escolha das instituições pesquisadas, traçando um paralelo entre aspectos econômicos e aspectos acadêmicos. Apresenta os resultados das pesquisas de campo, e baseados nesses resultados com o apoio da revisão de literatura é proposto um modelo de transferência de tecnologia para ser aplicado na interface universidade-indústria no Brasil. Também é proposto um *framework* para sustentação das ações requeridas pelo modelo e a validação do modelo.

### 4.1 O INTERESSE NA PESQUISA DE AMBIENTES ACADÊMICOS NO BRASIL E NA FRANÇA

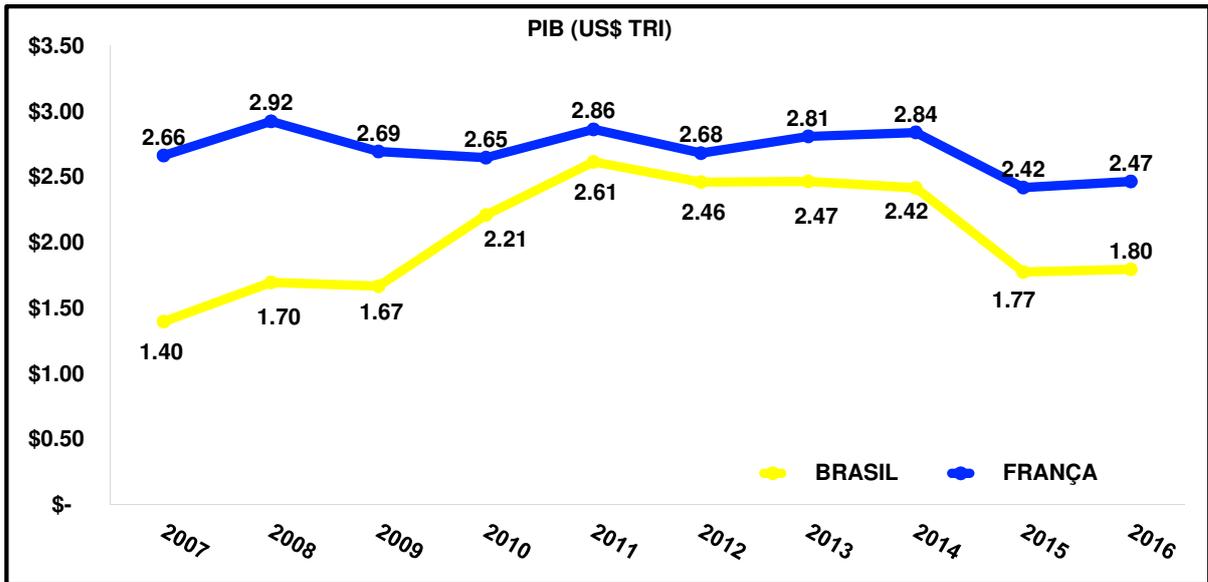
O interesse na pesquisa de ambientes no Brasil e na França pode ser justificado baseando-se em dois aspectos:

- Aspectos econômicos.
- Aspectos acadêmicos.

#### 4.1.1 Aspectos econômicos

Dados econômicos da França e do Brasil, nos últimos 10 anos, trazem algumas características desafiadoras, ao mesmo tempo que em algumas análises, o comportamento dos dois países se mostre com uma tendência apontando um desenvolvimento promissor, como nos casos da variação do PIB, representado graficamente na Gráfico 5, França em torno de 2,80 trilhões de dólares durante o período compreendido de 2008 a 2014, e no mesmo período, o Brasil apresentando um PIB em torno de US\$ 2,40 trilhões de dólares.

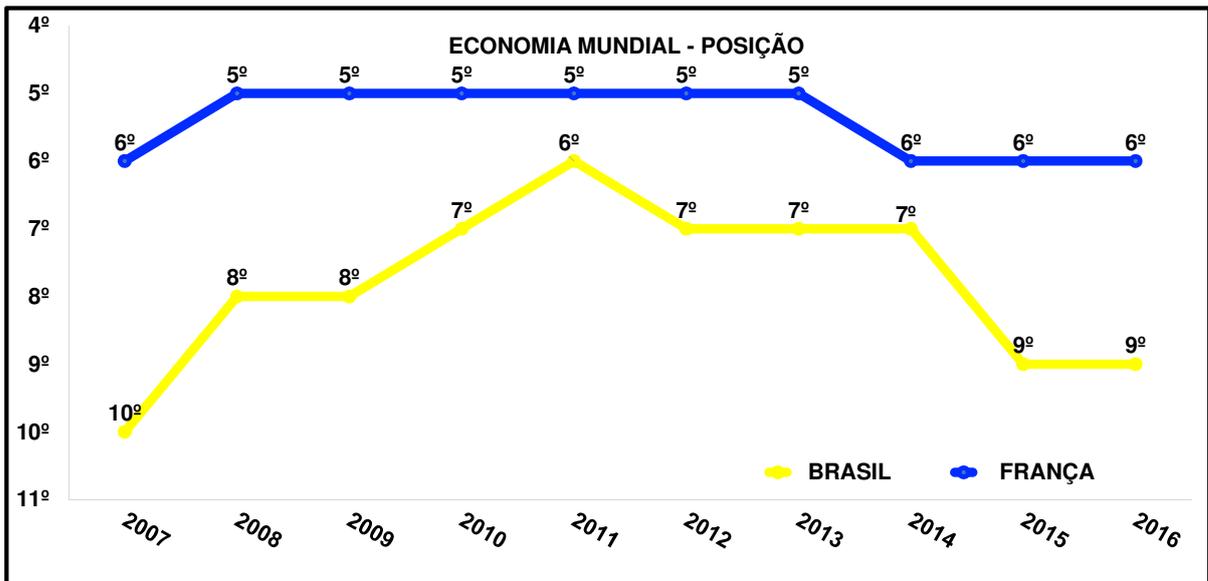
Gráfico 5 – PIB Brasil e França.



Fonte: Elaboração própria com dados do Banco Mundial (2017).

E na posição em que ocupam na economia mundial, representado graficamente na Gráfico 6, França com um lugar consolidado entre a 5ª e 6ª posição, e o Brasil alternando um grande avanço da 10ª colocação, alcançando a 6ª posição, e na sequência recuando para a 9ª posição.

Gráfico 6 – Posição na economia mundial - Brasil e França.



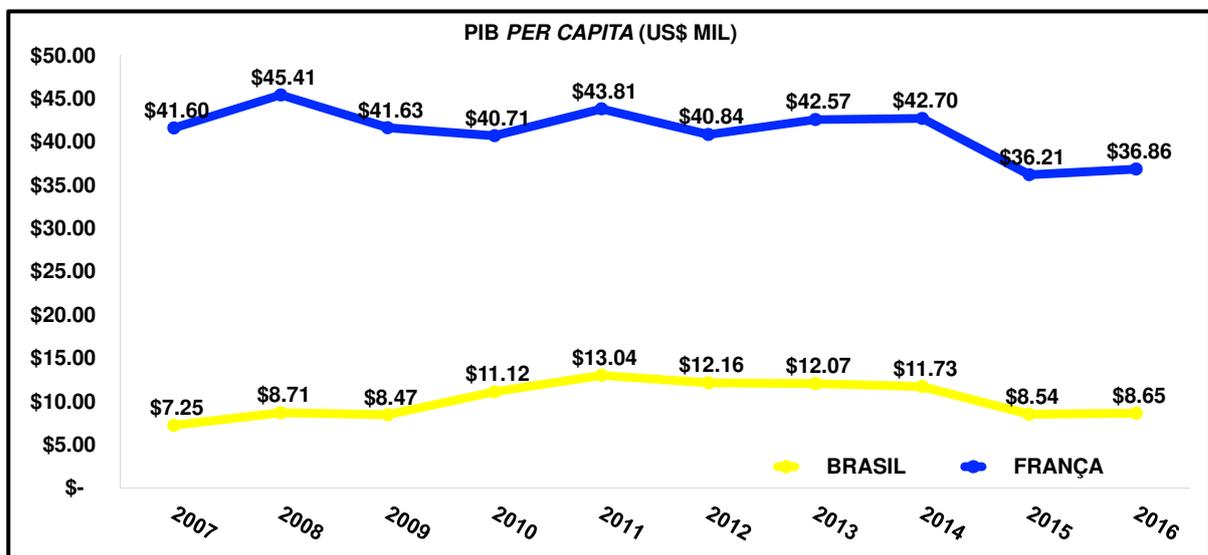
Fonte: Elaboração própria com dados do Banco Mundial (2017).

Não negligenciando que o comportamento da França nesses quesitos é um comportamento muito equilibrado, consolidado e duradouro, ao invés do comportamento do Brasil, que se mostra oscilante, com uma notável ascensão até 2011, man-

tendo uma boa performance até 2014, ainda é possível identificar um nítido recuo de 2015 em diante, devido à crise política e financeira que o país atravessa. O Brasil apresenta um comportamento muito sensível, suscetível a várias interferências, porém, relevante.

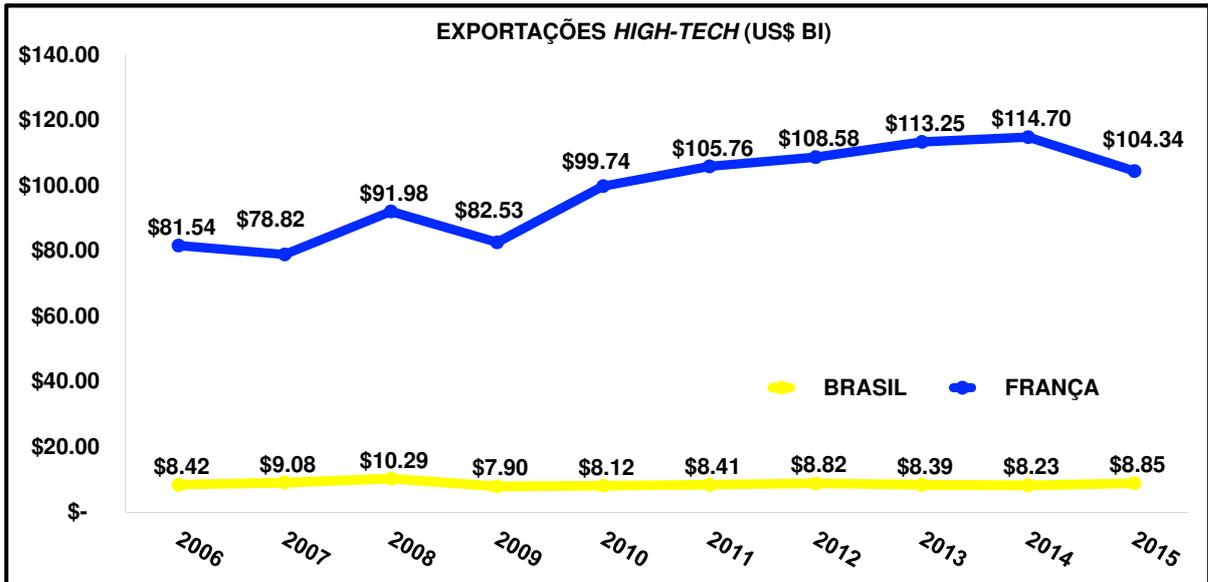
Em outras análises surge uma tendência de distanciamento muito evidente, e esse distanciamento ocorre em dados muito característicos e decisivos para o futuro das nações estudadas, ocorrem no PIB per capita, representado graficamente na Gráfico 7, onde o valor da França atinge um patamar em torno de 40 mil dólares, 300% maior que o valor do Brasil que oscila em torno de 10 mil dólares.

**Gráfico 7 – PIB per capita - Brasil e França.**



Fonte: Elaboração própria com dados do Banco Mundial (2017).

No contexto tecnológico, chama a atenção também a diferença de potencial contida em valores de exportações de produtos *High Tech*, representado graficamente na Gráfico 8, França com valores em torno 104 bilhões de dólares e Brasil com valores em torno de 8,85 bilhões de dólares, uma diferença gigantesca de 1080%.

Gráfico 8 – Exportações de produtos *High Tech* - Brasil e França.

Fonte: Elaboração própria com dados do Banco Mundial (2017).

Esses números demonstram que são países com grande importância na economia mundial, oscilando em patamares relevantes, porém com uma defasagem muito grande no desenvolvimento tecnológico, na base de construção de suas riquezas, no valor agregado de seus produtos e na qualidade dos empregos oferecidos a sua população. Esses valores estão intimamente ligados a inovação, a TT, ao foco da indústria, ao desenvolvimento de tecnologia, resultando em melhores salários, e por consequência, melhor qualidade de vida.

#### 4.1.2 Aspectos acadêmicos

O conceito de universidade tecnológica no Brasil é recente, possuindo pouco mais de uma década. O modelo adotado no Brasil é baseado nas universidades de tecnologia da França, as quais possuem uma experiência de mais de 40 anos.

A troca de conhecimentos se deu através de parcerias, compartilhamento de informações e discussões sobre o modelo de desenvolvimento e aproximação com o setor produtivo, o *know how* francês teve bastante influência para a implantação no Brasil.

O modelo francês está intimamente ligado a inovação e a interação com a indústria, currículos contemplando vários estágios desenvolvidos no ambiente produtivo, e a universidade possuindo ambientes específicos para o desenvolvimento de produ-

tos inovadores, com uma forte influência das aglomerações industriais na formação de fundos de desenvolvimento e investimento nas universidades tecnológicas, programas de pós graduação alinhados aos interesses da classe industrial, proporcionando ligações mais estreitas entre a formação dos engenheiros, a pesquisa, o mundo industrial e a sociedade civil.

#### 4.1.3 A UTC-SU

A *Université de Technologie de Compiègne* (UTC) foi criada em 1972, sendo a primeira universidade de tecnologia da França.

Em 2012, a UTC tornou-se membro fundador da Comunidade de Universidades e Instituições (COMUE) *Sorbonne Université* (SU) com seis outras instituições francesas de ensino superior.

Trata-se de uma aliança entre as principais universidades francesas, onde cada uma contribui com seus maiores potenciais em uma ampla variedade de disciplinas (economia, ciências humanas, negócios, ciência, medicina e tecnologia).

A partir de então, a UTC passa a ser denominada UTC-SU, e em 2016 contava com 4.400 estudantes, sendo 3.680 estudantes de engenharia, 380 estudantes de mestrado, e 340 doutorandos.

