



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E
GESTÃO DO CONHECIMENTO**

Zely da Conceição

**UM *FRAMEWORK* PARA A TRANSFERÊNCIA DE
TECNOLOGIA NA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA
CONSIDERANDO OS ASPECTOS DA GESTÃO DO
CONHECIMENTO**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do Grau de Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Alvaro Ostuni Gauthier

Co-orientador: Prof. Dr. Roberto Carlos dos Santos Pacheco

Florianópolis
2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Conceição, Zely

Um Framework para a Transferência de Tecnologia na Interação Universidade-Empresa Considerando os Aspectos da Gestão do Conhecimento / Zely Conceição ; orientador, Fernando Alvaro Ostuni Gauthier ; co-orientador, Roberto Carlos dos Santos Pacheco. - Florianópolis, SC, 2013. 195 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Inclui referências

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2. Interação universidade-empresa. 3. Transferência de tecnologia. 4. Criação do conhecimento. 5. Inovação. I. Alvaro Ostuni Gauthier, Fernando. II. Carlos dos Santos Pacheco, Roberto. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. IV. Título.

Zely da Conceição

**UM *FRAMEWORK* PARA A TRANSFERÊNCIA DE
TECNOLOGIA NA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-
EMPRESA CONSIDERANDO OS ASPECTOS DA GESTÃO DO
CONHECIMENTO**

Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de “Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento” na Área de Concentração Engenharia do Conhecimento, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Florianópolis, 01 de julho de 2013.

Prof. Gregório Varvakis, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Fernando Alvaro Ostuni Gauthier, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Josealdo Tonholo, Dr.
UFAL

Prof. João Luiz Kovaleski, Dr.
UTFPR

Prof^a. Ana Maria Benciveni
Franzoni, Dr^a.
UFSC

Prof^a. Edis Mafra Lapolli, Dr^a.
UFSC

Prof. Rogério Cid Bastos, Dr.
UFSC

Dedico este trabalho
Aos meus filhos Gabriel e Lucas,
A minha mãe Adelina.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer especialmente ao meu orientador, Professor Fernando Álvaro Ostuni Gauthier pelo grande apoio e sua visão moderna e inteligente que sempre alimentou desafios ousados e soluções para este trabalho.

Aos professores e amigos: Ana Maria Benciveni Franzoni, Edis Mafra Lapolli, João Luiz Kovaleski, Josealdo Tonholo, Marcos Flávio de Oliveira Schiefler F., Neri dos Santos, Roberto Carlos dos Santos Pacheco e Rogério Cid Bastos pela grande colaboração nos processos de qualificação e defesa.

Aos meus companheiros Leslie e Labiak por todos os momentos de aprendizado e alegria, resultado de uma aventura fantástica que ousamos empreender juntos.

Aos meus colegas e amigos: Bruna Matoso, César Lucio, Cláudio Ávila, Décio Estevão, Heron Santos, José Chuba Fedalto, Marcelo Rodrigues, Miraldo, Rubão, Sergio Bruel e Sílvia Tuczynsky pela grande contribuição direta ao meu trabalho.

A todos meus irmãos, cunhadas e cunhados que sempre foram incentivadores para a realização deste trabalho.

Aos meus filhos Gabriel e Lucas que contribuíram com seu tempo, apoio e dedicação.

A minha mãe querida com suas orações e palavras de conforto.

RESUMO

A capacidade de criação de novos conhecimentos das universidades precisa ser explorada a favor do crescimento tecnológico e social da comunidade. As teorias da criação do conhecimento apontam caminhos para melhorar a eficiência do processo da criação do conhecimento que podem ser aplicadas as atividades de pesquisa e desenvolvimento. As experiências com gestão da interação entre a universidade e empresa mostram muitas dificuldades para realizar projetos de transferência de tecnologia de forma cooperativa. Fatores de influência da gestão da interação universidade-empresa foram pesquisados a partir de teorias, modelos e boas práticas sobre o tema. Um *framework* foi proposto para apoiar a gestão da interação universidade-empresa nos processos de prospecção, formalização e execução de projetos de transferência de tecnologia. Métodos e ferramentas da engenharia e gestão do conhecimento são indicados para estruturar ativos do conhecimento da interação U-E e utilizar as experiências vivenciadas para melhorar os processos de gestão e da criação de conhecimentos. Para a validação do *framework* foram empregadas entrevistas semi-estruturadas com especialistas em gestão do conhecimento e gestores com experiência em gestão da interação universidade-empresa. O framework cumpre o objetivo de utilizar as ferramentas da engenharia e da gestão do conhecimento para apoiar o processo de interação U-E.

Palavras-chave: engenharia e gestão do conhecimento; interação universidade-empresa; transferência de tecnologia.

ABSTRACT

The ability to create new knowledge from universities needs to be exploited in favor of technological and social growth to community. Theories of knowledge creation point to ways to improve the efficiency of the process itself that can be applied to research and development. Experience with management of the interaction between university and company declares many difficulties to carry out technology transfer projects cooperatively. Factors influence the management of university-industry linkage were surveyed from theories, models and best practices on the matter. A framework has been proposed to support the management of university-industry linkage in the process of exploration, formalization and execution of projects for technology transfer. Methods and tools of knowledge engineering and knowledge management are indicated for structuring knowledge assets of university-industry linkage and use the experiences to improve management processes and knowledge creation. To validate the framework, semi-structured interviews with experts in knowledge management and managers with experience in management of university-industry linkage have been applied. The framework accomplishes the goal of using the tools of engineering and knowledge management to support the process of university-industry linkage.

Keywords: *knowledge engineering; knowledge management; university-industry linkage; technology transfer.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Hierarquia: dados-informação-conhecimento.....	35
Figura 2 - A espiral: dados-informação-conhecimento.....	36
Figura 3 - Espiral do conhecimento SECI.....	38
Figura 4 - Espiral da criação do conhecimento organizacional.....	40
Figura 5 - Modelo de cinco fases do processo de criação.....	43
Figura 6 - Modelo conceitual de criação colaborativa do conhecimento.....	48
Figura 7 - A tríplice hélice da criação de conhecimento acadêmico.....	52
Figura 8 - As dimensões básicas do espaço criativo.....	53
Figura 9 - Diagrama do modelo Nanatsudaki JAIST.....	56
Figura 10 - Modelo dinâmico da criação do conhecimento.....	57
Figura 11 - Modelo DKTC.....	59
Figura 12 - Interdependência entre atores do processo de transferência de conhecimento.....	77
Figura 13 - Modelo de gestão tecnológica proposto por Torkomian.....	85
Figura 14 - Modelo de interação U-E.....	88
Figura 15 - Instituto Cambridge-MIT (CMI).....	90
Figura 16 - Os principais componentes do modelo KIC.....	90
Figura 17 - <i>Framework</i> baseado em processos de colaboração.....	91
Figura 18 - <i>Framework</i> conceitual do <i>gatekeeper</i>	96
Figura 19 - Funil da interação U-E.....	105
Figura 20 - <i>Framework</i> da interação U-E.....	108
Figura 21 - Componente prospecção.....	112
Figura 22 - Componente formalização.....	119
Figura 23 - Fatores de influência da viabilidade de projetos.....	122
Figura 24 - Componente execução.....	125
Figura 25- Componente gestão estratégica do conhecimento.....	131
Figura 26 – O papel de agente de interface.....	136
Figura 27 - Elementos da gestão do conhecimento.....	137

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Metodologia da pesquisa.....	30
Quadro 2 - Modelos da criação colaborativa de conhecimento.....	49
Quadro 3 - Níveis possíveis das dez dimensões do espaço criativo.	54
Quadro 4 - Teorias da criação e transferência do conhecimento.....	65
Quadro 5 - Fatores que influenciam na criação do conhecimento colaborativo.....	72
Quadro 6 - Análise comparativa das diferenças organizacionais entre universidade e empresas.....	79
Quadro 7 - Fatores motivacionais para empresas e universidades na cooperação.....	83
Quadro 8 - Motivação para a interação U-E.....	84
Quadro 9 - Comparação dos <i>gatekeepers</i>	97
Quadro 10 - Fatores de influência da interação U-E.....	99
Quadro 11 - Autores da interação U-E.....	101
Quadro 12 - Universo de atuação da pesquisa.....	144

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ANPEI - Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras.
- CEFET - Centro Federal de Educação tecnológica
- CMI - *Cambridge – MIT Institute*
- DCCV - *(Divergence-Convergence-Crystallisation-Verification) Spiral.*
- DKTC - *Dynamic Knowledge Transfer Capacity model.*
- EAIR - *(Enlightenment-Analysis-Hermeneutic-Immersion-Reflection) Spiral.*
- EDIS - *(Enlightenment-Debate-Immersion-Selection) Spiral.*
- EEIS - *(Enlightenment-Experiment-Interpretation-Selection) Spiral.*
- EGC - Engenharia e Gestão do Conhecimento.
- HEDP- *Thai Higher Education Development Project.*
- HRD - *Human Resource Development*
- I System – *Roadmapping spiral*
- JAIST - *Japan Advanced Institute of Science and Technology.*
- KDD - *Knowledge-Discovery in Databases.*
- KDT - *Knowledge Discovery in Text*
- KIC - *Knowledge Integration Community*
- MCT - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).
- MIT - *Massachusetts Institute of Technology.*
- OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico.
- OPEC - *(Objectives-Process-Expansion-Closure) Spiral.*
- P&D - Pesquisa e Desenvolvimento.
- PATME Programa de Apoio Tecnológico às Micro e Pequenas Empresas
- PME - Pequenas e Médias Empresas.
- RBC - Raciocínio Baseado em Casos.
- SAD - Sistema de Apoio à Decisão.
- SEBRAE Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
- SECI - Espiral da criação do conhecimento, SECI (Socialização, Externalização, Combinação e Internalização).
- SIKE - *Innovations in Knowledge Exchange.*
- TIC - Tecnologia de Informação e Comunicação.
- TT - Transferência de Tecnologia
- U-E - Universidade – Empresa.
- UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina.
- USP-RP - Universidade de São Paulo - Campus de Ribeirão Preto.
- VC - *Venture Capital*

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	23
1.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	23
1.2.	IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA	24
1.3.	OBJETIVOS	26
1.3.1.	Objetivo Geral	26
1.3.2.	Objetivos Específicos	26
1.4.	JUSTIFICATIVA PARA ESTUDO DO TEMA	27
1.5.	RELEVÂNCIA DO ESTUDO E SUA ADERÊNCIA AO EGC	28
1.6.	METODOLOGIA DA PESQUISA	29
1.7.	DELIMITAÇÕES	31
1.8.	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	31
2.	CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO	33
2.1.	CONHECIMENTO E INFORMAÇÃO	33
2.1.1.	Conhecimento	33
2.1.2.	Conhecimento Tácito e Explícito	36
2.2.	PROCESSOS DA CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO	37
2.2.1.	Espiral do Conhecimento SECI	38
2.2.2.	Espiral da Criação do Conhecimento Organizacional	39
2.2.3.	Condições Capacitadoras da Criação do Conhecimento Organizacional	41
2.2.3.1.	Intenção	41
2.2.3.2.	Autonomia	41
2.2.3.3.	Flutuação e Caos Criativo	41
2.2.3.4.	Redundância	42
2.2.3.5.	Variedade de Requisitos	42
2.2.4.	Modelo de Cinco Fases do Processo de Criação do Conhecimento Organizacional	42
2.2.4.1.	Compartilhamento do Conhecimento Tácito	44
2.2.4.2.	Criação de Conceitos	44
2.2.4.3.	Justificação dos Conceitos	45
2.2.4.4.	Construção do Arquétipo	45
2.2.4.5.	Difusão Interativa do Conhecimento	45
2.2.5.	Modelo Conceitual da Criação do Conhecimento Colaborativo	46
2.2.6.	Tríplice Hélice	51
2.2.7.	Espaço Criativo	52
2.2.8.	Modelo Nanatsudaki	54
2.2.9.	Modelo Dinâmico da Criação do Conhecimento	57

2.2.10. Modelo da Capacidade de Transferência de Conhecimento Dinâmico.	58
2.3. TRANSFERÊNCIA DO CONHECIMENTO	60
2.3.1. Dificuldades na Transferência do Conhecimento	60
2.3.2. Determinantes para a Transferência de Conhecimento	61
2.4. CONSIDERAÇÕES	62
3. A INTERAÇÃO DA UNIVERSIDADE PARA A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	67
3.1. INOVAÇÃO	67
3.2. CRIAÇÃO DE CONHECIMENTO COM MODELO DE INOVAÇÃO ABERTA	69
3.2.1. Características de Equipes de Inovação Aberta	71
3.3. A INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA	73
3.3.1. Principais Características	73
3.3.2. Fatores Motivacionais para a Interação U-E	81
3.3.3. Gestão da Interação U-E	84
3.3.4. O Papel do Gestor da Interação U-E	94
3.4. FATORES DE INFLUÊNCIA NA INTERAÇÃO U-E	99
4. FRAMEWORK PARA A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NA INTERAÇÃO U-E	105
4.1. FUNIL DA INTERAÇÃO U-E	105
4.2. PROPOSTA DE <i>FRAMEWORK</i>	106
4.3. COMPONENTE PROSPECÇÃO	111
4.3.1. Ativos do Conhecimento da Prospecção	114
4.3.2. Identificação de Relações de Interesse	115
4.3.3. Gestão do Conhecimento da Interação U-E na Prospecção	115
4.3.4. Priorização de Ações para a Integração de Conhecimentos	115
4.3.5. Integração de Conhecimentos	116
4.3.6. Conhecimentos sobre Oportunidades	118
4.4. COMPONENTE FORMALIZAÇÃO	118
4.4.1. Ativos do Conhecimento da Formalização	120
4.4.2. Seleção de Recursos para Projeto	120
4.4.3. Gestão do Conhecimento da Interação U-E na Formalização	120
4.4.4. Conhecimentos Operacionais	121
4.4.5. Adequação de Objetivos	123
4.4.6. Novo Projeto	124
4.5. COMPONENTE EXECUÇÃO	124
4.5.1. Ativos do Conhecimento da Execução	125
4.5.2. Gestão do Conhecimento da Interação U-E na Execução	126
4.5.3. Conhecimentos Operacionais	126
4.5.4. Apoio à Criação do Conhecimento	127

4.5.5.	Geração de Novos Conhecimentos	127
4.5.6.	Novo Conhecimento	129
4.6.	COMPONENTE GESTÃO ESTRATÉGICA DO CONHECIMENTO	129
4.6.1.	Modelagem de Conhecimentos	130
4.6.2.	Gestão Estratégica da Interação U-E	132
4.6.3.	Sistema da Engenharia do Conhecimento	133
4.6.4.	Repositório de Conhecimento	134
4.7.	CONSIDERAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO DO FRAMEWORK	135
5.	METODOLOGIA DA PESQUISA PARA VALIDAÇÃO DO FRAMEWORK	139
5.1.	INTRODUÇÃO	139
5.2.	ELABORAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PESQUISA	140
5.2.1.	Teste-Piloto	140
5.2.2.	Roteiro para Elaboração da Pesquisa Estruturada	141
5.3.	PROCESSO DE ESCOLHA DOS ENTREVISTADOS	142
5.4.	ANÁLISE DAS ENTREVISTAS	145
6.	CONCLUSÕES	149
6.1.	CONCLUSÃO	149
6.2.	RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES	154
	REFERÊNCIAS	157
	Apêndice A – Roteiro para Elaboração da Pesquisa	173
	Apêndice B - Perfil dos Entrevistados	175
	Apêndice C – Síntese das entrevistas semi-estruturadas	177

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As instituições de ensino e pesquisa no Brasil, embora possuem uma significativa capacidade de geração de conhecimento, muitas vezes atuam desarticuladas da sua área de competência ou trabalhando totalmente alienadas das necessidades prioritárias da sociedade.

Grande parte das universidades brasileiras, na área de tecnologia, é formada por uma massa crítica de pesquisadores, com suas produções científicas, laboratórios e um significativo potencial de processamento e acesso à informação, constituindo assim um ambiente propício para o desenvolvimento tecnológico.

A disseminação dos conceitos de inovação, baseada no conhecimento, mudou o papel anteriormente desempenhado pelas universidades, caracterizando-as como o principal veículo para a transferência de tecnologia (RAMOS-VIELBA e FERNÁNDEZ-ESQUINAS, 2009).

O Brasil apresenta bom resultado na geração de conhecimento. Segundo a avaliação anual feita pela *National Science Indicators* (NSI), do *Institute for Scientific Information* (ISI), o Brasil passou para 13º lugar na produção global de produção científica em 2008, superando países como Holanda, Rússia e Suíça neste Ranking (PORTAL MEC, 2010).

As atividades de ensino e pesquisa na área tecnológica, ainda se encontram muito dissociadas do meio empresarial e, em parte, isso se deve à inexistência de uma interface eficiente para promover esse relacionamento.

A maior complexidade das estruturas organizacionais e institucionais tem estimulado novos estudos e o progresso na busca de diferentes trocas de conhecimento e o seu aproveitamento mais eficaz (ETZKOWITZ *et al.*, 2000).

De acordo com observações empíricas, a nova cadeia de valor das organizações de aprendizagem inclui o comportamento intelectual. As diferentes operações presentes nas organizações de ensino envolvem o processamento intelectual de informações por meio da interação com o ambiente, da redução das barreiras da aprendizagem e pela incorporação de conhecimentos (TEMPLETON *et al.*, 2008).

Os modelos de transferência de tecnologia utilizados no Brasil foram referenciados por modelos de outros países, notadamente dos

Estados Unidos; no entanto, ainda, há necessidade de muitos estudos sobre o tema para aprimorar suas adaptações para as necessidades brasileiras (BALDINI e BORGONHONI, 2007).

Para Teixeira (2010),

A nova universidade pode, assim, emergir como uma instituição significativamente liberada de restrições anteriores em termos de espaço e de idade humana. Os membros de corpo docente serão capazes de exercer ação mútua, pessoalmente, por meio de nova tecnologia de comunicações, com colegas e estudantes de todo o mundo, só ainda persistindo as barreiras do idioma.

Nos últimos anos as universidades têm mudado o seu papel perante os sistemas nacionais de inovação e sua forma de gerir as atividades de transferência de tecnologia. Neste contexto, a missão das universidades segue para incluir uma direção mais orientada para o mercado. A procura das universidades e institutos públicos para a participação em contratos privados aumentou, resultando em mudança inevitável de divisão do trabalho na produção de conhecimento entre universidades, indústrias e institutos de pesquisa aplicada. Cada vez mais, as universidades estão complementando seu ensino e atividades de pesquisa com atividades orientadas para a chamada terceira missão envolvendo um impacto socioeconômico direto (GEUNA E MUSCIO, 2009).

Existem muitas iniciativas para incentivar as universidades num maior aproveitamento da geração do conhecimento em tecnologia aplicável e comercializável, em muitos casos, apoiadas por programas de governo que financiam estudos e projetos para proteção e transferência de tecnologia, como pode ser visto no programa de apoio à Inovação do MCT (MCT/ ANPEI, 2009).

1.2. IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

O Brasil apesar de ser responsável por aproximadamente 2% da produção científica mundial, em 2008 efetuou apenas 101 registros de patentes no escritório norte-americano (USPTO), ficando atrás da China que teve 1.536 patentes e da Índia 636 (MDIC, 2010). Este baixo número de patentes de invenção brasileira com depósito internacional, que se repetiu nos anos anteriores, pode ser um indicativo de que a

pesquisa realizada pelas universidades, quando dissociada dos interesses de mercado, é geralmente desenvolvida para atender objetivos acadêmicos, inviabilizando maior aplicabilidade dos resultados por falta de uma interação mais efetiva com o meio empresarial.

As universidades sempre tiveram uma contribuição representativa para o desenvolvimento econômico no panorama mundial; no entanto, a atual escala da pesquisa universitária, associada à crescente influência do conhecimento no processo de produção, criou fortes necessidades para uma forma mais eficiente de transferir o conhecimento gerado pela academia para o mundo dos negócios (GEUNA E MUSCIO, 2009).

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.

A dificuldade na interface entre o meio acadêmico e o meio empresarial ainda está sendo o grande empecilho para a transferência de tecnologia entre eles. Muitos autores referenciam estes problemas como barreiras do processo de interação (ALWIS & HARTMANN 2008; SZULANSKI 1996; MUSCIO 2009; SEGATTO-MENDES 2001; ROHRBECK & ARNOLD 2006; BRUNEEL *et al.* 2010).

Segundo Geuna e Muscio (2009), as experiências dos países americanos e europeus, nos últimos 30 anos, têm mostrado que as tentativas de desenvolver mecanismos de apoio e infraestrutura organizacional para facilitar a troca de conhecimentos entre universidades e empresas são fracassos em sua grande maioria, embora apresentem casos de sucesso.

Para Ramos-Vielba e Fernández-Esquinas (2009), a concepção e implementação das atividades da terceira missão das universidades são influenciadas pelas decisões estratégicas sobre a articulação da transferência de conhecimento, da forma como estas práticas são geridas, das instalações e sistemas organizacionais de apoio.

Para Geuna e Muscio (2009), o componente de natureza tácita do conhecimento e a importância do capital social das redes de conexão dos cientistas são fatores que dificultam a concepção de uma estrutura de gestão que incremente as atividades de transferência de tecnologia.

Os casos de sucesso das atividades de transferência de tecnologia acontecem pelas características das equipes de investigação, e estão ligadas à forma de organização interna de trabalho e à acumulação de

capacidades para atingir esse objetivo. As características dos pesquisadores individuais têm um impacto mais forte do que as características específicas de departamentos ou universidades (GEUNA & MUSCIO, 2009; D'ESTE & PATEL, 2007; RAMOS-VIELBA & FERNÁNDEZ-ESQUINAS, 2009).

Estudos relatados por Philbin (2008) revelaram a necessidade de mais processos baseados em metodologias para ajudar no desenvolvimento e gestão das atividades de colaboração entre universidade e indústria.

Um estudo feito no Reino Unido apresentou que um desafio reside na capacidade da indústria tirar proveito da pesquisa universitária. Este problema foi cristalizado pelo Relatório Lambert, um documento político, que recomendou o desenvolvimento de um conjunto de melhores práticas para guiar o futuro das colaborações universidade-indústria (LAMBERT, 2003).

Globalmente, os resultados mostram que o valor da colaboração universidade-empresa é criado pela combinação de complementaridade e substituição de atributos dos parceiros (MINDRUTA, 2009).

No Brasil a grande massa dos doutores envolvidos em pesquisa está vinculada às universidades federais. Um *framework* envolvendo a gestão da interação U-E para atividades de transferência de tecnologia deve necessariamente considerar as características desta estrutura. A aplicação da Engenharia e da Gestão do Conhecimento podem promover, de forma mais eficiente, a integração na criação dos conhecimentos acadêmicos e organizacional para a produção de novos conhecimentos.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo Geral

Desenvolver um *framework* para a transferência de tecnologia na interação universidade-empresa que propicie o desenvolvimento de novos conhecimentos com atividades de P&D.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Analisar as principais teorias da criação e transferência do conhecimento aplicado à inovação e transferência de tecnologia.

- Analisar modelos de gestão do conhecimento empregados na interação U-E para as atividades de pesquisa e desenvolvimento e inovação.
- Analisar os principais fatores que influenciam a gestão da interação U-E.

1.4. JUSTIFICATIVA PARA ESTUDO DO TEMA

As teorias da criação do conhecimento têm sido aplicadas na geração de novos conhecimentos contribuindo para a inovação de processos e produtos em empresas a partir da implantação de modelos para a criação de conhecimento, como no exemplo do projeto Home Bakery desenvolvido pela Matsushita e apresentado por Nonaka e Takeuchi (1995, p. 105)

Aplicação de modelos de conhecimento organizacional tem mostrado que empresas criam e propagam novos conhecimentos por toda a organização e os incorporam aos novos produtos, através da interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito, formando a “espiral” da criação do conhecimento, segundo Nonaka e Takeuchi (1995, p. 61). Esta aplicabilidade tem mostrado efeito em ambientes de cooperação tecnológica como os desenvolvidos em *clusters* e parques tecnológicos onde, geralmente, predominam empresas inovadoras e intensivas em conhecimento (SILVESTRE e DALCOL, 2006).

As características da universidade para a geração de conhecimento e o meio empresarial com suas necessidades de mercado formam um ambiente de cooperação para desenvolvimento de tecnologia. Esta composição de instituições com diferentes características, em alguns aspectos, quase antagônicas, suscita a aplicação da teoria da criação do conhecimento organizacional para a geração de modelos de gestão do conhecimento aplicados na interação U-E.

Com isto, a interação dos conhecimentos universitários e empresariais, com seus valores, métodos de trabalho e atitudes poderá ser considerada em todas as etapas da pesquisa e desenvolvimento, ou seja, desde a geração de ideias até a concepção do produto final. Desta forma as competências distintas poderão ser orientadas para o desenvolvimento cooperativo de projetos atendendo os objetivos específicos de cada parte.

No desenvolvimento deste estudo há que se considerar conceitos do novo mundo digital, aplicados na criação do conhecimento organizacional. A Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) oferece atualmente muitos recursos, que poderão ser empregados e explorados para viabilizar quais teorias e conceitos da criação do conhecimento podem ser empregados como instrumentos para a cooperação universidade – empresa.

1.5. RELEVÂNCIA DO ESTUDO E SUA ADERÊNCIA AO EGC

O processo da interação U-E traz um problema cultural da visão acadêmica universitária em desempenhar um novo papel perante a sociedade. A importância desta interação para o desenvolvimento tecnológico tem motivado muitos estudos e modelos para gerenciar esta interface. Um exemplo de ações relevantes buscando melhorar as atividades de interação U-E aconteceu no ano de 2000, quando o governo britânico, querendo aproveitar a experiência do MIT e transplantá-la para o Reino Unido, criou o Instituto Cambridge-MIT (CMI) para implantar uma Comunidade de Integração do Conhecimento (KIC), um modelo de interação U-E para incentivar o crescimento dos projetos de transferência de tecnologia (ACWORTH, 2008).

Outro exemplo relevante aconteceu na Europa, onde foi realizada uma pesquisa intitulada “*Largest Study Into European University-Business Cooperation (UBC)*”, no período de maio de 2010 a agosto de 2011, envolvendo 33 países da Europa, 3551 instituições de ensino superior e 6.280 participantes da pesquisa, com participação de reitores de universidade, gestores de tecnologia, pesquisadores, dentre outros. O estudo teve como principais metas mapear a situação atual da interação Universidade-Empresa (U-E) e descrever os fatores que facilitam ou inibem a interação (DAVEY *et al.*, 2012).

Neste contexto o presente estudo utiliza fundamentos da gestão do conhecimento para representar os processos da interação U-E e emprega métodos e ferramentas para propor um *framework* que apoia as atividades do processo de gestão para a transferência de tecnologia.

Os conceitos e teorias da criação e transferência do conhecimento são indicados para melhorar as atividades da pesquisa e desenvolvimento utilizando uma abordagem da gestão do conhecimento para viabilizar metodologias que promovam a evolução do processo de gestão da criação do conhecimento.

Temas envolvendo processos organizacionais de gestão da tecnologia têm sido apresentados no Programa de Engenharia e Gestão

do Conhecimento da UFSC. Como exemplo, Divino Ignácio Ribeiro Junior defendeu a tese no Programa de Engenharia e Gestão do Conhecimento da UFSC, intitulada “Modelo de Sistema baseado em conhecimento para apoiar processos de tomada de decisão em ciência e tecnologia”.

A multidisciplinaridade da pesquisa proposta caracteriza-se pela fundamentação teórica que aplica na área da engenharia e gestão do conhecimento, nas relações humanas e comportamentais no processo do conhecimento individual, os processos, métodos e sistemas empregados na gestão da tecnologia no ambiente universitário e empresarial.

A gestão da interação U-E para atividades de P&D denota duas comunidades relativamente diferentes, que podem ser integradas por um sistema de conhecimento, capaz de identificar os valores do perfil acadêmico para a pesquisa e os valores do perfil empresarial para a aplicação de mercado, articulados para um objetivo comum.

1.6. METODOLOGIA DA PESQUISA

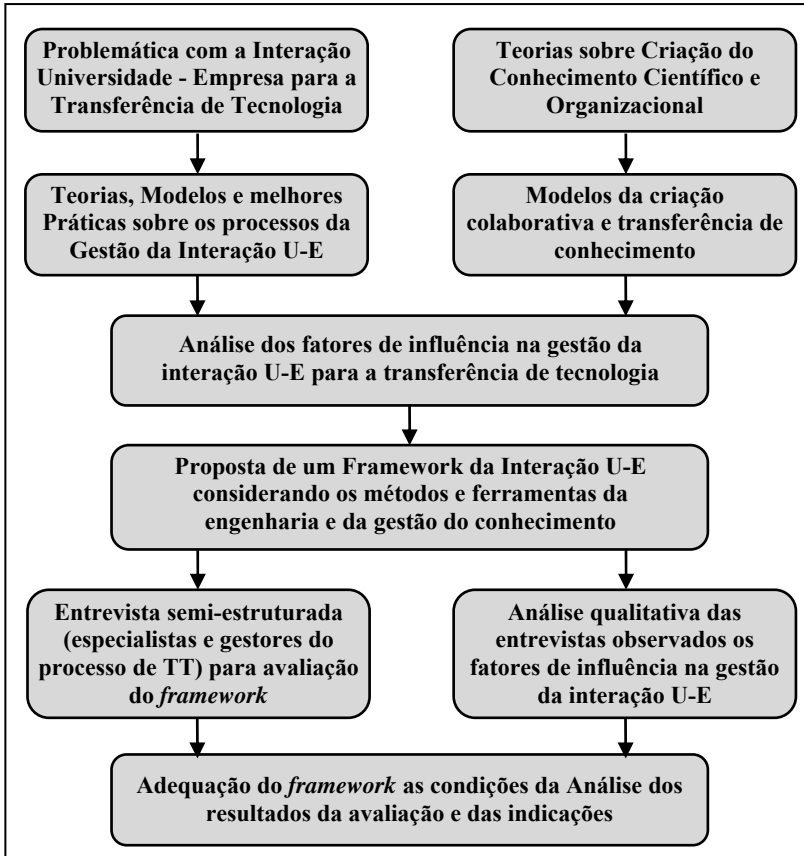
O desenvolvimento da pesquisa compõe as seguintes etapas:

- Foi elaborada uma pesquisa bibliográfica sobre as teorias da criação do conhecimento científico e organizacional, transferência de conhecimento e gestão da interação U-E;
- Foram analisados estudos de caso e modelos de gestão da interação U-E e de transferência de tecnologia;
- A partir dos principais estudos de caso e modelos de gestão da interação aplicados à transferência de tecnologia e considerando as teorias da criação do conhecimento foi feito um levantamento dos fatores que influenciam a gestão da interação U-E;
- Baseados nos principais fatores de influência da gestão da interação U-E e de aspectos da Gestão e da Engenharia do Conhecimento, foram levantados construtos para referenciar a estruturação do *framework*;
- Foi elaborada uma proposta de *framework* para apoiar o processo de gestão da interação U-E que atua nos processos de prospecção, formalização e execução de projetos de transferência de tecnologia. Métodos e ferramentas da engenharia e gestão do conhecimento foram empregados para estruturar ativos do conhecimento da interação U-E e utilizar as experiências vivenciadas

para melhorar os processos de gestão e da criação de conhecimentos; e

- A proposta foi validada empregando entrevistas semi-estruturadas aplicadas a um grupo de entrevistados representando uma amostra de especialistas na área de gestão do conhecimento e gestão da interação U-E.