#### 4.1.4 A UTFPR

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) é a primeira assim denominada no Brasil e, até o presente ano (2017), a única.

A Instituição não foi criada e, sim, transformada a partir do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (Cefet-PR).

Na área de relações empresariais e comunitárias, atua fortemente com o segmento empresarial e comunitário, por meio do desenvolvimento de pesquisa aplicada, da cultura empreendedora, de atividades sociais e extraclasse, entre outros.

Com ampla abrangência no Paraná, a UTFPR tem 13 câmpus. Cada Câmpus mantém cursos planejados de acordo com a necessidade da região onde está situado.

O número de estudantes regulares nos cursos técnicos, graduação e pós-graduação passa de 32 mil (2017).

A UTC-SU auxiliou no processo de transformação de CEFET-PR em UTFPR no ano de 2005, sendo uma das parceiras mais tradicionais da Instituição há mais de 20 anos. As duas universidades têm trabalhado de forma cooperativa nas áreas de intercâmbio acadêmico, de duplo diploma e da formação científica, tecnológica e cultural.

## 4.2 RESULTADOS DAS PESQUISAS DE CAMPO

Os métodos de pesquisa de campo utilizados, dentre eles a pesquisa assistemática participante, se mostrou instrumento bastante versátil e útil para investigação de fenômenos que são difíceis de serem captados por meio de instrumentos estruturados de coleta de dados. De forma geral o pesquisador atém-se a literatura para elaborar seu instrumento e, a observação revela resultados que não teriam sido alcançados somente por meio de formulários e questionários fechados (VALLADARES, 2007).

Os resultados da observação assistemática participante no Brasil e na França estão inseridos ao longo da apresentação dos dados e dos resultados como informações complementares, e fortemente ligadas à concepção do modelo, pois todo o conhecimento adquirido foi compilado e aplicado no seu desenvolvimento.

### 4.2.1 Resultados da UTFPR-PG

Durante a pesquisa de campo na DIREC-PG foram captadas muitas informações, comportamentos, virtudes, defeitos e barreiras.

Não se pode negligenciar alguns comportamentos abnegados que por uma série de motivos, particulares e profissionais, literalmente valorizam a atividade e elevam o nome da universidade, enfrentando os percalços e sobrepondo-os. Apesar de serem classificados como exceção ao fluxo normal vivenciado.

No geral foi possível vivenciar muitas das barreiras relatadas no Capítulo 2, que estão descritas nos parágrafos seguintes.

Ficou evidenciado um problema com o diferente regime de incentivos que molda o interesse no processo de interação, tratado por (TEECE, 1986; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1997; BRUNEEL; D'ESTE; SALTER, 2010; OKAMURO; NISHI-

MURA, 2013; RADNEJAD; VREDENBURG; WOICESHYN, 2017), notou-se um certo comodismo, principalmente nas atividades de responsabilidade de professores, que justificavam o comportamento devido ao excesso de atividades. Essas atitudes podem transparecer uma certa falta de interesse pelo projeto (MALIK, 2002). Diferentes objetivos e motivação (COPPOLA; ELLIOT, 2007).

Muitas ações podem ser classificadas como capacidade inadequada de recursos humanos (KHALOZADEH et al., 2011). O concurso para contratação da mão de obra especializada não prevê ações de interação, estando totalmente focado para as iniciativas de ensino. Isto é um fator que aflora nos momentos de seleção de competências para as ações de interação.

Também foi presenciado um gargalo na Tecnologia da Informação (TI) (ZIYUAN et al., 2013). O sistema de TI e os técnicos responsáveis pelo sistema se encontram sobrecarregados, e isso acaba represando as iniciativas de agilidade na interface U-I. Em todos os setores da universidade foram notadas reclamações nesse sentido.

Com as atitudes relatadas acima, fica a sensação de falta de confiança entre os atores (MALIK, 2002; HEINZL et al., 2013; HEMMERT; BSTIELER; OKAMURO, 2014). Ficou evidenciada a falta de profissionalismo, trazendo a tona uma certa desconfiança na capacidade de inovar, de pesquisar novos produtos e de manter o sigilo necessário nessas operações.

A falta de informações confiáveis sobre a tramitação dos processos é recorrente, resultando em uma ausência de informação (MALIK, 2002; KHALOZADEH et al., 2011). Um fator que se destacou durante a pesquisa, informações pouco precisas circulam, e isso afeta de forma gritante as ações na interface.

Reclamação sobre taxas cobradas pela fundação de apoio na administração dos processos de interação, são responsáveis por grandes discussões entre os docentes e a administração da fundação de apoio. Indo no sentido das barreiras sobre recompensas insuficientes para pesquisadores universitários (SIEGEL et al., 2004).

Muitos procedimentos acabam dificultando a agilidade que é requerida no momento da interação, exatamente pelo parceiro vivenciar uma outra realidade, com ações rápidas e respostas ágeis, o excesso de procedimentos, a burocracia e inflexibilidade (SIEGEL et al., 2004; WARREN; HANKE; TROTZER, 2008) a falta de transparência (CAVALHEIRO; JOIA, 2014), se tornam restrições organizacionais (KHALO-

ZADEH et al., 2011), e acabam prejudicando sobre maneira as ações na interface.

Desta forma, ficaram marcadas as dificuldades no processo de interação, bem como a ausência de um padrão de comportamento e de procedimentos, ausência de instrumentos para a medição do progresso e/ou sucesso na interação na interface U-I.

Assim, verificou-se a necessidade de uma melhor estrutura na universidade como um todo e não somente na DIREC.

Observou-se também a inexistência de uma ferramenta que coletasse informações sobre as competências dos professores, servidores e das características dos laboratórios, suas funcionalidades, e se estavam aptos para a missão de aproximação e interação com a indústria.

#### 4.2.2 Resultados da UTC-SU

Durante a pesquisa de campo no Centro de Inovação CI, da mesma forma, foram captadas muitas informações, que em sua maioria foram de sentimento positivo, também foram encontradas algumas barreiras, mas o ambiente está muito bem preparado para a interação, e os números descritos nos gráficos da subseção 4.1.1 refletem esta realidade.

Devido a uma diferenciada matriz de financiamento das atividades da UTC-SU, foi possível notar a presença constante dos representantes da indústria no ambiente de inovação, um movimento quase cotidiano, não seria exagero classificar como um envolvimento semanal.

A troca de experiência se dá de várias maneiras, desde a participação de pessoal do setor industrial nas bancas de julgamento de trabalhos acadêmicos, até eventos industriais realizados totalmente dentro do CI. Esta convivência é encarada como salutar para ambos os atores.

Da mesma forma foi possível comprovar a interação entre o ambiente produtivo e o ambiente acadêmico através das seguintes ações:

- “Competição de Projetos Inovadores” - facilita o amadurecimento de projetos de estudantes e pesquisadores da UTC-SU e seu ecossistema através do Centro de Inovação. A competição permitiu a pré-maturação e a maturação dos projetos internos da UTC-SU que levaram à criação de *startups* (Novitact, Aspice Techno-

logies, Sensovery, Closycom, VirtualSensitive ...);

- “24 Horas de Inovação” - evento internacional voltado para o desenvolvimento, em equipes de 5 a 8 alunos, estudantes de doutorado e professores, desenvolvem conceitos e objetos criativos e inovadores. As equipes têm 24 horas para propor soluções inovadoras aos problemas propostos por empresas, laboratórios ou criadores parceiros neste desafio, a solução de cada equipe é apresentada na forma de um vídeo de dois minutos;
- “48H de Ideias ao Vivo” - evento organizado na dinâmica InnovENT-E. Durante os dois dias da operação, equipes compostas por cerca de 10 alunos assumem o cargo de um assunto proposto por uma empresa, a fim de fornecer uma resposta inovadora. O principal objetivo do dispositivo 48H® é encorajar a abertura à inovação e sua implantação nas empresas, ao mesmo tempo em que apresenta aos alunos ferramentas e métodos que estimulam a criatividade;
- “*Start-Up Weekend*” - o princípio deste fim de semana é lançar uma “*Start Up*” em 54h. Para começar, os participantes têm 60 segundos para apresentar sua ideia e para obter outros participantes interessados em recrutar uma equipe. Então, acompanhados por empresários, os participantes embarcam na prototipagem de seus produtos e pesquisam seu modelo comercial. Ao final do fim de semana, um júri se reúne para selecionar os melhores projetos, que provavelmente levará a criação de suas “*Start Ups*”;
- “Feira de Ciências” - toda a universidade mostra as experiências para alunos de ensino básico, visando despertar a curiosidade sobre a tecnologia;
- “Semana de Portas Abertas” - toda comunidade é convidada a conhecer e participar de eventos tecnológicos, com discussões de problemas e ideias de forma livre e participativa.

O ecossistema de inovação, criado a partir do CI, oferece ainda aos atores a possibilidade de pedir aconselhamento das diferentes estruturas instaladas no Centro de Inovação, em termos de propriedade intelectual, plano de negócios, pedido de patente (INPI - Instituto Nacional de Propriedade Intelectual), Bpifrance, ADIT (Agên-

cia de Disseminação de Informações de Tecnologia) e SATT LUTECH (Sociedade de Aceleração da Transferência de Tecnologia).

Durante a observação foi possível verificar um outro fenômeno que é responsável pela aproximação, trata-se dos alunos de doutorado, onde a grande maioria das teses possui temas propostos pelas indústrias, temas relacionados com o dia a dia industrial.

A facilidade de alunos, doutorandos e professores criarem *Start-ups* foi um grande diferencial constatado.

Na questão da inovação, ficou claro a abordagem na prototipagem, a filosofia empregada é: Quer inovar? Construa o protótipo, prove a inovação e lance o produto no mercado. Nestas condições, existe apoio financeiro para projetos inovadores.

Também foi possível reconhecer algumas barreiras, as quais são encaradas com uma certa naturalidade, pois o convívio dos atores é mais frequente.

As barreiras que podem ser destacadas, estão descritas nos próximos parágrafos.

A natureza desinteressada do pesquisador, a diferença de objetivos entre os atores (NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002; TOMES, 2003; HEMMERT; BSTITLER; OKAMURO, 2014).

A reclamação sobre os valores cobrados pela fundação de apoio à pesquisa (SIEGEL et al., 2004).

A relação entre professores que trabalham com as indústrias e os que não trabalham também sofre de uma certa discriminação, os professores que interagem com a indústria, em alguns casos, são vistos com desconfiança (BERCOVITZ; FELDMANN, 2006; COPPOLA; ELLIOT, 2007; D'ESTE; PATEL, 2007; VALITOV; KHAKIMOV, 2015; HO et al., 2016).

Uma impressão geral do período estudado no CI fica no seguinte sentido: A infraestrutura física é fantástica, mas nesse quesito o Brasil viveu uma expansão de forma exponencial nos últimos anos, portanto guardadas as devidas proporções, não é devido a diferença de infraestrutura física que se justificam as diferenças de resultados alcançados.

A conclusão que resulta deste período é que o grande diferencial está associado com os recursos humanos destinados a pesquisa, inovação e principalmente ao apoio, em todos os sentidos da palavra apoio, desde laboratório, quanto a gestão e a

consultoria.

A facilidade de montar equipes técnicas multidisciplinares para a conclusão dos projetos é um diferencial, a contratação de engenheiros de inovação de forma ágil e precisa, a busca das competências específicas e o grau de dedicação dos recursos humanos ficou muito bem impresso neste período da pesquisa de campo.

Portanto o grande diferencial que pode ser o ponto neural deste sucesso encontrado está relacionado aos recursos humanos que são disponibilizados aos projetos de inovação e transferência de tecnologia.

### 4.3 O MODELO

Os processos de interação universidade-indústria ainda não fazem parte do cotidiano das universidades brasileiras, em grande parte por culpa da própria comunidade acadêmica que ainda não reconhece a necessidade dessa aproximação, não é dada a relevância necessária para esta iniciativa.

Esforços no sentido de diminuir a distância nas relações U-I vem sendo notados, porém essas atitudes ainda são remotas e os respectivos resultados não são capazes de trazer um alento no sentido de mudar o patamar das relações, as quais se encontram em um viés de queda durante os últimos anos, conforme mostrado no Gráfico 2 da seção 1.2.

Considerando que esta tarefa de aproximação U-I não se trata de uma atitude facilmente atingível, é proposto um modelo que pode ser implantado na gestão da interface U-I, sendo um indutor da mudança nas relações entre estes importantes atores da inovação e da transferência de tecnologia.

O principal objetivo deste modelo proposto é utilizar a infraestrutura física das universidades para promover a aproximação dos potenciais parceiros, a fim de se desenvolverem parcerias duradouras, baseadas na qualidade e eficiência, se tornando em um modelo de transferência de tecnologia para as universidades brasileiras.