Quadro 1 - Metodologia da pesquisa



1.7. DELIMITAÇÕES

O contexto deste estudo se enquadra nas atividades de extensão universitária que propõe uma ação junto à comunidade para disponibilizar o conhecimento e a pesquisa da universidade para o público. O processo de interação entre universidade e empresa (U-E) referidas neste trabalho está focado nas atividades necessárias para a realização de projetos, envolvendo a aplicação e/ou desenvolvimento de tecnologia por meio de um processo de transferência de tecnologia.

Esta tese apresenta estudos sobre as teorias da criação e transferência do conhecimento e propõe sua aplicação nas atividades da interação U-E, enfatizando sua importância para as atividades da pesquisa e desenvolvimento. A utilização das teorias da criação do conhecimento, envolvendo participação colaborativa entre pesquisadores e pessoas das empresas, vai depender de muitas variáveis que podem limitar a sua aplicação. Neste contexto, é proposto no *framework* mecanismo de aprendizado propiciando a construção de metodologias para a criação do conhecimento, que evoluem com as experiências de seus projetos realizados.

1.8. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este estudo, além do resumo e do *abstract*, está dividido em seis capítulos.

O capítulo 1 compõe-se da introdução, envolvendo considerações, identificação do problema, objetivos, aderência ao EGC, cronologia da pesquisa, delimitações e estrutura do trabalho.

O capítulo 2 apresenta o resultado da revisão de literatura sobre criação do conhecimento apresentando conceitos, teorias e modelos da criação do conhecimento científico e organizacional, aspectos da criação colaborativa e da transferência do conhecimento.

O capítulo 3 aborda sobre o processo da interação U-E, relatando modelos e melhores práticas de gestão, e apresenta a análise dos fatores de influência da interação U-E.

O capítulo 4 traz o *framework* elaborado com a descrição de seus quatro componentes: prospecção, formalização e execução.

O capítulo 5 apresenta a metodologia da pesquisa qualitativa utilizada no processo de validação da proposta.

O capítulo 6 contém as conclusões e recomendações.

2. CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO

A era da informação tem contribuído para acelerar o processo da inovação tecnológica, promovendo uma verdadeira corrida para a atualização e a melhoria, principalmente do conhecimento organizacional em busca da competitividade.

Segundo Davenport e Prusak (1998), para que o conhecimento seja utilizado da melhor forma possível, a Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) assume papel cada vez mais importante no processo de geração de novas ideias e de novos produtos.

2.1. CONHECIMENTO E INFORMAÇÃO

O atual estágio do desenvolvimento mundial, associado às ferramentas tecnológicas, diminuiu as barreiras da comunicação, levando cada vez mais à facilidade de acesso às informações e ao conhecimento. O poder dessas ferramentas facilita o acesso e a utilização de novas tecnologias que vão acelerar as transformações, principalmente pela crescente participação da população como agente de transformação.

Atualmente, a informação e o conhecimento têm grande importância, seja para o indivíduo, seja para as organizações e sociedades. A informação passa a ser considerada como recurso estratégico de agregação de valor e como elemento de competição política e econômica entre os países (MALIN, 1994).

O valor da informação e do conhecimento têm se tornado cada vez mais estratégico para as organizações e indivíduos. A importância da informação foi resumida por Sagan (1977) nesta expressão: “informação e alimento são as condições necessárias à sobrevivência do ser humano”.

A informação é indispensável para todas as atividades humanas; é entendida como uma força importante e poderosa, como percebido nas expressões: sociedade da informação, explosão da informação, era da informação, indústria da informação, revolução da informação, sociedade pós-sociedade da informação (ARAÚJO, 1995).

2.1.1. Conhecimento

Assim como a informação tem valor estratégico para a humanidade, o conhecimento encontra-se como diferencial competitivo e como valor econômico na era do conhecimento; destaca-se a

importância estratégica da extração, geração, reutilização e reciclagem do conhecimento, bem como, sua organização como elemento fundamental no avanço das sociedades e organizações.

Neste contexto, enfatiza-se a Gestão e do Conhecimento que pode ser analisada como uma coleção de processos que governam a criação, disseminação e utilização destes conhecimentos para atingir plenamente os objetivos de uma organização. Um sistema de gestão de conhecimento pode ser composto por um conjunto de tecnologias com a finalidade principal de gerar, manter e disseminar o conhecimento, apoiando eficientemente não apenas um único indivíduo, mas um grupo de pessoas, e dessa forma administrando o conhecimento (DAVENPORT e PRUSAK, 1998).

Para conectar as informações cada vez mais disponíveis e volumosas em todos os níveis das organizações e sociedades e transformá-las em conhecimento que gere diferencial inovador e competitivo, as ferramentas desenvolvidas pelas novas tecnologias tornam-se elementos fundamentais e indispensáveis. Estas conexões científicas, tecnológicas, complexas e multidisciplinares podem ser realizadas através da Engenharia e da Gestão do Conhecimento que tem grande prioridade nas organizações pela necessidade de sobrevivência em um mercado altamente competitivo, onde o capital intelectual passa a ter maior importância que os bens materiais, processos e produtos da empresa.

Segundo Edvinsson e Malone (1998), a gestão do capital intelectual é mais do que a simples gestão do conhecimento ou da propriedade intelectual, e define capital intelectual como:

A posse do conhecimento, experiência aplicada, tecnologia organizacional, relacionamento com clientes e habilidades profissionais que proporcionem à empresa uma vantagem competitiva no mercado.

Apesar dos termos informação e conhecimento serem usados com frequência com o mesmo significado por alguns autores, existe uma grande distinção entre eles: conhecimento diz respeito às crenças e compromissos; é função de uma atitude, perspectiva ou intenção específica e está relacionado à ação, pois se usa sempre o conhecimento com algum fim. Já a informação proporciona um novo ponto de vista para a interpretação de eventos ou objetos, o que torna visíveis significados antes invisíveis ou lança luz sobre conexões inesperadas (NONAKA & TAKEUCHI, 1995).

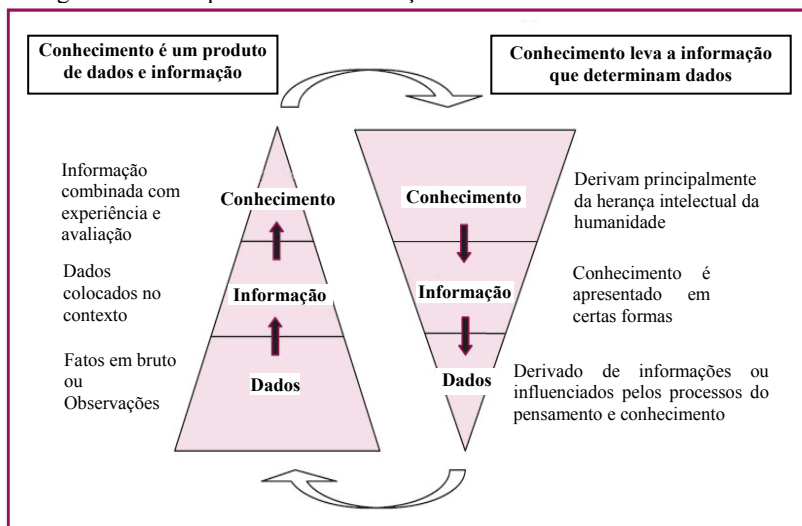
Considerando que a informação é o dado em um contexto, o conhecimento é a informação acumulada e organizada de uma forma significativa. Para Tuomi (1999), a realidade é inversa; argumenta que o conhecimento existente, quando articulado, verbalizado, e estruturado, torna-se informação que, quando atribuído a uma representação fixa com interpretação padrão, torna-se dado.

Alavi e Leidner (2001) afirmam que a informação é convertida em conhecimento, quando processada na mente das pessoas e o conhecimento se torna informação, quando articulado e apresentado na forma de textos, gráficos, palavras ou outras formas simbólicas.

Bragança (2004) propõe que o conhecimento é um produto de dados e informações. Wierzbicki e Nakamori (2006b) mostram que o conhecimento pode ser devidamente justificado somente quando estiver usando algum conhecimento, antes de outros, decorrentes principalmente da herança intelectual da humanidade; portanto, o conceito de conhecimento é inerentemente circular.

Tian *et al.*(2009) apresenta uma visão destes conceitos representados na figura 1, onde o conhecimento é um produto dos dados e da informação e em outra situação o conhecimento conduz para a informação que por sua vez determina os dados.

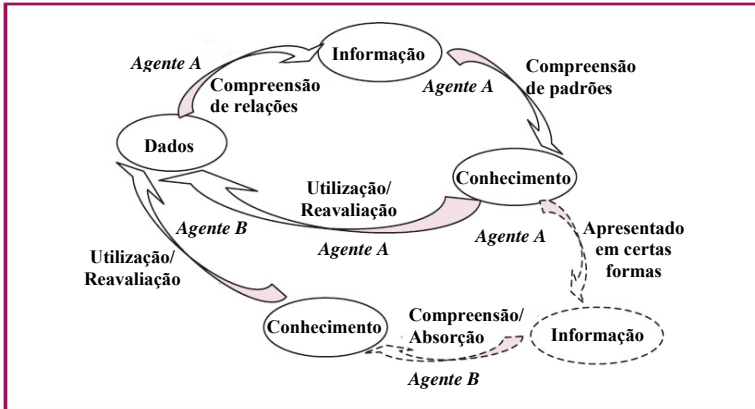
Figura 1- Hierarquia: dados-informação-conhecimento.



Fonte: Tian *et al.* (2009)

Segundo Tian *et al.* (2009), informação e conhecimento formam um ciclo interativo que enfatiza um mecanismo de *feedback*, o qual pode produzir uma etapa da ação para criar conhecimento ou produzir uma reavaliação dos tipos de conhecimentos necessários para tornar uma aplicação eficaz (figura 2).

Figura 2 - A espiral: dados-informação-conhecimento.



Fonte: Tian *et al.* (2009)

2.1.2. Conhecimento Tácito e Explícito

O conhecimento humano pode ser dividido em dois tipos: o conhecimento explícito e o conhecimento tácito. O conhecimento explícito é facilmente percebido em nosso dia-a-dia; pode ser articulado na linguagem formal e facilmente transmitido entre as pessoas através de expressões, especificações, manuais, áudio, vídeo e outros meios.

O conhecimento tácito é constituído por experiências e habilidades individuais resultado da bagagem de vida e de trabalho em seu contexto social. A aplicação do conhecimento tácito é desconhecida por muitos profissionais da gestão industrial, e a sua aplicação e exploração ainda merecem muitos estudos e pesquisas.

O conceito de conhecimento tácito foi introduzido por Polanyi em 1966 e utilizado pela primeira vez como microteoria da criação de conhecimento (NONAKA e TAKEUCHI, 1995).

Rosenberg (1982) descreve o conhecimento tácito como “o conhecimento das técnicas, métodos e modelos que funcionam em determinadas maneiras e com certas consequências, mesmo quando não se pode explicar exatamente o porquê”.

Segundo Gertler (2003), o componente tácito do conhecimento necessário para o desempenho de uma habilidade é o que desafia a codificação ou a articulação. Isto acontece porque um executor não é plenamente consciente de todos os segredos do seu bom desempenho ou porque os códigos de linguagem não estão suficientemente bem desenvolvidos para permitir a clara explicação.

Para alcançar o sucesso da inovação é necessário existir diálogo e uma interação harmoniosa entre o conhecimento tácito e a gestão da inovação (ALWIS & HARTMANN 2008).

O conhecimento explícito sem discernimento tácito rapidamente perde o seu significado. O conhecimento é criado através de interações entre o conhecimento tácito e explícito e nem tanto o conhecimento tácito ou explícito sozinhos (NONAKA, TOYAMA E KONNO, 2000).

Em muitas situações o conhecimento tácito não pode ser integralmente convertido em conhecimento explícito, além de exigir certo nível de intimidade pessoal para garantir uma comunicação efetiva do conhecimento tácito. A proximidade de dois parceiros é fundamental para o grau de transferência de conhecimento tácito (CAVUSGIL *et al.* 2003).

2.2. PROCESSOS DA CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO

Segundo Wierzbicki e Nakamori (2007a), por meio da Economia do Conhecimento muitos pesquisadores têm alimentado a necessidade de uma compreensão mais detalhada do processo da criação do conhecimento através do estudo de microteorias, que para eles o conceito do *brainstorming* pode ser considerado como uma das primeiras microteorias da criação do conhecimento. A partir de 1990 surgiram várias teorias, como a Shinayakana Systems Approach, a espiral SECI (Nonaka e Takeuchi, 1995), o sistema I⁵ (Pentagram), a espiral OPEC e outras.

As teorias da criação do conhecimento levam em conta o conhecimento tácito, intuitivo e emocional, e até mesmo os aspectos míticos do conhecimento. Muitos deles podem ser representados na forma de espirais do processo de criação do conhecimento, descrevendo a interação entre conhecimento tácito e explícito ou intuitivo e racional, como apresentado na espiral SECI (NONAKA, TOYAMA E KONNO, 2000).

Para Wierzbicki e Nakamori (2007a), o conhecimento tácito é subdividido em: conhecimento emocional representado pelas emoções, instintos e mitos, e conhecimento intuitivo ou intuição. Parte do

conhecimento emocional é explícito e parte do conhecimento explícito, que não é emotivo, é chamado conhecimento racional; porém todo o conhecimento intuitivo é tácito. O conhecimento emocional e o conhecimento intuitivo desempenham papéis diferentes na criação do conhecimento; porém ambos são fundamentais para o processo.

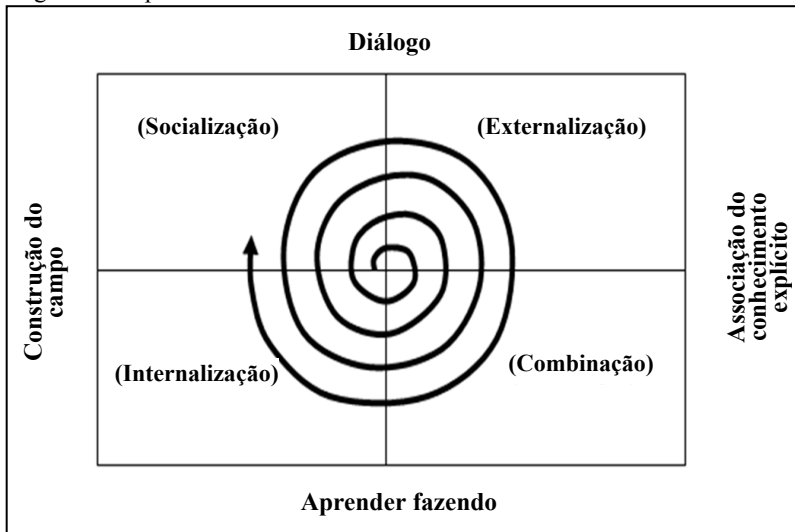
2.2.1. Espiral do Conhecimento SECI

A criação de conhecimento geralmente começa com uma nova combinação de diversos dados, informações e conhecimento, mas ainda envolve a interação entre conhecimento tácito e explícito (Nonaka e Takeuchi, 1995). Esta capacidade de interação depende da capacidade criativa do indivíduo e do contexto.

A criação do conhecimento organizacional é uma interação contínua e dinâmica entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito (NONAKA e TAKEUCHI, 1995).

No modelo de espiral SECI do conhecimento defendido por Nonaka, Toyama e Konno (2000), o novo conhecimento começa com o indivíduo e é transformado em conhecimento organizacional que, através de interações e da conversão de conhecimento, é compartilhado com outros indivíduos (figura 3).

Figura 3 - Espiral do conhecimento SECI.



Fonte: Nonaka e Takeuchi (1995)

Este conhecimento adquirido pode provocar outra espiral da criação do conhecimento disseminando este conhecimento de forma vertical e horizontal entre as organizações.

Nesta espiral, o modo da socialização normalmente acontece pela interação através do compartilhamento das experiências e modelos mentais dos membros.

A externalização acontece pelo diálogo ou pela reflexão coletiva onde o conhecimento tácito oculto pode ser articulado com a ajuda de metáforas ou analogias.

A combinação é provocada pela colocação do conhecimento recém-criado e do conhecimento existente proveniente de outros ambientes da organização para uma rede como novos conhecimentos, produtos, serviços ou sistemas (NONAKA E TAKEUCHI, 1995).

A internalização acontece com o “aprender fazendo”.

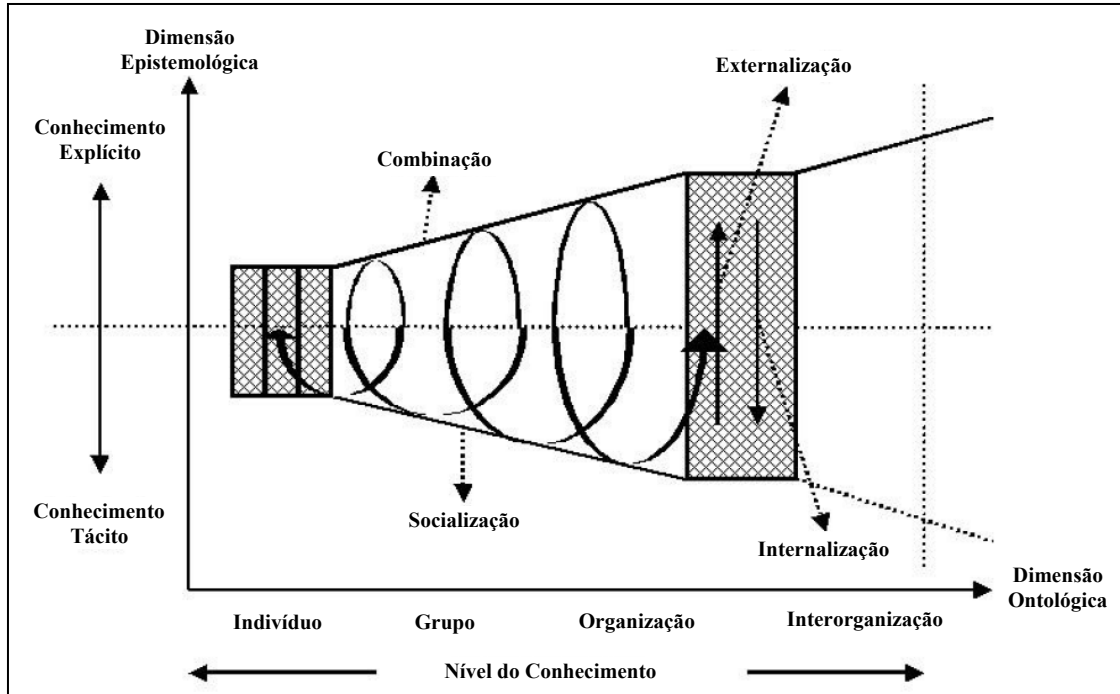
Segundo Nonaka e Takeuchi (1995), um conceito de novo produto, que pode ter sido formado pelo desejo dos consumidores, guia a fase da combinação. Nesta fase, tecnologias e componentes existentes e desenvolvidos são combinados para a construção de um protótipo. O conhecimento sistêmico, que pode ser representado pelo processo de produção simulado do novo produto, se transforma em conhecimento operacional quando da implantação da produção em massa do produto através da internalização. O conhecimento tácito do usuário, adquirido com a experiência do produto, pode ser socializado, considerando um processo de aperfeiçoamento do produto e, assim, dar origem a um novo ciclo de conhecimento.

2.2.2. Espiral da Criação do Conhecimento Organizacional

O conhecimento tácito e o conhecimento explícito representam a dimensão epistemológica da criação do conhecimento organizacional. Na dimensão ontológica o conhecimento é representado nos níveis individual, grupo, organização e interorganização (figura 4).

A espiral da criação do conhecimento organizacional acontece através da interação entre os conhecimentos tácito e explícito; começa pelo nível individual, vai evoluindo para os trabalhos de grupo e se amplia através da interação entre as comunidades que cruzam os departamentos, divisões e organizações (NONAKA e TAKEUCHI, 1995).

Figura 4 - Espiral da criação do conhecimento organizacional.



Fonte: Nonaka e Takeuchi (1995)

2.2.3. Condições Capacitadoras da Criação do Conhecimento Organizacional

Para Nonaka e Takeuchi (1995), a organização desempenha um importante papel no processo de criação do conhecimento organizacional promovendo o contexto apropriado para as atividades em grupo e para criação e acúmulo de conhecimento individual. Os autores apresentam cinco condições em nível organizacional importantes para realizar a espiral do conhecimento: intenção, autonomia, flutuação e caos criativo, redundância e variedade de requisitos.

2.2.3.1. Intenção

A intenção é definida como a aspiração da organização para atingir suas metas. Geralmente a intenção se materializa pelo plano estratégico da organização e os objetivos alinhados com a criação do conhecimento devem estar focados no desenvolvimento da capacidade organizacional de adquirir, criar, acumular e explorar o conhecimento.

2.2.3.2. Autonomia

A autonomia é a segunda condição para promover a espiral do conhecimento. A organização deve, no nível individual, permitir a todos os seus colaboradores agirem com autonomia. Segundo Nonaka e Takeuchi (1995), a autonomia aumenta as chances de a organização introduzir oportunidades inesperadas, possibilitando também a automotivação para a criação de novos conhecimentos. Para o autor, indivíduos autônomos geram ideias originais que são difundidas nas equipes transformando-se em ideias organizacionais.

2.2.3.3. Flutuação e Caos Criativo

A flutuação e caos criativo estimulam a interação da organização com o meio externo. Se a organização está aberta para novas informações e atenta para os sinais do ambiente, pode explorar a ambiguidade e a redundância destas informações para aprimorar seu sistema de conhecimento.

Uma organização introduz a flutuação e como consequência promove um colapso das rotinas e de suas estruturas cognitivas. Permitindo o questionamento e a reconsideração das premissas

existentes por seus membros, e estimula a criação de um novo conhecimento organizacional.

2.2.3.4. Redundância

A redundância como quarta condição capacitadora da criação do conhecimento se refere à superposição intencional de informações da organização para promover o compartilhamento de conhecimento tácito. Na fase de desenvolvimento de conceitos, a redundância permite que indivíduos invadam mutuamente suas fronteiras funcionais contribuindo com novas visões a partir de diferentes perspectivas.

2.2.3.5. Variedade de Requisitos

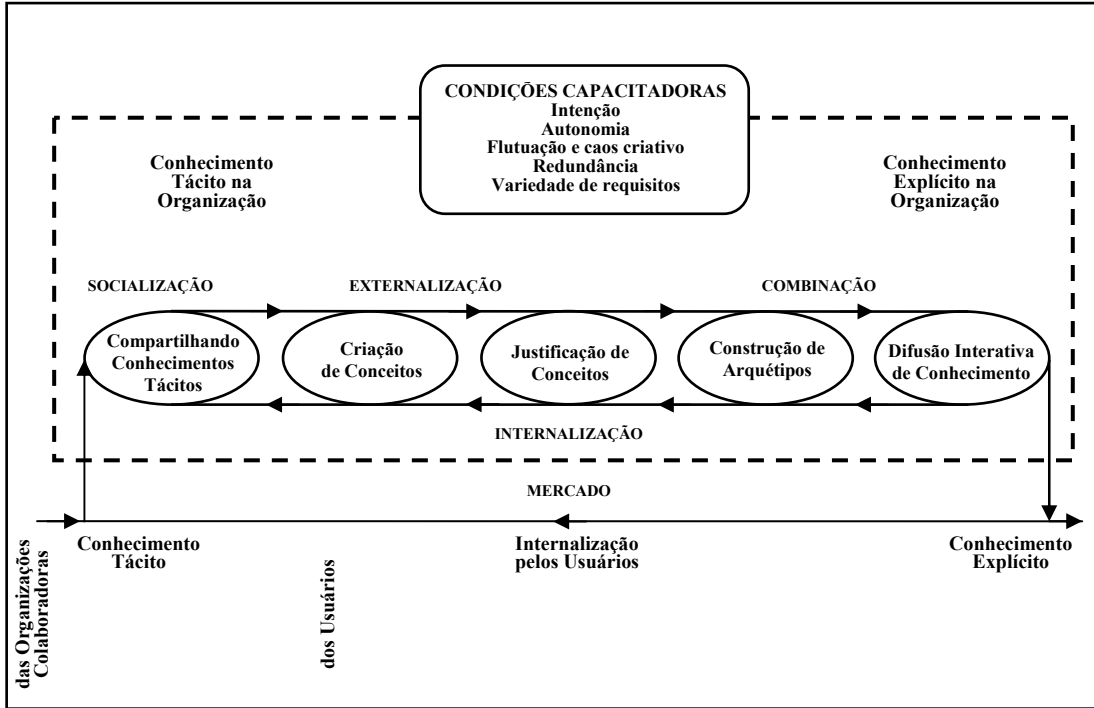
A variedade de requisitos se refere à diversidade interna de informação de uma organização. Esta diversidade é fundamental para a organização suportar os desafios do ambiente. O aprendizado organizacional na combinação de informações aplicada de forma rápida e flexível utiliza a variedade de requisitos para enfrentar situações adversas.

2.2.4. Modelo de Cinco Fases do Processo de Criação do Conhecimento Organizacional

Neste modelo, apresentado por Nonaka e Takeuchi (1995), é analisado cada um dos quatro modos de conversão do conhecimento e as cinco condições capacitadoras da criação do conhecimento organizacional descritas nas seções anteriores.

O modelo trabalha com cinco fases do processo de criação do conhecimento usando os construtos básicos desenvolvidos dentro do contexto teórico e incorporados à dimensão do tempo. Segundo Nonaka e Takeuchi (1995), o modelo deve ser interpretado como exemplo ideal do processo de criação, integrando as etapas: compartilhamento do conhecimento tácito, criação dos conceitos, justificação dos conceitos, construção do arquétipo e a difusão interativa do conhecimento (figura 5).

Figura 5 - Modelo de cinco fases do processo de criação



Fonte: Nonaka e Takeuchi (1995)

2.2.4.1. Compartilhamento do Conhecimento Tácito

Neste caso, o processo da criação do conhecimento começa com o compartilhamento do conhecimento tácito. O conhecimento tácito é a base da criação do conhecimento organizacional, sendo concebido principalmente pela experiência. É um conhecimento rico e inexplorado, porém difícil de ser transmitido.

É uma etapa crítica do processo, pois geralmente envolve vários indivíduos com diferentes históricos, experiências e motivações. É fundamental para esta etapa o desenvolvimento de confiança mútua, através do compartilhamento das emoções e sentimentos das pessoas, interagindo os seus modelos mentais.

A interação desenvolvida com equipes auto-organizadas de diferentes departamentos funcionais, trabalhando juntos para atingir uma meta comum, pode ser um bom exemplo do compartilhamento do conhecimento tácito.

Uma equipe auto-organizada pode melhorar seu processo criativo através da variedade de requisitos dos seus membros, reforçado pela redundância de informações e compartilhando suas interpretações da intenção organizacional.

A gerência pode induzir o caos criativo em sua equipe estabelecendo metas desafiadoras.

2.2.4.2. Criação de Conceitos

A criação de conceitos acontece numa etapa que corresponde à externalização, onde ocorre uma interação intensa entre conhecimento tácito e explícito. O modelo mental tácito é verbalizado e cristalizado em conceitos explícitos.

A equipe desenvolve esta interação através do diálogo contínuo sob a forma de reflexão coletiva.

O processo de conversão pode ser facilitado pelo uso de métodos de raciocínio como a dedução, indução e abdução. Nesta etapa é muito útil a utilização de linguagens figurativas como metáforas e analogias, e a autonomia ajuda os membros da equipe a ter maior liberdade de pensamento e a intenção serve de ferramenta para orientar em uma determinada direção. No processo de criação de conceitos, a variedade de requisitos ajuda a repensar as premissas existentes; a flutuação e caos permitem mudar a forma de pensar e a redundância de informações permite aos membros da equipe compreender melhor a linguagem figurativa e consolidar seus modelos mentais.

2.2.4.3. Justificação dos Conceitos

A justificação dos conceitos pode ser entendida como um processo de validação de um novo conceito determinando sua importância para a organização.

O processo da justificação acontece informalmente na mente de cada indivíduo de forma contínua e inconsciente durante todo o processo; mas a organização deve conduzi-lo de forma explícita para certificar-se da importância dos conceitos criados no atendimento às necessidades globais.

Um importante papel da gerência numa empresa criadora de conhecimento é formular critérios de justificação alinhados com a visão estratégica institucional.