Como mostrado na seção 1.2 por Pagani et al. (2016) e Zammar, Ramond e Kovaleski (2017), os processos de interação universidade-indústria nos países em desenvolvimento, em grande parte, resumem-se em atividades baseadas na prestação de serviços. O que se pretende é tomar ações nesse sentido, a ideia não é romper o que está funcionando, mas sim aproveitar essa estrada que foi construída com dificul-

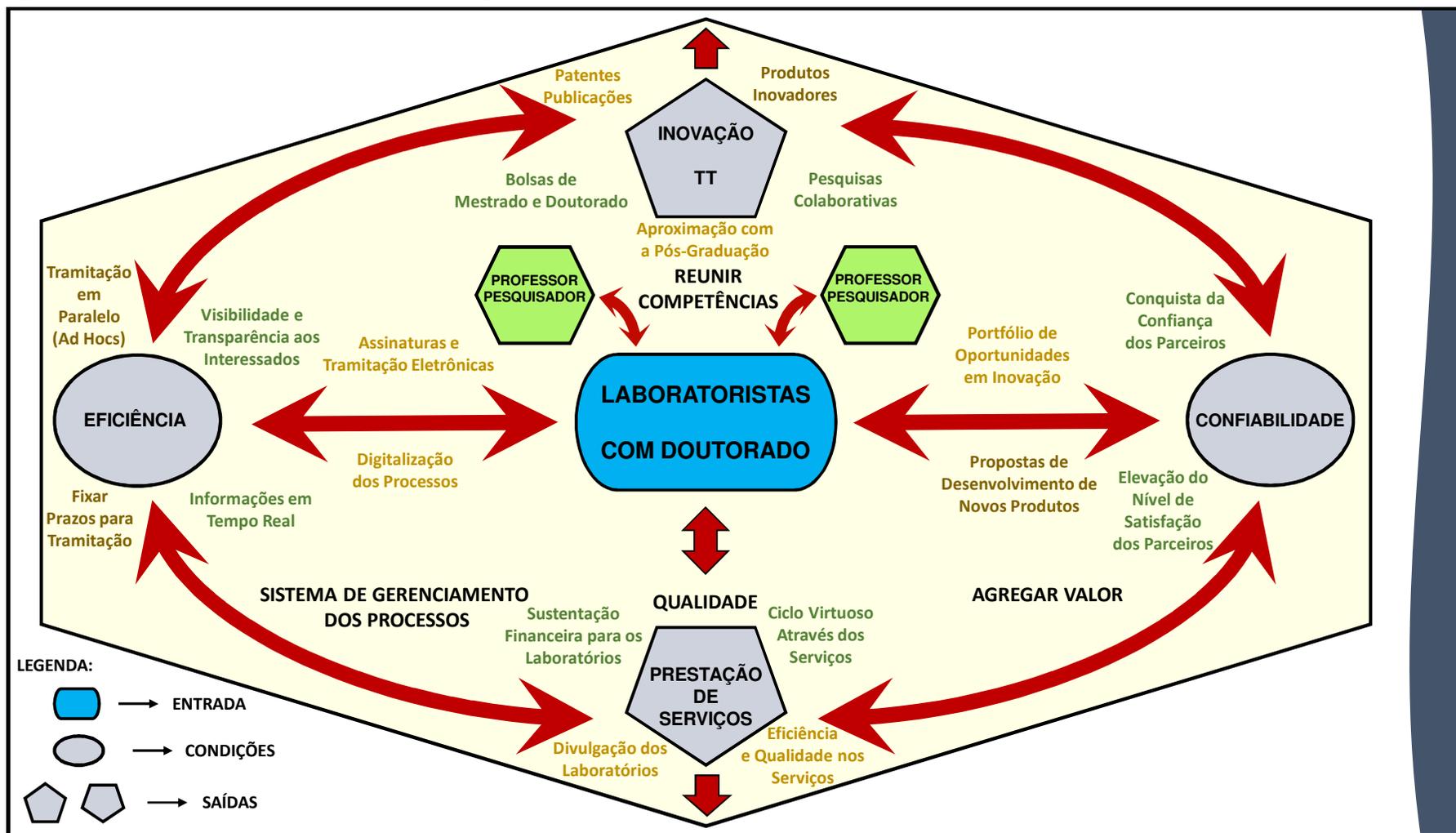
dades, para consolidar o caminho e potencializar as oportunidades.

Se as interações que ocorrem atualmente estão focadas na prestação de serviços, o modelo propõe fazer essa ação com eficiência, o serviço sendo feito como um diferencial de qualidade e gerando uma impressão positiva no contratante, no processo como um todo, desde a parte burocrática da contratação até a qualidade do serviço específico prestado. Conquistar a confiança do parceiro com a prestação do serviço, a transição da lealdade para a retenção do parceiro, ocorre através de atitudes favoráveis, corroborando com os resultados apresentados por (BOEHM; HOGAN, 2013; HEMMERT; BSTIELER; OKAMURO, 2014), estabelecimento de colaborações S-2-B (*“Science to Business”*), descritos na Tabela 8.

Para isso será apresentado um novo protagonista nesta missão, o “Técnico de Laboratório com Doutorado”, o qual terá muita responsabilidade no funcionamento do modelo.

O modelo é composto por uma forma de entrada, apresenta as condições de funcionamento, e contém duas formas de saída, todas ancoradas nesta nova competência, o laboratorista com doutorado, conforme mostra a Figura 6.

Figura 6 – Modelo de Transferência de Tecnologia Universidade-Indústria



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

O funcionamento do modelo se dá da seguinte forma:

A peça central é o laboratorista com doutorado, a ideia principal é afastar esta função da carreira docente, a qual, na pesquisa ficou evidenciado o descontentamento com a sobrecarga de serviço. Assim a responsabilidade principal do funcionamento do modelo será deslocada para uma função de carreira administrativa, o laboratorista com doutorado.

Espera-se deste servidor a atuação de um pesquisador lotado em um laboratório, isento de atividades docentes, este servidor deverá ter as atividades atreladas ao laboratório de lotação do mesmo, e com objetivos e metas focados na interação universidade-indústria, onde na avaliação do servidor para fins de evolução na carreira sejam contemplados itens relacionados com a interação.

O plano de trabalho do laboratorista deverá contemplar a divulgação do laboratório para as indústrias, em um primeiro momento com a função de angariar serviços, que conforme mostrado anteriormente são o foco das interações.

Independente da origem da demanda dos serviços requeridos, se oriundo por iniciativa da indústria ou se angariado por ações de aproximação desenvolvidas pelo laboratório, a responsabilidade recairá sobre o laboratorista. Ele deverá centralizar as ações, aglutinar os docentes pesquisadores na montagem das equipes de pesquisa, assumir as responsabilidades da execução do serviço e fazê-lo com excelência.

A partir dessa execução de forma exemplar, com cumprimento dos prazos, com qualidade e eficiência, conquistar-se-á a confiança dos requerentes, uma vez conquistada a confiança, a relação poderá avançar na busca de oportunidades em inovação e TT.

O requerente que foi bem atendido com excelência, confiando no parceiro, poderá tomar a atitude de investir, apostar na inovação, alguma oportunidade que esteja sendo deixada de lado no ambiente industrial poderá ser analisada e lançada a mesa a partir da confiança que foi conquistada pelo servidor que prestou o seu serviço com excelência.

Várias formas de oportunidades poderão surgir, pesquisas colaborativas, aproximação com a pós graduação, bolsas de mestrado e doutorado na busca de soluções dos problemas da indústria, desenvolvimento de produtos inovadores, patentes, e sua conseqüente transferência para o mercado.

O indutor de todo o ambiente de colaboração será o laboratorista, que ne-

cessariamente deverá ser um doutor, onde as ações de pesquisa e desenvolvimento estejam no dia a dia desse profissional, para não delegar a responsabilidade aos docentes e sim ser o servidor responsável.

É notório que os docentes pesquisadores serão incorporados nas pesquisas e no desenvolvimento das interações, mas não serão os responsáveis administrativos destes relacionamentos.

O modelo pode até assumir que a TT e a inovação possam ocorrer de forma direta, através de oportunidades surgidas, mas isto é muito remoto, por isso não existe uma via ligando a TT e a inovação diretamente com a entrada.

Para o funcionamento efetivo do modelo, é requerida uma mudança geral na estruturação dos processos internos, buscando a excelência em todos os setores.

Entendendo a importância deste desafio, também será proposto um *framework* de sustentação das ações que serão exigidas na implantação do modelo. Este *framework* será detalhado na próxima seção.

#### 4.4 FRAMEWORK DE SUSTENTAÇÃO

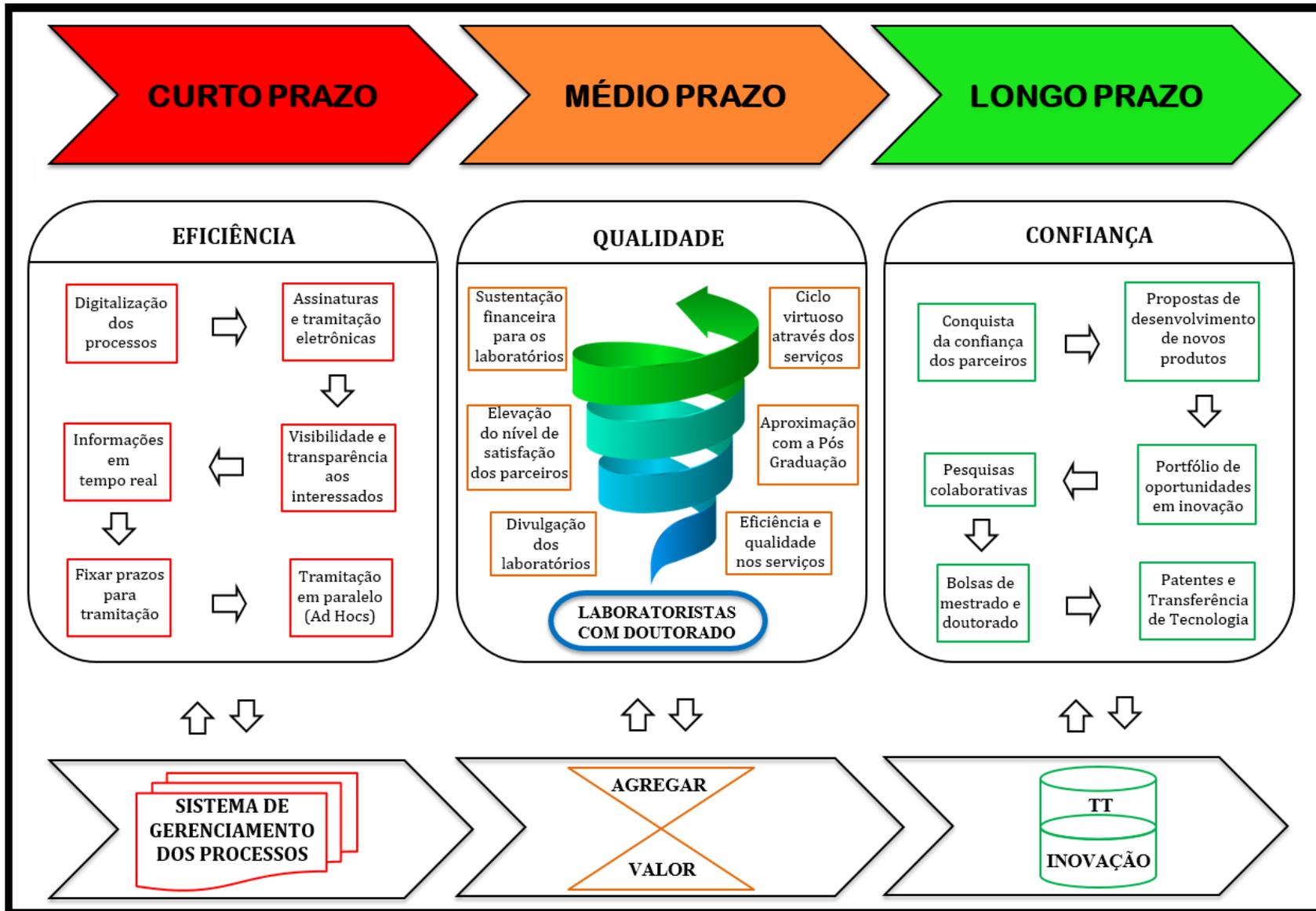
Durante os estudos de campo no Brasil e na França, corroborando com as pesquisas realizadas por Yusuf (2008), Abramo, D'Angelo e Costa (2011) e Carayannis, Goletsis e Grigoroudis (2017), resultou evidenciada a necessidade de toda a estrutura universitária trabalhar com um objetivo comum, a excelência. Os atores envolvidos possuem origens distintas, e criar um ambiente onde ambos possam conviver e cooperar exige um esforço diuturno.

Com a experiência angariada durante a pesquisa, ficou claro para o pesquisador que, para o sucesso da iniciativa, seriam requeridas ações de sustentação e apoio, evidenciando a importância do envolvimento de toda a comunidade acadêmica.

Para tanto, foi proposto o *framework* de sustentação, mostrado na Figura 7.

O *framework* contempla ações em vários setores da universidade e as mesmas são classificadas em: ações de curto, médio e longo prazo. Estas ações foram desenvolvidas para dar sustentação ao modelo, portanto estão baseadas no mesmo princípio.

Figura 7 – Framework



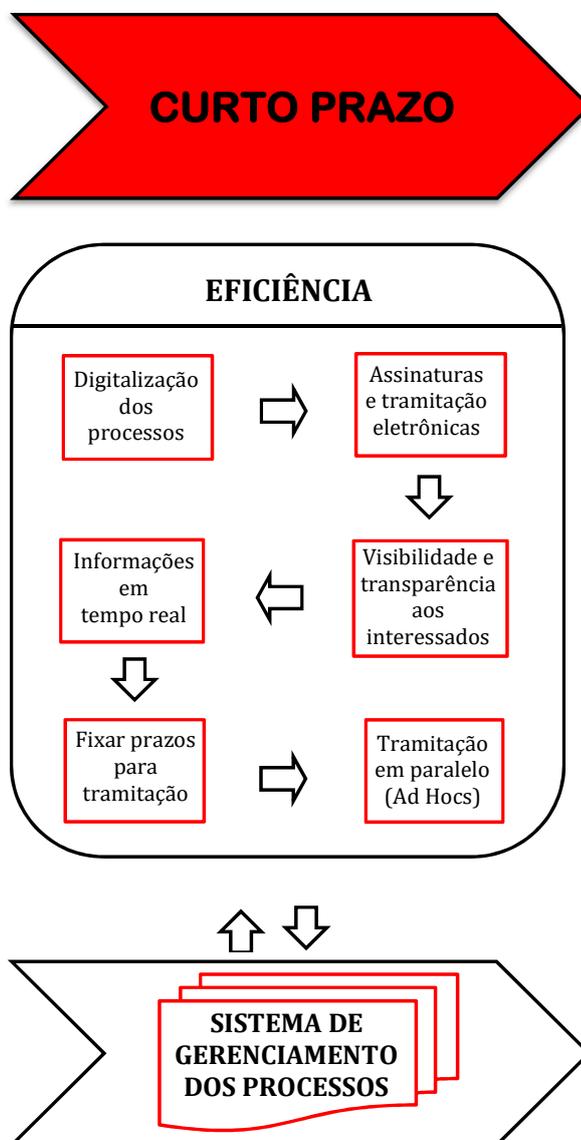
Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

No curto prazo o foco será a eficiência dos processos, a médio prazo a busca da qualidade dos serviços, e a longo prazo a conquista da confiança dos parceiros. Estas ações serão discutidas na sequência.

#### 4.4.1 Ações de Curto Prazo

Os detalhes das ações previstas nesta primeira etapa estão descritos na Figura 8, a cor vermelha indica a prioridade, a urgência necessária para introduzir esses conceitos no dia a dia da academia.

**Figura 8 – Ações de curto prazo.**



Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

O desenvolvimento das ações de curto prazo visam o a criação de um sistema de gerenciamento dos processos, a fim de se ter um controle dos fluxos com transparência e informações precisas sobre a tramitação dos mesmos.

A digitalização dos processos, além de evitar o desperdício com a diminuição do fluxo de papéis impressos, vai acrescentar dinamismo no fluxo dos processos, pois diminuirá sobre maneira a circulação de malotes entre os setores, uma vez que os processos digitais estarão disponíveis *on-line* para todos os interessados no processo em tramitação, com isso busca-se enfrentar as barreiras destacas por Boehm e Hogan (2013), que versam sobre o profissionalismo e o tempo de tramitação dos processos.

No quesito eficácia, descrito por Mohamed et al. (2010), e sobre a importância dos processos ressaltada por Seaton e Cordey-Hayes (1993), as assinaturas eletrônicas serão essenciais para a tramitação de forma ágil, dando ciência e possibilitando o reconhecimento de todas as responsabilidades dos envolvidos nas tramitações. Possibilitando assim, visibilidade e transparência, podendo identificar os gargalos nos processos tramitados.

Com essas informações em tempo real, poderão ser fixados prazos máximos, na busca da eficiência, objetivando um alinhamento entre as necessidades da universidade e as expectativas dos parceiros industriais.

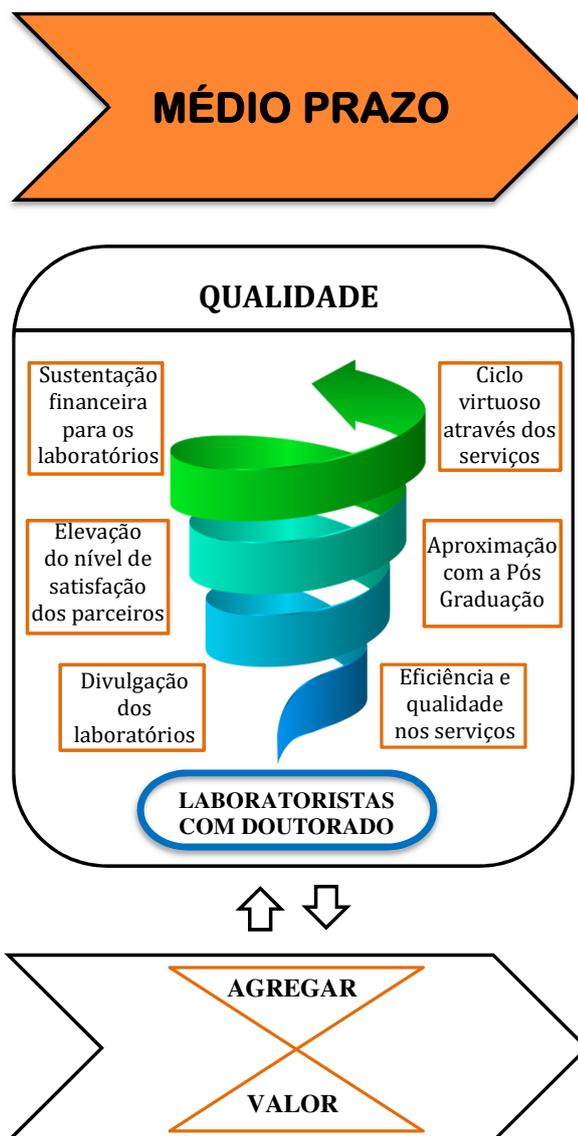
Estas tramitações deverão ser de forma específica e pessoal, onde cada servidor possua um acesso individual, evitando assim o vazamento de informações confidenciais relativas ao desenvolvimento de tecnologia, novos produtos, patentes ou segredos industriais (MALIK, 2002; GILSING et al., 2011; HEINZL et al., 2013; HEMMERT; BSTIELER; OKAMURO, 2014).

Desta maneira será possível um rastreamento dos acessos, agregando confiabilidade na tramitação, sempre com foco no objetivo maior, que é a conquista da confiança dos parceiros industriais através da excelência nos serviços, tendo como alvo combater a ausência de informação (MALIK, 2002; KHALOZADEH et al., 2011), a burocracia (WARREN; HANKE; TROTZER, 2008), objetivando a transparência (CAVALHEIRO; JOIA, 2014).

#### 4.4.2 Ações de Médio Prazo

A médio prazo espera-se a busca da qualidade nos serviços prestados, agregando valor. Mais do que isso, a divulgação dos laboratórios, da capacidade instalada e a atração dos parceiros. Estas ações estão descritas na Figura 9, a cor escolhida é o laranja, pois representa atenção, sendo classificada como uma etapa que carrega as principais intenções do método proposto.

Figura 9 – Ações de médio prazo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

O laboratorista não deverá ficar restrito ao laboratório, como a função é de cunho administrativo, o plano de trabalho, a descrição das ações associadas a carreira

deverão conter atividades de análise estratégica da região onde a universidade esta inserida e um mapeamento das potencialidades das indústrias.

A partir desta análise poderá ser traçado um plano de ação para a visita destas indústrias, visando a divulgação das capacidades e das competências disponíveis, angariando assim serviços para a movimentação dos laboratórios. Aqui também podem ser tomadas ações de divulgação nas federações da indústria, associações comerciais e demais entidades de classe, visando uma maior inserção no ambiente produtivo.

Essas ações de conquista de serviços e parceiros estão representadas na Figura 9 pela espiral ascendente, com isto pretende-se diminuir as barreiras levantadas por Siegel et al. (2004) que versam sobre poucas habilidades em marketing, técnica, negociação.

A entrada de serviços específicos visa combater uma barreira levantada por Marsili (2001) e Gilsing et al. (2011), que trata de conhecimentos mais específicos, com isso, naturalmente serão necessárias mais competências, propiciando uma aproximação com os programas de pós-graduação, aumentando o leque de tipos de parcerias, possibilitando acordos de pesquisas colaborativas, com a implementação de bolsas de mestrado e doutorado, nesta etapa ocorrerá a inclusão dos docentes pesquisadores, assim busca-se enfrentar a barreira que trata da capacidade inadequada dos recursos humanos (KHALOZADEH et al., 2011).

Essas parcerias vão possibilitar a sustentação financeira dos laboratórios, uma vez que uma parcela dos valores recolhidos, ficam destinados ao próprio laboratório de origem do serviço.

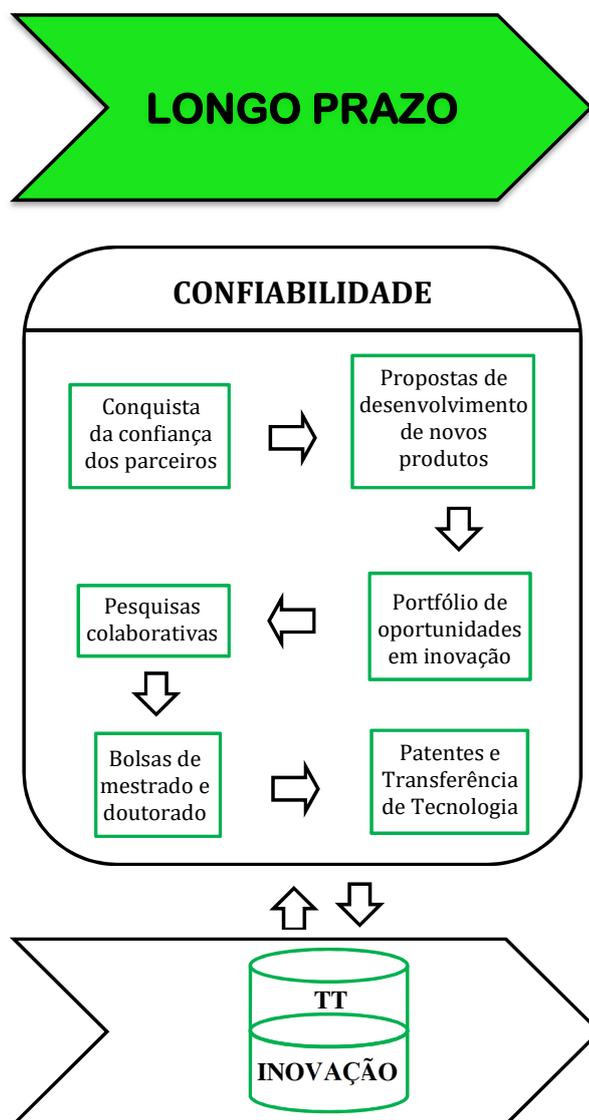
A elevação do nível de satisfação dos parceiros, será uma consequência da prestação do serviço com qualidade, e com a eficiência garantida através das ações do módulo anterior, de curto prazo, assim o modelo vai poder avançar na direção da inovação e da transferência de tecnologia.

Uma vez funcionando, este módulo em particular vai desenvolver um ciclo virtuoso através dos serviços de forma a agregar valor nas atividades, criando uma alternativa ao financiamento dos laboratórios.

#### 4.4.3 Ações de Longo Prazo

Quando se atinge este patamar, uma grande parte do *framework* foi implantada, e um avanço no sentido de controle dos processos e da qualidade dos serviços prestados devem ser sentidos de forma nítida. Podendo avançar para a fase denominada confiança, com ações descritas na Figura 10, aqui foi adotada a cor verde, pois seria o avanço na consolidação das propostas.

Figura 10 – Ações de longo prazo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

O que se deseja nesta etapa, é que o profissional laboratorista, já tenha o seu trabalho reconhecido pela comunidade acadêmica e principalmente pela comunidade industrial, tornando-se o elo entre as indústrias do seu setor (laboratório) e a univer-

sidade. A partir do momento que esse profissional rompe a inércia, saindo dos muros da universidade se infiltrando no ambiente produtivo, uma movimentação no sentido da interação certamente irá acontecer.

Como os processos foram feitos com eficiência, os serviços prestados com qualidade, o profissional conquistando a confiança através da excelência nas interações, surgirão oportunidades para a inovação, Ciência Voltada para o Mercado (S2B) (BOEHM; HOGAN, 2013; HEMMERT; BSTIELER; OKAMURO, 2014). Essas oportunidades podem não ser facilmente notadas.

O laboratorista a partir do respeito conquistado poderá insistir e garimpar as oportunidades, apresentando um leque de opções, qualquer tipo de oportunidade deverá ser aproveitada para movimentar os parceiros.

Uma vez conquistada a confiança, as propostas de desenvolvimento de novos produtos sendo discutidas, abre-se uma oportunidade de pesquisas voltadas aos problemas da indústria, assim poderão ser implementadas bolsas de mestrado e doutorado visando desenvolvimento de tecnologia, patentes e por consequência sua transferência ao setor produtivo (BOEHM; HOGAN, 2013; HEMMERT; BSTIELER; OKAMURO, 2014).

#### 4.5 VALIDAÇÃO DO MODELO

A proposta de validação do modelo seu deu através da aplicação do questionário durante a reunião com os especialistas pesquisados.

A análise dos questionários está organizada em cinco tópicos:

##### **Questão 1 - O *framework* proposto desempenha um papel relevante na sustentação da aplicação do modelo de TT no processo de interação U-I?**

Segundo todos os pesquisados o *framework* é abrangente e desempenha um papel relevante na aplicação do modelo desenvolvido.

A formatação em três partes, com ações de curto médio e longo prazo, foram elogiadas.

Foi destacada a nova carreira proposta no modelo e no *framework*.

A identidade visual do modelo recebeu elogios.

Seguem algumas declarações dos pesquisados sobre esta questão:

- “Sim, o *framework* permite uma visão da evolução temporal das fases da proposta”.

- *“O framework transmite uma visão passo a passo das fases do processo”.*
- *“Acredito que sim. A divisão em tempos parece inadequada, mas a divisão em etapas (eficiência, qualidade e confiabilidade) agrega estrutura à proposta. A eficiência e qualidade nos serviços me parece chave nas definições propostas. Mais do que a qualificação (doutorado), a especialização dos laboratoristas, pode ser chave no sucesso da proposta”.*
- *“O framework parece a priori relevante. Penso que há outras variáveis que possam contribuir ou impedir o bom andamento do modelo”.*
- *“Sim. O framework constitui a base para a aplicação do modelo e principalmente aval a possível sequencia de ações a médio e longo prazo para atender a transferência de tecnologia”.*
- *“Sim, pois estabelece uma relação tempo x indicadores que se apresenta fundamental para a aplicação do modelo desenvolvido”.*
- *“Sim. Pois estabelece uma relação direta na construção do modelo. Obs: Em relação a resistência ao investimento em inovação, se deve ao fato do Brasil ser um consumidor de tecnologia”.*
- *“Sim, principalmente a aquisição de laboratoristas com doutorado, torna o fluxo muito mais dinâmico e eficiente”.*
- *“Sim. Especialmente a parte de eficiência que será um ponto muito importante, tanto quanto a informatização”.*
- *“Os pressupostos de curto, médio e longo prazo são importantes (i.e. eficiência/qualidade/confiabilidade). Infere-se que o objetivo principal é fazer com que o segmento industrial acredite que a universidade (através da infraestrutura proposta) é capaz de suprir suas necessidades”.*

**Questão 2 - O modelo se caracteriza como uma proposta factível para atender as estruturas de gestão da interação específicas de cada parceiro (universidade e indústria)?**

A maioria dos pesquisados (86,6%), entendeu que a proposta do modelo é factível, aplicável, e adequada para as instituições que interagem na interface universidade-indústria.

Os demais pesquisados (13,4%), acreditam que o modelo é aplicável com algumas ressalvas.

Seguem algumas declarações dos pesquisados sobre esta questão:

- *“Sim. Porém questões culturais de ambos os lados são um problema prático para implementar o processo”.*
- *“Sim. Nas etapas eficiência e qualidade não são alocadas as metas para a obtenção da qualificação do processo. A confiabilidade será consequência da proposta. Acho distante ainda da média das universidades públicas brasileiras, em algumas universidades, perfeitamente factível na parceria com indústrias. O laboratorista especialista é parte fundamental da proposta”.*
- *“Sim. Tudo depende da predisposição dos stakeholders envolvidos”.*
- *“Considero que o modelo é factível a partir do momento em que seja possível encontrar a base do framework, ou seja, encontrar laboratoristas com doutorado, sem que o ensino de graduação e demais docentes sejam afetados”.*
- *“Acredito que sim, mas desde que no início tenha o comprometimento do departamento de tecnologia da informação - TI da universidade”.*
- *“Sim, mas precisa do envolvimento de docentes. Penso ser esse o gargalo”.*
- *“Uma vez expostos os parâmetros necessários que estão contidos na proposta, a factibilidade se torna imediata, apesar de produzir dificuldades nas primeiras implementações por questões culturais e de mudança de rotinas e procedimentos”.*
- *“Sob o ponto de vista teórico, sim. Todavia, para estruturas de universidades públicas, sua aplicação tem limitações. Seria interessante conduzir entrevistas com universidades privadas e capturar seus pontos de vista”.*
- *“Sim, é bastante correspondente, vejo apenas alguns problemas frente a sustentação financeira dos laboratórios, que viriam inicialmente de qual fonte?”.*

**Questão 3 - Comportamento do modelo em relação as barreiras do processo de interação U-I. As barreiras poderiam ser amenizadas com a implantação do modelo proposto?**

Segundo todos os pesquisados o modelo pode ser responsável por amenizar as barreiras do processo de interação U-I.