2.2.4.4. Construção do Arquétipo

Na construção do arquétipo um conceito justificado deve ser concretizado para ser absorvido e aplicado pela empresa. Um conceito transformado em algo tangível pode ser considerado um arquétipo que, no caso de desenvolvimento de novos produtos, a execução de um protótipo representa um exemplo desta construção.

Esta etapa envolve a participação de pessoas de diferentes habilidades. É uma fase mais complexa que exige maior cooperação dinâmica entre os departamentos da organização e, neste caso, a redundância de informações e a variedade de requisitos facilitam o processo. A intenção organizacional serve como ferramenta para orientar as diferentes experiências e tecnologias para um fim comum, bem como promover a cooperação dos membros e dos setores da instituição.

2.2.4.5. Difusão Interativa do Conhecimento

Com a difusão interativa do conhecimento o processo de criação do conhecimento não termina na etapa da construção do arquétipo. Acontece de forma interminável e continuamente atualizável. Um novo conceito, depois de criado, justificado e transformado em modelo, pode ser submetido a um novo ciclo de criação de conhecimento em nível ontológico diferente.

O processo da difusão interativa do conhecimento acontece tanto internamente como externamente entre as organizações.

A transferência do conhecimento pode ser facilitada com a flutuação interna por meio do rodízio de pessoal e também a redundância de informações e a variedade de requisitos. A intenção organizacional atuará como mecanismo de controle na difusão de conhecimento interno, determinando qual conhecimento deve ser transferido.

O modelo de cinco fases do processo de criação do conhecimento organizacional tem duas dimensões: a epistemológica e a ontológica.

Na dimensão epistemológica ocorrem os quatro modos de conversão do conhecimento. A interação destes modos, com tempo compondo uma terceira dimensão, forma uma espiral. A introdução das cinco condições organizacionais adequadas como capacitadoras forma uma espiral do conhecimento.

Na dimensão ontológica é considerado o conhecimento no nível individual, de grupo e organizacional. Estes conhecimentos interagem de maneira mútua e contínua e, introduzindo o tempo como terceira dimensão, fica consolidado o modelo de cinco fases do processo de criação do conhecimento organizacional que começa com o compartilhamento do conhecimento tácito, criação dos conceitos, justificação dos conceitos, construção do arquétipo e a difusão interativa do conhecimento.

O processo de criação acontece nas espirais do conhecimento nas dimensões epistemológica e ontológica atuando em ciclos contínuos. A inovação surge destas espirais.

2.2.5. Modelo Conceitual da Criação do Conhecimento Colaborativo

Chatenier *et al.* (2009) estudaram um modelo conceitual da criação do conhecimento colaborativo explorando os desafios específicos da criação colaborativa de conhecimento em equipes de inovação aberta, com base nas teorias e conceitos do desenvolvimento de recursos humanos, do conhecimento organizacional e da ciência da aprendizagem.

O modelo utiliza a metáfora da criação do conhecimento recentemente desenvolvida, que enfatiza a ideia de que a participação nas atividades sociais beneficia os processos cognitivos, reforçando o aspecto da criação do conhecimento colaborativo para o desenvolvimento de atividades com objetos compartilhados (PAAVOLA *et al.*, 2004).

A metáfora da criação combina duas metáforas: a metáfora da aquisição e a metáfora da participação (SFARD, 1998). A Metáfora da aquisição entende a aprendizagem como um processo cognitivo. O conhecimento é entendido como uma propriedade de uma mente individual, em que a aprendizagem é uma questão de construção, aquisição e resultados, que são realizados no processo de transferência (PAAVOLA *et al.*, 2004).

A metáfora da participação entende a aprendizagem como um processo social. A aprendizagem é uma questão de participação em práticas e ações em que o conhecimento é adquirido por atividades sociais. Ambas as metáforas se complementam.

Para representar esta metáfora foi utilizado o modelo da criação de conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1995), o modelo de Engeström (1999) de aprendizagem expansiva e o modelo de construção do conhecimento de Bereiter (2002) e Bereiter & Scardamalia (1993). Nove modelos foram identificados como relevantes para um modelo conceitual sobre criação colaborativa de conhecimento.

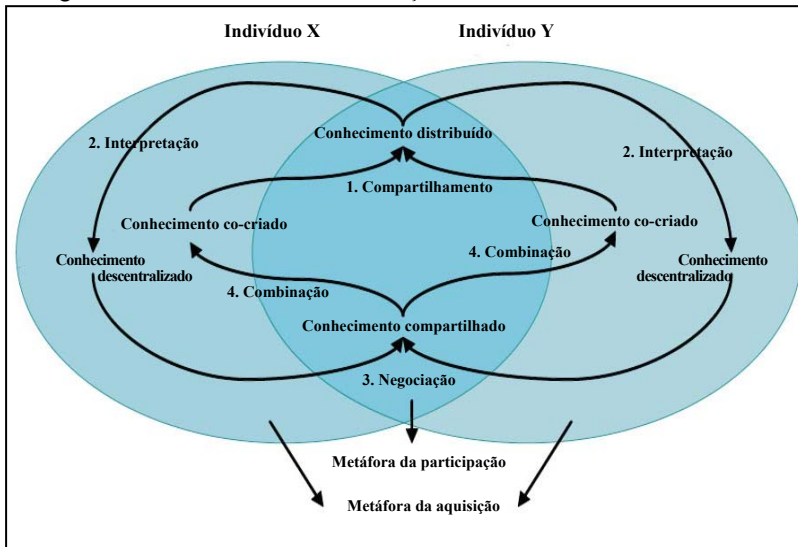
Os modelos incorporam diferentes perspectivas sobre o conhecimento. Para Chatenier *et al.* (2009), os diferentes pontos de vista sobre o conhecimento são, em parte, relacionados com o nível de agregação em que o processo de criação colaborativa do conhecimento é descrito. No contexto organizacional, o conhecimento pode ser entendido como um bem comercial; porém no nível de grupo ou individual pode estar relacionado a um contexto ou uma capacidade pessoal.

A figura 6 apresenta o modelo conceitual de criação colaborativa do conhecimento de Chatenier *et al.* (2009). O modelo se baseia nas quatro fases descritas posteriormente e deriva da combinação das duas metáforas na criação de conhecimento: a metáfora da aquisição e a metáfora da participação.

A figura mostra que o conhecimento colaborativo criado em um processo onde dois ou mais indivíduos, alternando entre fases interativas e fases individuais, resulta em diferentes tipos de conhecimento que pode ser o conhecimento exclusivo para pessoas ou conhecimento comum para o grupo.

O modelo também combina diferentes enfoques sobre o processo: interno e externo, e a transformação do conhecimento. Embora a figura 6 sugira um processo sequencial entre duas pessoas, pode envolver mais pessoas e os estágios podem ser ignorados ou ocorrer simultaneamente.

Figura 6 - Modelo conceitual de criação colaborativa do conhecimento.



Fonte: Chatenier *et al.* (2009)

O quadro 2 descreve os modelos no nível de agregação visto sobre o conhecimento e comparam as diferentes fases do processo que os modelos descrevem. Quatro fases de processo aparecem na maioria desses modelos:

1) Externalização e compartilhamento: Profissionais verbalizam e partilham seus conhecimentos implícitos, informações e necessidades com outros profissionais. Esta fase ocorre no nível de grupo e resulta em conhecimento distribuído, muitas vezes percebido como uma situação caótica.

2) Interpretação e análise: Profissionais absorvem o que ouvem, interpretam e analisam, associando com os seus próprios conhecimentos. A interpretação é sempre uma contextualização associando novas informações com o seu próprio conhecimento, um processo a nível individual que, muitas vezes, resultam em interpretações diferentes por pessoas diferentes.

Quadro 2 - Modelos da criação colaborativa de conhecimento.

MODELO	ESTÁGIOS DO PROCESSO						FOCO EM:	NÍVEL	CONHECI- MENTO
		Externalização e Compartilha- mento	Interpretação e análise	Negociação e Revisão	Combinação e Criação				
Ciência Organizacional									
Criação de conhecimento (Nonaka e Takeuchi, 1995)	Socializa- ção	Articulando, exteriorizando			Conectando, combinando	Encar- nando, internali- zando	Processos externos, transformação do conhecimento	Organi- zação / Grupo	Mercadoria
Processamento de informação (Huber, 1991)	Aquisição Conheci- mento	Distribuição de informações	Interpretação de informações			Memória organiza- cional	Processos externos, transformação do conhecimento	Organização	Mercadoria
Ciclo de aprendizagem social (Boisot, 1986, 1995)		Difusão do conhecimento	Absorção de conheci- mento	Digitaliza- ção de informa- ções	Resolução de problemas		Processos externos, transformação do conhecimento	Organização	Mercadoria
3-T-Quadro (Carlile, 2004)		Transferência	Tradução		Transformando		Processos internos e externos	Grupo	Capacidade pessoal
Aprendizagem no trabalho (Kolb, 1984; Kolb, Osland, & Rubin, 1995; Raelin de 1997)		Experimentação	Reflexão, Processa- mento	Conceituar, generalizar	Experimen- tação, aplicação		Processos internos e externos	Grupo individual	Situado no contexto de ação

Fonte: Chatenier *et al.* (2009)

Quadro 2 – Continuação

MODELO	ESTÁGIOS DO PROCESSO						FOCO EM:	NÍVEL	CONHECI- MENTO
		Externalização e Comparti- lhamento	Interpre- tação e análise	Negociação e Revisão	Combinação e Criação				
Ciência em HRD									
Ciclo de aprendizagem expansiva (Engeström, 1999)			Reconceitu- ação	Transfor- mação	Criação		Atividades	Grupo	Situado no contexto de ação
Teoria holística do conhecimento e da aprendizagem (Yang, 2003)	Participa- ção e Interpre- tação	Contextuali- zação	Contextua- lização, sistematiza- ção	Validação, legitimação	Transfor- mação	Materia- lização	Processos interno e externos, de transfer. do conhecimento	Grupo individual	Capacidade pessoal
Ciência da Aprendizagem									
Construção colaborativa de conhecimento (Beers, <i>et al.</i> , 2005)		Externalização	Internali- zação	Negociação	Integração		Processos internos de transfer. do conhecimento	Grupo	Capacidade pessoal
Construção do conhecimento (Bereiter, 2002)				Pergunta, resposta			Discurso progressista	Grupo	Mercadoria
Collaborative Learning (Van Boxtel <i>et al.</i> , 2000)		Verbalização, compreensão de conceitos	Raciocínio com os conceitos	Questiona- mento de resposta, elaboração de conflitos	Geração, comparação e avaliação		Processos internos	Grupo individual	Situado no contexto de ação

Fonte: Chatenier *et al.* (2009)

3) Negociação e revisão: Profissionais reúnem e ordenam essas diferentes interpretações e constroem uma compreensão e significados mútuos, dos quais, muitas vezes, necessitam rever a sua própria maneira de pensar.

4) Combinação e criação: Profissionais combinam diferentes bases de conhecimentos, acumulam e criam novas ideias. Este processo, que se realiza a nível individual, resulta dos conhecimentos concretizados que, dependendo da inovação, pode trazer novas ideias para a inovação, o objetivo da inovação, um plano de ação, novas tecnologias ou ideias sobre como as coisas podem melhorar.

2.2.6. Tríplice Hélice

O Processo de Criação de Conhecimento Acadêmico Normal acontece no desenvolvimento das atividades acadêmicas das universidades e institutos de pesquisa. As três espirais contidas na Tríplice Hélice descrevem o que ocorre na criação do conhecimento acadêmico, evidenciando os elementos mais essenciais da pesquisa acadêmica: a coleta e a interpretação da informação e do conhecimento, o debate e a experimentação (KUHN 1962; TIAN *et al.*, 2009).

Ela combina três espirais: da Hermenêutica, do Debate e da Experimentação (figura 7).

A espiral Hermenêutica EAIR (Elucidação - Análise - Imersão Hermenêutica - Reflexão) representa a recolha de informações e conhecimentos científicos, a reflexão e interpretação destas matérias.

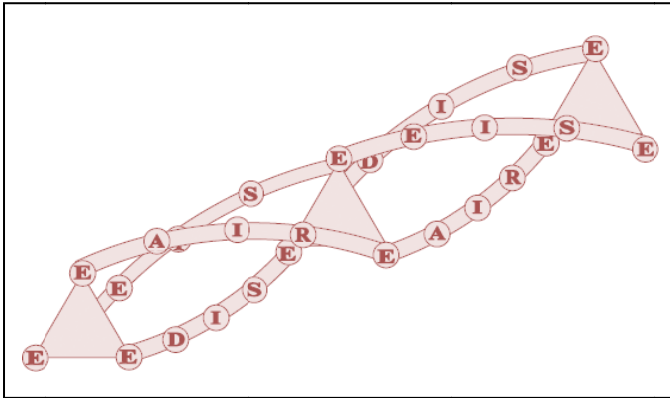
A espiral do Debate EDIS (Elucidação - Debate - Imersão - Seleção) representa a discussão em grupo de pesquisa

Espirais Experimentais EEIS (Elucidação - Experimentação - Interpretação - Seleção) representa teste de ideias e hipóteses da pesquisa experimental.

As três espirais contidas na Tríplice Hélice não descrevem tudo o que ocorre na criação do conhecimento acadêmico, e sim os elementos mais essenciais da pesquisa acadêmica.

Estas três espirais começam com a elucidação que é a transição da intuição individual para a racionalidade individual, o que pode ser visualizado na parte inferior-direita do modelo do espaço criativo apresentado na figura 08. Por isso, pode-se alternar entre estas três espirais ou realizá-las em paralelo. Isto é indicado na figura 07, onde estas três espirais são apresentadas juntas, como uma hélice tripla da criação de conhecimento acadêmico normal.

Figura 7 - A tríplice hélice da criação de conhecimento acadêmico.



Fonte: Wierzbicki e Nakamori (2007a)

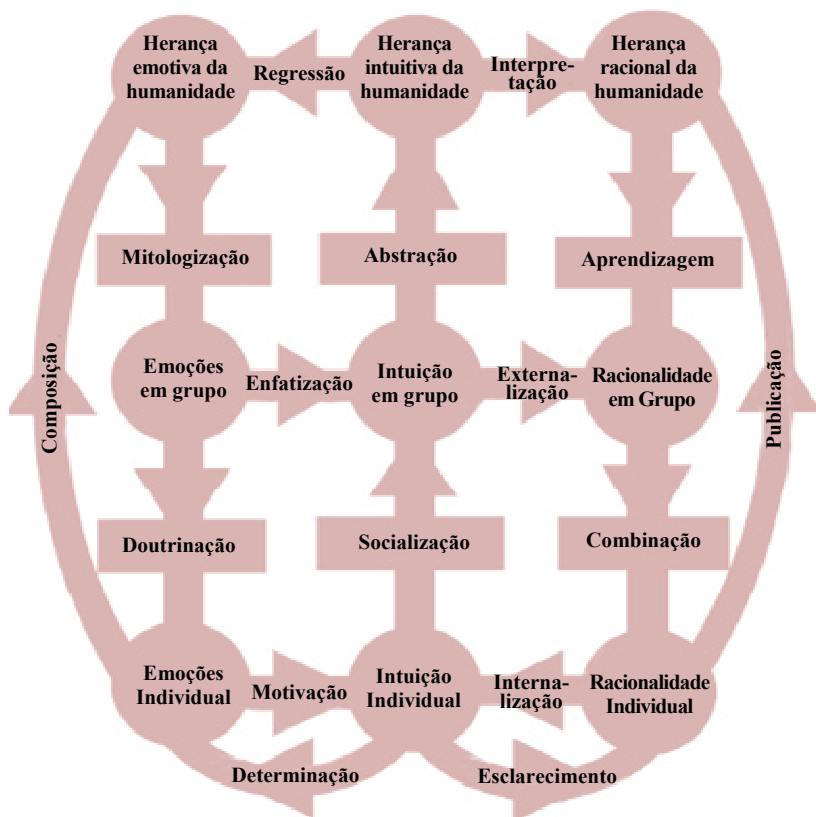
2.2.7. Espaço Criativo

O modelo do Espaço Criativo introduzido por Wierzbicki e Nakamori (2006b) é estruturado por uma matriz 3x3 formado pelos componentes: racional – intuitivo - emotivo num eixo e pelos conhecimentos: individual – grupo - humanidade no outro eixo, conforme apresentado na figura 8.

A matriz é formada por nós e transições entre os nós. O conhecimento racional individual, o conhecimento intuitivo de grupo e o conhecimento da herança emotiva humanitária são exemplos de nós da matriz, enquanto a combinação da racionalidade de grupo para a racionalidade individual e a abstração da intuição de grupo para a herança intuitiva humanitária são exemplos de transição entre os nós.

O modelo do Espaço Criativo abriga várias dimensões, podendo representar muitos processos de criação do conhecimento como, por exemplo, a espiral SECI (Socialização, Externalização, Combinação e Internalização) de Nonaka e Takeuchi (1995), que pode ser observado no canto inferior direito do modelo do Espaço Criativo apresentado na figura 8.

Figura 8 - As dimensões básicas do espaço criativo.



Fonte: Wierzbicki e Nakamori (2007a)

O Espaço Criativo é formado por uma rede de importantes nós e possíveis transições entre estes nós. Estas transições formam os processos de criação do conhecimento. Como o exemplo da espiral SECI, citado anteriormente, as sequências de transições formando ciclos são conhecidas como espirais da criação.

Segundo Wierzbicki e Nakamori (2007a), o Espaço Criativo tem pelo menos dez dimensões: a epistemológica (inteligência), social (participação), criativa (imaginação), intervenção (motivacionais), sistêmica (integração), abstrata (abstração), verídica (objetividade), hermenêutica (reflexão), cultural e organizacional. Os níveis para cada uma destas dez dimensões estão apresentados no quadro 3, que destaca a

complexidade dos possíveis processos da criação do conhecimento.

Quadro 3 - Níveis possíveis das dez dimensões do espaço criativo.

Dimensão do Espaço Criativo	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Epistemológica (Inteligência)	Racionalidade	Intuição	Emoção
Social (Participação)	Individual	Grupo	Herança da Humanidade
Criativa (Imaginação)	Rotina	Diversidade	Fantasia
Intervenção	Condução	Dedicação	Determinação
Sistêmica (Integração)	Especializado	Interdisciplinar	Intercultural
Abstração	Aplicado	Básico	Unido
Verídica	Subjetivo	Intersubjetivo	Objetivo
Hermenêutica (Reflexão)	Básico	Integrado	Crítico
Cultural	Oriental	Ocidental	<i>Brainstorming</i>
Organizacional	Responsável	Discreto	Autônomo

Fonte: Wierzbicki e Nakamori (2007a)

Dois tipos de processos de criação do conhecimento são evidenciados por Wierzbicki e Nakamori (2006b), que são os processos da criação do conhecimento organizacional e os processos da criação do conhecimento acadêmico normal. Segundo os autores, os dois tipos de processos são completamente diferentes e a análise desta diferença pode ajudar a compreender e melhorar o processo da cooperação entre a academia e a indústria.

2.2.8. Modelo Nanatsudaki

Existem muitos estudos e formas de mostrar os processos de criação de conhecimento, embora a maioria deles possa ser representada como espirais criativas. As espirais da criação de conhecimento organizacional são importantes para a criação de conhecimento prático, para inovações, particularmente na indústria e outras organizações

orientadas para esta finalidade. Estas espirais não podem ser facilmente combinadas em uma hélice múltipla como o Tríplice Hélice da criação do conhecimento acadêmico, porque não partilham os mesmos elementos. No entanto, o principal desafio de Wierzbicki e Nakamori (2006a) não é só combinar estas espirais entre si, mas também com as espirais de criação de conhecimento acadêmico. Esta combinação seria importante por várias razões:

- Reforçar a criação de conhecimento acadêmico, pelo aumento do papel do grupo de apoio à pesquisa individual;
- Reforçar a criação de conhecimento industrial, pela busca de elementos individuais que devem ser explicitamente considerados;
- Contribuir na cooperação da indústria com as instituições acadêmicas na produção de inovações, porque poderia diminuir o espaço entre as diferentes formas de conduzir a pesquisa na academia e na indústria.

Os processos da criação de conhecimentos acadêmicos são completamente diferentes dos da criação do conhecimento organizacional; compreender as diferenças destes processos pode contribuir na melhoria da cooperação entre a universidade e a indústria (WIERZBICKI e NAKAMORI, 2007b).

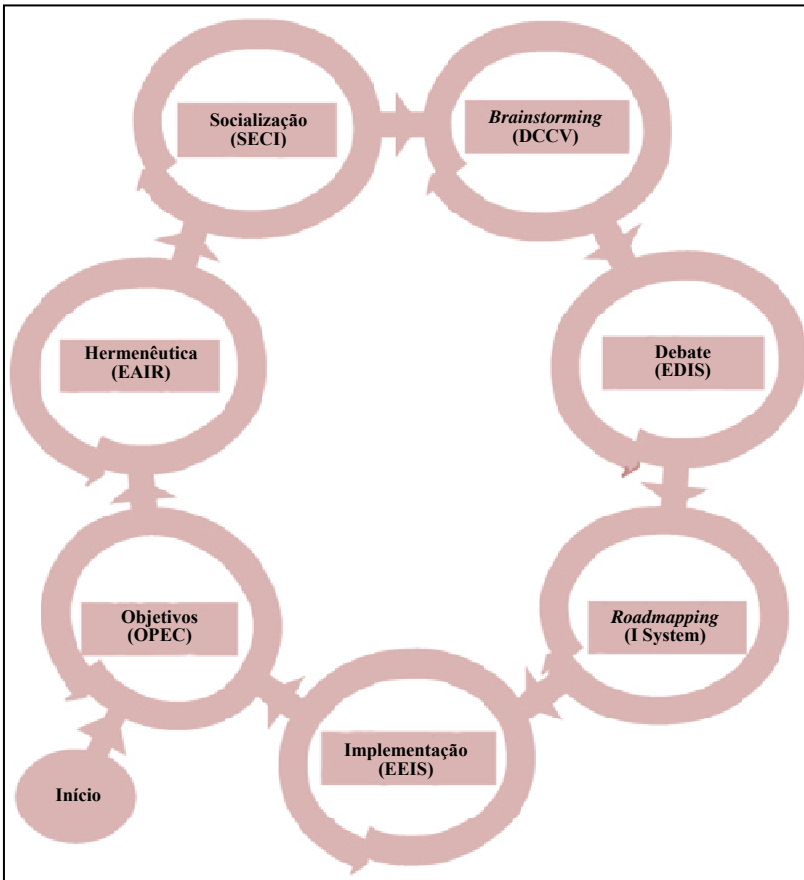
Com estes propósitos Wierzbicki e Nakamori (2006a) criaram o modelo Nanatsudaki como um modelo prescritivo de um processo de conhecimento e criação de tecnologia. É constituído de sete espirais que inclui três acadêmicas e três organizacionais, complementado pela espiral de planejamento do I-System (Nakamori, 2000). O modelo é construído seguindo o pressuposto de que suas aplicações concebem o desenvolvimento tecnológico; portanto, a fase de aplicação consiste em trabalhos experimentais.

O modelo é apresentado na figura 9. O processo é constituído das seguintes espirais:

1. Fixação de objetivos, baseado na Espiral OPEC (Objetivo – Processo – Expansão - Fechamento);
2. Hermenêutica, Espiral de estudo e interpretação de materiais de pesquisa a EAIR (Elucidação - Análise - Imersão Hermenêutica - Reflexão);
3. Socialização, uma parte da espiral SECI (Socialização, Externalização, Combinação, Internalização);
4. *Brainstorming*, baseado na espiral DCCV (Divergência-Convergência-Cristalização-Verificação);

5. Debate, uma parte ou todo da Espiral EDIS (Elucidação – Debate-Imersão -Seleção);
6. *Roadmapping*, baseado no pentagrama de Nakamori *I-System* (Intervenção de Inteligência-Envolvimento-Integração Imaginação); e
7. Implementação, baseado na espiral EEIS (Elucidação-Experimentação-Interpretação-Seleção).

Figura 9 - Diagrama do modelo Nanatsudaki JAIST .



Fonte: Wierzbicki e Nakamori (2006a)

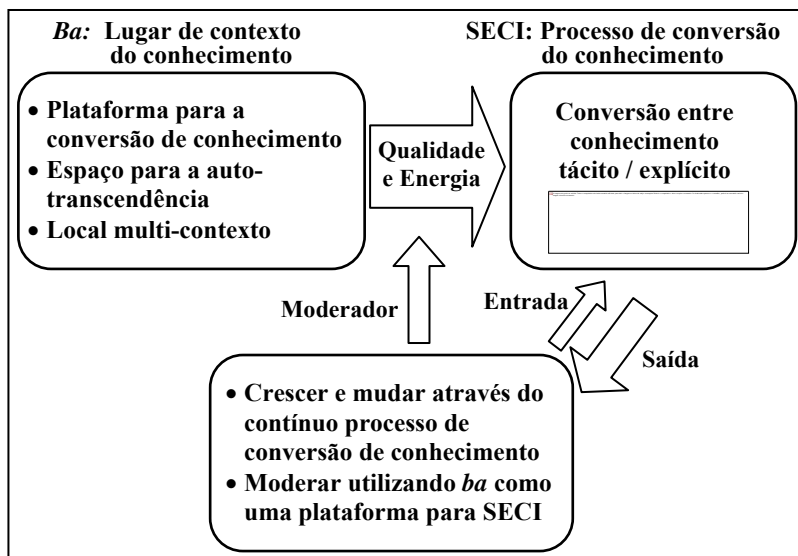
2.2.9. Modelo Dinâmico da Criação do Conhecimento

Nonaka, Toyama e Konno (2000), buscando compreender o processo dinâmico da criação do conhecimento em que as organizações criam, mantêm e exploram o conhecimento, desenvolveram um modelo dinâmico para a criação do conhecimento organizacional. Neste caso consideram o pressuposto de que o conhecimento é dinâmico, já que ele é criado nas interações sociais entre os indivíduos e a organização.

O Modelo Dinâmico da Criação do Conhecimento é composto por três elementos:

- O processo SECI da criação do conhecimento baseado na conversão dos conhecimentos tácito e explícito;
- O contexto compartilhado para a criação do conhecimento (*ba*), onde o conhecimento é criado, compartilhado e utilizado; e
- Os ativos do conhecimento representados pelas entradas /saídas e pelo moderador do processo de criação do conhecimento (figura 10).

Figura 10 - Modelo dinâmico da criação do conhecimento.



Fonte: Nonaka, Toyama e Konno (2000)

2.2.10. Modelo da Capacidade de Transferência de Conhecimento Dinâmico.

Parent *et al.* (2007) apresentaram um novo paradigma para a transferência de conhecimento, propondo um modelo de capacidade de transferência de conhecimento dinâmico, chamado DKTC (*Dynamic Knowledge Transfer Capacity model*). O modelo apresenta uma nova estrutura sistêmica e genérica para identificar os componentes necessários para um sistema social gerar, disseminar e usar um novo conhecimento com o propósito de buscar as suas necessidades.

O modelo trabalha com a aplicação de uma abordagem holística de um sistema de pensamento focado na transferência do conhecimento, podendo compreender a transferência de conhecimento como uma conexão para a relação entre e dentro dos sistemas, incluindo seus sistemas de necessidades, metas e processos.

Em contraste com os modelos tradicionais que consideram a transferência de conhecimento como um processo, o DKTC trabalha com os componentes necessários para que um sistema social possa transferir conhecimento.

Como ilustrado na figura 11, o modelo inclui duas condições pré-existentes: a necessidade e o conhecimento prévio.

Além disso, apresenta quatro capacidades: gerativa, de disseminação, de absorção e de adaptação e resposta.

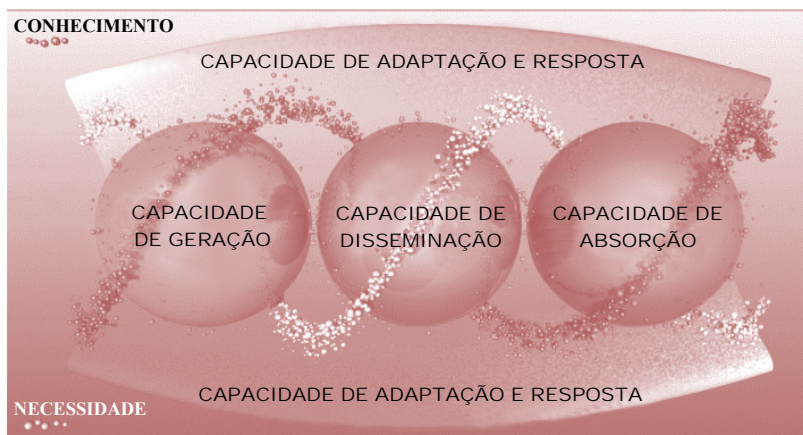
A necessidade que o sistema quer abordar e o nível do conhecimento relacionado existente que o sistema possui, constitui a espinha dorsal do modelo DKTC.

No esquema apresentado na figura 11, o fluxo contínuo de bolhas de luz e sombra representa a necessidade e o conhecimento existente, indicando que estes elementos são infinitos. A porosidade das linhas que transmitem as quatro capacidades, representa que são influenciadas pelos dois elementos ao mesmo tempo em que os influencia.

A partir de que a necessidade e o conhecimento existente são identificados, o sistema social precisa possuir ou adquirir as quatro capacidades para transferir o conhecimento com sucesso.

A capacidade gerativa se refere à capacidade de descobrir ou melhorar os conhecimentos e os processos, tecnologias, produtos e serviços que dela derivam. É baseada no capital intelectual e criativo do sistema, que está presente entre os seus membros, na infraestrutura de investigação e alianças.

Figura 11 - Modelo DKTC.



Fonte: Parent *et al.* (2007)

A capacidade de difusão denota a capacidade de contextualizar, formatar, adaptar, traduzir e difundir o conhecimento através de uma ordem social e / ou rede tecnológica e obter o compromisso das partes interessadas. Esta capacidade é geralmente baseada na existência de uma rede articulada de capital social, corretores e outros intermediários.