Foi destacada a preocupação com a complexidade dos atores envolvidos, e o distanciamento entre os perfis acadêmico e industrial.

Seguem algumas declarações dos pesquisados sobre esta questão:

- *“Sim. Porém devem ser fortalecidas as fundações associadas as universidades”.*
- *“Sim, tornando processos de TT, patentes e inovações mais relevantes que a pesquisa pura e simples”.*

- *“Sim, mudando o perfil de contratação do docente”.*
- *“Sim, especialmente a burocracia universitária”.*
- *“Se implementado conforme exposto é muito provável que as barreiras do processo de interação possam ser amenizadas”.*
- *“Alguns pontos que geram positividade na proposta, fato do paralelismo da tramitação e informações digitalizadas. Com relação a operacionalidade, o modelo permite uma melhor condução dos processos”.*
- *“Acredito que sim, pela proposta de um sistema de gerenciamento de projetos e a inserção de laboratoristas com perfil especializado. A titulação do laboratorista talvez não seja o aspecto mais importante, mas sim, o perfil/treinamento/formação do profissional”.*
- *“Acho que o modelo colabora mais por melhorar a infraestrutura de apoio, diminuir complexidade de processos e na minimização do acesso a informações dos processos de interação. Não acredito que a distância entre o perfil acadêmico e industrial possa ser eliminada, uma vez que não há compreensão clara do papel dos parceiros. A burocracia universitária só é alterada pontualmente com o acesso de informações da universidade. Na estrutura pode-se criar um diferencial nos locais onde for aplicado o modelo”.*
- *“Sim, poderá ajudar na razão da proposta de ter como protagonista técnicos altamente especializados”.*
- *“Se houver o comprometimento do setor de TI, sim”.*
- *“Sim, mas principalmente pelas ações de curto prazo do framework, ou seja, um sistema de gerenciamento dos processos. Isso aumentará a confiança e interesse da indústria, abrindo sua “mente” para fazer outras ações além de contratar serviços”.*
- *“Sim, poderá ajudar na razão da proposta de ter como protagonista técnicos altamente especializados”.*

**Questão 4 - Validade do modelo em relação ao objetivos propostos. O modelo apresentado satisfaz os objetivos propostos?**

Segundo todos os pesquisados o modelo é válido e satisfaz o objetivo da tese.

Aprimorar o processo de gestão dos processos é uma parte muito relevante do modelo.

Foi destacada, pelos gestores da interação na universidade, a importância da busca da excelência na conquista da confiança dos parceiros.

Seguem algumas declarações dos pesquisados sobre esta questão:

- *“Sim. Bem pensado e organizado”.*
- *“Sim, pois ele busca eliminar as principais barreiras. No entanto, seria interessante aplicar o modelo em uma situação real”.*
- *“Sim, pois abre um canal de aproximação, num ponto em que, ou na medida que, o país apenas consome tecnologia e/ou serviço”.*
- *“Na teoria sim, na prática sou cético”.*
- *“O modelo utiliza a eficiência dos processos e potencializa as ações dos segmentos onde for aplicado. A inovação no modelo proposto depende de outros fatores. Esta dependerá da interação de áreas de conhecimento distintas, tal como, um espaço de inovação que esteja ligado a outros setores no framework”.*
- *“Sim, potencializa a interação. Todavia, há que se avaliar como esta interação poderá incrementar a inovação e a TT. A agregação de valor por parte da infraestrutura laboratorial é o ponto forte da proposta”.*
- *“Considerando o fluxo de atividades da proposta em contra-posição a realidade atual, é possível caracterizar o incremento da inovação e transferência de tecnologia, pois torna-se um processo que viabiliza a longo prazo a transformação das iniciativas em projetos mais robustos, ou seja, continuidade das propostas iniciais”.*
- *“Sim. É muito provável que o modelo alcance o objetivo proposto”.*
- *“Sim. Paralelamente, acredito que possam acontecer TT e patentes ao longo do processo, um aumento do portfólio de oportunidades em inovação”.*
- *“Sim. Desde que haja envolvimento da infraestrutura”.*

#### **Questão 5 - Críticas e sugestões.**

Nesta seção foi solicitada a contribuição dos pesquisados sobre a qualidade do modelo, onde na opinião de cada um, com as suas experiências, quais eram os pontos fortes, pontos fracos e sugestões para melhoria do modelo.

##### **a) Pontos Fortes:**

- Pensar no processo a curto, médio, e longo prazo;
- Agilidade nos processos e redução da burocracia;
- Aproximação universidade-indústria;
- Provável aumento de recursos para a universidade, ao aumentar o relacionamento com as indústrias;
- Modelo claro e objetivo;

- A proposta, modelo, método;
- Sistematização, mais qualidade no trabalho;
- Melhora na infraestrutura, redução pontual da burocracia universitária;
- Suporte mais efetivo das equipes de trabalho;
- Organização dos processos;
- Melhoria da imagem (propaganda dos setores);
- *Framework* e modelo com perspectiva de curto, médio e longo prazo;
- Sistema de gestão de projetos;
- Tramitação digital, paralelismo na tramitação, continuidade da proposta inicial adequando ao longo do tempo através de transformações que agreguem valor, permitindo uma interação mais efetiva ao setor produtivo;
- Proposta inovadora e inédita;
- Eficiência e desburocratização;
- Aproximação com a graduação;
- Ideia inteligente. Promoção da TT, patentes e bolsas de Msc e PhD;
- Mostra a viabilidade da interação;
- Planifica um método;
- Redução do trabalho dos professores pesquisadores na TT;
- Didático, bem segmentado, inspirador.

**b) Pontos Fracos:**

- Há momentos de avaliação e autoavaliação do processo para que os agentes possam reestruturar parte ou todo o processo?
- Nas universidades públicas, acho difícil implementar o cargo de laboratorista com doutorado e com dedicação exclusiva. O mais realista seria um docente com carga horária reduzida;
- Dependência de comprometimento de agentes diferentes dentro da instituição;
- A aplicação!;
- Dependente de uma cultura conservadora;
- Não está claro como se terá o incremento da inovação;
- Dificuldade de laboratorista com doutorado;
- Não fixar na titulação e sim na especialização dos laboratoristas;
- Laboratorista com perfil muito específico;
- Talvez, seja difícil contratar um doutor para atuar como “laboratorista”;

- Talvez, a denominação e o perfil da atividade devessem ser repensados;
- Figuras adicionais no fluxo de tramitação do processo, que envolvem novos custos para retornos que serão de longo prazo, dentre as quais destaca-se, a figura do laboratorista com alto nível de qualificação, e a informatização que sofrerá adaptações constantes até definir uma “forma” para o bom andamento das fases do processo;
- Falta de colaboração dos servidores das universidades públicas;
- Sustentação financeira (sempre crítica);
- Falta de uma carreira específica para TAs (técnicos administrativos) doutores;

**c) Sugestões:**

- Procurar alternativas (“coringas”) para o laboratorista com doutorado, por dois motivos: a) Não encontrar esse profissional / não haver vagas de contratação. b) Cursos com perfis diferentes e menos tecnológicos;
- Explicitar como deverão ser implementadas cada etapa dentro dos quadros de eficiência/qualidade/confiabilidade;
- Propor a qualificação dos técnicos interessados, como conquista por mérito;
- Espaço para inovação ligado ao modelo;
- Etapa de eficiência ter um núcleo de gestão de projetos;
- Mudar a divisão temporal (curto, médio e longo prazo);
- Acredito que o maior trabalho será o envolvimento dos professores no processo.
- Precisaria estabelecer indicadores para definir o grau de maturidade para a mudança de fase;
- Propor mudanças na formação do pesquisador, condição básica para o “sucesso do modelo”.
- Sugerir para o Ministério da Educação (MEC) uma carreira específica;

## 5 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Esta tese teve como objetivo principal construir e validar um modelo para transferência de tecnologia aplicado na interface universidade-indústria em universidades brasileiras. A fim de se atingir este objetivo, foi necessário percorrer os objetivos específicos planejados e descritos na introdução.

O primeiro deles estava associado a identificação das principais características da transferência de tecnologia e da inovação dentro deste ambiente que possui várias particularidades, que é o ambiente das interações universidade-indústria. Este objetivo foi cumprido, pois através da revisão de literatura, foi possível identificar, caracterizar e aprofundar os conhecimentos sobre as interações, revelando os principais autores e suas contribuições.

Para propor um novo modelo era fundamental cumprir o segundo objetivo específico, o qual estava fundamentado na busca dos modelos existentes na literatura, a partir deste objetivo foi possível demonstrar que o modelo proposto é original e possui características com potencial de transformar a realidade instalada hoje na relação universidade-indústria.

Quanto as ações contidas no terceiro objetivo específico proposto, elas proporcionaram uma base a partir da análise *in loco* do fenômeno estudado, com uma ampla gama de informações, e a possibilidade de vivenciar o dia a dia de um ambiente ímpar, reconhecido mundialmente como um indutor da inovação e da transferência de tecnologia, analisando também a realidade encontrada no Brasil.

A partir de todas as informações e conhecimentos adquiridos tanto na revisão de literatura quanto nas pesquisas de campo, foi possível propor um modelo para transferência de tecnologia, aplicável na interface universidade-indústria.

O modelo propôs mudar a responsabilidade principal na interação universidade-indústria do docente pesquisador, para o laboratorista pesquisador, esta nova função não possui obrigações docentes, estando disponível 100% para suas funções na interface, sendo assim, o ator principal deste modelo.

Para ter suas atividades validadas, o modelo passou pelo crivo de especialistas, cumprindo assim o objetivo geral. Também foram validadas as ações do *framework*, proposto para dar apoio na implantação do modelo.

Devido a novos conceitos desenvolvidos, a aplicação do *framework* é primordial para a implantação do modelo. E necessita de atenção especial por parte da comunidade acadêmica.

Os resultados encontrados no cumprimento dos objetivos específicos permitem demonstrar que a interação universidade-indústria é um grande desafio, no Brasil este desafio é ainda mais potencializado, por ser um país consumidor de tecnologia, o próprio perfil dos trabalhadores que escolhem o setor acadêmico colabora para o distanciamento encontrado entre as partes.

A presença da indústria no ambiente acadêmico, no Brasil, ainda é visto com certa desconfiança. A comunidade acadêmica não está acostumada com esse comportamento, nota-se uma certa repulsa. E isso deve ser combatido.

O servidor, docente ou administrativo, que interage com a indústria, e como recompensa percebe valores financeiros é visto como exceção, “um estranho no ninho”.

As características encontradas nas carreiras universitárias, por si só, levam a uma acomodação natural, esta acomodação é prejudicial ao sistema como um todo, porém acaba sendo um impeditivo das ações na interface U-I.

A diferença do perfil industrial e acadêmico descreve na realidade uma distância abissal. A carreira docente atualmente é composta por professores que não possuem, ou possuem contato mínimo, com o setor industrial. Os docentes são oriundos de uma formação composta por: iniciação científica, graduação, mestrado e doutorado, todos dedicados à academia.

A estratégia adotada pelo MEC é a contratação de docentes na carreira com Dedicção Exclusiva (DE) e a tendência é que isto não deve ser alterado nos próximos anos. Portanto iniciativas que visam a aproximação destes ambientes, devem ser incentivadas e valorizadas.

A revisão sistemática de literatura mostrou que as ações de interação, com suas propriedades, barreiras e prioridades, não são ações que podem ser desenvolvidas por todos os servidores universitários. Deverão ser aglutinados os servidores que possuem características empreendedoras e resiliência para enfrentar os desafios e vencer as barreiras impostas aos processos de P&D e a consequente transferência de tecnologia.

Nos países desenvolvidos a perfil das indústrias instaladas colabora com o

desenvolvimento de pesquisas colaborativas, inovações, transferência de tecnologia, pois a direção estratégica está lotada nestes países.

Quando uma indústria decide instalar-se em países em desenvolvimento, a primeira opção não é o desenvolvimento de tecnologia mas sim a aplicação da tecnologia desenvolvida nos países de primeiro mundo, através do uso da mão de obra mais acessível dos países em desenvolvimento.

Mudar esta situação não é uma ação simples, necessita de esforços em várias frentes, aguardar apenas soluções políticas não parece ser uma opção sábia.

Ambos os setores envolvidos na interação devem dar sua contribuição, esta pesquisa parte da premissa que o setor acadêmico deve participar de forma ativa na mudança desta realidade, e portanto propõe um modelo totalmente voltado para a região da interface que é de responsabilidade da universidade.

Nos processos de contratação de professores, são analisadas as áreas de pesquisa, as publicações científicas e as habilidades docentes dos candidatos. Depois de contratados, exigir dos mesmos habilidades empreendedoras voltadas a interação U-I, parece um contrassenso.

Se essas habilidades não são requeridas no edital de contratação, então não parece plausível que seja cobrado deste servidor tais resultados.

Se um profissional, contratado nos moldes dos concursos atualmente, possuir as características que a interação U-I exige, isso não passa de mera coincidência, um caso de sorte, pois nenhuma habilidade exigida de quem vai atuar na interface é analisada nestes concursos públicos.

Muitas vezes os profissionais que investem na carreira acadêmica, não possuem nenhuma intenção de participar da interação, eles optaram pela carreira docente, devido a vocação, a segurança da carreira e o desenvolvimento de projetos de interesse pessoal, e podem nunca ter cogitado trabalhar em parcerias ou pesquisas colaborativas com a indústria.

Devido a estas particularidades descritas, foi proposto o modelo de transferência de tecnologia aplicado na interface universidade-indústria - MTTUI, contemplando uma carreira diferenciada. Já na contratação destes servidores, devem ser avaliadas as capacidades empreendedoras do candidato, a capacidade de interação deve estar especificada na descrição da carreira e no edital de contratação.

O servidor deve evoluir na carreira desenvolvendo estas habilidades e dife-

rentemente do que existe hoje em dia, não pode migrar de setor dentro da estrutura acadêmica, uma vez que foi contratado com características específicas para esta função.

Se não está satisfeito ou não apresenta resultados satisfatórios, que seja substituído durante o estágio probatório, se for o caso de universidades públicas, e seja chamado o próximo candidato aprovado no edital de contratação.

O que acontece hoje em dia, é que o servidor, por motivos diversos, pode mudar de setor, de forma que acaba desconfigurando a carreira em questão. Isto ocorre devido a natureza do concurso público que exige cargos de assistente em administração de forma geral.

O que se propõe são concursos para uma carreira de nível superior (com pós-graduação, doutorado), especificamente para a função de técnico de laboratório com metas a serem cumpridas, e cobradas durante a evolução na carreira.

Estas metas são previstas no modelo, objeto desta tese, e deve estar descrito através de um plano de trabalho, com as atividades podendo seguramente serem acompanhadas pelos gestores da universidade.

O modelo sendo posto em prática, pode ser responsável por aumentar a absorção do grande número de doutores que estão sendo colocados no mercado pelas universidades brasileiras.

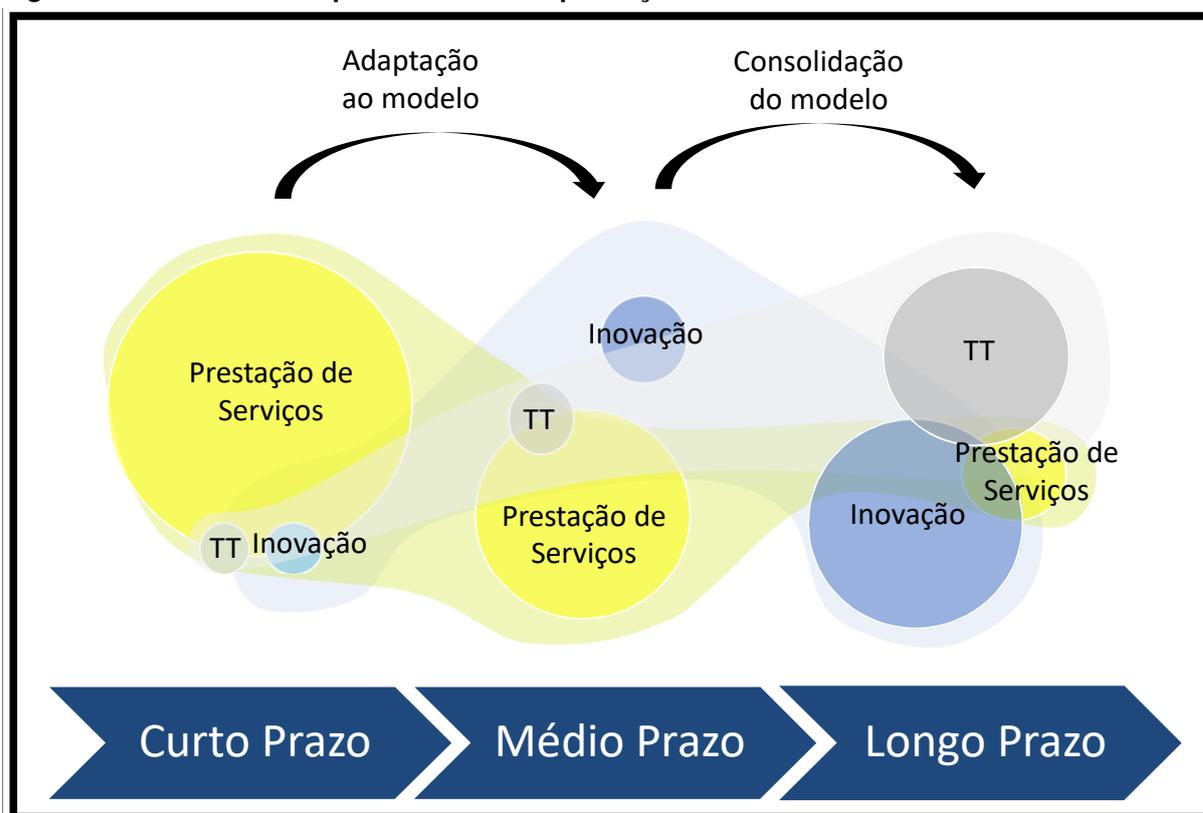
Continuar esperando que os docentes façam as funções requeridas na interface, não é uma atitude correta, até o momento isso não foi positivo. Esperar resultados diferentes, tomando as mesmas atitudes é um desperdício.

A fim de se conquistar resultados diferentes devem ser tomadas atitudes diferentes. Esta atitude diferente é proposta pelo modelo apresentado.

O que se espera com a aplicação do modelo pode ser descrito pela Figura 11. Que mostra o perfil atual da interação baseada na prestação de serviços. A médio prazo busca-se a adaptação ao modelo, com um incremento da TT e da inovação, e no longo prazo, após a consolidação das ações propostas, espera-se que haja um domínio das ações de alto valor agregado, em relação à prestação de serviços.

Este domínio não necessariamente se dará em números absolutos, porém em importância, na quantidade de recursos envolvidos e nas possibilidades de desenvolvimento que estão associadas com os resultados esperados.

Figura 11 – Resultados esperados com a implantação do modelo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

## 5.1 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

- A população pesquisada na validação do modelo foi escolhida por especialistas da UTFPR. A formação desta equipe de especialistas poderia ter uma maior representatividade do setor universitário, contando com mais instituições.
- Poderiam ser convidados outros setores para participar da validação, setor industrial, setores de apoio à pesquisa e demais envolvidos no assunto.

## 5.2 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Considerando os desafios encontrados na interface universidade-indústria e as necessidades da aproximação dos atores envolvidos, a continuidade desta tese pode ser um início para novas pesquisas.

Em relação ao modelo proposto sugere que seja aplicado num ambiente real, de preferência em uma universidade particular, pois assim será possível a contratação dos recursos humanos necessários para o funcionamento do modelo, de forma mais

ágil. Tendo assim resultados reais para cada uma das etapas propostas.

Como o modelo foi desenvolvido por etapas, podem ser testadas adaptações nas ações previstas.

Também podem ser feitas validações do modelo, por especialistas do setor industrial, assim seria possível uma visão mais ampla das características e conceitos propostos.

## REFERÊNCIAS

ABRAMO, Giovanni; D'ANGELO, Ciriaco Andrea; COSTA, Flavia Di. University-industry research collaboration: a model to assess university capability. **Higher Education**, v. 62, n. 2, p. 163–181, 2011.

ABRAMO, Giovanni; D'ANGELO, Ciriaco Andrea; SOLAZZI, Marco. Assessing public-private research collaboration: is it possible to compare university performance? **Scientometrics**, Springer, v. 84, n. 1, p. 173–197, 2010.

AHRWEILER, Petra; PYKA, Andreas; GILBERT, Nigel. A new model for university-industry links in knowledge-based economies. **Journal of Product Innovation Management**, v. 28, n. 2, p. 218–235, 2011.

ALGIERI, Bernardina; AQUINO, Antonio; SUCCURRO, Marianna. Technology transfer offices and academic spin-off creation: the case of Italy. **Journal of Technology Transfer**, v. 38, n. 4, p. 382–400, 2013.

ANDERSON, Timothy R.; DAIM, Tugrul U.; LAVOIE, Francois F. Measuring the efficiency of university technology transfer. **Technovation**, v. 27, n. 5, p. 306–318, 2007.

APPOLINÁRIO, Fábio. **Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico**. [S.l.]: Atlas, 2009.

ARONSSON, Thomas; BACKLUND, Kenneth; SAHLÉN, Linda. Technology transfers and the clean development mechanism in a north-south general equilibrium model. **Resource and Energy Economics**, Elsevier, v. 32, n. 3, p. 292–309, 2010.

ARORA, Ashish; COHEN, Wesley M; WALSH, John P. The acquisition and commercialization of invention in American manufacturing: Incidence and impact. **Research Policy**, Elsevier, v. 45, n. 6, p. 1113–1128, 2016.

ARZA, Valeria; LÓPEZ, Andrés. Firms' linkages with public research organisations in Argentina: Drivers, perceptions and behaviours. **Technovation**, v. 31, n. 8, p. 384–400, 2011.

ATTC, Addiction Technology Transfer Center. Research to practice in addiction treatment: key terms and a field-driven model of technology transfer. **Journal of Substance Abuse Treatment**, Elsevier, v. 41, n. 2, p. 169–178, 2011.

AUTANT-BERNARD, Corinne. Science and knowledge flows: evidence from the french case. **Research Policy**, v. 30, n. 7, p. 1069 – 1078, 2001.

AZAGRA-CARO, J. M. et al. Faculty support for the objectives of university-industry relations versus degree of r&d cooperation: The importance of regional absorptive capacity. **Research Policy**, v. 35, n. 1, p. 37–55, 2006.

BAGLIERI, Daniela; CESARONI, Fabrizio; ORSI, Luigi. Does the nano-patent ‘gold rush’ lead to entrepreneurial-driven growth? some policy lessons from china and japan. **Technovation**, v. 34, n. 12, p. 746–761, 2014.

BANCO MUNDIAL. TCdata360: A Big Addition to the World of Open Trade & Competitiveness. [S.l.], 2017. [Http://www.worldbank.org](http://www.worldbank.org) - acesso em 25.10.2017.

BEKKERS, Rudi; FREITAS, Isabel Maria Bodas. Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? **Research Policy**, v. 37, n. 10, p. 1837–1853, 2008.

BELLOTTI, Elisa; KRONEGGER, Luka; GUADALUPI, Luigi. The evolution of research collaboration within and across disciplines in italian academia. **Scientometrics**, Springer, v. 109, n. 2, p. 783–811, 2016.

BERBEGAL-MIRABENT, Jasmina; LAFUENTE, Esteban; SOLE, Francesc. The pursuit of knowledge transfer activities: An efficiency analysis of spanish universities. **Journal of Business Research**, v. 66, n. 10, p. 2051–2059, 2013.

BERCOVITZ, Janet; FELDMAN, Maryann. Academic entrepreneurs: Organizational change at the individual level. **Organization Science**, v. 19, n. 1, p. 69–89, 2008.

BERCOVITZ, J.; FELDMANN, M. Entrepreneurial universities and technology transfer: A conceptual framework for understanding knowledge-based economic development. **Journal of Technology Transfer**, v. 31, n. 1, p. 175–188, 2006.

BERCOVITZ, Janet E. L.; FELDMAN, Maryann P. Fishing upstream: Firm innovation strategy and university research alliances. **Research Policy**, v. 36, n. 7, p. 930–948, 2007.

BESSION, Jeremy et al. Innovation, knowledge-and technology transfer process capability model–innospice tm. **Software Process Improvement and Capability Determination**, Springer, p. 75–84, 2012.

BHATT, Punita; AHMAD, Ali J; ROOMI, Muhammad Azam. Social innovation with open source software: User engagement and development challenges in india. **Technovation**, Elsevier, v. 52, p. 28–39, 2016.

BIRCHNELL, Thomas; BÖHME, Tillmann; GORKIN, Robert. 3d printing and the third mission: The university in the materialization of intellectual capital. **Technological Forecasting and Social Change**, Elsevier, v. 123, p. 240–249, 2017.

BJERREGAARD, Toke. Industry and academia in convergence: Micro-institutional dimensions of r&d collaboration. **Technovation**, v. 30, n. 2, p. 100–108, 2010.

BOARDMAN, Craig; PONOMARIOV, Branco. Management knowledge and the organization of team science in university research centers. **Journal of Technology Transfer**, v. 39, n. 1, p. 75–92, 2014.

BOARDMAN, P. Craig; PONOMARIOV, Branco L. University researchers working with private companies. **Technovation**, v. 29, n. 2, p. 142–153, 2009.

BOEHM, Diana Nadine; HOGAN, Teresa. Science-to-business collaborations: A science-to-business marketing perspective on scientific knowledge commercialization. **Industrial Marketing Management**, v. 42, n. 4, p. 564–579, 2013.

BÖHME, Tillmann et al. Systems engineering effective supply chain innovations. **International Journal of Production Research**, Taylor & Francis, v. 52, n. 21, p. 6518–6537, 2014.

BONACCORSI, Andrea et al. Participation and commitment in third-party research funding: evidence from italian universities. **Journal of Technology Transfer**, v. 39, n. 2, p. 169–198, 2014.

BOZEMAN, Barry. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. **Research policy**, Elsevier, v. 29, n. 4, p. 627–655, 2000.

BOZEMAN, Barry; RIMES, Heather; YOUTIE, Jan. The evolving state-of-the-art in technology transfer research: Revisiting the contingent effectiveness model. **Research Policy**, Elsevier, v. 44, n. 1, p. 34–49, 2015.

BROEKEL, Tom et al. Joint r&d subsidies, related variety, and regional innovation. **International Regional Science Review**, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 40, n. 3, p. 297–326, 2017.

BRUNEEL, Johan; D'ESTE, Pablo; SALTER, Ammon. Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration. **Research Policy**, v. 39, n. 7, p. 858–868, 2010.

CALDERA, Aida; DEBANDE, Olivier. Performance of spanish universities in technology transfer: An empirical analysis. **Research Policy**, v. 39, n. 9, p. 1160–1173, 2010.

CARAYANNIS, Elias G; GOLETISIS, Yorgos; GRIGOROUDIS, Evangelos. Composite innovation metrics: Mcda and the quadruple innovation helix framework. **Technological Forecasting and Social Change**, Elsevier, 2017.

CAVALHEIRO, Gabriel Marcuzzo do Canto; JOIA, Luiz Antonio. Towards a heuristic frame for transferring e-government technology. **Government Information Quarterly**, Elsevier, v. 31, n. 1, p. 195–207, 2014.

CHESBROUGH, Henry; VANHAVERBEKE, Wim; WEST, Joel. Open innovation: a new paradigm for understanding industrial innovation. **Open innovation: Researching a new paradigm**, Oxford University Press Oxford, p. 1–12, 2006.

COHEN, Wesley M et al. Industry and the academy: uneasy partners in the cause of technological advance. **Challenges to research universities**, Washington DC: Brookings Institute Press, v. 171, n. 200, p. 59, 1998.