A capacidade de absorção é definida aqui como a capacidade de reconhecer o valor do conhecimento externo novo, assimilá-lo e aplicá-lo para tratar de questões relevantes para as partes de um sistema. A capacidade de absorção é normalmente encontrada em ambientes que possuem conhecimento prévio relacionado, uma predisposição para a mudança, confiança entre os parceiros, trabalho flexível, uma organização adaptável e apoio à gestão.

A capacidade de adaptação e de resposta representa a capacidade de aprender continuamente e renovar os elementos do sistema de transferência de conhecimento em uso, para promover o aperfeiçoamento através de constantes mudanças.

Nos modelos tradicionais a transferência de conhecimento é vista como um processo, e geralmente as organizações são percebidas como o lugar onde o processo acontece enfatizando como elas ocorrem, dando pouca atenção às capacidades ou ativos para a transferência do conhecimento.

Neste modelo, o conhecimento é visto como um subproduto da interação de indivíduos dentro de um sistema social. Este modelo,

proposto por Parent *et al.* (2007), é particularmente adequado para trabalhar com sistemas sociais mais complexos com muitos agentes envolvidos.

2.3. TRANSFERÊNCIA DO CONHECIMENTO

Os modelos atuais têm mostrado uma importância fundamental da transferência de conhecimento para a geração de vantagens competitivas, principalmente em empresas inovadoras.

A inovação pode ser entendida como um processo no qual a organização cria e define os problemas e, em seguida, desenvolve ativamente novos conhecimentos para resolvê-los (NONAKA, 1994).

O modelo linear de transferência de conhecimento geralmente considera o usuário como um ator passivo ou apenas um receptor de conhecimento não levando em conta o contexto em que a transferência ocorreu.

Alguns modelos de transferência de conhecimento organizacional têm focado o conhecimento como um processo considerando tanto o contexto da transferência como as características do conhecimento a ser transferido.

Segundo Nonaka, Toyama e Konno (2000), a informação se torna conhecimento quando é interpretada por indivíduos num dado contexto, ancoradas em suas crenças e compromissos.

Alguns pesquisadores em trabalhos mais recentes têm relacionado não só o contexto do conhecimento, mas também a capacidade de transferência como fator influente e importante para a efetividade da transferência de conhecimento.

2.3.1. Dificuldades na Transferência do Conhecimento

Szulanski (1996) denominou como “viscosidade do conhecimento” os empecilhos da transferência do conhecimento e constatou que grande parte das dificuldades da transferência tem relação com a unidade de destino.

Szulanski (2003) caracterizou o aspecto da “viscosidade do conhecimento” para qualificar a transferência do conhecimento tácito para explícito. Neste conceito a viscosidade depende da fonte de conhecimento, do beneficiário do conhecimento e do contexto. Quando a fonte e o beneficiário trabalham no mesmo contexto e desempenham práticas semelhantes, a viscosidade tende ser mais baixa. Caso contrário,

a viscosidade aumenta e as dificuldades para transferência podem ser bastante significativas aumentando o custo do processo.

Aspectos pessoais, como o medo de perder uma posição de liderança, a superioridade, a concorrência individual, podem representar barreiras significativas para o processo de transferência do conhecimento. Neste contexto se percebe a importância do ambiente de trabalho, do clima organizacional e do relacionamento entre pessoas do grupo de trabalho para a efetividade do processo de transferência do conhecimento.

2.3.2. Determinantes para a Transferência de Conhecimento

Analisando fatores de sucesso para a transferência de conhecimento, Alwis e Hartmann (2008) salientaram que as organizações devem priorizar os fatores humanos relacionados com motivação, comprometimento, esperanças e recompensas, que é uma combinação de valores intrínsecos e extrínsecos.

Sociedades baseadas em conhecimento precisam gerenciar os ativos intangíveis que criam conhecimento tal como a inovação, as relações, as redes e o capital intelectual e de informação (PARENT *et al.* 2007).

A transferência de conhecimento tácito dentro das empresas tem sido estudada por muitos autores e considerada elemento fundamental para o processo de inovação.

Segundo Nonaka (1994), um novo conhecimento é criado quando indivíduos com conhecimentos especializados compartilham experiências e trocam informações com outros. Os ambientes universitários, onde se desenvolve pesquisa e desenvolvimento, a necessidade de troca de informação é importante; porém todo o conhecimento necessário para a atividade de uma pesquisa raramente estará localizado num mesmo ambiente, grupo ou até mesmo em determinada universidade.

A necessidade de compartilhar conhecimento para a geração de novos conhecimentos se torna fundamental e para isto mecanismos de troca são adotados, por exemplo, as comunidades e redes sociais.

Segundo Lakpetch e Lorsuwannarat (2012), a complementaridade entre parceiros tem apenas uma influência indireta sobre a eficácia da transferência de conhecimentos, mas eles estão positivamente relacionados com três variáveis mediadoras (atributos dos parceiros, fatores de coordenação, e os fatores de relacionamento).

Analisando a transferência de conhecimento, McFadyen *et al.* (2005) desenvolveram uma estudo avaliando a influência da distância, como a localização geográfica e organizacional, na interação interpessoal entre o pesquisador e parceiros, dentro e fora da universidade, para a criação do conhecimento. Este estudo considerou quatro categorias de parceiros de troca: do mesmo departamento, de departamentos diferentes na mesma universidade, parceiros próximos à universidade e a uma grande distância da universidade.

Para Knobem e Oerlemans (2006), o conceito de proximidade tecnológica está estritamente relacionado com a da proximidade cognitiva. No entanto, a proximidade cognitiva pode ser considerada como um conceito mais amplo referindo-se a "como" os atores interagem, enquanto a proximidade tecnológica refere-se a "que" eles trocam e o valor potencial destes intercâmbios.

WU *et al.* (2007) relataram que a influência baseada na confiança, pode levar as pessoas a ajudar os seus colegas e demonstraram a importância do estabelecimento da confiança para um processo bem sucedido de transferência de conhecimentos.

Uma estratégia comum para transferência de conhecimentos em atividades de projetos é capturar as 'lições aprendidas' das equipes de projeto e armazená-las em um banco de dados para que outros acessem. Segundo Newell *et al.* (2006), o conhecimento pode ser uma ferramenta de conhecimento apenas se uma série de critérios forem satisfeitos. Eles sugerem três critérios importantes em relação à cruz-projeto de transferência de conhecimento:

- Deve haver algum conhecimento realmente criado no nível da equipe do projeto;
- A equipe deve ter conhecimento suficiente para perceber que existe realmente conhecimento além dos limites do projeto que poderia ser uma ferramenta útil para ajudar a melhorar o progresso em seu projeto; e
- O conhecimento que existe nos documentos deve ser realmente útil para os outros como uma ferramenta de conhecimento.

2.4. CONSIDERAÇÕES

A partir da necessidade do trabalho conjunto entre academia e empresa, mesmo considerando a complexidade do processo de interação, a criação do conhecimento pode acontecer naturalmente.

A observação e a aplicação dos conceitos e teorias da criação do conhecimento, integrada na forma de procedimentos sistematizados, podem trazer grandes benefícios e características complementares ao processo.

As teorias da criação do conhecimento amparam a necessidade do trabalho colaborativo entre a universidade e a empresa, fornecendo elementos importantes para a composição dos processos e sistemas operacionais que podem sustentar uma orientação metodológica para as atividades de interação.

O trabalho desenvolvido na interação não requer necessariamente um sistema rígido no processo de criação do conhecimento. No desenvolvimento de um projeto de criação de forma colaborativa entre a academia e a empresa, o processo de criação do conhecimento não acontece de forma essencialmente acadêmica ou essencialmente organizacional; porém, em determinada situação, o processo de criação terá necessidades de desenvolvimento mútuo envolvendo a combinação dos processos.

Os conceitos das teorias da criação e transferência do conhecimento podem sustentar o processo de criação do conhecimento em todos os estágios do processo de interação U-E.

São apresentadas, a seguir, características das principais teorias consideradas neste estudo:

- Teorias da criação do conhecimento acadêmico que caracteriza o desenvolvimento da pesquisa científica;
- Teorias da criação do conhecimento organizacional com suas condições capacitadoras e o modelo de cinco fases do processo de criação do conhecimento organizacional;
- Modelo da criação de conhecimento JAIST, que combina várias espirais do conhecimento integrando a criação do conhecimento acadêmico e o conhecimento organizacional;
- Modelo dinâmico da criação do conhecimento que associa o ambiente de desenvolvimento e os ativos do conhecimento;
- Modelo conceitual da criação do conhecimento colaborativo que destaca fatores relevantes da inovação aberta; e
- Modelo da Capacidade de Transferência de Conhecimento Dinâmico que destaca as capacidades envolvidas no processo de criação do conhecimento.

O quadro 4 apresenta um resumo destas teorias da criação e transferência do conhecimento.

A exploração destas teorias, a sua experimentação e validação como processos instituídos e sistematizados podem acontecer nas mais diversas formas e sua efetiva aplicação dependerá da experiência adquirida através do contínuo aprendizado e da capacidade de extrair e reutilizar as lições aprendidas no processo.

As teorias da criação do conhecimento se constituem num importante recurso para a melhoria do processo de interação. A efetiva aplicabilidade num processo de geração de conhecimento amplifica-se com o aumento da capacidade de adaptá-la e aplicá-la num processo sistemático.

Quadro 4 - Teorias da criação e transferência do conhecimento.

Teorias da Criação e Transferência do Conhecimento		
Modelo Conceitual	Características	Aplicação no Modelo
Tríplice hélice da pesquisa acadêmica	Hermenêutica (EAIR)	
	Debate (EDIS)	
	Experimental (EEIS)	
Espirais da criação do conhecimento SECI (Nonaka e Takeuchi, 1995)	Espirais da criação do conhecimento organizacional	Dimensão epistemológica Dimensão ontológica
	Condições capacitadoras da criação do conhecimento organizacional	Intenção Autonomia Flutuação e Caos Criativo Redundância Variedade de Requisitos
	Modelo de cinco fases do processo de criação do conhecimento organizacional	Compartilhando conhecimento tácito Criação de conceitos Justificação de conceitos Construção de arquétipos Difusão interativa do conhecimento
Modelo da criação de conhecimento - JAIST (Wierzbicki e Nakamori, 2006a)	Objetivos (OPEC)	A combinação das espirais pode: Reforçar a criação de conhecimento acadêmico aumentando o papel do grupo de apoio à pesquisa individual Reforçar criação de conhecimento industrial, porque elementos individuais
	Hermenêutica (EAIR)	
	Socialização (SECI)	
	<i>Brainstorming</i> (DCCV)	
	Debate (EDIS)	

	<i>Roadmapping</i> (I System)	devem ser explicitamente considerados Ajudar na cooperação da indústria - academia diminuindo diferenças na condução da pesquisa
	Implementação (EEIS)	
Modelo dinâmico da criação do conhecimento (Nonaka, Toyama e Konno, 2000)	SECI	
	BA	
	Ativos de conhecimento (Liderança)	
Modelo conceitual da criação do conhecimento colaborativo (Chatenier <i>et al.</i> 2009)	Externalização e compartilhamento	Fatores que influenciam na criação do conhecimento colaborativo. -Estado emergente da equipe -Potencial da composição da equipe -Nível potencial da equipe
	Interpretação e análise	
	Negociação e revisão	
	Combinação e criação	
Modelo da Capacidade de Transferência de Conhecimento Dinâmico DKTC	Capacidade gerativa	
	Capacidade de difusão	
	Capacidade de absorção	
	Capacidade de adaptação e de resposta	

3. A INTERAÇÃO DA UNIVERSIDADE PARA A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

O ritmo acelerado das mudanças mundiais com reflexos sociais e econômicos tem destacado a inovação como item obrigatório para a sobrevivência num ambiente de concorrência com mercado dinâmico e globalizado (LOPES e BARBOSA, 2008).

3.1. INOVAÇÃO

O crescente interesse na pesquisa e desenvolvimento em gestão e engenharia do conhecimento relaciona, através de modelos organizacionais, a inovação como fator preponderante para o crescimento econômico.

A difusão da inovação tem sido frequentemente descrita na teoria econômica como ‘*spillovers* tecnológicos’. Este conceito, emprestado da macroeconomia, é descrito como ‘o motor do crescimento econômico’ devido ao retorno positivo que induzem no desenvolvimento (AHRWEILER *et al.*, 2011).

Pesquisadores apresentam estudos recentes sobre a importância da transferência de conhecimento como uma nova direção para desafios em um novo ambiente para a inovação. Kikoski e Kikoski (2004) concluem que pode não ser suficiente para gestores simplesmente adaptar o antigo como tentativa de gerir de forma diferente neste novo ambiente.

Neste contexto, Stacey (1992) declara: "A chave do sucesso está na atividade criativa de fazer novos planos, e não imitar e refinar os já existentes". Neste mundo turbulento e cheio de incógnitas a aprendizagem já conhecida é necessária, mas não suficiente.

A base tecnológica tem efeito predominante no tipo de inovação da organização. Nas indústrias tradicionais a inovação tem efeito na melhoria de processo e de produtos geralmente se enquadrando no conceito de inovação incremental, cujos objetivos geralmente são adaptar as tecnologias adquiridas ao contexto específico no qual serão aplicadas.

Já nas indústrias mais modernas existe uma tendência para inovações radicais. Nas indústrias com tecnologia mais avançadas e mais expostas ao processo da concorrência global a necessidade do processo de inovação são maiores. Uma rede de relacionamento é um

recurso crítico para a troca e difusão do conhecimento necessário para promover a inovação e gerar capital intelectual.

As definições do termo inovação a tratam como um processo gerenciável que envolve desde as pesquisas básica e aplicada até a fase de comercialização ou implantação na organização. Segundo Lopes e Barbosa (2008), o processo de inovação não compreende somente as atividades criativas e inventivas ou de descoberta de novas tecnologias, mas também as atividades de gestão, de disseminação e implantação da inovação.

Uma inovação tecnológica é considerada implementada se foi introduzida para o mercado (produto) ou usada no âmbito de um processo de produção (processo). Ela se refere à "introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos", o que inclui "melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, *softwares* incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais" (OCDE, Manual de Oslo, 2005).

O Decreto 5.798, de 7 de junho de 2006, que regulamenta a Lei 11.196 - Lei do Bem, define inovação tecnológica como:

A concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo que implique melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando maior competitividade no mercado.

Para Drucker (2008), "a inovação é o instrumento específico dos empreendedores, o meio pelo qual eles exploram a mudança como uma oportunidade para um negócio diferente ou um serviço diferente".

Schumpeter (1982) trata a inovação como uma introdução de novos produtos, que transformam o ambiente competitivo.

Mytelka e Ganiatsos (1998) definem a inovação como novos produtos, processos e estruturas de organização que são novos para a empresa, não necessariamente para o mundo.

Para Porter (1990), as empresas alcançam vantagem competitiva por meio de atos de inovação abordando o seu sentido mais amplo, incluindo tanto as novas tecnologias e novas formas de fazer as coisas.

Gavira *et al.* (2007) caracterizaram grau de inovação:

Há primeiro os projetos de *Brand support*, rotineiros e concluídos em um prazo muito curto. Em seguida, estão os projetos que representam melhorias incrementais em bens e serviços que podem levar de quinze a trinta meses. Nesses são criadas novas ou pequenas variações em alguma categoria de projetos, chamados de projetos *Derivative*. Os projetos de *Platform* têm maiores intervenções tecnológicas, oriundas de novos descobrimentos científicos relevantes para um produto ou serviço em particular. Finalmente, os projetos que geram rupturas tecnológicas, denominados *Breakthrough*, tendem a ser raras oportunidades exploradas com base em descobertas científicas radicais. Os projetos *Breakthrough* têm longos períodos de gestação, usualmente na ordem de cinco anos ou mais.

Para Rothwell e Gardiner (1985), a inovação não implica necessariamente a comercialização de um grande avanço no estado da arte, mas também inclui a utilização de pequenas mudanças em escala no *know-how* tecnológico.

3.2. CRIAÇÃO DE CONHECIMENTO COM MODELO DE INOVAÇÃO ABERTA

Globalização, informação e nova tecnologia resultaram em aumento da concorrência, aumento da mobilidade de trabalhadores qualificados e ciclos de vida de produto mais curtos; conseqüentemente as margens de lucro menores e os riscos mais elevados (CHESBROUGH, 2003).

Chesbrough (2008 *apud* Sensato 2008) destacou que a maior participação das pequenas empresas com gastos em P&D ocorre pelo envolvimento e apoio destas empresas com diversos atores, como universidades, instituições de ciência e tecnologia e inventores individuais. Também destacou o papel da universidade no modelo de inovação aberta, “as universidades têm um papel mais importante no novo modelo de inovação aberta do que nos modelos tradicionais de promoção da inovação”.

Em relação às mudanças do novo modelo, Chesbrough (2008 *apud* Sensato 2008) destaca cinco fatores:

- O aumento da mobilidade de trabalhadores, que permite um maior fluxo de informação;
- A melhor capacitação das universidades;
- O declínio da hegemonia norte-americana;
- A erosão do oligopólio de mercado; e
- Enorme aumento na disponibilidade de *venture capital*¹.

As empresas precisam cada vez mais focar em um modelo de negócio buscando se especializar, desenvolver *know-how* com tecnologia patenteada, formar uma marca forte e crescer em direção a uma escala eficiente de produção. A consequência dessa especialização é a necessidade de inovar e, para isto, essas empresas dependem cada vez mais dos recursos de outras companhias. No entanto, estas empresas também têm que tornar parceiras atraentes para outras empresas. Esta ‘atração mútua’ resultou em uma tendência de inovação chamada de ‘inovação aberta’, em que as empresas desenvolvem novos produtos, serviços ou mercados colaborativamente usando entre si os recursos de tecnologia, licenças, marcas ou linhas de mercado (CHATENIER *et al.* 2009).

Chesbrough (2008 *apud* Sensato 2008) declara “se por um lado, para se tornar competitivo é preciso inovar, para inovar é preciso buscar parcerias e redes de cooperação entre empresas e instituições para partilhar recursos e conhecimento”.

Uma parte importante do processo de inovação diz respeito à forma como as empresas organizam a busca de novas ideias que têm potencial comercial. Novos modelos de inovação têm sugerido que muitas empresas inovadoras mudem a maneira de buscar novas ideias adotando estratégias de busca aberta que envolve o uso de uma ampla gama de atores e fontes externos para ajudá-las a alcançar e sustentar a inovação (LAURSEN e SALTER, 2006).

Os resultados dos estudos de Laursen e Salter (2006) sugerem que a pesquisa feita de forma ampla e profunda através de uma variedade de canais de pesquisa pode fornecer ideias e recursos que ajudam as empresas a explorar oportunidades de inovação. Busca de inovação, porém, não é gratuita. Pode ser demorada, cara e trabalhosa.

¹ *Venture capital* (capital de risco) é uma forma de financiamento com participação acionária.

A visão baseada em rede sugere que uma organização distribuída pode ser a maneira mais eficiente de organizar processos inovadores sujeitos a condições de mudanças incertas e rápidas, porque o *locus* da inovação é a rede de colaboração (ANDERSEN ; DREJER, 2008).

No contexto geral da inovação aberta, Perkmann & Walsh (2007) defendem mais atenção às especificidades e papéis da rede inter-organizacionais de relações entre empresas e universidades para ajudar a resolver as questões abertas nesta área de investigação.

A visão otimista da pesquisa atribui grande importância à abertura das empresas às fontes externas para o desenvolvimento de novas oportunidades de inovação. O resultado da pesquisa apoia essa visão, mas sugere que o entusiasmo pela abertura seja temperado por uma compreensão dos custos dos esforços de tais buscas.

Resultados inovadores requerem diferentes capacidades inovadoras. A capacidade de inovação de produto e processo é relevante para resultados de produto inovador, e a capacidade de inovação de gestão é fundamental para resultados inovadores de gestão e de processos (RODRIGUES *et al.* 2009).

3.2.1. Características de Equipes de Inovação Aberta

Para explorar as características típicas das equipes de inovação aberta e como elas influenciam o processo de criação colaborativa do conhecimento, uma busca de literatura foi realizada por Chatenier *et al.* (2009). Os diversos fatores foram agrupados nas seguintes categorias, segundo Mathieu *et al.* (2008):

- Estado da equipe: refere-se aos estados cognitivo, emocional e afetivo que podem ocorrer quando indivíduos começam a trabalhar juntos;
- Dados de composição da equipe: refere-se à diversidade das pessoas designadas para a equipe, seus antecedentes e características; e
- Nível de entrada da equipe: refere-se às oportunidades dadas e condições estabelecidas pelas empresas.

O quadro 5 apresenta de forma resumida os fatores que influenciam na criação do conhecimento colaborativo.

Analisando a maneira pela qual os indivíduos interagem e os desafios que eles enfrentam quando criam conhecimento de forma

colaborativa em equipes de inovação aberta, fica claro que a aprendizagem inter-organizacional tem vantagens e desvantagens.

O envolvimento de diferentes organizações no processo pode reduzir o risco e a incerteza do sucesso do produto, mas pode, ao mesmo tempo, causar muitas dificuldades para os profissionais que operam em equipes de inovação aberta (CHATENIER *et al.* 2009).

Quadro 5 - Fatores que influenciam na criação do conhecimento colaborativo.

Categorias de Fator Equipe	Fatores que Influenciam a Criação do Conhecimento Colaborativo	Impacto	Desafios para as Equipes de Inovação Aberta
Estado da equipe	Eficácia do grupo	Compartilhamento	Ser um bom parceiro, mas evitando parasitismo
	Coesão social	Compartilhamento Interpretação Negociação	
	Clima de aprendizado	Compartilhamento Interpretação Negociação	Equilibrar abertura e encerramento e construir a confiança em um ambiente não confiante
	Distância cognitiva	Compartilhamento Interpretação Negociação Combinação Clima de aprendizagem	Equilibrar os interesses individuais e a aliança, criando significados comuns, metas e planos de trabalho
	Distribuição do poder	Compartilhamento Negociação	Balanceamento da influência estando fora da influência
Dados de composição da equipe	Diversidade da equipe	Distância cognitiva Distribuição do poder Composição estrutural	
	Estabilidade da equipe	Negociação Combinação Nível de incerteza	Promover dinâmicas adequadas
	Hierarquia	Processo global	Balancear o estar no controle e estar fora do controle
	Chefia	Processo global	
	Composição estrutural	Combinação Diversidade da equipe Chefia	Decidir quando trabalham juntos e quando separados
	Composição funcional	Processo global	Lidar com a sobrecarga
	Proximidade geográfica	Compartilhamento	Organizar equipes eficientes e eficazes
	Histórico de	Clima de aprendizagem	Construir bons

	aprendizagem	Distância cognitiva	relacionamentos
Nível de entrada da equipe	Autonomia	Disponibilidade de recursos	
	Disponibilidade de recursos	Processo global	Mobilização de comprometimento dentro e fora da organização
	Objetivo de inovação	Natureza do conhecimento	
	Natureza do conhecimento	Compartilhamento	Compartilhamento de informações complexas, sabendo quando distribuir e quando a reter
	Nível de incerteza	Processo global Disponibilidade de recursos	Equilibrar objetivos de curto e longo prazo, estabilidade e risco
	Futuro de aprendizagem	Processo global Nível de incerteza	Manter bons relacionamentos

Fonte: Chatenier *et al.* (2009)

3.3. A INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

O chamado modelo linear de inovação incentivou organizações científicas para fazer descobertas e, posteriormente, transferi-las para entidades de desenvolvimento tecnológico e empresas. Este processo está gradualmente influenciando relações mais interativas e dinâmicas (COHEN *et al.*, 2002).

Transformações foram em parte alimentadas pelo desenvolvimento das universidades e pelas influências externas. Maior complexidade organizacional e institucional tem estimulado o progresso na busca de diferentes trocas de conhecimento e o seu aproveitamento mais eficaz (ETZKOWITZ *et al.*, 2000).

3.3.1. Principais Características

A proliferação da inovação baseada no conhecimento mudou o papel anteriormente desempenhado pelas universidades como o principal veículo para a transferência de tecnologia. O processo tornou-se também multidirecional, levando a multiformas de fluxos de conhecimento (RAMOS-VIELBA; FERNÁNDEZ-ESQUINAS, 2009).

Em relação às habilidades individuais, pesquisadores acadêmicos, que interagem com a indústria através de um conjunto mais amplo de mecanismos, são mais propensos a desenvolver as capacidades

necessárias para preencher a lacuna entre a pesquisa científica e aplicação (D'ESTE; PATEL, 2007).

O valor criado em conjunto através de alianças pode ser tanto uma inovação, quanto um conhecimento novo para o mundo, ou somente um aprendizado para um parceiro. O que é importante é que a criação de valor depende diretamente das combinações de capacidades dos parceiros (MINDRUTA *et al.*, 2008).

Uma pesquisa realizada com pesquisadores da universidade no Reino Unido mostra que os investigadores universitários interagem com a indústria usando uma variedade de canais. Neste contexto, são destacadas cinco grandes categorias de interação: a criação de novas instalações de pesquisa, consultoria, investigação conjunta, treinamento, e reuniões e conferências. Esta pesquisa mostrou que a interação U-E é bastante comum entre os pesquisadores da universidade: em quatro das cinco categorias de interação, mais de 40% dos entrevistados relataram envolvimento pelo menos uma vez durante o período 2002-2003 (D'ESTE; PATEL, 2007).

A interação U-E foi definida segundo Plonski (1992, p.VIII):

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

A interação U-E tem sido apontada como importante mecanismo para alavancar o avanço tecnológico, principalmente nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, onde o efeito da globalização tem aumentado as dificuldades para o crescimento industrial.

A necessidade de investimento em tecnologia se torna uma causa de sobrevivência para a indústria e os caminhos de acesso à tecnologia, geralmente, são difíceis e, praticamente, inviáveis para grande parte dos empresários. Desta forma a interação U-E surge como um mecanismo poderoso para o acesso à tecnologia, mas precisa ser estrategicamente incentivada para se obter resultados expressivos no contexto nacional (SANTANA E PORTO, 2009).

A potencialidade das universidades brasileiras, considerando seus recursos instalados e a capacitação de professores e pesquisadores, representa grande fonte para atividades de P&D; porém, estes recursos são pouco explorados para este fim, criando um expressivo contraste com as necessidades da indústria, carente de apoio para o seu crescimento e sustentação, principalmente das micro e pequenas empresas.

Muitos pesquisadores têm estudado os problemas da interação U-E na busca de novos caminhos que facilitem e incentivem esta atividade. Este relacionamento não ocorre por acaso; segundo Sbragia (1994), é um processo contínuo em que determinados estágios devem ocorrer. O primeiro acontece quando surge a “disposição a cooperar”. No segundo estágio em consequência do primeiro, ocorre o “intercâmbio de informações”, e no terceiro estágio acontece a “efetivação”.

As atividades da interação U-E representam um importante instrumento para o desenvolvimento tecnológico do país. A pesquisa cooperativa possibilita dividir custos e riscos entre as instituições, permitindo maior investimento na geração de novas tecnologias empregadas em novos produtos e processos, resultando na ampliação do conhecimento científico e maior competitividade das organizações (SEGATTO-MENDES, 2001).

A relevância do papel da interação U-E para o desenvolvimento da América Latina, segundo PLONSKI (1995), foi apresentada já em 1968 por Jorge Sábato (então diretor da Comissão Nacional de Energia Atômica da Argentina) e Natalino Botana (então pesquisador do Instituto de Integração da América Latina). Eles defendiam a ação múltipla e coordenada de três elementos importantes para o desenvolvimento nas sociedades contemporâneas: o governo, a estrutura produtiva e a infraestrutura científico- tecnológica. Tal configuração foi descrita e representada graficamente por meio de um triângulo, conhecido como “triângulo de Sábato”.

Plonski (1995) relaciona os três tipos de elos que ocorrem no triângulo: intra-relações, que são as que ocorrem entre os componentes de cada vértice; inter-relações, que são as que se estabelecem deliberadamente entre pares de vértices; e extra-relações, que são as que se criam entre uma sociedade e o exterior, manifestando-se, por exemplo, no intercâmbio científico, no comércio de tecnologia e na adaptação de tecnologias importadas.

Etzkowitz (1996) propôs um novo modelo para a interação universidade – indústria – governo, chamado de *Triple Helix*. Este

modelo procura integrar ciência, tecnologia e desenvolvimento econômico em contraste ao modelo tradicional, onde o fluxo do conhecimento ocorria num sentido único da pesquisa básica para a inovação. No novo modelo ocorre também um fluxo reverso da indústria para a academia numa espiral. Na *Triple Helix* os benefícios caminham numa via de mão dupla, a universidade melhora a pesquisa pelo envolvimento com inovação industrial e esta é beneficiada pela pesquisa.

Torkomian (1997) afirma que a níveis nacionais e internacionais, a cooperação entre universidades deve ser incrementada, assim como entre universidades, empresas e o mundo lá fora em geral, pois isso aumentaria a expansão das áreas de competência das universidades e criaria ligações mais fortes com a indústria, levando a um relacionamento simbiótico capaz de beneficiar a sociedade humana e seu ambiente.

A universidade assume o papel de um agente econômico de direito, e a produção de conhecimento científico torna-se um empreendimento “mais do que epistemológico, também econômico” (ETZKOWITZ, 2008).

A universidade deve assumir a “capitalização do conhecimento” não apenas como forma de financiamento externo, mas também como uma função social. A universidade assume um papel de agente ativo no desenvolvimento de uma sociedade do conhecimento, através da capacidade de transferência de conhecimento para a indústria, não somente dos canais tradicionais, a pesquisa e o ensino, mas também participando de formas inovadoras e pró-ativas no processo de transferência tecnológica (AUXILIAR, 2010).

A globalização da sociedade tem contribuído para derrubar barreiras e favorecer o intercâmbio de nações; mas, por outro lado, acentua a concorrência promovendo uma busca intensa para a atualização e para a melhoria da competitividade, geralmente amparada por um processo de inovação tecnológica.

A tendência mundial na maior participação da universidade para atendimento aos problemas da sociedade e as políticas públicas de apoio ao desenvolvimento tecnológico tem favorecido a aplicação e comercialização do conhecimento gerado pelas pesquisas acadêmicas.