COHEN, Wesley M; NELSON, Richard R; WALSH, John P. Links and impacts: the influence of public research on industrial r&d. **Management science**, INFORMS, v. 48, n. 1, p. 1–23, 2002.

COLYVAS, Jeannette A. From divergent meanings to common practices: The early institutionalization of technology transfer in the life sciences at stanford university. **Research Policy**, Elsevier, v. 36, n. 4, p. 456–476, 2007.

COMACCHIO, Anna; BONESSO, Sara; PIZZI, Claudio. Boundary spanning between industry and university: the role of technology transfer centres. **Journal of Technology Transfer**, v. 37, n. 6, p. 943–966, 2012.

CONCEIÇÃO, Zely da. **Um Framework para a Transferência de Tecnologia na Interação Universidade-Empresa Considerando os Aspectos da Gestão do Conhecimento**. jun 2013. Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, jun 2013.

COPPOLA, Nancy W; ELLIOT, Norbert. A technology transfer model for program assessment in technical communication. **Technical Communication**, Society for Technical Communication, v. 54, n. 4, p. 459–474, 2007.

D'ESTE, Pablo; FONTANA, Roberto. What drives the emergence of entrepreneurial academics? a study on collaborative research partnerships in the uk. **Research Evaluation**, Oxford University Press, v. 16, n. 4, p. 257–270, 2007.

D'ESTE, Pablo et al. Inventors and entrepreneurs in academia: What types of skills and experience matter? **Technovation**, Elsevier, v. 32, n. 5, p. 293–303, 2012.

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

D'ESTE, Pablo; PERKMANN, Markus. Why do academics engage with industry? the entrepreneurial university and individual motivations. **Journal of Technology Transfer**, v. 36, n. 3, p. 316–339, 2011.

DILL, D. D. University-industry entrepreneurship - the organization and management of american-university technology-transfer units. **Higher Education**, v. 29, n. 4, p. 369–384, 1995.

ESTRADA, Isabel et al. The role of interpartner dissimilarities in industry-university alliances: Insights from a comparative case study. **Research Policy**, Elsevier, v. 45, n. 10, p. 2008–2022, 2016.

ETZKOWITZ, Henry. Entrepreneurial scientists and entrepreneurial universities in american academic science. **Minerva**, Springer, v. 21, n. 2, p. 198–233, 1983.

\_\_\_\_\_. Entrepreneurial science in the academy: A case of the transformation of norms. **Social Problems**, Proquest Academic Research Library, v. 36, n. 1, p. 14–29, 1989.

\_\_\_\_\_. **The triple helix: university-industry-government innovation in action**. [S.l.]: Routledge, 2010.

ETZKOWITZ, H. Triple helix clusters: Boundary permeability at university-industry-government interfaces as a regional innovation strategy. **Environment and Planning C: Government and Policy**, v. 30, n. 5, p. 766–779, 2012.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. Introduction to special issue on science policy dimensions of the triple helix of university-industry-government relations. **Science and Public Policy**, Oxford University Press, v. 24, n. 1, p. 2–5, 1997.

ETZKOWITZ, Henry et al. The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. **Research policy**, Elsevier, v. 29, n. 2, p. 313–330, 2000.

ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, Chunyan. Regional innovation initiator: the entrepreneurial university in various triple helix models. In: **Triple Helix 6th Conference theme paper, Singapore**. [S.l.: s.n.], 2007.

FAN, Di; LI, Yi; CHEN, Liang. Configuring innovative societies: the crossvergent role of cultural and institutional varieties. **Technovation**, Elsevier, 2017.

FESTEL, Gunter. Technology transfer models between industrial biotechnology companies and academic spin-offs. **Industrial Biotechnology**, v. 9, n. 5, p. 252–257, 2013.

FIEP, Federação das Indústrias do Estado do Paraná. **Sondagem Industrial**. 2017. [Http://www.fiepr.org.br/para-empresas/estudos-economicos/sondagem-industrial-1-20654-170550.shtml](http://www.fiepr.org.br/para-empresas/estudos-economicos/sondagem-industrial-1-20654-170550.shtml) - acesso em 23.10.2017.

FREITAS, Isabel Maria Bodas; GEUNA, Aldo; ROSSI, Federica. Finding the right partners: Institutional and personal modes of governance of university-industry interactions. **Research Policy**, v. 42, n. 1, p. 50–62, 2013.

GELIJNS, A. C.; THIER, S. O. Medical innovation and institutional interdependence: Rethinking university-industry connections. **Journal of the American Medical Association**, v. 287, n. 1, p. 72–77, 2002.

GENET, Corine; ERRABI, Khalid; GAUTHIER, Caroline. Which model of technology transfer for nanotechnology? a comparison with biotech and microelectronics. **Technovation**, Elsevier, v. 32, n. 3, p. 205–215, 2012.

GERTNER, Drew; ROBERTS, Joanne; CHARLES, David. University-industry collaboration: a cops approach to ktps. **Journal of Knowledge Management**, v. 15, n. 4, p. 625–647, 2011.

GEUM, Youngjung et al. Identifying and evaluating strategic partners for collaborative r&d: Index-based approach using patents and publications. **Technovation**, Elsevier, v. 33, n. 6, p. 211–224, 2013.

GEUNA, Aldo. **The economics of knowledge production: funding and the structure of university research**. [S.l.]: Edward Elgar Pub, 1999.

\_\_\_\_\_. The changing rationale for european university research funding: are there negative unintended consequences? **Journal of economic issues**, JSTOR, p. 607–632, 2001.

GEUNA, Aldo; MUSCIO, Alessandro. The governance of university knowledge transfer: A critical review of the literature. **Minerva**, v. 47, n. 1, p. 93–114, 2009.

GEUNA, Aldo; NESTA, Lionel J. J. University patenting and its effects on academic research: The emerging european evidence. **Research Policy**, v. 35, n. 6, p. 790–807, 2006.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. [S.l.]: 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GILSING, Victor et al. Differences in technology transfer between science-based and development-based industries: Transfer mechanisms and barriers. **Technovation**, v. 31, n. 12, p. 638–647, 2011.

GIULIANI, Elisa et al. Who are the researchers that are collaborating with industry? an analysis of the wine sectors in chile, south africa and italy. **Research Policy**, v. 39, n. 6, p. 748–761, 2010.

GOLDFARB, Brent; HENREKSON, Magnus. Bottom-up versus top-down policies towards the commercialization of university intellectual property. **Research Policy**, v. 32, n. 4, p. 639–658, 2003.

GOMES, Marcelo Bolshaw. Transformando idéias em projetos: um guia para organização de pesquisa em comunicação midiática. **Temática**, v. 11, n. 9, 2015.

GONZÁLEZ, Edgar René Vázquez; RODRÍGUEZ, Salvador Estrada. Knowledge and technology transfer relationship between a research center and the production sector: Cimat case study. **Latin American Business Review**, Taylor & Francis, v. 17, n. 4, p. 271–288, 2016.

GORSCHER, Tony et al. A model for technology transfer in practice. **IEEE software**, IEEE, v. 23, n. 6, p. 88–95, 2006.

GRIMPE, Christoph; SOFKA, Wolfgang. Complementarities in the search for innovation—managing markets and relationships. **Research Policy**, Elsevier, v. 45, n. 10, p. 2036–2053, 2016.

GROSS, Clifford M. U2b: a new model for technology transfer. **Nature biotechnology**, v. 21, p. 1–2, 2003.

GUERRERO, Maribel; URBANO, David. The impact of triple helix agents on entrepreneurial innovations' performance: An inside look at enterprises located in an emerging economy. **Technological Forecasting and Social Change**, Elsevier, v. 119, p. 294–309, 2017.

GUNASEKARA, C. Reframing the role of universities in the development of regional innovation systems. **Journal of Technology Transfer**, v. 31, n. 1, p. 101–113, 2006.

HARMON, Brian et al. Mapping the university technology transfer process. **Journal of business venturing**, Elsevier, v. 12, n. 6, p. 423–434, 1997.

HASSAN, Ali; JAMALUDDIN, Md Yusoff; QUEIRI, Abdelbaset. Technology transfer model for the libyan information and communication industry. **Jurnal Teknologi**, v. 78, n. 8, p. 99–100, 2016.

HASSAN, Ali; YUSOFFJAMALUDDIN, Md. Modelling international technology transfer process: Evidence from libyan information and communication industry. **ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences**, Asian Research Publishing Network (ARPN), v. 11, n. 7, p. 4645–4653, 2016.

HEINZL, Joachim et al. Technology transfer model for austrian higher education institutions. **Journal of Technology Transfer**, v. 38, n. 5, p. 607–640, 2013.

HEMMERT, Martin; BSTIELER, Ludwig; OKAMURO, Hiroyuki. Bridging the cultural divide: Trust formation in university–industry research collaborations in the us, japan, and south korea. **Technovation**, Elsevier, v. 34, n. 10, p. 605–616, 2014.

HEWITT-DUNDAS, Nola. Research intensity and knowledge transfer activity in uk universities. **Research Policy**, v. 41, n. 2, p. 262–275, 2012.

HO, Yuen-Ping et al. Technology upgrading of small-and-medium-sized enterprises (smes) through a manpower secondment strategy—a mixed-methods study of singapore’s t-up program. **Technovation**, Elsevier, v. 57, p. 21–29, 2016.

HU, Yansong; MCNAMARA, Peter; MCLOUGHLIN, Damien. Outbound open innovation in bio-pharmaceutical out-licensing. **Technovation**, Elsevier, v. 35, p. 46–58, 2015.

JENSEN, Richard; THURSBY, Jerry; THURSBY, Marie C. **University-industry spillovers, government funding, and industrial consulting**. [S.l.], 2010.

JOHNSON, William H. A. Managing university technology development using organizational control theory. **Research Policy**, v. 40, n. 6, p. 842–852, 2011.

JUANOLA-FELIU, E. et al. Market challenges facing academic research in commercializing nano-enabled implantable devices for in-vivo biomedical analysis. **Technovation**, v. 32, n. 4, p. 193–204, 2012.

KARAULOVA, Maria et al. Science system path-dependencies and their influences: nanotechnology research in russia. **Scientometrics**, Springer, v. 107, n. 2, p. 645–670, 2016.

KATO, Masatoshi; ODAGIRI, Hiroyuki. Development of university life-science programs and university-industry joint research in japan. **Research Policy**, v. 41, n. 5, p. 939–952, 2012.

KHALOZADEH, Farhad et al. Reengineering university–industry interactions: knowledge-based technology transfer model. **European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences**, v. 40, p. 47–59, 2011.

KIM, Younghwan; KIM, Wonjoon; YANG, Taeyong. The effect of the triple helix system and habitat on regional entrepreneurship: Empirical evidence from the u.s. **Research Policy**, v. 41, n. 1, p. 154–166, 2012.

KODAMA, Toshihiro. The role of intermediation and absorptive capacity in facilitating university-industry linkages - an empirical study of tama in japan. **Research Policy**, v. 37, n. 8, p. 1224–1240, 2008.

KROLL, Henning; LIEFNER, Ingo. Spin-off enterprises as a means of technology commercialisation in a transforming economy - evidence from three universities in china. **Technovation**, v. 28, n. 5, p. 298–313, 2008.

KROLL, Henning; SCHILLER, Daniel. Establishing an interface between public sector applied research and the chinese enterprise sector: Preparing for 2020. **Technovation**, v. 30, n. 2, p. 117–129, 2010.

KWON, Heeyeul; KIM, Jieun; PARK, Yongtae. Applying lsa text mining technique in envisioning social impacts of emerging technologies: The case of drone technology. **Technovation**, Elsevier, 2017.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. [S.l.]: Atlas, 2010.

LAMBERT, Richard. Lambert review of business-university collaboration: Final report. **University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship**, 2003.

LANDRY, Réjean et al. Technology transfer organizations: Services and business models. **Technovation**, Elsevier, v. 33, n. 12, p. 431–449, 2013.

LEE, Yong S. Technology transfer and the research university: A search for the boundaries of university-industry collaboration. **Research Policy**, v. 25, n. 6, p. 843–863, 1996.

LEYDESDORFF, Loet; DOLFSMA, Wilfred; PANNE, Gerben Van der. Measuring the knowledge base of an economy in terms of triple-helix relations among 'technology, organization, and territory'. **Research Policy**, Elsevier, v. 35, n. 2, p. 181–199, 2006.

LEYDESDORFF, Loet; RAFOLS, Ismael. Local emergence and global diffusion of research technologies: An exploration of patterns of network formation. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 62, n. 5, p. 846–860, 2011.

LIMA, Isaura Alberton de. **Estrutura de referência para a transferência de tecnologia no âmbito da cooperação universidade-empresa: estudo de caso no CEFET-PR**. mai 2004. Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, mai 2004.

LOOY, Bart Van et al. Entrepreneurial effectiveness of european universities: An empirical assessment of antecedents and trade-offs. **Research Policy**, v. 40, n. 4, p. 553–564, 2011.

MACHO-STADLER, Inés; PÉREZ-CASTRILLO, David; VEUGELERS, Reinhilde. Licensing of university inventions: The role of a technology transfer office. **International Journal of Industrial Organization**, v. 25, n. 3, p. 483–510, 2007.

MALIK, Khaleel. Aiding the technology manager: a conceptual model for intra-firm technology transfer. **Technovation**, Elsevier, v. 22, n. 7, p. 427–436, 2002.

MARESCH, Daniela; FINK, Matthias; HARMS, Rainer. When patents matter: The impact of competition and patent age on the performance contribution of intellectual property rights protection. **Technovation**, Elsevier, v. 57, p. 14–20, 2016.

MARKMAN, Gideon D; GIANIODIS, Peter T; PHAN, Phillip H. Full-time faculty or part-time entrepreneurs. **Engineering Management, IEEE Transactions on**, IEEE, v. 55, n. 1, p. 29–36, 2008.

MARSILI, Orietta. **The anatomy and evolution of industries: technological change and industrial dynamics**. [S.l.]: Edward Elgar, 2001.

MOHAMED, AS et al. Modeling technology transfer for petroleum industry in libya: An overview. **Scientific research and essays**, Academic Journals, v. 5, n. 2, p. 130–147, 2010.

\_\_\_\_\_. Modeling the technology transfer process in the petroleum industry: Evidence from libya. **Mathematical and Computer Modelling**, Elsevier, v. 55, n. 3, p. 451–470, 2012.

MORANDI, Valentina. The management of industry-university joint research projects: how do partners coordinate and control r&d activities? **Journal of Technology Transfer**, v. 38, n. 2, p. 69–92, 2013.