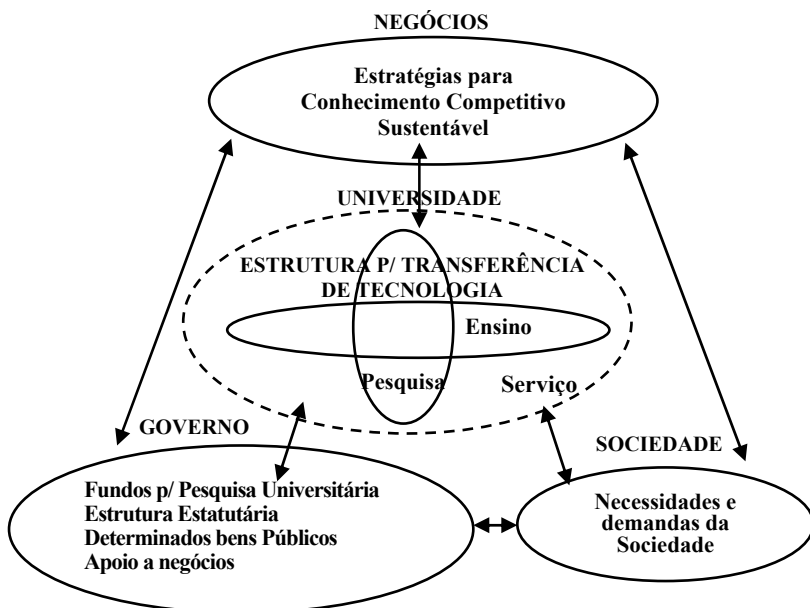
Segundo Stevens *et al.* (2001), apenas recentemente a literatura de gestão e políticas públicas começaram a examinar as relações formalizadas entre universidade, governo e empresa. O autor propõe avaliar a premissa de que conhecimento beneficia a sociedade e representa progresso para todos. Para isto propôs discussão da

participação da universidade, governo e empresa privada, apresentada na figura 12. No contexto desta proposição, a universidade desempenha um papel de catalisador central, o governo como distribuidor de recursos públicos e as empresas como beneficiário econômico.

Para Stevens *et al.* (2001), as universidades têm sido criativas na utilização dos recursos públicos, implementando estruturas organizacionais com racionalidade legal para agilizar a transferência de conhecimento.

Algumas universidades adaptaram as atividades com a indústria criando programas de pesquisa cooperativa, buscando parcerias com empresas nacionais e internacionais para desenvolvimento de pesquisas relevantes, criando dispendiosos parques de pesquisa para atrair empresas nascentes e financiamento do governo.

Figura 12 - Interdependência entre atores do processo de transferência de conhecimento.



Fonte: Stevens *et al.* (2001)

O negócio da transferência de conhecimento nas universidades se tornou bastante complexo exigindo a composição de uma estrutura

administrativa, financeira e legal, empregando sistemas de gerenciamento para identificar, coordenar e administrar patentes e processos de licenças (Stevens *et al.*, 2001). Neste estudo, a análise das interdependências no processo de transferência de conhecimento revelou que o principal requisito para a manutenção da transferência de conhecimento para as empresa são os subsídios públicos.

Schiller e Brimble (2009) desenvolveram uma pesquisa para analisar o impacto da contribuição da interação U-E no desenvolvimento tecnológico na Tailândia. Para isto foi analisado o trabalho de interação de sete centros de desenvolvimento que ampararam o projeto de desenvolvimento da educação superior da Tailândia (HEDP).

A meta da pesquisa era identificar um conjunto de fatores críticos de sucesso para a interação U-E. Mesmo considerando que as abordagens não podem ser generalizadas, um conjunto comum de fatores críticos de sucesso foi identificado durante este projeto:

- Fornecimento de múltiplas interfaces para a comunicação interativa;
- Definição do setor-alvo/ potencial demanda;
- Abordagem evolucionária para interação U-E como um processo contínuo;
- Compromisso de todas as peças-chave que facilitam a interação U-E;
- Apoio às pesquisas individuais;
- Resposta às necessidades da indústria;
- *Spillover* de investigação e ensino / fertilização cruzada; e
- Institucionalização dos projetos de interação U-E, em vez de dispersos contatos pessoais.

A importância da interação U-E para o desenvolvimento tecnológico, aliada à necessidade premente da indústria, mesmo defendida e comprovada por muitos pesquisadores, não foi suficiente para desencadear, de forma significativa, um processo sistematizado de interação nas universidades brasileiras. Muitos são os mitos e dificuldades que emperram este acontecimento e deveriam merecer especial atenção dos dirigentes de universidades, para estudá-los e consolidá-los como objetivos estratégicos para as atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Uma das principais barreiras do relacionamento universidade-empresa está nas diferenças entre a empresa e a academia. O quadro 6 apresenta de forma sintética as diferenças organizacionais entre elas.

Quadro 6 - Análise comparativa das diferenças organizacionais entre universidade e empresas.

Características	Universidade	Empresa
Objetivos	Difusos Prestação de serviços (públicos / não lucrativos) Pouco consensuais	Definidos Econômicos (lucrativo) Consensuais
Tecnologia	Múltipla, complexa e indefinida	Definidas
Estrutura	Burocracia centralizada (universidade de menor porte) Burocracia descentralizada/ Fragmentada (universidade de maior porte)	Hierarquizada Claramente definida Poder e propriedade Estrutura centralizada e integrada
Participantes	Dirigentes Professores, Alunos Funcionários	Acionistas Dirigentes Técnicos e trabalhadores
Clientela	Alunos Comunidade em geral Comunidade científica	Clientela
Produto	De difícil mensuração	Quantificável
Administração	Ausência de padrões de desempenho Limitada utilização dos princípios administrativos Utilização menos racional dos recursos disponíveis Ausência de sistema de avaliação organizacional Utilização de instrumentos qualitativos pouco sofisticados	Padrões de desempenho definidos Alta utilização dos princípios administrativos Utilização racional dos recursos disponíveis Compromisso com resultados Desempenho organizacional medido por variáveis (instrumentos de análise)

		Retorno sobre o investimento Custo / benefício
Processo Decisório	Racionalidade política Decisões baseadas no interesse político / social Participação de diversos grupos de interesse Unidades autônomas de decisão (anarquia organizada)	Racionalidade econômica Decisões baseadas em fatores econômicos Sistema integrado de decisões
Ambiente	Estável (relativamente) Menos vulnerável a fatores ambientais	Competitivo Altamente vulnerável a fatores ambientais

Fonte: Meyer Jr. (1992)

Para Moraes e Stal (1994), as dificuldades da interação U-E se sustentam a partir dos próprios objetivos de cada segmento. A universidade tem como função primordial o investimento na geração do conhecimento e a empresa concentra a atuação na geração de lucros.

Em relação à função das partes, Torkomian (1997, p.45) relata que:

Embora complementares em seus papéis sociais, os objetivos são, no curto prazo, conflitantes. Ao lado de amplas possibilidades de cooperação, existem também grandes áreas de conflitos, que devem ser revelados, caracterizados e administrados de forma madura, a fim de que não sejam desperdiçados os efeitos positivos dessa interação.

Para Rohrbeck e Arnold (2006), embora existam ganhos potenciais na interação U-E, também existem muitos obstáculos no caminho para uma realização bem-sucedida. Esses obstáculos têm sido discutidos na literatura sob o nome de barreiras à colaboração. Um resumo destas barreiras é apresentado abaixo:

Barreiras culturais:

- Missões e objetivos divergentes;
- Conflito de interesses em matéria de sigilo e propriedade intelectual; e
- Diferentes linguagens e pressupostos.

Barreiras institucionais:

- Natureza diferente do trabalho;
- Divergente percepção de que é um produto de P&D; e
- Estrutura de mudança e a mudança de responsabilidades no lado da empresa.

Dificuldades operacionais:

- Falta de conhecimento sobre o parceiro e seus processos;
- Coordenação insuficiente no gerenciamento de projetos; e
- Falta de aceitação de resultados gerados pelo parceiro.

3.3.2. Fatores Motivacionais para a Interação U-E

A interação U-E não envolve apenas a transferência de conhecimento a partir da universidade para a empresa, mas também ajuda os acadêmicos a desenvolver questões de pesquisa interessantes, realizar melhor investigação e proporcionar melhor compreensão de aplicações de pesquisa na indústria (GEUNA; MUSCIO, 2009).

Segundo a pesquisa realizada por Grimpe e Fier (2009), em relação à influência do capital social na inovação, concluíram que o corpo docente, como todos os agentes econômicos, respondem a incentivos e, até que as universidades não alterem os seus mecanismos de valorização dos docentes, o conhecimento vai continuar fluindo para fora da instituição.

Segundo Gulbrandsen e Smeby (2005), as interações entre instituições acadêmicas e o setor empresarial têm efeitos positivos sobre os pesquisadores da universidade e poderia contribuir substancialmente para melhorar o seu desempenho das atividades de pesquisa.

Nos estudos de Siegel *et al.* (2003), cientistas relataram que a interação com a indústria, além de permitir realizar pesquisa básica, cria perspectivas diferentes, que podem fornecer inspiração para uma pesquisa inovadora.

As pesquisas feitas, pelo menos no contexto espanhol, mostram que os pesquisadores que combinam atividades de investigação e interação U-E, obtêm níveis mais elevados de financiamento público. Além disso, os pesquisadores que combinam ambos os tipos de atividade têm maior produtividade média científica (MANJARRES-HENRIQUEZ *et al.*, 2008).

Os resultados indicam que o valor da colaboração entre o pesquisador e a empresa é criado por uma combinação de complementaridade das capacidades científicas e substituíbilidade no

tipo de conhecimento e competências tecnológicas (MINDRUTA, 2009).

Boström (2010) sugere que a proximidade geográfica é favorável para gerar impulsos para a inovação e criar efeitos significativos de aprendizagem na empresa. Para projetos de P&D de longo prazo, a proximidade geográfica é geralmente vista como um fator menos crítico.

Stal (1997) apresentou uma lista dos principais fatores que levam a cooperação entre universidade e empresas, considerando se a iniciativa é da universidade ou da empresa.

Por parte da universidade:

- a) Obtenção de novos recursos para pesquisa;
- b) Aumento da relevância da pesquisa acadêmica, ao lidar com necessidades da indústria ou da sociedade, e consequente impacto no ensino;
- c) Possibilidade de emprego para estudantes graduados;
- d) Possibilidade de futuros contratos de consultorias para pesquisadores; e
- e) Possibilidade de futuros contratos de pesquisa.

Por parte da empresa:

- a) Acesso a recursos humanos qualificados;
- b) “janela ou antena tecnológica” (conhecer os avanços em sua área de atuação);
- c) Acesso precoce a resultados de pesquisa;
- d) Solução de problemas específicos;
- e) Acesso a laboratórios e instalações;
- f) Treinamento de funcionários;
- g) Melhoria de sua imagem e prestígio junto à sociedade;
- h) Necessidade de aumentar sua competitividade;
- i) Parte de sua estratégia tecnológica (padrão de competição em seu setor); e
- j) Redução de riscos e custos da pesquisa.

Empresas e cientistas mais especializados buscam novas combinações da sua base de conhecimento e se relacionam com parceiros com melhores horizontes para novos conhecimentos. Atores de conhecimento diversificados criam mais valor, unindo-se com especialistas que possam preencher os vazios do conhecimento com a sua experiência específica (MINDRUTA, 2008).

As motivações apontadas por Bonaccorsi & Piccaluga (1994) representam fatores que influenciam no processo de interação tanto para empresas como universidades, conforme apresentado no quadro 7.

Quadro 7 - Fatores motivacionais para empresas e universidades na cooperação.

Universidades	Empresas
Falta de fontes de financiamento de pesquisa	Carência de recursos (humanos e financeiros) para desenvolver suas próprias pesquisas
Carência de equipamentos e/ou materiais para laboratórios	Licença para explorar tecnologia estrangeira pode ter custo maior que contratar pesquisa universitária
Meio de realização da função social da universidade, fornecendo tecnologia para o bem-estar da sociedade	Existência de pesquisas anteriores através da cooperação em que obtiveram resultados satisfatórios
Possibilidade de geração de renda adicional para o pesquisador universitário e para o centro de pesquisa	Permissão ao acesso às fronteiras científicas do conhecimento
Aumento do prestígio institucional	O contato com o meio universitário permite estimular a criatividade científica dos funcionários de P&D
Difusão do conhecimento	Divisão do risco
Meio para manter grupos de pesquisa	Acesso aos recursos universitários
Permissão de que pesquisadores universitários tenham contato com o ambiente industrial	Melhoria da imagem pública da empresa através de relações com universidades
Aumento do prestígio do pesquisador individual e expansão de suas perspectivas profissionais	Redução do prazo necessário para o desenvolvimento de tecnologia

Fonte: Bonaccorsi & Piccaluga (1994)

Segundo a pesquisa de Ahrweiler *et al.* (2011), a cooperação entre a universidade e empresa melhora os níveis de conhecimento e competência da população de atores, aumenta a variedade de conhecimento entre as empresas, e também a quantidade e velocidade de

difusão da inovação, além de tornar empresas mais atraentes para novas parcerias.

Segundo Rohrbeck & Arnold (2006), existe uma grande variedade de potenciais motivações para a universidade e indústria para colaborar, como pode ser visto no quadro 8.

Quadro 8 - Motivação para a interação U-E.

Universidade	Empresa
Aprimoramento do ensino	Busca dos avanços tecnológicos mais recentes
Financiamento / recursos financeiros	Uso do laboratório
Fonte de conhecimento e de dados empíricos	Recursos humanos / Redução de custos
Força política	Partilha de riscos para a pesquisa básica
Melhoria da reputação	Estabilização em longo prazo de projetos de pesquisa
Ofertas de emprego para os graduados	Canal Recrutamento

Fonte: Rohrbeck & Arnold (2006)

3.3.3. Gestão da Interação U-E

As estruturas de gestão da interação U-E vêm sendo estimuladas por acreditar que são adequadas para que as universidades e/ou institutos públicos de pesquisa possam contribuir de uma forma mais eficiente com a geração de novas tecnologias.

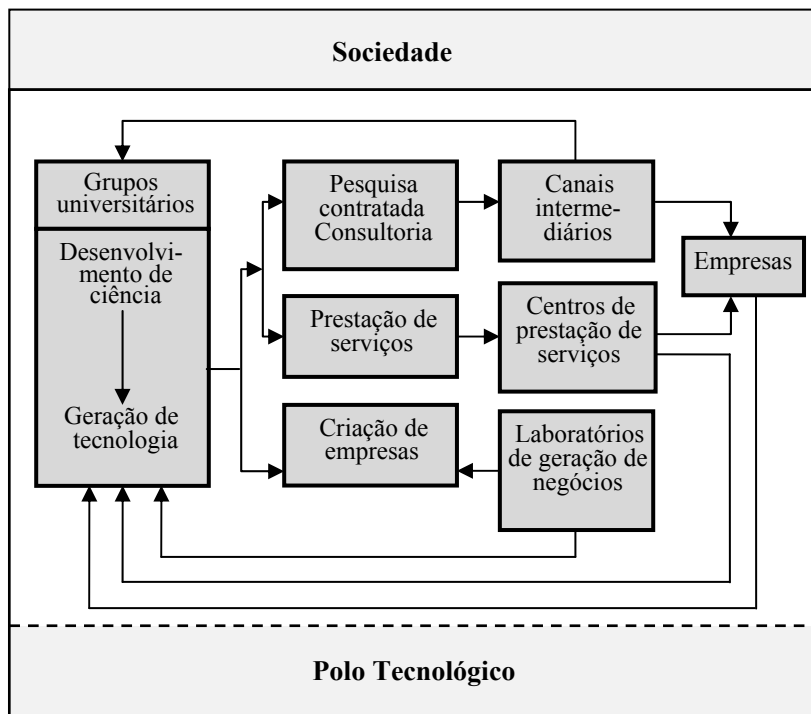
Os modelos de gestão da interação U-E empregados pelas universidades brasileiras foram adaptados de outros países, sem que fosse realizada uma reflexão sobre as necessidades do Brasil (BALDINI; BORGONHONI, 2007).

Referindo-se ao potencial existente na universidade, em relação ao estudo sobre transferência de tecnologia na USP-RP, Santana e Porto, (2009) concluíram: “todo este potencial pode ser obstruído pela incapacidade gerencial que parece permear as entidades que regulam o funcionamento da universidade”.

Mesmo nos países americanos e europeus muitos fracassos têm ocorrido em termos de políticas destinadas a apoiar a transferência de conhecimento, marcada pelas dificuldades inerentes ao desenvolvimento de uma organização para a transferência de tecnologia, das universidades para as empresas (GEUNA; MUSCIO, 2009).

Torkomian (1997) apresenta uma proposta de modelo de gestão tecnológica para universidades (figura 13).

Figura 13 - Modelo de gestão tecnológica proposto por Torkomian.



Fonte: Torkomian (1997).

Quanto à transferência de tecnologia, defende a autora que alguns tipos de canais intermediários, como fundações de apoio institucional, núcleos de interação U-E, entre outros, têm o papel gerencial da interação U-E. Complementa a autora que devem também desempenhar ações de caráter global e específicas, conforme sugestões dadas a seguir, que alavanquem o processo de geração e transferência de tecnologia da universidade.

As ações específicas são:

- Manter base de dados sobre as potencialidades da universidade;

- Divulgar essas potencialidades através de catálogos, *home-page* na *internet*, eventos técnicos, *show-room*, etc.;
- Identificar carências do setor produtivo por meio de contatos com empresas, entidades setoriais, eventos como encontros empresariais, etc.;
- Buscar parcerias para projetos específicos;
- Viabilizar juridicamente a interação U-E;
- Administrar recursos financeiros;
- Manter e disponibilizar à comunidade acadêmica informações a respeito de fontes de financiamento à pesquisa envolvendo a interação U-E;
- Gerenciar a questão da propriedade indústria, fornecendo esclarecimentos à comunidade acadêmica, sensibilizando-a, quando for o caso, disponibilizando informações, e dando todo o suporte jurídico e mercadológico necessários;
- Dispor de balcão de atendimento às empresas, que se constituiria numa instância de recebimento, no *campus*, de empresários interessados no conhecimento das potencialidades da universidade;
- Gerar interfaces amigáveis de acesso às informações da universidade, como o Disque-Tecnologia da USP, por exemplo; e
- Dar suporte à ação dos demais mecanismos de aproveitamento do potencial tecnológico da universidade, como os centros de prestação de serviços e os laboratórios de apoio à geração de negócios, que seriam comentados posteriormente.

As ações de caráter global são:

- Elaborar programas, convênios e contratos de cooperação interinstitucional;
- Promover seminários e debates sobre questões relevantes à comunidade acadêmica e empresarial;
- Articular estudos prospectivos e de tendências mundiais de interesse da universidade e do setor produtivo;
- Estabelecer parcerias junto a entidades representativas dos setores público e privado;
- Incentivar o empreendedorismo; e
- Atuar em conjunto com o setor produtivo na elaboração de propostas de políticas vinculadas ao desenvolvimento científico, tecnológica e industrial do país.

Pertuzé (2009) desenvolveu um estudo em busca pelas melhores práticas da interação U-E. Partiu da premissa de que nem todos os projetos com bons resultados se traduzem num impacto de competitividade e produtividade na empresa.

A figura 14 apresenta um modelo que representa as diferentes fases e interações que ocorrem na pesquisa colaborativa entre a universidade e empresa, desenvolvida neste estudo. No modelo pode-se identificar as interações que foram referência para o estudo das melhores práticas.

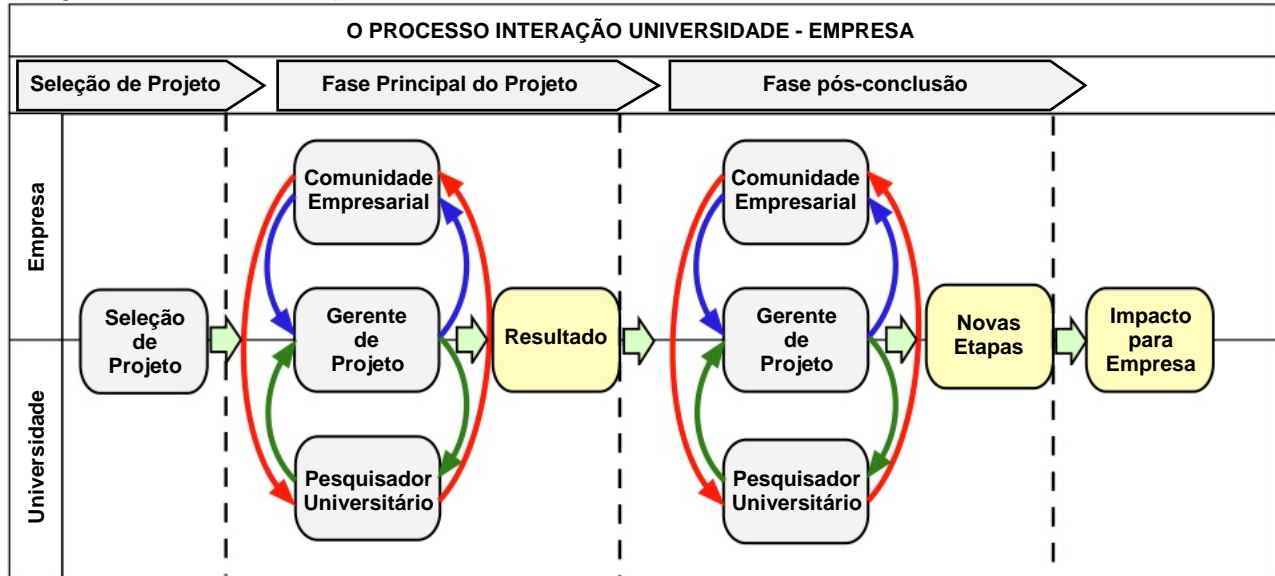
Essas interações são:

- A interação do gerente de projeto com a comunidade profissional da empresa;
- A interação do gerente do projeto com o pesquisador da universidade; e
- A interação do pesquisador com outro pessoal da empresa.

As sete melhores práticas da colaboração, segundo Pertuzé (2009), são:

1. Selecionar projetos que complementam a P&D realizadas na empresa:
 - a) Alinhar projetos de interação com a estratégia da empresa; e
 - b) Alavancar potenciais ou capacidade de absorção existentes.
2. Selecionar os pesquisadores da universidade que compreendem práticas e objetivos específicos da indústria, ou ajudá-los a ganhar o conhecimento:
 - a) Buscar na rede funcionários; e
 - b) Recrutar baseado em trabalhos anteriores ou alguma consultoria empresarial.
3. Selecionar gerentes de projeto com forte habilidades para a integração:
 - a) Encontrar pessoas com muitas redes pessoais, habilidades de comunicação e compreensão profunda na área da colaboração U-E.
4. Promover maiores prazos para a colaboração:
 - a) Traçar expectativas em escalas de tempo real; e
 - b) Trabalhar com orçamentos flexíveis para estender os bons projetos.

Figura 14 - Modelo de interação U-E.



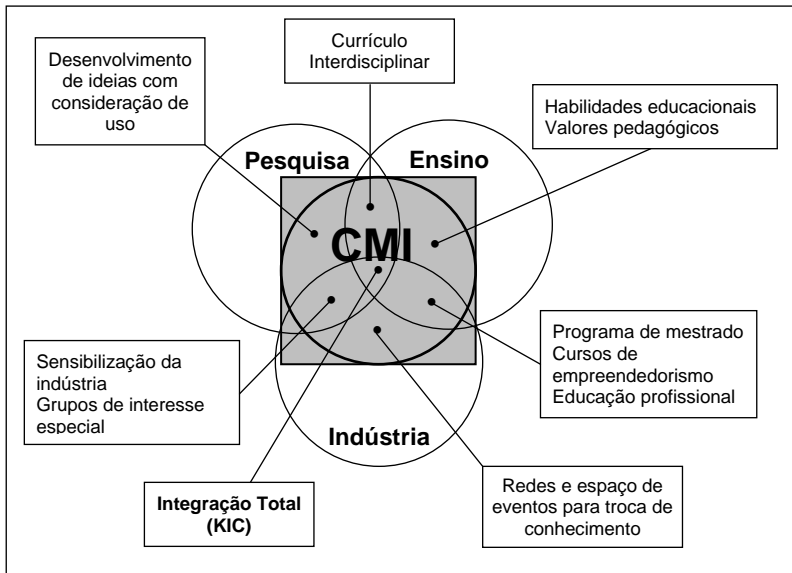
Fonte: Pertuzé (2009)

5. Prestar apoio interno adequado com responsabilidade para a gestão do projeto:
 - a) Alocar recursos financeiros internos suficientes e no prazo adequado para gestão do projeto; e
 - b) Incluir os resultados do projeto como parte da avaliação de desempenho do gerente do projeto.
6. Realizar reuniões periódicas na empresa entre pesquisadores da universidade e da indústria:
 - a) Fazer disso uma obrigação; e
 - b) Estimular a comunicação informal que constroi relações e confiança e aumenta o intercâmbio de conhecimentos.
7. Construir a consciência sobre projetos da universidade dentro da empresa:
 - a) Promover a interação pesquisador universitário com o pessoal adicional da empresa para a gestão do programa; e
 - b) Manter os gerentes responsáveis pelos projetos além do limite da empresa, mesmo após sua conclusão.

O governo britânico implantou em 2000 o Instituto Cambridge-MIT (CMI), aproveitando a experiência do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), para lançar um modelo Comunidade de Integração do Conhecimento (KIC), a fim de melhorar a interação U-E. O CMI tem como cerne de sua missão a troca de conhecimento num processo multidirecional. O CMI é apoiado pelo governo para operar ao centro de uma aliança de partes interessadas das comunidades de pesquisa, educação e indústria (figura 15) (ACWORTH, 2008).

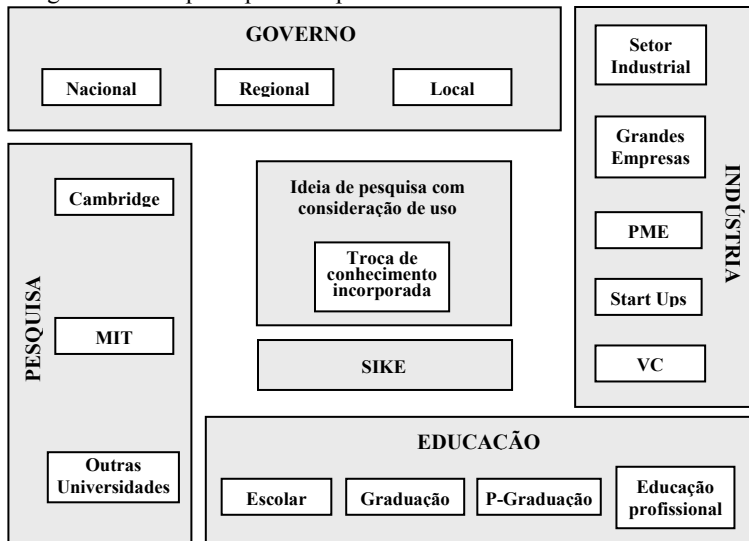
O KIC é composto por seis componentes (figura 16), sendo quatro grupos humanos de importantes setores institucionais, universidades de pesquisa, indústria, governo e ensino. Estes quatro grupos estão envolvidos com o planejamento e execução dos objetivos do KIC. Além disso, o modelo incorpora dois componentes baseados em conceito: troca de conhecimento e estudos de inovações em troca de conhecimento (SIKE) (ACWORTH, 2008).

Figura 15 - Instituto Cambridge-MIT (CMI).



Fonte: Acworth (2008)

Figura 16 - Os principais componentes do modelo KIC.

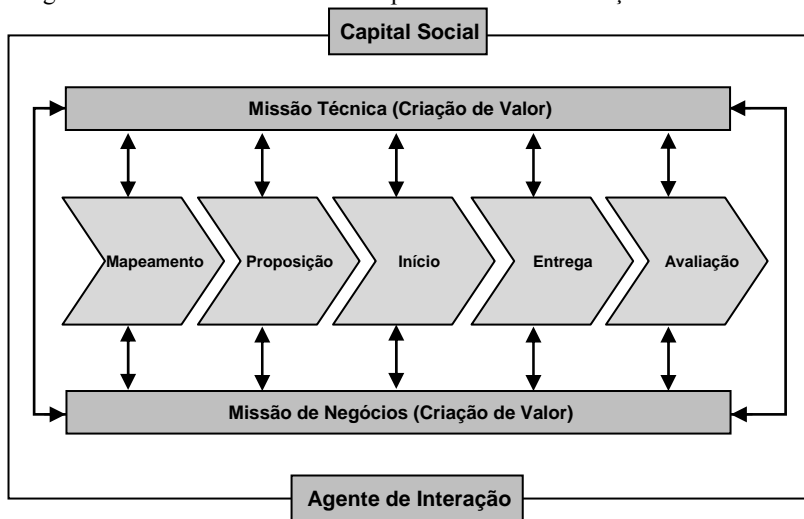


Fonte: Acworth (2008)

O modelo apresentado por Philbin (2008) é baseado em processos de colaboração. O *framework* apresentado na figura 17 mostra uma estrutura de nível superior relacionada com as fases mais importantes para a colaboração da pesquisa e da tecnologia. O processo do modelo é baseado em uma sequência linear de grupos de atividades, que envolve cinco etapas: Mapeamento, proposição, início, entrega e avaliação.

Os cinco grupos de atividades são apoiado por dois elementos: a missão técnica e a missão empresarial. Estas duas plataformas de informação ou conhecimento promovem uma ligação das áreas da criação de valor e informação com as atividades de gestão estratégica das universidades e das empresas. O agente de colaboração tem a função de impulsionar o processo de colaboração associado a um papel importante na construção do capital social, entendido no modelo, como uma tentativa de capturar as interações sociais necessárias para a colaboração (PHILBIN, 2008).

Figura 17 - *Framework* baseado em processos de colaboração.



Fonte: Philbin (2008)

Siegel *et al.* (2003) analisaram o processo de interação U-E para a transferência de tecnologia. Realizaram 98 entrevistas estruturadas com pessoas de referência no processo de interação, envolvendo cinco universidades de pesquisa nos EUA. O resultado deste estudo

apresentou sugestões de melhorias para o processo de interação U-E, listadas a seguir:

I- Sugestões de melhorias para o processo de interação U-E para a universidade:

- Melhorar a sua compreensão das necessidades de seus clientes, ou seja, as empresas que potencialmente podem comercializar suas tecnologias;
- Adotar uma postura mais flexível na negociação de acordos de transferência de tecnologia e dinamizar as políticas e procedimentos da interação U-E;
- Contratar responsáveis pelo licenciamento e gestores dos escritórios de transferência de tecnologia com mais experiência em negócios;
- Adotar a compensação de incentivo nos escritórios de transferência de tecnologia;
- Contratar gerentes / administradores de pesquisa com uma visão estratégica;
- Dedicar recursos adicionais para os escritórios de transferência de tecnologia e para o patenteamento;
- Aumentar as recompensas para a participação do corpo docente nas atividades de interação U-E, valorizando a participação em patentes e licenças, permitindo que os membros do corpo docente tenham uma parcela maior da receita de licenciamento (em oposição ao seu departamento ou universidade); e
- Reconhecer o valor das relações pessoais e das redes sociais, envolvendo cientistas, estudantes de pós-graduação e ex-alunos.

II- Sugestões de melhorias para o processo de interação U-E para a empresa:

- Dotar postura proativa em seus esforços para reduzir o fosso cultural com academia;
- Contratar gerentes de tecnologia com experiência universitária; e
- Adotar meios alternativos para explorar redes sociais das universidades.

O valor da participação de pesquisadores nas atividades de interação U-E não consiste apenas do crescimento do conhecimento científico e técnico e habilidades para resolver problemas, mas também inclui seu capital social, que contribui para maior integração da comunidade científica com as empresas, e para estabelecer vínculos de confiança e relacionamentos de longo prazo (MURRAY, 2004; GEUNA e MUSCIO, 2009; RAMOS-VIELBA e FERNÁNDEZ-ESQUINAS, 2009).

O grau de complementaridade entre a pesquisa acadêmica e a aplicação industrial é um fator importante para a promoção da interação U-E. E provavelmente isto dependerá da diversidade da indústria local e da existência de uma massa crítica destas empresas (GEUNA e MUSCIO, 2009).

As políticas direcionadas para apoio às atividades de interação U-E seriam mais eficazes se fossem considerados as características individuais dos pesquisadores envolvidos nestas atividades. Um caminho para a melhoria seria analisar as características comuns destes pesquisadores e a forma pelas quais eles conseguiram, por exemplo, estabelecer uma rede estável com a comunidade empresarial (D'ESTE; PATEL, 2007).

Uma pesquisa feita com universidades italianas no período de 2001 a 2003 analisou a capacidade da universidade de colaborar com a indústria, em função da localização e do tamanho. Os resultados mostraram que a capacidade da universidade para atrair a interação com as empresas é influenciada pelo tamanho do grupo de investigadores acadêmicos. Uma universidade maior teria maior capacidade para atrair projetos de interação. A presença de um efeito de proximidade também é confirmada, o que significa que a capacidade de uma universidade para colaborar diminui com o aumento da distância das empresas. (ABRAMO *et al.*, 2010).

Uma prática usual na gestão de projetos é o de analisar alternativas com base em abordagens econômicas, legais / regulamentares, técnicas, tecnológicas, organizacionais e gerenciais. Os aspectos sociais, culturais, éticos, psicológicos e educacionais são menos relevantes (KANAPECKIENE *et al.*, 2010).

A gestão do conhecimento pode melhorar a comunicação dentro das equipes e proporcionar mais informações sobre conhecimento através da partilha de documentos de melhores práticas, lições aprendidas, metodologias de gestão de projetos e de engenharia de sistema (KANAPECKIENE *et al.*, 2010; TUPENAITE *et al.*, 2008).

3.3.4. O Papel do Gestor da Interação U-E

A gestão da interação U-E é um processo complexo que envolve vários campos do conhecimento. Os atores deste processo estão envolvidos com temas, por exemplo, transferência de tecnologia, inovação e licenciamento de tecnologias, que exigem, além de conhecimentos específicos e atualização, o convívio com duas áreas distintas e de certo modo antagônicas: a universidade e a empresa.

Na busca de uma adequação para o perfil de um gestor da interação U-E, conhecer as características de um *gatekeeper*, uma função associada a busca de novos conhecimento para a inovação, pode facilitar este entendimento.

Analisando as características da interação de conhecimento entre universidade e pequenas e médias empresas (PME) no Japão, Fukugawa (2005) destacou o importante papel que desempenham os *gatekeepers* na criação e desenvolvimento de interações entre universidades e as PME. Um *gatekeeper* refere-se a um recurso humano que articula as competências da universidade com as necessidades das empresas promovendo uma conexão entre o problema e quem pode resolvê-lo ou explorar uma nova informação. Este recurso humano é considerado uma via para a transferência de tecnologia da universidade para o meio externo e para a economia local, prioritariamente quando se tratar de interação entre universidade e PME.

Gatekeepers tecnológicos são indivíduos-chave fortemente ligados aos colegas internos e às fontes externas de informação, e que possuem a capacidade para traduzir entre os dois sistemas (WHELAN *et al.*, 2011).

Para Rau e Haerem (2010), *gatekeepers* tecnológicos são pessoas-chave encarregadas da implantação de novas tecnologias nas organizações.

Segundo Whelan *et al.* (2011), os *gatekeepers* são estratégicos para fluxos de informação na rede social de P&D executando essencialmente três tarefas:

- Aquisição de informação externa;
- Tradução de informações externas; e
- Disseminação de informação interna.

Grande parte de sua *expertise* reside em saber quem faz o quê, tanto dentro como fora da empresa.

Resultados dos estudos sobre grupos de pesquisa e desenvolvimento mostram que, devido aos avanços na tecnologia da

internet, o *gatekeeper* tradicional deixou de existir em grande parte. Em vez disso, o grupo moderno de P&D adquire e difunde conhecimentos externos através de uma combinação de um *web star* e um *knowledge transformer* (WHELAN *et al.*, 2009).

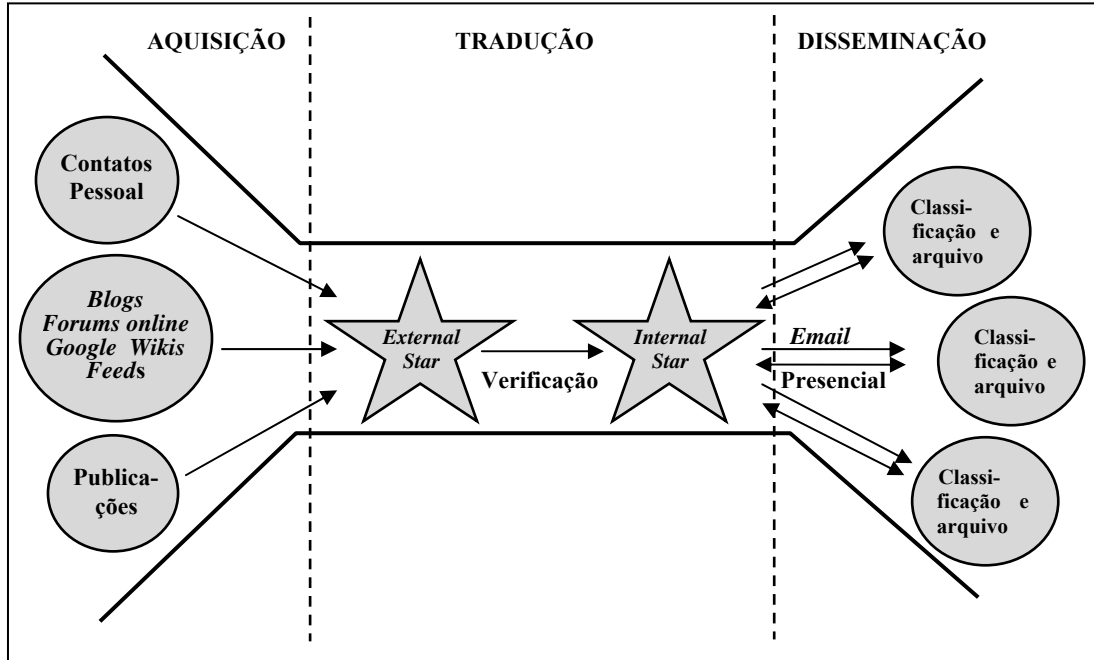
Apesar de estarem reduzidas as atuações do *gatekeeper* executado por um único indivíduo, o papel de aquisição, tradução e difusão da informação externa permanece muito importante. O estudo de caso envolvendo empresas de dispositivos médicos contribuiu para a elaboração de um *framework* conceitual atualizado do *gatekeeper* tecnológico, apresentado na figura 18 (WHELAN *et al.*, 2011).

A aquisição de informação potencialmente valiosa para a P&D tornou-se um processo complexo e demorado, papel executado por um especialista em comunicação externa (*external star*). Estes especialistas são hábeis na aferição de informação externa, mas para a tradução e difusão da informação requer um conjunto de habilidades diferentes. Neste caso entra em cena outro especialista, o de comunicação interna (*internal star*) (WHELAN *et al.* 2011).

Segundo a pesquisa realizada por Harada (2003), os *gatekeepers* e os *knowledge transformers* desempenham papéis relativamente diferentes em termos de integração nas atividades de resolução de problemas. Os *knowledge transformers*, além de traduzir as informações externas em esquemas de codificação local como os *gatekeepers*, compatibilizam-nas com as rotinas da organização.

Existem diferenças relevantes entre o perfil de um *gatekeeper* tradicional e a concepção mais moderna formada pela combinação de um *web star* e um *knowledge transformer*. No quadro 9 é apresentada uma comparação destas três categorias de especialistas da comunicação.

Figura 18 - *Framework* conceitual do gatekeeper.



Fonte: Whelan *et al.* (2011)

Quadro 9 - Comparação dos *gatekeepers*.

COMPARAÇÃO DO GATEKEEPER TECNOLÓGICO COM O GATEKEEPER MODERNO			
	<i>GATEKEEPER TRADICIONAL</i>	<i>KNOWLEDGE TRANSFORMER</i>	WEB STAR
Nível de experiência na indústria	Mais que 10 anos	Mais que 10 anos	Mais do que 3, mas inferior a 10 anos
Especialização em comunicação	Estrela de comunicação interna e externa	Estrela de comunicação interna somente	Estrela comunicação externa apenas
Fonte de informação preferida	Contatos sociais (principalmente os contatos externos) Revistas tecnicamente sofisticadas	Contatos sociais (principalmente os colegas internos)	<i>Internet (Google, fóruns de discussão online, RSS feeds)</i>
Habilidades de comunicação oral	Alto	Médio	Baixo
Função primária	Para reunir o conhecimento externo e difundir localmente. Para ajudar os colegas locais interpretarem suas comunicações externas	Para validar a confiabilidade do conhecimento externo e difundir localmente. Para ajudar os colegas locais interpretarem suas comunicações externas	Para reunir o conhecimento externo. Para ajudar seus colegas locais na recolha de conhecimentos externos
Posição formal	Média gestão	Média gestão	Júnior – primeiro supervisor de linha
Meio de comunicação preferido	Oral	Oral e eletrônico	Eletrônico

Fonte: Whelan *et al.* (2009)

Segundo Petruzzelli (2008), para produzir melhor desempenho na troca de conhecimento entre *gatekeepers* e atores locais, a natureza tecnológica dos atores deve ser considerada. Atores com semelhanças do ponto de vista tecnológico são mais adequados para a realização de projetos de exploração (*exploitative*²). Para atividades exploratórias (*explorative*³) é mais adequados um conjunto de atores caracterizados por competências distintas e complementares em suas bases de conhecimento.

O estilo cognitivo está diretamente relacionado com as percepções dos indivíduos sobre aplicação de novas tecnologias. Pessoas com estilos cognitivos inovadores podem ser mais adequadas para perceber a praticidade e a utilidade de nova tecnologia em relação às pessoas com estilos cognitivos adaptativos (CHAKRABORTY *et al.*, 2008).

Segundo Ramos-Vielba e Fernández-Esquinas (2009), líderes de equipe podem construir uma atitude favorável à transferência de tecnologia. Seu prestígio dentro e fora da comunidade científica, a sua experiência e seu tempo de trabalho vão influenciar no nível de interação estabelecida com a equipe.

Pesquisadores com experiências anteriores na pesquisa colaborativa são mais propensos em participar de maior variedade de interações com as empresas, e utilizam com mais frequência um conjunto mais diversificado de canais de interação (D'ESTE; PATEL, 2007).

A experiência dos pesquisadores com atividade de interação U-E e o elevado nível acadêmico têm um impacto significativo e positivo sobre a variedade de interações com a indústria (GEUNA E MUSCIO, 2009).

² Atividades exploratórias (*exploitative*) podem ser exemplificadas como as tentativas das organizações para replicar ações passadas e melhorar a confiabilidade. Incluem refinamento, eficiência, implementação e execução.

³ Atividades exploratórias (*explorative*) referem-se à busca e aquisição de novos conhecimentos. Incluem risco de experimentação, descoberta e inovação.

3.4. FATORES DE INFLUÊNCIA NA INTERAÇÃO U-E

O processo de interação U-E é bastante complexo e apresenta muitas variáveis que influenciam na gestão do processo. A grande dificuldade no relacionamento entre o meio acadêmico e o meio empresarial é um empecilho para a transferência de tecnologia. Muitos autores analisaram estes problemas como barreiras do processo de interação (ALWIS; HARTMANN, 2008; SZULANSKI, 1996; MUSCIO, 2009; SEGATTO-MENDES, 2001; ROHRBECK; ARNOLD, 2006; BRUNEEL *et al.*, 2010).

As experiências dos países americanos e europeus, nos últimos anos, têm mostrado que as tentativas de desenvolver mecanismos de apoio e infraestrutura organizacional para facilitar a troca de conhecimentos entre universidades e empresas não tiveram bons resultados na grande maioria, mas apresentaram alguns casos de sucessos.

Para a construção do *framework* foi feito um levantamento com base nos principais autores sobre gestão da interação U-E onde foram analisados os fatores de influência do processo de interação U-E com base nas barreiras e fatores facilitadores. No quadro 10 são mostrados os principais fatores de influência do processo de interação U-E.

Quadro 10 - Fatores de influência da interação U-E.

Nº	Fatores de Influência
Barreiras	
B01	Perfil adequado para um gestor de tecnologia
B02	Diferença entre a natureza do perfil acadêmico e do perfil de negócio (empresa)
B03	Infraestrutura de apoio, suporte às equipes e dinamismo organizacional
B04	Complexidade do processo de interação: negociação, parte contratual, financiamento
B05	Burocracia universitária
B06	Dificuldade de acesso às informações do conhecimento produzido na instituição
B07	Fatores internos resistentes à criação compartilhada do conhecimento

Facilitadores	
F01	Características individuais dos pesquisadores: experiência e estilo cognitivo
F02	Importância da diversidade de empresas e variados canais de interação
F03	Importância do capital social e das redes de informação
F04	Interação gerida como processo contínuo
F05	Desenvolvimento colaborativo e compartilhado
F06	Relação de confiança entre acadêmicos e o pessoal da empresa
F07	Fatores motivacionais
F08	Comprometimento das partes envolvidas
F09	Relação de complementaridade e substituíbilidade entre a universidade e a empresa
F10	Importância de um processo sistêmico de criação do conhecimento na pesquisa

Para este trabalho foram analisados vários estudos sobre o processo de gestão da interação U-E, casos de sucesso, modelos e melhores práticas. Os principais estudos estão apresentados no quadro 11 relacionando os autores e fatores de influência mais relevantes em cada caso.

Quadro 11 - Autores da interação U-E.

FATORES DE INFLUÊNCIA NA GESTÃO DA INTERAÇÃO U-E																	
Autores	Fatores de Influência																
	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07	F08	F09	F10
Acworth (2008)			X							X		X					
Alessio (2004)		X			X								X	X			X
Alwis & Hartmann (2008)			X										X	X			
Brostrom (2010)													X				X
Chatenier <i>et al.</i> (2009)												X					
D'Este and Patel (2007)								X	X	X							
Davey <i>et al.</i> (2011) *					X	X							X		X		
Whelan <i>et al.</i> (2011)	X									X							
Fernández-Esquinas and Ramos-Vielba (2009)		X	X					X	X	X							
Fukugawa (2005)	X		X						X			X					
Szulanski (1996)							X										
Geuna and Muscio (2009)			X					X		X						X	
Howells (2006)			X							X							

Pertuzé (2009)	X		X					X			X						
Kanapeckiene <i>et al.</i> (2010)			X														
Lakpetch e Lorsuwannarat (2012)			X				X			X				X			
Lambert (2003) *								X									
McFadyen and Cannella (2005)								X		X				X			X X
Mindruta (2009)								X									X
Muscio (2009)	X		X														
Newell <i>et al.</i> (2006)			X														
Nonaka (2000)																	X
Petruzzelli (2008)	X									X							
Petruzzelli (2011)			X					X									X
Philbin (2008)			X							X							X
Porto (2000)			X	X													
Rau & Haerem (2010)	X		X					X									
Robert Parent <i>et al.</i> (2007)																	X
Santana e Porto (2009)			X		X	X					X						
Schiller and Brimble (2009)			X					X	X		X						
Sugandhavanija <i>et al.</i> (2011)												X		X	X		

The State of European UBC (2011) *	X	X			X								X		X		
Tian (2009)			X									X					
Tupenaite <i>et al.</i> (2008)			X														
Whelan <i>et al.</i> (2009)	X									X							
Wierzbicki e Nakamori (2007a)																	X
Wierzbicki e Nakamori (2006b)																	X
WU (2007)												X	X				
Observação	(*) Estudos globais envolvendo várias instituições.																

4. FRAMEWORK PARA A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NA INTERAÇÃO U-E

Um recurso estratégico utilizado para desenvolvimento de produtos, conhecido como funil de inovação, foi desenvolvido por Clark e Wheelwright (1993). Para garantir a agregação de valor da inovação, o sistema de funil é empregado para monitorar um portfólio de projetos, que disciplina todos os processos e os seus participantes (TERWIESCH e ULRICH, 2009).

4.1. FUNIL DA INTERAÇÃO U-E

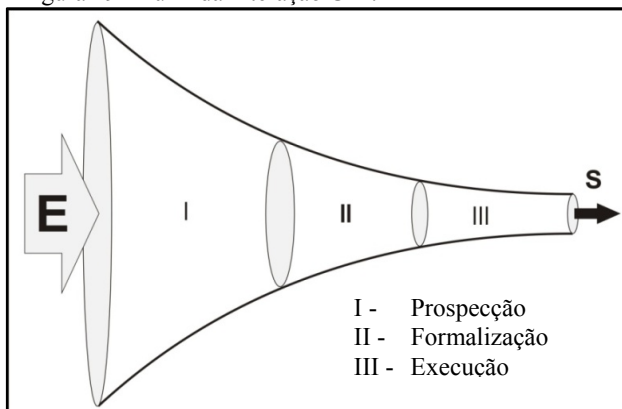
Utilizando indicadores de gestão pode-se prever o número de projetos necessários na boca de entrada do funil para garantir o investimento com os resultados de saída.

O funil é uma ferramenta valiosa na coleta de dados sobre experiências no desenvolvimento de projetos, cujo conhecimento pode ser usado como lições aprendidas e compartilhadas aos gerentes de projeto (GRAJKOWSKA, 2011).

Na entrada do funil estão as propostas de inovação ou ideias a serem avaliadas, e no outro extremo estão os bens e serviços para lançamento no mercado. Dentro do funil há três sessões-chave separadas por um ponto de decisão (*gate*), que se refere ao ato de prosseguir ou não (GAVIRA *et al.*, 2007).

Para melhor compreensão é possível configurar um funil de interação na figura 19, a seguir.

Figura 19 - Funil da interação U-E.



Na boca do funil (E) estão muitas oportunidades com ideias e conhecimentos que precisam ser potencializados para a geração de novos conhecimentos aplicados. No desenvolvimento das atividades de interação, o processo da criação do conhecimento é monitorado, avaliado e gerenciado, promovendo uma aprendizagem de forma cíclica e evolutiva que utiliza as lições aprendidas com os processos de gestão da interação e da criação do conhecimento nos projetos desenvolvidos.

Na evolução das atividades são reduzidos os efeitos das barreiras e explorados os benefícios dos fatores facilitadores do processo de interação, melhorando a capacidade de gerar, como produto final, novos conhecimentos para a inovação (S), a partir dos interesses e necessidades da comunidade empresarial.

No funil da interação, o objetivo principal é a construção do relacionamento entre a universidade e a empresa para desenvolvimento de projetos de transferência de tecnologia empregando processos da criação do conhecimento.

O funil da interação mostra que, para ter um grande fluxo de atividades realizadas, a entrada do funil precisa ser alimentada com muitas oportunidades, tornando-se um fator estratégico para o sucesso do processo de interação U-E.

No funil o processo da gestão da interação é proposto com três componentes distintos (figura 19): I – prospecção, II – formalização e III – execução. Estes componentes representam partes importantes do processo de interação U-E que se complementam na função de construir um relacionamento entre o meio acadêmico e o meio empresarial, para a realização de projetos de P&D, com foco na inovação de produtos e processos da área tecnológica.

Para Sbragia (1994), o processo de interação deve ser contínuo em que determinados estágios devem ocorrer. No primeiro surge disposição para cooperar e as partes promovem encontros entre os participantes para buscar a cooperação. No segundo estágio ocorre o intercâmbio de informações. A postura é positiva e as partes procuram trocar informações. No terceiro estágio é que, então, a cooperação se torna efetiva.

4.2. O *FRAMEWORK* DA INTERAÇÃO U-E

As atividades de interação U-E ainda não foram devidamente incorporadas pela maioria das universidades brasileiras, em grande parte, por falta de um processo de aculturação da comunidade acadêmica, considerando a devida importância desta atividade e de seus

benefícios para a instituição de ensino e pesquisa e para o processo global de crescimento tecnológico.

Considerando as diferenças de estruturas de gestão para as atividades de interação das universidades e do contexto empresarial em que se inserem, é oportuna a proposta de um *framework* que oriente a criação de modelos específicos a cada realidade.

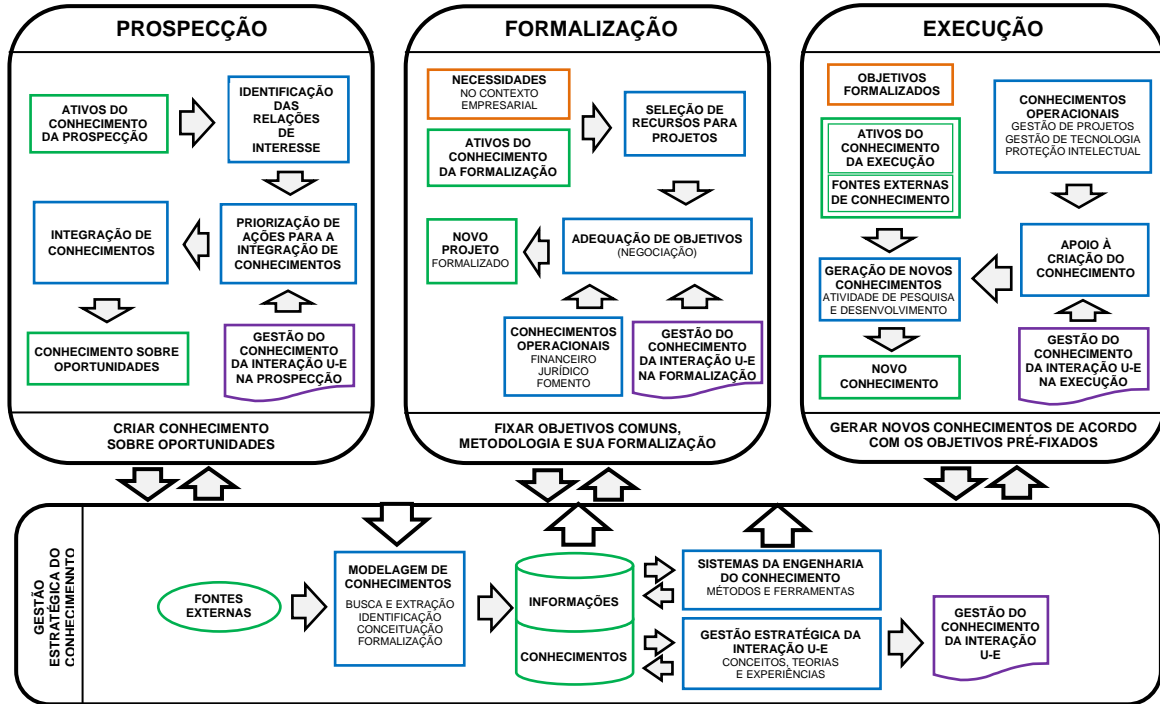
A partir do levantamento bibliográfico sobre teorias da criação e transferência do conhecimento e teorias e modelos sobre gestão da interação U-E, foi realizado um levantamento e análise dos fatores que influenciam o processo da interação U-E (subitem 3.4).

O principal objetivo do *framework* proposto é utilizar as ferramentas da engenharia e da gestão do conhecimento a fim de apoiar o processo de interação U-E para o desenvolvimento de atividades da pesquisa e desenvolvimento (P&D) na transferência de tecnologia. Para isto visa promover o desenvolvimento de competências mútuas entre o pesquisador da universidade e o pessoal de desenvolvimento da empresa.

A engenharia do conhecimento fornece ferramentas de apoio às estruturas e processos utilizados pelos trabalhadores do conhecimento, proporcionando melhor integração da tecnologia da informação no apoio à gestão do conhecimento, tanto para o conhecimento tácito como para o explícito (SCHREIBER *et al.*, 2002; MACHADO, 2010).

O *framework* é composto de três componentes que representam funções distintas do processo da interação e um componente de gestão estratégica que apoia os demais componentes (figura 20). São aplicados recursos da engenharia e gestão do conhecimento, considerando os fatores de influência do processo de gestão da interação U-E com os aspectos facilitadores e os aspectos desfavoráveis, referenciados por alguns autores como barreiras (quadro 10 e 11) do processo de gestão.

Figura 20 - Framework da interação U-E.



Os processos da criação do conhecimento são apoiados pelos principais conceitos sobre criação do conhecimento acadêmico e organizacional e conceitos da criação do conhecimento colaborativo alinhado com experiências de modelos de gestão da interação e de melhores práticas da interação U-E. Para Tian *et al.* (2009), é possível melhorar o desempenho e os efeitos da criatividade empregando métodos ou técnicas para apoiar o processo da investigação científica.

No *framework* são consideradas as experiências de projetos utilizando instrumentos da gestão do conhecimento, como por exemplo, as “lições aprendidas”, empregadas para enriquecer o processo de gestão da interação U-E e melhorar a capacidade para a aplicação de conhecimentos científicos em prol da inovação.

Lições aprendidas são experiências armazenadas como conhecimento organizacional e disponibilizadas explicitamente para consulta e aprendizado de indivíduos (KEYES, 2006; RAUTENBERG, 2009).

O *framework* incorpora as atividades de ensino e integra outras ferramentas complementares (gestão de projetos, geração de contratos, gestão de tecnologia, etc.) no processo de gestão da interação U-E.

O *framework* prioriza como foco principal, em todos os seus componentes, a busca de conhecimento aplicado como solução viável que beneficie a inovação. Para Acworth (2008), cada Comunidade de Integração de Conhecimento (KIC) vê os projetos de interação como um ‘grande desafio’ em ciência e tecnologia, que define seu objetivo maior. Para maximizar o seu impacto econômico e social, a solução deve ter uma "consideração do uso" que atua como um condutor da aplicação.

Para estruturar a proposta do *framework* foram definidos alguns construtos com base nas principais teorias da criação e transferência do conhecimento, nas teorias e modelos sobre gestão da interação U-E e nos fatores que influenciam o processo da interação U-E (subitem 3.4).

Os principais construtos para a estruturação do *framework* são:

- Possibilitar o uso das teorias da criação do conhecimento colaborativo no processo de gestão da interação para melhorar a geração de novos conhecimentos;
- Possibilitar a implantação de um processo sistêmico de gestão da interação de forma contínua e evolutiva que promova agilidade e eficiência no processo;
- Empregar métodos e ferramentas da engenharia e da gestão do conhecimento em diferentes níveis do processo de gestão para

- permitir a adequação às diferentes necessidades de estruturas de gestão da interação U-E;
- Utilizar redes de informação e conhecimento como recurso estratégico;
 - Utilizar a experiência dos trabalhos desenvolvidos como recurso para o aprimoramento e evolução do processo de interação; e
 - Valorizar a capacidade individual dos pesquisadores e minimizar os efeitos da diferença de perfil acadêmico e o empresarial para trabalhos conjuntos.

Para a construção do *framework*, o processo de interação U-E foi estruturado com os seguintes componentes: Prospecção, Formalização, Execução e Gestão Estratégica do Conhecimento.

No **componente prospecção**, o principal objetivo é a criação de conhecimento sobre oportunidades para a interação U-E. As atividades de integração envolvem alunos, professores, pesquisadores, colaboradores de empresas, técnicos e pessoas da comunidade. O modelo de inovação genérico, defendido por Korsvold e Ramstad (2004), visa disseminar uma prática reflexiva coletiva de inovação organizacional enfatizando a diversidade e ampla participação entre todos os atores, os indivíduos, bem como empresas.

Num processo colaborativo, interdisciplinar e de compartilhamento, procura-se utilizar atividades integradas ao ambiente acadêmico e empresarial para construir relacionamentos entre as partes e prospectar oportunidades para a realização de projetos de transferência de tecnologia. O maior nível de familiaridade, confiança e compreensão mútua, construídas no compartilhamento e integração de conhecimentos, são fatores importantes para a formação de parcerias para a cooperação entre universidade e empresa (THUNE, 2007; PLEWA; QUESTER, 2007; PETRUZZELLI, 2011).