MORRISSEY, Michael T; ALMONACID, Sergio. Rethinking technology transfer. **Journal of food engineering**, Elsevier, v. 67, n. 1, p. 135–145, 2005.

MUSCIO, Alessandro. The impact of absorptive capacity on smes' collaboration. **Economics of Innovation and New Technology**, Taylor & Francis, v. 16, n. 8, p. 653–668, 2007.

\_\_\_\_\_. What drives the university use of technology transfer offices? evidence from italy. **The Journal of Technology Transfer**, Springer, v. 35, n. 2, p. 181–202, 2010.

MUSCIO, Alessandro; NARDONE, Gianluca. The determinants of university-industry collaboration in food science in Italy. **Food Policy**, v. 37, n. 6, p. 710–718, 2012.

MUSCIO, Alessandro; QUAGLIONE, Davide; SCARPINATO, Michele. The effects of universities' proximity to industrial districts on university-industry collaboration. **China Economic Review**, v. 23, n. 3, p. 639–650, 2012.

MUSSO, Christopher. New learning from old plastics: The effects of value-chain-complexity on adoption time. **Technovation**, Elsevier, v. 29, n. 4, p. 299–312, 2009.

NDONZUAU, F. N.; PIRNAY, F.; SURLEMONT, B. A stage model of academic spin-off creation. **Technovation**, v. 22, n. 5, p. 281–289, 2002.

NECOECHEA-MONDRAGÓN, Hugo; PINEDA-DOMÍNGUEZ, Daniel; SOTO-FLORES, Rocío. A conceptual model of technology transfer for public universities in Mexico. **Journal of technology management & innovation**, SciELO Chile, v. 8, n. 4, p. 24–35, 2013.

NIKULAINEN, Tuomo. Identifying nanotechnological linkages in the Finnish economy - an explorative study. **Technology Analysis & Strategic Management**, Taylor & Francis, v. 22, n. 5, p. 513–531, 2010.

NIKULAINEN, Tuomo; PALMBERG, Christopher. Transferring science-based technologies to industry - does nanotechnology make a difference? **Technovation**, Elsevier, v. 30, n. 1, p. 3–11, 2010.

NORDMAN, Emilia Rovira; TOLSTOY, Daniel. The impact of opportunity connectedness on innovation in SMEs' foreign-market relationships. **Technovation**, Elsevier, v. 57, p. 47–57, 2016.

O'DONNELL, Victoria Louise. Organisational change and development towards inclusive higher education. **Journal of Applied Research in Higher Education**, Emerald Group Publishing Limited, v. 8, n. 1, p. 101–118, 2016.

OECD. **ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. University Research in Transition**. [S.l.], 1999. Disponível em: <<http://www.oecd.org>>. Acesso em: 08.07.2015.

\_\_\_\_\_. **ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Patenting and Licensing at Public Research Organizations.** [S.l.], 2003. Disponível em: <<http://www.oecd.org>>. Acesso em: 08.07.2015.

\_\_\_\_\_. **ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Reviews of Innovation Policy. China.** [S.l.], 2007. Disponível em: <<http://www.oecd.org>>. Acesso em: 08.07.2015.

\_\_\_\_\_. **OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015: Innovation for growth and society.** 2015. OECD Publishing, Paris. <http://www.oecd-ilibrary.org> - acesso em 25.10.2017.

OKAMURO, Hiroyuki; NISHIMURA, Junichi. Impact of university intellectual property policy on the performance of university-industry research collaboration. **Journal of Technology Transfer**, v. 38, n. 3, p. 273–301, 2013.

PAGANI, Regina Negri. **Modelo de transferência de conhecimento e tecnologia entre universidades parceiras na mobilidade acadêmica internacional.** 2016. Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa., Ponta Grossa, PR, 2016.

PAGANI, Regina Negri; KOVALESKI, João Luiz; RESENDE, Luis Mauricio. Methodi ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. **Scientometrics**, Springer, v. 104, n. 3, p. 1–27, 2015.

PAGANI, Regina Negri et al. Technology transfer models: typology and a generic model. **International Journal of Technology Transfer and Commercialisation**, Inderscience Publishers (IEL), v. 14, n. 1, p. 20–41, 2016.

PANDZA, Krsto; WILKINS, Terry A; ALFOLDI, Eva A. Collaborative diversity in a nanotechnology innovation system: Evidence from the eu framework programme. **Technovation**, Elsevier, v. 31, n. 9, p. 476–489, 2011.

PERKMANN, Markus; KING, Zella; PAVELIN, Stephen. Engaging excellence? effects of faculty quality on university engagement with industry. **Research Policy**, v. 40, n. 4, p. 539–552, 2011.

PERKMANN, Markus; WALSH, Kathryn. University–industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. **International Journal of Management Reviews**, Wiley Online Library, v. 9, n. 4, p. 259–280, 2007.

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

PHILPOTT, Kevin et al. The entrepreneurial university: Examining the underlying academic tensions. **Technovation**, Elsevier, v. 31, n. 4, p. 161–170, 2011.

PLEWA, Carolin et al. The evolution of university-industry linkages-a framework. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 30, n. 1, p. 21–44, 2013.

POWERS, Joshua B.; CAMPBELL, Eric G. Technology commercialization effects on the conduct of research in higher education. **Research in Higher Education**, v. 52, n. 3, p. 245–260, 2011.

PRATA, Alvaro Toubes. Collaboration between government, university and industry - a daring strategy of innovation in brazil. In: **Open Innovation Seminar 2012**. [S.l.: s.n.], 2012.

RADNEJAD, Amir Bahman; VREDENBURG, Harrie; WOICESHYN, Jaana. Meta-organizing for open innovation under environmental and social pressures in the oil industry. **Technovation**, Elsevier, 2017.

RAESFELD, Ariane von et al. Influence of partner diversity on collaborative public r&d project outcomes: A study of application and commercialization of nanotechnologies in the netherlands. **Technovation**, v. 32, n. 3-4, p. 227–233, 2012.

RAJALO, Sigrid; VADI, Maaja. University-industry innovation collaboration: Reconceptualization. **Technovation**, Elsevier, 2017.

RAMOS-VIELBA, Irene; FERNANDEZ-ESQUINAS, Manuel; MONTEROS, Elena Espinosa-de-los. Measuring university-industry collaboration in a regional innovation system. **Scientometrics**, v. 84, n. 3, p. 649–667, 2010.

RATINHO, Tiago; HENRIQUES, Elsa. The role of science parks and business incubators in converging countries: Evidence from Portugal. **Technovation**, v. 30, n. 4, p. 278–290, 2010.

RESENDE, David N; GIBSON, David; JARRETT, James. Btp - best transfer practices. a tool for qualitative analysis of tech-transfer offices: A cross cultural analysis. **Technovation**, v. 33, n. 1, p. 2–12, 2013.

SALIMI, Negin; BEKKERS, Rudi; FRENKEN, Koen. Does working with industry come at a price? a study of doctoral candidates' performance in collaborative vs. non-collaborative ph. d. projects. **Technovation**, Elsevier, v. 41, p. 51–61, 2015.

SALIMI, Negin; REZAEI, Jafar. Measuring efficiency of university-industry ph. d. projects using best worst method. **Scientometrics**, Springer, v. 109, n. 3, p. 1911–1938, 2016.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Theory of Economic Development**. [S.l.]: Transaction Pub, 1983.

SEATON, Roger AF; CORDEY-HAYES, M. The development and application of interactive models of industrial technology transfer. **Technovation**, Elsevier, v. 13, n. 1, p. 45–53, 1993.

SENGUPTA, Abhijit; RAY, Amit S. University research and knowledge transfer: A dynamic view of ambidexterity in British universities. **Research Policy**, Elsevier, v. 46, n. 5, p. 881–897, 2017.

SHERWOOD, A. L.; COVIN, J. G. Knowledge acquisition in university industry alliances: An empirical investigation from a learning theory perspective. **Journal of Product Innovation Management**, v. 25, n. 2, p. 162–179, 2008.

SIEGEL, D. S.; WALDMAN, D.; LINK, A. Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. **Research Policy**, v. 32, n. 1, p. 27–48, 2003.

SIEGEL, D. S. et al. Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization

of university technologies. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 21, n. 1-2, p. 115–142, 2004.

SILVA, Ronaldo Cruz Da; JUNIOR, Milton Vieira; LUCATO, Wagner Cezar. Recent technology transfer models and an evaluation of their relevant characteristics. **Espacios**, v. 34, n. 10, 2013.

SIMEONE, Luca; SECUNDO, Giustina; SCHIUMA, Giovanni. Adopting a design approach to translate needs and interests of stakeholders in academic entrepreneurship: The mit senseable city lab case. **Technovation**, Elsevier, 2016.

TANIA, Treibich; KORNELIA, Konrad; BERNHARD, Truffer. A dynamic view on interactions between academic spin-offs and their parent organizations. **Technovation**, v. 33, n. 1, p. 450–462, 2013.

TEECE, David J. Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. **Research policy**, Elsevier, v. 15, n. 6, p. 285–305, 1986.

THANASOPON, Bundit; PAPADOPOULOS, Thanos; VIDGEN, Richard. The role of openness in the fuzzy front-end of service innovation. **Technovation**, Elsevier, v. 47, p. 32–46, 2016.

THURSBY, J. G.; THURSBY, M. C. Are faculty critical? their role in university-industry licensing. **Contemporary Economic Policy**, v. 22, n. 2, p. 162–178, 2004.

TIJSSEN, Robert JW; YEGROS-YEGROS, Alfredo; WINNINK, Jos J. University–industry r&d linkage metrics: validity and applicability in world university rankings. **Scientometrics**, Springer, v. 109, n. 2, p. 677–696, 2016.

TOMES, Anne. Uk government science policy: the ‘enterprise deficit’fallacy. **Technovation**, Elsevier, v. 23, n. 10, p. 785–792, 2003.

VALITOV, Shamil M; KHAKIMOV, Almaz Kh. Innovative potential as a framework of innovative strategy for enterprise development. **Procedia Economics and Finance**, Elsevier, v. 24, p. 716–721, 2015.

VALLADARES, Licia. Os dez mandamentos da observação participante. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, SciELO Brasil, v. 22, n. 63, p. 153–155, 2007.

VILLANI, Elisa; RASMUSSEN, Einar; GRIMALDI, Rosa. How intermediary organizations facilitate university–industry technology transfer: A proximity approach. **Technological Forecasting and Social Change**, Elsevier, v. 114, p. 86–102, 2017.

VISINTIN, Francesca; PITTINO, Daniel. Founding team composition and early performance of university—based spin-off companies. **Technovation**, Elsevier, v. 34, n. 1, p. 31–43, 2014.

WADA, Tetsuo. Obstacles to prior art searching by the trilateral patent offices: empirical evidence from international search reports. **Scientometrics**, Springer, v. 107, n. 2, p. 701–722, 2016.

WANG, Jian-Ye; BLOMSTRÖM, Magnus. Foreign investment and technology transfer: A simple model. **European economic review**, Elsevier, v. 36, n. 1, p. 137–155, 1992.

WANG, Yuandi et al. Have chinese universities embraced their third mission? new insight from a business perspective. **Scientometrics**, v. 97, n. 2, p. 207–222, 2013.

WARREN, Anthony; HANKE, Ralph; TROTZER, Daniel. Models for university technology transfer: resolving conflicts between mission and methods and the dependency on geographic location. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, Oxford University Press, v. 1, n. 2, p. 219–232, 2008.

WELSH, Rick et al. Close enough but not too far: Assessing the effects of university–industry research relationships and the rise of academic capitalism. **Research Policy**, v. 37, n. 10, p. 1854–1864, 2008.

WONGLIMPIYARAT, Jarunee. Government policies towards israel’s high-tech powerhouse. **Technovation**, Elsevier, v. 52, p. 18–27, 2016.

XIE, Zongjie et al. Standardization efforts: The relationship between knowledge dimensions, search processes and innovation outcomes. **Technovation**, Elsevier, v. 48, p. 69–78, 2016.

YU, Helen W. H. Bridging the translational gap: collaborative drug development and dispelling the stigma of commercialization. **Drug discovery today**, Elsevier, v. 21, n. 2, p. 299–305, 2016.

YUSUF, Shahid. Intermediating knowledge exchange between universities and businesses. **Research Policy**, v. 37, n. 8, p. 1167–1174, 2008.

ZAMMAR, Gilberto; RAMOND, Bruno; KOVALESKI, João Luiz. The innovation quotient in an institution of technological education in brazil: guidelines for improvement of the index, in order to speed up the university-industry interaction. **Interciência**, v. 42, n. 10, p. 661–668, 2017.

ZENG, S Xie; XIE, XM; TAM, Chi Ming. Relationship between cooperation networks and innovation performance of smes. **Technovation**, Elsevier, v. 30, n. 3, p. 181–194, 2010.

ZI-YUAN, Sun et al. A study on the contract arrangement of technology transfer mode] in china information technology industry. **Information Technology Journal**, Asian Network for Scientific Information (ANSINET), v. 12, n. 23, p. 7910–7913, 2013.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA VALIDAÇÃO DO MODELO

### QUESTIONÁRIO

1. O *Framework* proposto desempenha um papel relevante na sustentação da aplicação do modelo de TT no processo de interação U-I?

---

---

---

---

---

2. O Modelo se caracteriza como uma proposta factível para atender as estruturas de gestão da interação específicas de cada parceiro (Universidade e Indústria)?

---

---

---

---

---

3. As barreiras do processo de interação U-I:

- Diferença entre a natureza do perfil (acadêmico e industrial);
- Infraestrutura de apoio, suporte as equipes e dinamismo organizacional;
- Complexidade do processo de interação: negociação, tramitação, financiamento;
- Burocracia universitária;
- Dificuldade de acesso as informações dos processos de interação;
- Dificuldade de acesso as informações do conhecimento produzido na instituição,

Poderiam ser amenizadas com a implantação do modelo proposto?

---

---

---

---

---

---

---

---

4. O Modelo apresentado satisfaz os objetivos propostos de potencializar os processos de interação Universidade-Indústria, possibilitando um incremento da Inovação e da Transferência de Tecnologia?

---

---

---

---

---

---

5. Críticas e sugestões.

a. Pontos fortes.

---

---

---

---

---

---

---

---

b. Pontos fracos.

---

---

---

---

---

---

---

---

c. Sugestões.

---

---

---

---

---

---

---

---