O **componente formalização** se caracteriza pela existência da intenção de realizar um projeto de forma colaborativa entre a universidade e a empresa, denunciada por uma necessidade ou demanda de inovação por parte da empresa. Este componente tem como objetivo formalizar esta intenção atendendo aos interesses de cada parte em prol de um objeto comum, envolvendo os recursos necessários para viabilizá-lo. Métodos e ferramentas da engenharia e da gestão do conhecimento são indicados para selecionar e aplicar competências, experiências e recursos para a criação de novos conhecimentos.

O **componente execução** se caracteriza pela execução do projeto onde se prioriza o processo da criação do conhecimento aplicado às atividades de pesquisa e desenvolvimento. Metodologias para a criação e compartilhamento do conhecimento são indicadas como apoio às equipes de trabalho, buscando a formação de um ambiente colaborativo para o desenvolvimento de competências mútuas entre os pesquisadores e o pessoal das empresas. Tian *et al.* (2009) sugerem pensar num ambiente criativo na academia utilizando estratégias de personalização sob as orientações de um pensamento sistêmico. Para construir uma cultura de compartilhamento do conhecimento, o ambiente deve facilitar a comunicação e o debate entre a equipe de trabalho.

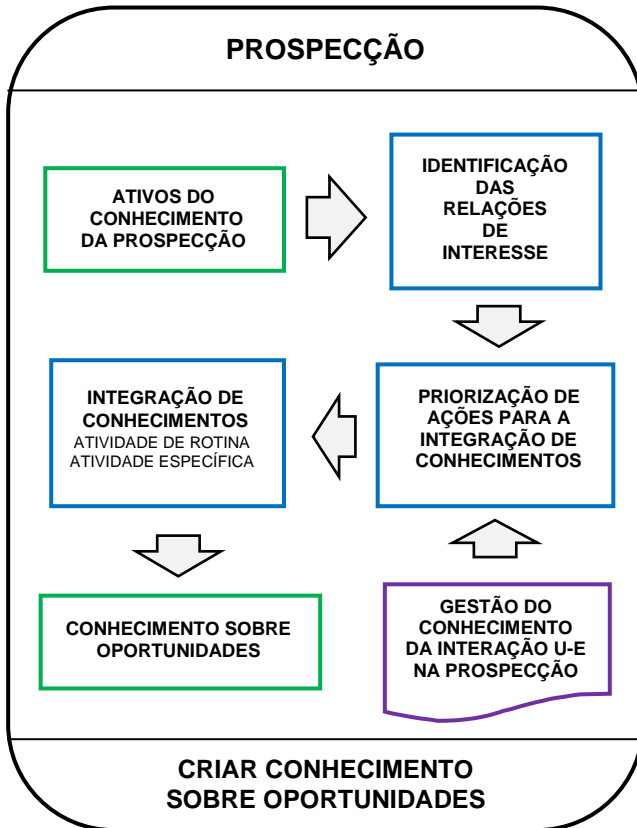
O **componente gestão estratégica do conhecimento** apoia os demais componentes empregando processos da gestão do conhecimento para a aquisição e representação de informações e conhecimento das atividades do *framework* e do meio externo; utiliza processos da engenharia do conhecimento para auxiliar no processo decisório e na aplicação de metodologias da gestão da interação e da criação do conhecimento, alimentado por repositório. A engenharia do conhecimento tem o foco técnico voltado para a organização, representação e compartilhamento do conhecimento, enquanto a gestão do conhecimento é alinhada com os objetivos de criar, aplicar e refinar o conhecimento em uma organização (TSUI *et al.*, 2000; RAUTENBERG, 2009; OZTEMEL; ARSLANKAYA, 2011).

4.3. COMPONENTE PROSPECÇÃO

Como parte importante do *framework*, principalmente pela característica de atenuar uma representativa barreira do processo de interação U-E, o componente da prospecção (figura 21) busca desenvolver, através das atividades de rotina e específicas, a disseminação do processo de interação, integrando objetivos acadêmicos, atividades de ensino e a comunidade com instrumentos de gestão do conhecimento, num ambiente colaborativo, compartilhado e multidisciplinar. Com isto, criam-se oportunidades de interação, construídas num processo de formação de relacionamento entre a universidade e a empresa, buscando o conhecimento aplicado como solução para a inovação. Este relacionamento é construído num processo evolutivo utilizando vários canais de integração e empregando recursos da gestão do conhecimento, além de explorar o capital social dos pesquisadores, alunos e outros envolvidos no processo. Segundo Geuna

e Muscio (2009), a experiência anterior dos pesquisadores de investigação em colaboração tem um impacto significativo e positivo sobre a variedade de interações com as empresas.

Figura 21 - Componente prospecção.



As atividades de ensino (atividades de rotina) são integradas no processo de gestão da interação aproveitando este recurso naturalmente disponível que representa um grande potencial de troca de informações e conhecimento.

A participação do meio empresarial em algumas das atividades de ensino é geralmente institucional; porém esta relação pode ser incentivada e qualificada trazendo muitos benefícios para os processos de ensino e da interação U-E.

Nas atividades específicas os eventos são programados de forma que pessoas, necessidades e interesses sejam alinhados buscando uma harmonização e integração entre os participantes, favorecendo a construção de relacionamentos e a criação de oportunidades para projetos de interação.

Fóruns que reúnem acadêmicos e empresários aumentam a chance de que pessoas com interesses e objetivos comuns encontrem novas formas de desenvolver parcerias (LAMBERT, 2003).

Os eventos podem ser organizados para atender a comunidade de forma mais aberta ou um público mais específico. Para isto pode associar grupos de interesse, necessidades, competências, tecnologias disponíveis e experiências de projetos para articular eventos mais eficientes na tarefa de integrar pessoas e instituições. O grau de complementaridade entre a pesquisa acadêmica e a aplicação industrial é um fator-chave para a interação U-E (GEUNA; MUSCIO, 2009).

O **componente prospecção** é composto pelos seguintes elementos:

- Ativos do conhecimento da prospecção;
- Identificação de relações de interesse;
- Priorização de ações para a integração de conhecimentos;
- Gestão do conhecimento da interação U-E na prospecção;
- Integração de conhecimentos; e
- Conhecimento sobre oportunidades.

De forma cíclica, o **componente prospecção** utiliza das informações e conhecimentos da interação disponíveis no repositório de conhecimento para identificar relações de interesse empregando ferramentas da engenharia do conhecimento. Utilizando as experiências com atividades da interação, este componente contribui para a organização das atividades de integração. Estas atividades geram novas informações e conhecimento que alimentam o repositório de conhecimento, criando novos conhecimentos de oportunidades e experiências. Desta forma, o componente da prospecção cumpre importante função para a geração de novas oportunidades no processo de gestão da interação U-E.

A seguir é apresentada a descrição dos elementos do componente prospecção.

4.3.1. Ativos do Conhecimento da Prospecção

Os ativos de conhecimento da prospecção são constituídos pelos conhecimentos sobre empresa, conhecimentos da universidade, conhecimentos de projetos e conhecimento de recursos. Estes ativos são construídos a partir da modelagem de conhecimentos que utiliza um processo de extração de informações das atividades de integração e da busca de fontes externas. O uso de ontologias é sugerido para a representação do conhecimento que é armazenado no repositório e disponível para o compartilhamento.

Corroborando com a visão de Rautenberg (2009), no contexto desta tese, as ontologias são empregadas em ambientes colaborativos, objetivando a criação, organização, formalização, compartilhamento, aplicação e refinamento de conhecimento.

O ativo ‘conhecimento sobre empresa’ é representado principalmente por informações que expressem suas necessidades e interesses relacionados com áreas de desenvolvimento das universidades. O ‘conhecimento sobre empresa’ é muito importante para este componente e deve ser extraído de maneira autônoma e independente com o auxílio das atividades de rotina, do capital social dos pesquisadores e das atividades de busca, além de outras ferramentas.

Um fator importante neste conhecimento é a identificação dos possíveis interesses e necessidades das empresas que serão objeto de análise com relação às competências da universidade para geração de novos conhecimentos sobre oportunidades.

O ativo ‘conhecimento da universidade’ é representado pelas competências de seus pesquisadores, seus recursos de laboratório e sua produção científica.

O ativo ‘conhecimento de projetos’ é representado pelas experiências de projetos realizados principalmente pelas atividades de interação U-E. Para este conhecimento é relevante a existência de uma relação entre o conhecimento científico e o conhecimento sobre aplicação empregado para a solução de um desenvolvimento tecnológico. As informações de tecnologias existentes, associadas a conhecimentos sobre aplicação adquiridas, por exemplo de buscas ou conhecimento externos de outras fontes, podem ser armazenadas na base de ‘conhecimentos de projetos’ que constituem um potencial recurso para auxiliar no processo de solução de problemas para atender as necessidades das empresas.

O conhecimento de recursos é representado, dentre outros, pelos dispositivos de financiamento e órgãos de apoio às atividades de P&D e

inovação. Este conhecimento é fundamental para viabilizar projetos em algumas áreas de desenvolvimento.

4.3.2. Identificação de Relações de Interesse

Esta atividade é realizada com auxílio de uma ferramenta da engenharia do conhecimento que pode empregar, por exemplo, uma ontologia para solução ou outros métodos para ‘tomada de decisão’. Esta atividade se utiliza dos ativos do conhecimento da prospecção para identificar relações entre as necessidades e demandas das empresas com as competências, recursos e experiências das universidades e de recursos externos. Estas relações auxiliam nas tarefas “com quem fazer” e “o que fazer” na definição de ações para as atividades.

4.3.3. Gestão do Conhecimento da Interação U-E na Prospecção

Os **elementos gestão do conhecimento da interação U-E** representam a experiência no processo de gestão; atuam por meio de procedimentos metodológicos sempre atualizados por um grupo gestor (Gestão Estratégica da Interação U-E) que se utiliza dos conhecimentos aprendidos com os projetos realizados, teorias e conceitos vigentes para garantir a evolução e aprimoramento do processo de gestão da interação U-E.

No **componente prospecção**, o apoio da gestão da interação U-E indica metodologias para o planejamento e execução das atividades de integração. Alguns exemplos:

- Determinação das metodologias empregadas para a criação do conhecimento nas atividades específicas;
- A composição e a infraestrutura indicadas para os eventos e reuniões programados como atividade específica; e
- Determinação dos recursos e das ferramentas empregados para as atividades de extração de informações e conhecimentos nas atividades de rotina e específicas.

4.3.4. Priorização de Ações para a Integração de Conhecimentos

O planejamento das atividades de integração é coordenado por um gestor de interação com auxílio dos recursos gerados pelo **elemento identificação de relações de interesse** e pelo **elemento gestão do conhecimento da interação U-E**. Nesta atividade se associa à tarefa

“com quem fazer” com a tarefa “como fazer” para buscar maior efetividade na geração de conhecimento de oportunidades definindo parâmetros para o planejamento das atividades. Para Mindruta (2009), a interação entre o pesquisador e a empresa gera maiores valores quando a amplitude do conhecimento é emparelhada com especialização do conhecimento.

4.3.5. Integração de Conhecimentos

As atividades da integração de conhecimentos se dividem em dois grupos: atividades de rotina e atividades específicas. As atividades de rotina são representadas principalmente pelas atividades didáticas ligadas a interação U-E. Elas têm um caráter mais estático em relação à estrutura operacional e cumprem principalmente os objetivos de divulgação das atividades de interação e de extração de informações.

As atividades específicas são organizadas pela gestão da interação U-E e têm um caráter mais dinâmico e são mais efetivas e diretas na função de integração e geração de oportunidades.

Uma grande variedade de canais de interação deve trazer maior contribuição para a disponibilização de competências individuais de pesquisadores universitários, necessárias para fazer a integração entre a ciência e a tecnologia de forma mais eficaz e duradoura (D’ESTE; PATEL, 2007).

Os principais instrumentos da gestão do conhecimento empregados para as atividades de rotina são:

- Atividades do ensino:
 - Estágio supervisionado,
 - Visita às empresas,
 - Trabalhos de conclusão de curso,
 - Monografias, dissertações e teses, e
 - Eventos técnicos e científicos;
- Balcão de tecnologia;
- Portal de interação;
- Programa de egressos; e
- Outros (Comunidades de práticas, redes sociais).

Os principais instrumentos da gestão do conhecimento empregados para as atividades específicas são:

- Atividades de integração envolvendo grupos de interesse:
 - Grupo de estudos,

- Reuniões temáticas,
- Workshop,
- Seminários, e
- Café empresarial;
- Balcão de tecnologia;
- Portal de interação;
- Programa de egressos; e
- Outros (comunidades de práticas, redes sociais).

O balcão de tecnologia representa um escritório de transferência de tecnologia com endereço fixo dentro da universidade, para que todos saibam o caminho físico para a interação. Todos os recursos de apoio estão disponíveis com acesso fácil e conhecido.

Um portal da interação, independente dos recursos disponíveis, constitui-se num instrumento poderoso de integração considerando a atual cultura do meio profissional, na área de tecnologia e inovação, no uso dos recursos da tecnologia de comunicação. A formação de redes de interesse comum são peças fundamentais num processo de interação com a comunidade, principalmente na área tecnológica.

Um exemplo de recursos disponíveis é o portal de inovação: um espaço de interação e cooperação entre empresas e comunidade técnico-científica. A cooperação em inovação é promovida por diferentes recursos de informação: utiliza fontes de informação sobre competências nacionais e promove a oportunidade de cooperação técnico-científica interagindo com as demandas por parte das empresas (PACHECO *et al.*, 2005)

Os programas dos egressos desempenham um papel importante como mecanismo de divulgação das atividades e formação de parcerias. Segundo Lambert (2003), a universidade deve desenvolver redes de ex-alunos, a fim de construir relações mais estreitas com seus graduados que trabalham na comunidade empresarial.

O processo de construção de um relacionamento depende de certa atratividade que pode ser desenvolvida a partir da oferta de oportunidades para a participação que ofereçam aprendizados, experiências e, até mesmo, vantagens pessoais. Diferenças significativas entre os grupos em relação à confiança, à interdependência entre os parceiros, à frequência de comunicação e à proximidade, são fatores significativos de uma relação de cooperação U-E (NIEDERGASSEL e LEKER, 2011).

Os instrumentos de gestão de grande abrangência com a comunidade, como o balcão de tecnologia e o portal de interação,

articulados com ferramentas de cadastro e informação (lista de *email*, redes sociais, boletins eletrônicos), podem ser bastante efetivos para divulgar e angariar um público participativo.

4.3.6. Conhecimentos sobre Oportunidades

O **elemento conhecimento de oportunidades** representa aquele gerado a partir das atividades de integração que potencializam, nos participantes, sementes positivas para a construção de um relacionamento entre a universidade e a empresa. O conhecimento sobre oportunidades pode estar representado por um conhecimento na forma explícita, extraído para a base do conhecimento da universidade, da empresa ou de forma individual para os participantes. Este conhecimento também pode estar representado por um conhecimento na forma tácita, fruto da participação colaborativa nos eventos e outras atividades da integração. O conhecimento de oportunidades, na forma explícita ou tácita, representa o potencial para a geração de oportunidades que alimenta a boca do funil da interação (figura 19) e consequentemente alimenta o processo de interação U-E.

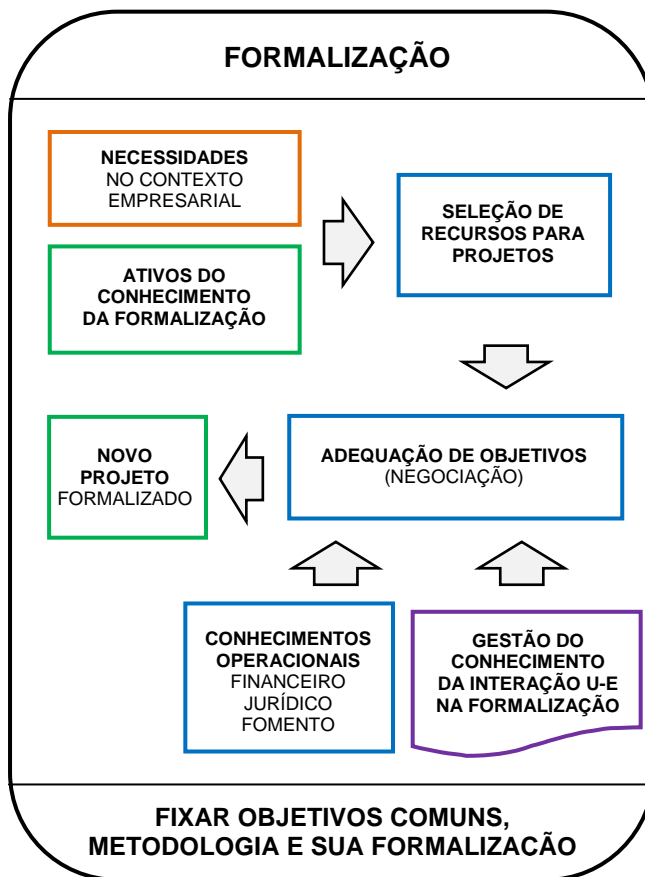
4.4. COMPONENTE FORMALIZAÇÃO

O **componente formalização**, apresentado na figura 22, considera a existência da intenção do desenvolvimento de um projeto conjunto entre universidade e empresa, sendo o objetivo principal a viabilização da proposta do projeto até a formalização do compromisso de execução pelas partes envolvidas.

O desenvolvimento de atividades de P&D de modo colaborativo, envolvendo universidade e empresa, passa por dificuldades naturais marcadas pelas diferenças entre o perfil acadêmico, adequado para a pesquisa e o conhecimento científico, e o perfil empresarial adequado para as necessidades associadas às condições do mercado. As diferentes culturas das organizações podem impedir o sucesso. Os dois setores operam em escalas de tempo diferentes; têm diferentes objetivos a cumprir e muitas vezes têm diferentes sistemas de valores (ELMUTI *et al.*, 2005; DOOLEY; KIRK, 2007).

O desenvolvimento de um trabalho conjunto com um objetivo específico tem um universo de variáveis de informação e competências que devem ser devidamente utilizadas empregando recursos de gestão e de tecnologia para buscar soluções adequadas e viáveis.

Figura 22 - Componente formalização.



O **componente formalização** é composto pelos seguintes elementos:

- Ativos do conhecimento da formalização;
- Seleção de recursos para projetos;
- Gestão do conhecimento da interação U-E na formalização;
- Conhecimentos operacionais;
- Adequação de objetivos; e
- Novo projeto.

4.4.1. Ativos do Conhecimento da Formalização

Os ativos do conhecimento da formalização são constituídos pelos conhecimentos da universidade, conhecimentos de projetos e conhecimentos de recursos, disponíveis no repositório de conhecimentos, descritos no subitem 4.3.1.

O conhecimento da empresa neste componente é representado pela necessidade declarada da empresa no contexto de sua posição e condições de mercado, que passa a participar deste processo fornecendo diretamente todas as informações e conhecimentos.

O modelo da capacidade de transferência dinâmica (DKTC), proposto por Parent *et al.* (2007), inclui duas condições pré-existentes: a ‘necessidade’ e o ‘conhecimento prévio’, considerados a espinha dorsal do modelo, para a atividade de transferência de conhecimentos.

4.4.2. Seleção de Recursos para Projeto

O **elemento seleção de recursos para projetos** utiliza as informações e conhecimentos disponíveis nos ativos do conhecimento da formalização para selecionar recursos que viabilizem o atendimento da solicitação (necessidade/ demanda) da empresa. Esta atividade é realizada com auxílio de uma ferramenta da engenharia do conhecimento que pode empregar, como exemplificada no subitem 4.3.2, uma ontologia para solução ou outros métodos para ‘tomada de decisão’. É utilizado o repositório de conhecimentos para identificar competências da universidade, experiências de projetos, recursos de fomento, apoio técnico, parcerias, dentre outros, fornecendo alternativas para indicar encaminhamento para a negociação de novo projeto.

Os conhecimentos e informações de recursos e experiências de projetos podem facilitar o processo decisório para indicar soluções para a inovação de produtos e processos tecnológicos, bem como auxiliar na busca de parcerias para o desenvolvimento do projeto. A indicação positiva desta atividade funciona como ‘sinal verde’, anunciando que existe uma unidade de competência da universidade interessada no desenvolvimento do projeto.

4.4.3. Gestão do Conhecimento da Interação U-E na Formalização

Conforme descrito no subitem 4.3.3., os **elementos gestão do conhecimento da interação U-E** representam a experiência no processo de gestão, atuando por meio de procedimentos metodológicos. Eles são

sempre atualizados por um grupo gestor (Gestão Estratégica da Interação U-E) que utiliza os conhecimentos aprendidos com os projetos realizados, teorias e conceitos vigentes para garantir a evolução e aprimoramento do processo de gestão da interação U-E.

No **componente formalização**, este elemento pode indicar, por exemplo, melhores práticas de gestão, estruturação de projetos, composições para equipe de trabalho e conhecimentos do processo de negociação.

4.4.4. Conhecimentos Operacionais

A viabilidade para execução de um projeto depende de vários fatores que não estão necessariamente associados à área de conhecimento principal do projeto onde reside a principal competência do pessoal de pesquisa e desenvolvimento. Para isto deve-se agregar ao processo de gestão outros recursos de conhecimentos operacionais. Estes recursos trazem conhecimentos de outras áreas já consolidados pela prática e que podem auxiliar no processo de formalização do objetivo comum.

O **elemento conhecimentos operacionais** é constituído por um conjunto de conhecimentos onde cada recurso pode ser representado por pessoas experientes, procedimentos metodológicos, ferramentas da engenharia do conhecimento ou um conjunto destes elementos.

A figura 23 apresenta alguns fatores que influenciam na viabilidade de um projeto e que representam conhecimentos operacionais que podem ser agregados neste componente.

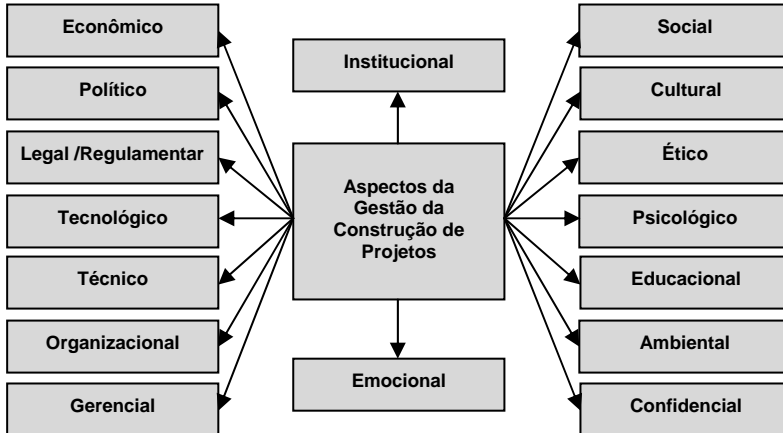
Algumas áreas são bem características de projetos de interação e sempre trazem dificuldades no processo de viabilidade, negociação e fechamento de um acordo. No nível organizacional, as interações U-E variam consideravelmente em termos de disposições contratuais, o que torna difícil o seu estudo. Não se sabe muito sobre os diferentes tipos e difusão de tais acordos e suas morfologias organizacionais (PERKMANN; WALSH, 2007).

Alguns exemplos que podem ser considerados como conhecimentos operacionais no **componente formalização**:

- O contexto jurídico na elaboração de contratos;
- Mecanismos de fomento à pesquisa e desenvolvimento;
- Composição financeira;
- Proteção intelectual;
- Processo de negociação;

- Gestão de projetos; e
- Gestão de tecnologia.

Figura 23 - Fatores de influência da viabilidade de projetos.



Fonte: Kanapeckiene *et al.* (2010)

Um exemplo de conhecimento operacional aplicável neste elemento é o modelo desenvolvido por Bocchino (2012), que emprega um sistema baseado em conhecimento, para permitir o alinhamento do conhecimento jurídico envolvido em contratos de transferência de tecnologia, com as necessidades técnicas e estruturais das organizações. Isto possibilita a geração das principais cláusulas contratuais de um instrumento de formalização para os objetivos de um projeto.

Em relação à proteção do conhecimento, algumas providências devem ser tomadas para garantir os direitos sobre o novo conhecimento. Isto não implica que um trabalho compartilhado e o uso de rede de colaboração sejam inviáveis.

Na análise de caso da indústria dinamarquesa de turbinas eólicas onde foi empregado um sistema de inovação em uma rede distribuída, Andersen e Drejer (2008) relatam que o conhecimento foi considerado como um ativo estratégico que deve ser protegido da imitação e, portanto, os fornecedores assinaram acordos de confidencialidade, a fim de minimizar o ‘vazamento’ do conhecimento para os concorrentes.

4.4.5. Adequação de Objetivos

A partir da existência de interesse das ‘unidades de competência’⁴ da universidade para atender a necessidade solicitada formalmente por uma empresa e estabelecido uma visão para o desenvolvimento do projeto, o caminho para o fechamento de uma proposta geralmente é bastante complexo, pois envolve diferentes áreas do conhecimento, caracterizando um difícil processo de negociação com a participação da universidade, empresa e outras organizações envolvidas no processo.

A estruturação de projetos abrange análise baseada em abordagens econômicas, legais, regulamentares, técnicas, tecnológicas, organizacionais e gerenciais (KANAPECKIENE *et al.*, 2010).

A atividade deste elemento é geralmente iniciada a partir da viabilidade indicada pelo **componente seleção de recursos para projetos** e auxiliado pelos **elementos conhecimentos operacionais e gestão do conhecimento da interação U-E**.

O processo negociação pode ser coordenado por um gestor de interação com a participação de pessoal da universidade, da empresa e de outros envolvidos com a proposta de projeto.

O **elemento seleção de recursos para projetos** fornece caminhos para respaldar a viabilidade técnica para a proposta-solução da necessidade empresarial, fornecendo elementos que auxiliam na seleção de equipe técnica, recursos laboratoriais e de aplicação de tecnologias, além de propiciar informações que ajudam na determinação de uma visão técnica para a solução.

O componente **gestão do conhecimento da interação U-E** fornece informações alinhadas com o contexto da proposta-solução alimentando proposições, tais como composição de projetos, infraestrutura e metodologia de desenvolvimento, referenciadas pelas experiências adquiridas e armazenadas como registros de lições aprendidas.

O **componente conhecimentos operacionais** fornece elementos operacionais em áreas complementares que trabalham com os parâmetros da proposta efetiva, respaldando a composição de conhecimentos, objeto da negociação.

⁴ Definido pelo autor nesta tese como: um grupo de um ou mais acadêmicos organizados para oferecer sua capacidade de desenvolver projetos de interação U-E com o meio empresarial através dos mecanismos de extensão universitária

4.4.6. Novo Projeto

É uma etapa finalizada normalmente amparada por um pacto contratual que formaliza objetivos, recursos e condições de trabalho previstos para a execução do projeto. Um novo conhecimento de negociação pode ser incorporado à gestão do conhecimento da interação U-E.

4.5. COMPONENTE EXECUÇÃO

O componente da Execução, apresentado na figura 24, se caracteriza pelas atividades de pesquisa e desenvolvimento. O principal enfoque conceitual deste componente utiliza as teorias da criação do conhecimento científico e organizacional e as teorias da transferência e compartilhamento do conhecimento.

O *framework* propõe a utilização de metodologias para a criação do conhecimento como estratégia para a construção de um relacionamento pessoal e profissional entre acadêmicos e o pessoal das empresas, e na formação de um clima de confiança e de comprometimento entre o grupo de trabalho a partir da criação de competências mútuas geradas pelo compartilhamento dos conhecimentos e das experiências.

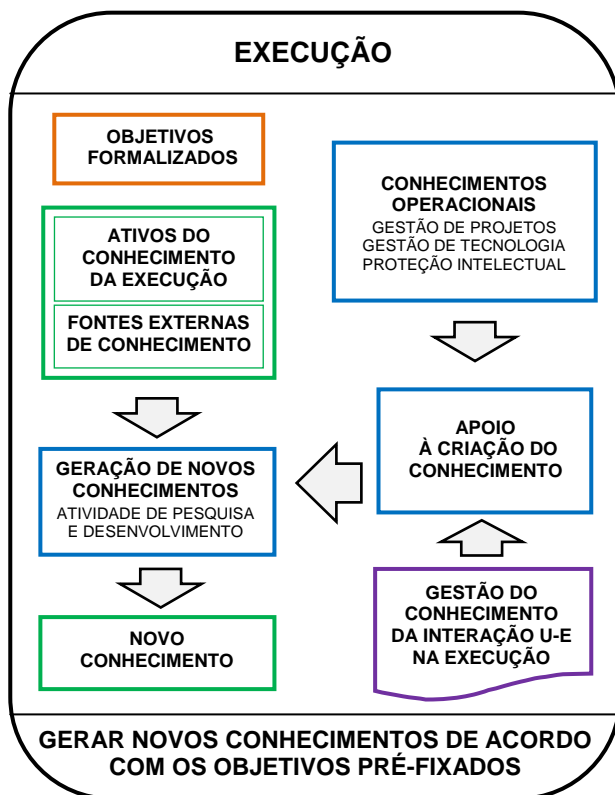
Segundo Andersen e Drejer (2008), a inovação não surge da empresa individual, mas a partir da interação e aprendizagem mútua dentro de uma rede, permitindo múltiplas conexões de conhecimento heterogêneo e uma gama possível de combinações de conhecimentos entre entidades do conhecimento.

A metáfora da criação do conhecimento enfatiza a ideia de que a participação nas atividades sociais beneficia os processos cognitivos, reforçando o aspecto da criação do conhecimento colaborativo para o desenvolvimento de atividades com objetos compartilhados (PAAVOLA *et al.*, 2004).

O **componente execução** é composto pelos seguintes elementos:

- Ativos do conhecimento da execução;
- Gestão do conhecimento da interação U-E na execução;
- Conhecimentos operacionais;
- Apoio à criação do conhecimento;
- Geração de novos conhecimentos; e
- Novo conhecimento.

Figura 24 - Componente execução.



4.5.1. Ativos do Conhecimento da Execução

Os ativos do conhecimento da execução são constituídos pelos conhecimentos da universidade, conhecimentos de projetos e conhecimentos de recursos, disponíveis no repositório de conhecimentos descritos no subitem 4.3.1. O 'conhecimento da empresa' é representado pela participação ativa de membros da empresa na execução do projeto.

Neste componente é fundamental o acesso a fontes externas de conhecimentos utilizando mecanismos de busca, participação em redes de colaboração e de parcerias, além de outros recursos.

Segundo Parent *et al.* (2007), a capacidade de difusão, necessária para a transferência de conhecimento, é geralmente baseada na

existência de uma rede articulada de capital social, corretores e outros intermediários.

Segundo Laursen e Salter (2006), a busca de conhecimentos, feita de forma ampla e profunda através de uma variedade de canais de pesquisa, pode fornecer ideias e recursos para explorar oportunidades de inovação.

4.5.2. Gestão do Conhecimento da Interação U-E na Execução

Conforme descrito no subitem 4.3.3., os **elementos gestão do conhecimento da interação U-E** representam a experiência no processo de gestão, atuando por meio de procedimentos metodológicos mantidos atualizados por um grupo gestor (Gestão Estratégica da Interação U-E) que utiliza os conhecimentos aprendidos com os projetos realizados, teorias e conceitos vigentes, para garantir a evolução e aprimoramento do processo de gestão da interação U-E.

Os procedimentos metodológicos na execução podem apoiar, por exemplo, as equipes de pesquisa e desenvolvimento com experiências para aplicação de processos da criação do conhecimento, utilização de melhores práticas de gestão de projetos e a utilização de redes de colaboração.

4.5.3. Conhecimentos Operacionais

O **elemento conhecimentos operacionais** é constituído por um conjunto de recursos de conhecimento que pode ser representado por pessoas experientes, procedimentos metodológicos, ferramentas da engenharia do conhecimento ou um conjunto destes elementos. Estes recursos trazem conhecimentos de áreas, já consolidados pela prática, e podem auxiliar no processo de gerenciamento das atividades operacionais.

Alguns exemplos que podem ser considerados como conhecimentos operacionais no **componente execução**:

- Ferramentas para gerenciamento de projetos;
- Ferramentas de apoio à gestão de tecnologia;
- Ferramentas de busca e compartilhamento de conhecimentos; e
- Procedimentos para a proteção do conhecimento.

4.5.4. Apoio à Criação do Conhecimento

O objetivo desta atividade é apoiar a equipe de geração de novos conhecimentos fornecendo elementos que facilitem o processo de gestão das atividades operacionais e contribuam para melhorar o processo de criação do conhecimento. O processo é coordenado por um gestor de interação com auxílio dos **elementos conhecimentos operacionais e gestão do conhecimento da interação U-E na execução**. Esta atividade atua como suporte às equipes de pesquisa e desenvolvimento, formadas essencialmente por membros da universidade e das empresas, e deve atuar valorizando e explorando as características individuais dos pesquisadores e desenvolvedores.

4.5.5. Geração de Novos Conhecimentos

Esta atividade se caracteriza pelo aprendizado e construção de um processo de trabalho conjunto, buscando a formação de competências mútuas. Para Mindruta (2009), o valor da colaboração entre pesquisador e empresa é criado por uma combinação de complementaridade das capacidades científicas e substituibilidade no tipo de conhecimento e competências tecnológicas.

Esta atividade é fundamentada na capacidade individual dos membros da equipe de pesquisa e desenvolvimento, formada essencialmente por pesquisadores da universidade, pessoal de desenvolvimento da empresa e auxiliares apoiados por um gestor da interação U-E, que pode ser um membro da equipe. Os gestores da interação têm a competência de orientar as atividades da pesquisa e desenvolvimento, apoiadas pelas indicações dos processos de gestão da interação U-E e dos processos operacionais.

Geuna e Muscio (2009), analisando a institucionalização da transferência de conhecimento no nível universitário, apoiado pelo estudo de D'Este e Patel (2007), com base em uma amostra de cientistas britânicos, mostram que as características dos pesquisadores individuais têm impacto mais forte do que as características de seus departamentos.

O suporte fornecido pelo **elemento apoio à criação do conhecimento** contribui nas atividades de geração de novos conhecimentos em dois aspectos:

- Fornecem métodos e ferramentas de apoio à gestão para as atividades operacionais, geralmente gerenciadas por um gestor de projetos que faz parte da equipe de P&D; e

- Fornece indicações para a gestão do processo de criação de conhecimento e da interação U-E que podem compor, dentre outras coisas, metodologias para gestão das atividades de pesquisa e desenvolvimento, recursos para a aquisição e compartilhamento de conhecimento e indicações para infraestrutura física e tecnológica no ambiente de trabalho.

No modelo desenvolvido por Nonaka, Toyama e Konno (2000), a criação do conhecimento é composta por três elementos: o processo SECI de criação de conhecimento através da conversão entre conhecimento tácito e explícito; *ba*, o contexto compartilhado para a criação do conhecimento; e os ativos de conhecimento representado pelas entradas, saídas e o moderador do processo de criação de conhecimento.

Os ativos de conhecimento da execução, descrito no subitem 4.5.1, representam informações e conhecimentos disponíveis no repositório de conhecimento; porém é muito relevante para esta atividade o acesso à fonte de conhecimento externo e à exploração dos recursos representados pelo capital social de seus integrantes.

O capital social refere-se à rede de relacionamentos que cada ator interagindo construiu durante a sua respectiva carreira profissional. Maior disponibilidade de capital social favorece o processo de interação. Este fator está intimamente relacionado com o grau de confiança alcançado; portanto, isso se reflete na maior frequência de interações e relacionamentos mais duradouros (RAMOS-VIELBA; FERNÁNDEZ-ESQUINAS, 2009).

Os fluxos de conhecimento tácito e contatos informais entre industriais e acadêmicos são aspectos cruciais da interação U-E que, apesar de serem pouco considerados nos mecanismos de gestão universitária, em muitos casos os contatos informais estão na base do estabelecimento de colaborações formais (BOZEMAN *et al.*, 1995).

Para Tian *et al.* (2009), quatro fatores são importantes para a gestão e criação de conhecimento científico: fonte de conhecimento, infraestrutura tecnológica, variáveis organizacionais e processos de criação de conhecimento.

O ambiente de desenvolvimento das atividades de geração de novos conhecimentos pode ser estratégico para maior efetividade do processo de criação do conhecimento. Os parâmetros alimentados pela estrutura gestora para as definições de ambiente de trabalho são referenciados pelo **elemento gestão de conhecimento da interação U-E**, enriquecidos com as experiências adquiridas com a realização de projetos anteriores.

Segundo Nonaka, Toyama e Konno (2000), o conceito de *ba* é definido como um contexto dinâmico em que o conhecimento é compartilhado, criado e utilizado, incluindo o espaço físico (laboratório, sala de reunião), o espaço virtual (redes sociais, redes de colaboração) e o espaço mental (experiências compartilhadas e ideias).

A principal motivação da gestão do conhecimento para empresas na China é melhorar a comunicação e colaboração, e melhorar a capacidade de trabalho de seus colaboradores (ZHAO *et al.*, 2012).

4.5.6. Novo Conhecimento

Um novo conhecimento gerado deve representar uma inovação a ser implementada pela empresa, mas também deve representar um grande evento de interação com muitos ganhos para a universidade.

A interação com profissionais da indústria oportuniza os pesquisadores da universidade a uma ampla gama de problemas tecnológicos identificados pela indústria, abrindo um leque de possibilidades de temas para a pesquisa (D'ESTE; PATEL, 2007).

Esta atividade destaca a finalização de um processo de interação marcado pela criação de conhecimentos em vários níveis e formas que devem ser analisados, avaliados e armazenados para contribuir com novos aprendizados e enriquecer o processo de gestão da interação U-E.

Na realização de projetos cooperativos, universidades e empresas têm objetivos distintos em relação à divulgação, compartilhamento e proteção do novo conhecimento gerado. No atendimento aos interesses de cada parte é sugerida a formalização de documentos que expressem o tratamento indicado para dados e informações confidenciais e conhecimentos que devem ser protegidos, permitindo que informações e conhecimentos livres possam ser compartilhados com a comunidade.

4.6. COMPONENTE GESTÃO ESTRATÉGICA DO CONHECIMENTO

Este componente gerencia o conhecimento do *framework* apoiando os demais componentes. O processo de aquisição do conhecimento permeia todas as atividades do *framework* e fontes externas de conhecimento alimentando um repositório de conhecimento integrado com informações, conhecimento e experiências do processo interação U-E, na forma de lições aprendidas e de outros instrumentos da gestão do conhecimento.

O **elemento gestão estratégica da interação U-E** atua com os **elementos gestão do conhecimento da interação U-E** de cada componente, fornecendo os procedimentos metodológicos para apoiar as correspondentes atividades.

O **elemento Sistema de engenharia do conhecimento** auxilia nos processos decisórios da gestão da interação U-E. Rau e Haerem (2010) sugerem que as organizações aprendam codificando inferências da história em rotinas para guiar seu comportamento. O termo ‘rotinas’ inclui formas, regras, procedimentos, convenções, estratégias e tecnologias em torno do qual as organizações são construídas e o operam.

A figura 25 apresenta o **componente gestão estratégica do conhecimento** que é composto pelos seguintes elementos:

- Modelagem de conhecimentos;
- Gestão estratégica da interação U-E;
- Sistema da engenharia do conhecimento; e
- Repositório de conhecimento.

4.6.1. Modelagem de Conhecimentos

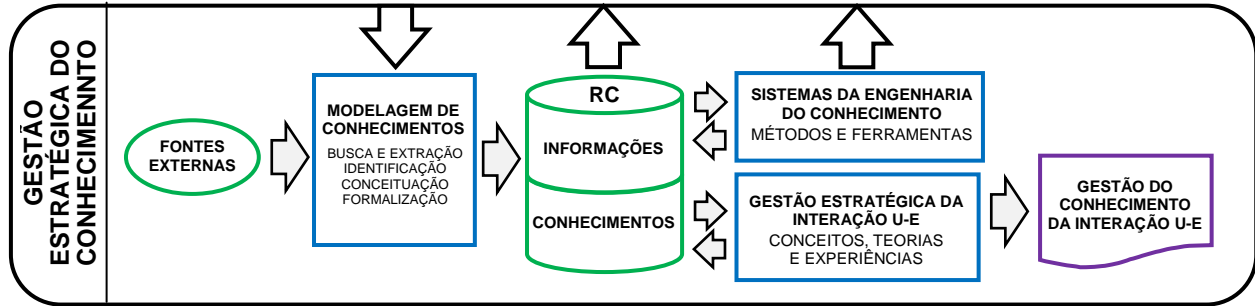
Este elemento coordena o processo de modelagem do conhecimento auxiliado por ferramentas da engenharia do conhecimento. Atividades de busca externa e extração de conhecimentos das atividades de interação devem ser fundamentadas por um processo de identificação, conceituação, formalização do conhecimento, viabilizando-o à disponibilização num repositório de conhecimento.

É sugerido o emprego de ontologias para a representação do conhecimento num domínio que integra os conhecimentos de fontes externas e todas as atividades internas para viabilizar a sua aplicação.

A função de modelagem do conhecimento atua em todos os componentes do *framework* utilizando recursos para a representação do conhecimento extraído das atividades e colocando-o disponível para reuso.

Gruber (1993) define ontologia como sendo uma especificação explícita de uma conceitualização. Com a complementação de conceitos de Borst (1997), ontologia é definida como “uma especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada”

Figura 25- Componente gestão estratégica do conhecimento.



Esta atividade pode ser auxiliada por ferramentas da engenharia do conhecimento e gerenciada por um especialista com perfil de um *gatekeeper*. Uma definição mais formal explica que os *gatekeepers* tecnológicos são pessoas-chave que são fortemente ligados a fontes internas e fontes externas de informação, e que possuem a capacidade para atuar entre os dois sistemas (WHELAN *et al.*, 2011).

Os *gatekeepers* tecnológicos são normalmente considerados especialistas sobre a nova tecnologia; portanto, analisar as suas decisões à luz da investigação sobre a experiência poderia fornecer *insights* adicionais em seus processos de decisão (RAU; HAEREM, 2010).

Os resultados da pesquisa de Whelan *et al.* (2009) indicam que, devido aos avanços na tecnologia de *internet*, o *gatekeeper* tradicional deixou de existir em grande parte. Uma nova configuração para esta função acontece através de uma combinação de um *web star* e um *knowledge transformer*.

4.6.2. Gestão Estratégica da Interação U-E

A gestão estratégica da interação U-E é coordenada por uma equipe gestora auxiliada por ferramentas da engenharia do conhecimento, que cumprem a função de manter orientações metodológicas para os componentes do *framework*, atualizados de forma cíclica e dinâmica. Tem como recursos disponíveis fundamentos das teorias da criação do conhecimento, teorias sobre interação U-E e os fatores de influência, que somados às experiências acumuladas com projetos realizados, devem compor referenciais estratégicos para o processo de gestão.

Para que o processo decisório seja participativo, é fundamental que a instituição valorize e estructure a comunicação entre seus colaboradores dentro e fora de seus limites e que conte com uma estrutura tecnológica de informação (ANGELONI, 2003; CISLAGHI, 2008).

Para orientar o processo da criação do conhecimento, as atividades de pesquisa e desenvolvimento, no **componente execução**, poderão ser organizadas em etapas de trabalho onde podem ser desenvolvidos ciclos de criação do conhecimento. Estes ciclos podem ter etapas de execução individual e etapas de execução em grupo que, neste caso, por exemplo, teorias da criação do conhecimento podem ser sugeridas para emprego e avaliação.

O modelo conceitual de criação colaborativa do conhecimento de Chatenier *et al.* (2009) mostra que o conhecimento colaborativo é criado

em um processo onde dois ou mais indivíduos se alternam entre fases interativas e fases individuais, resultando em diferentes tipos de conhecimento, que pode ser o conhecimento exclusivo para pessoas ou conhecimento comum para o grupo.

Nas etapas de trabalho podem ser observados alguns critérios que ocorrem no processo da criação do conhecimento descritos na Tríplice Hélice, evidenciando os elementos mais essenciais da pesquisa acadêmica: a coleta, a interpretação da informação e do conhecimento, o debate e a experimentação (KUHN, 1962; TIAN *et al.*, 2009).

Considerando as teorias da criação do conhecimento científico e da criação do conhecimento organizacional, temas influentes nas atividades de interação U-E, Wierzbicki e Nakamori (2006a) criaram o modelo Nanatsudaki como um modelo prescritivo de um processo de conhecimento e criação de tecnologia. É constituído de sete espirais que incluem três acadêmicas e três organizacionais, complementadas pela espiral de planejamento I-System (Nakamori, 2000). O modelo é construído seguindo o pressuposto de que suas aplicações concebem o desenvolvimento tecnológico.

No modelo de espiral SECI de Nonaka e Takeuchi (1995), o novo conhecimento começa com o indivíduo e é transformado em conhecimento organizacional que, através de interações e da conversão de conhecimento, é compartilhado com outros indivíduos.

4.6.3. Sistema da Engenharia do Conhecimento

Este elemento utiliza ferramentas da engenharia do conhecimento para apoiar o processo de tomada de decisão das atividades do *framework*.

Pode ser empregado um método de solução de problemas definido como uma especificação explícita de passos de inferência com uma estrutura de controle sobre estes passos e de um papel que desempenha no domínio de conhecimento de cada passo (KNUBLAUCH, 2002).

Muitos recursos da engenharia do conhecimento são fundamentais para auxiliar nas atividades do processo de interação U-E, quando se busca melhorar a capacidade para oferecer soluções adequadas e eficientes, principalmente quando a complexidade e a quantidade de variáveis podem aumentar significativamente. Neste contexto os sistemas baseados em conhecimento podem auxiliar no processo da solução de problemas.

Outro recurso que pode ser utilizado é o *Knowledge-Discovery in Databases* (KDD) que emprega técnicas de descoberta de conhecimento em bases de dados e o *Knowledge Discovery in Text* (KDT) que extrai informações de base textuais.

O Raciocínio Baseado em Casos (RBC) é uma abordagem para solução de problemas e aprendizado por meio da reutilização de casos anteriores. O RBC analisado como um modelo de solução de problemas pode ser empregado nas atividades do *framework* para fornecer soluções a partir das experiências com os projetos da interação U-E.

As atividades do *framework* podem ser apoiadas por várias ferramentas da engenharia do conhecimento, atendendo às necessidades e às realidades de cada estrutura de gestão da interação U-E.

Como exemplo, alguns elementos do *framework* podem ser estruturados por um sistema da engenharia do conhecimento: a atividade do **elemento identificação das relações de interesse do componente prospecção** e na atividade do **elemento seleção de recursos para projeto do componente formalização**.

4.6.4. Repositório de Conhecimento

O *framework* trabalha com conhecimento de quatro assuntos principais: o conhecimento das universidades, o conhecimento das empresas, o conhecimento das atividades da interação (projeto) e o conhecimento de recursos.

A universidade é considerada uma grande fonte de conhecimento, e se torna fundamental o mapeamento de suas atividades, competências e recursos para um planejamento das possíveis atividades de extensão.

O conhecimento das empresas tem como papel enxergar o futuro e as tendências das adequações tecnológicas e pode ser compartilhado com o conhecimento da universidade num processo de aproximação e conhecimento mútuo. As características, interesses, necessidades e recursos das empresas são conhecimentos, em alguns casos facilmente acessíveis, que podem ser utilizados para planejar ações mais efetivas de integração.

As experiências com atividades de pesquisa e extensão compõem um importante recurso estratégico na solução de problemas tecnológicos e na construção de novos conhecimentos. Para isto é importante buscar, extrair, classificar e organizar este conhecimento, associado a bancos de tecnologia.

Os conhecimentos de recursos representam os dispositivos de financiamento e apoio as atividades de P&D e inovação, e são

fundamentais para a viabilização de projetos em algumas áreas de desenvolvimento. São considerados como ativos de conhecimento para a interação os recursos de fomento disponíveis em editais, organizações de apoio, fornecedores de materiais, equipamentos e tecnologia, competências isoladas, dentre outras.

Associados a estes conhecimentos estão as fontes externas de informação e conhecimento disponíveis, como as redes e bancos de tecnologia, as interações com outras instituições e as interações dos acadêmicos e seus parceiros de pesquisa e desenvolvimento.

Uma ontologia de domínio tem papel importante para a representação do conhecimento; permitem que as experiências vivenciadas nos projetos de interação sejam devidamente identificadas e classificadas estrategicamente declarando seu teor técnico de aplicação.

Segundo Ribeiro Junior (2010), uma base de conhecimento é um artefato de engenharia de conhecimento constituído por uma representação do conhecimento num domínio de aplicação, de maneira formal, clara, com escopo e aplicação bem definidos, permitindo seu uso em processos de inferência.

Uma razão importante para que bancos de dados possam ser devidamente empregados para a reutilização de conhecimento entre equipes de projeto não devem apenas conter conhecimento sobre o que foi feito, mas também ‘como’ e ‘por que’ foi feito; isto é, o produto ao invés de conhecimento do processo (NEWELL *et al.*, 2006).

4.7. CONSIDERAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO DO *FRAMEWORK*

Esta tese considera a existência de uma política de extensão universitária que apoie as atividades de interação U-E como parte significativa das atividades universitárias. A estrutura de gestão da interação U-E deve estar integrada em todo processo de conscientização e aculturação da universidade.

O *framework* é adequado para atender as estruturas de gestão da interação U-E implantadas nas universidades federais brasileiras, pois são pautadas por uma dificuldade intrínseca da gestão pública para manter perfis de gestores adequados a fim de desempenhar funções de gerenciamento do processo de interação e inovação.

A capacidade individual dos pesquisadores deve ser valorizada considerando a importância do capital social construído pelas relações com a comunidade empresarial, onde as competências individuais, ou de

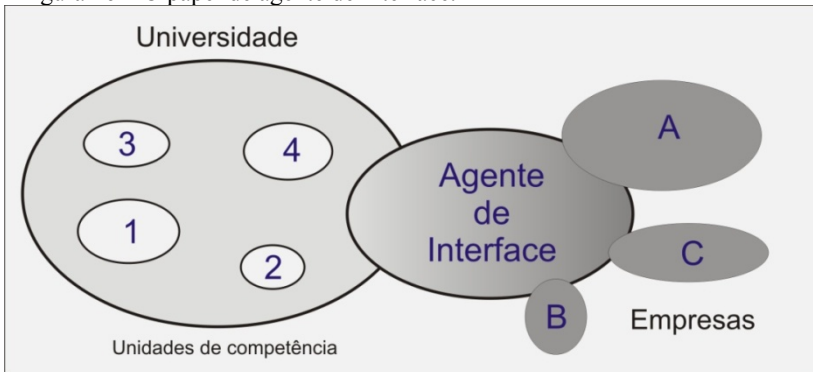
grupos organizados, representam a soma dos conhecimentos da universidade para inovar em benefício da comunidade.

Segundo Stewart (1998), o capital humano, um dos componentes do capital intelectual, é a capacidade necessária para que os indivíduos ofereçam soluções aos clientes, uma importante fonte da inovação e renovação. Lambert (2003) conclui que um grande número de interações entre as universidades e as empresas surge como resultado de encontros casuais entre acadêmicos e empresários.

Considera-se, ainda, que unidade de competência para a interação é o grupo de um ou mais acadêmicos organizados para oferecer sua capacidade de desenvolver projetos de interação com o meio empresarial através dos mecanismos de extensão universitária. Estas unidades devem ser apoiadas e incentivadas na sua organização e estruturação.

Desta forma, a estrutura de gestão deve atuar como um agente de interface que potencializa as relações das unidades de competência com a comunidade, conforme mostra a figura 26. A proposta do *framework* é apoiar o processo de interação U-E através da construção de relacionamentos, ou seja, formar interações entre as unidades de competência e as unidades nas empresas para que possam criar um vínculo de trabalho conjunto, num processo evolutivo.

Figura 26 – O papel de agente de interface.



Este processo deve valorizar a diversidade dos canais de interação, levando em conta que as atividades, formalmente contratadas no processo de interação para a transferência de tecnologia, representam uma parcela do fluxo de transferência de conhecimento entre a universidade e a comunidade, que podem acontecer através de vários

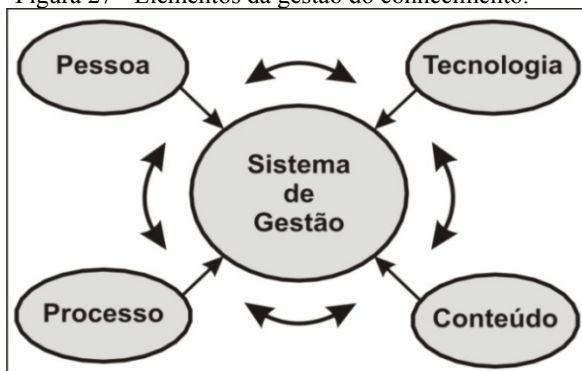
mecanismos de interação, como consultoria, serviços técnicos especiais, visitas técnicas, estágios, eventos, etc. (COHEN *et al.*, 2002; FERNÁNDEZ-ESQUINAS; RAMOS-VIELBA, 2009).

Os diversos mecanismos de interação, independente do grau de envolvimento técnico, atuam como instrumentos de integração e contribuem para a construção de parcerias. Para Davey *et al.* (2012), um projeto de transferência de tecnologia nem sempre tem início como um projeto, podendo começar em qualquer nível de relacionamento.

O processo de gestão deve trabalhar com a composição das quatro dimensões da gestão do conhecimento (figura 27), ou seja, pessoa, processo, tecnologia e conteúdo (RAUTENBERG, 2009).

A combinação e a composição destes elementos permitem grande flexibilidade de adequação às estruturas de gestão. Para o bom desempenho do sistema de gestão, deve existir equilíbrio entre as quatro dimensões da gestão do conhecimento, acompanhando a visão de Iske e Boersma (2005), Tsui (2005) e Rautenberg (2009).

Figura 27 - Elementos da gestão do conhecimento.



As atividades de interação com transferência de tecnologia, referidas nesta tese, compreendem as definições da inovação radical e as da incremental, considerando a grande necessidade de micro, pequenas e médias empresas que desenvolvem muito do seu potencial inovativo a partir de conhecimentos e tecnologias existentes, podendo ser melhoradas e adaptadas as suas necessidades.

5. VALIDAÇÃO DO *FRAMEWORK*

5.1. INTRODUÇÃO

Para atenuar a problemática da participação conjunta da universidade e empresas no desenvolvimento de projetos de transferência de tecnologia, foi elaborada a proposta do *framework* para apoiar o processo de gestão da interação U-E que atua nas etapas da prospecção, formalização e execução dos projetos.

Fatores que influenciam a gestão da interação U-E foram levantados, a partir dos principais estudos de caso e modelos de gestão da interação aplicados à transferência de tecnologia considerando as principais teorias da criação do conhecimento.

Estes fatores que influenciam o processo de interação e que foram empregados como construtos para elaboração do *framework* representam de certa forma as barreiras e oportunidades vivenciadas por agentes facilitadores do processo de interação U-E.

Para a avaliação da funcionalidade e aplicabilidade do *framework* é fundamental contar com a visão de especialistas que atuaram na função de agentes facilitadores da interação.

No processo de validação do *framework* foi utilizada a metodologia da pesquisa qualitativa, empregando o método da triangulação de especialistas uma vez que os resultados deste estudo foram interpretados a partir da perspectiva de participantes convidados com experiência na situação estudada.

Segundo Neves (1996), a pesquisa qualitativa pode ser caracterizada:

A pesquisa qualitativa costuma ser direcionada ao longo do seu desenvolvimento; além disso, não busca enumerar ou medir eventos e, geralmente não emprega instrumental estatístico para análise dos dados; seu foco é amplo e parte de uma perspectiva diferenciada da adotada pelos métodos quantitativos. Dela faz parte a obtenção de dados descritivos mediante o contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo. Nas pesquisas qualitativas, é frequente que o pesquisador procure entender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e, a partir daí, situe sua interpretação dos fenômenos estudados.

A técnica de coleta de dados empregada foi a pesquisa semi-estruturada por entender ser a forma mais adequada para explorar a experiência de especialistas numa área bastante restrita na comunidade profissional.

A utilização da técnica da entrevista semi-estruturada permitiu maior flexibilidade na exploração das questões, desenvolver a entrevista adequando-se ao entrevistado, utilizar um guia previamente preparado para orientar o desenvolvimento da entrevista e garantir que todos os conteúdos fossem abordados pelos participantes.

Segundo Triviños (1987), uma entrevista semi-estruturada deve ser fundamentada através de questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa.

Para a realização das entrevistas foi elaborado um roteiro a fim de orientar as atividades buscando maior efetividade do processo. Manzini (2003) sugere a elaboração de um roteiro para o planejamento da coleta de informações por meio de perguntas que atinjam os objetivos pretendidos.

As questões para a construção do protocolo foram retiradas dos construtos, referência para a estruturação do *framework*, fundamentados pelos fatores de influência do processo de gestão da interação U-E e pelas teorias da criação e da transferência do conhecimento referenciados neste estudo.

O processo da validação foi realizado empregando as entrevistas semi-estruturadas aplicadas a quatro grupos de entrevistados (apêndice B, p.169) que representam visões e experiências distintas e complementares em relação às atividades de gestão da interação U-E, por representar funções de liderança e decisão em posições diferentes condizentes à estrutura organizacional e os objetivos para as atividades de P&D.

5.2. ELABORAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PESQUISA

5.2.1. Teste-Piloto

Uma fase piloto foi organizada para avaliar a aplicação dos instrumentos de coleta de dados e verificar a efetividade dos recursos e o comportamento das entrevistas. Para esta fase foi selecionada uma amostra de pessoas composta por especialistas.

O resultado contribui para mostrar deficiências na proposta organizada para a coleta de dados nos seguintes aspectos:

- Necessidade de um material com melhores recursos didáticos na etapa de apresentação para explicar a funcionalidade do *framework*, principalmente em relação aos conceitos da engenharia e da gestão do conhecimento;
- Necessidade de certo nível de experiência e conhecimento na área de gestão da interação U-E para oferecer condições de um debate produtivo na etapa da entrevista; e
- Maior objetividade nas questões da entrevista e adotar mecanismos de controle evitando dispersão do tema e do objetivo proposto.

5.2.2. Roteiro para Elaboração da Pesquisa Estruturada

Para a realização das entrevistas semi-estruturadas, uma proposta de roteiro (apêndice A) foi elaborada, após os devidos ajustes indicados na fase piloto, organizando o processo em duas etapas: uma para apresentação dos conceitos e do *framework* e outra para a realização das questões da entrevista.

Na primeira etapa foi estruturada uma apresentação para informar sobre os principais pontos de sustentação teórica e conceitual seguida da apresentação do *framework*, organizada com os seguintes tópicos:

1. Objetivo da proposta e o problema da pesquisa;
2. Os principais fatores de influência da gestão da interação;
3. Os principais construtos para a estruturação do *framework*;
4. O funil da interação e seus componentes; e
5. Apresentação do *framework* e sua funcionalidade:
 - a) A funcionalidade das componentes sob os aspectos da gestão da interação U-E, e
 - b) A funcionalidade das componentes sob os aspectos da engenharia e da gestão do conhecimento.

Para a apresentação do *framework* foi feita uma rápida análise conceitual/funcional em relação ao processo da gestão da interação U-E, descrevendo as ações propostas para cada um dos componentes do *framework*.

Para a etapa das entrevistas foram organizadas questões para explorar os aspectos de funcionalidade e aplicabilidade do *framework* considerando os fatores de influência da interação U-E. A entrevista foi estruturada em seis temas principais e finalizada com um momento para críticas e sugestões. Uma pergunta-chave foi elaborada para cada tema

como orientação inicial em cada etapa. Os seguintes temas foram abordados na entrevistas:

- Abrangência da atuação do *framework* no processo de interação U-E;
- Funcionalidade dos componentes do *framework*;
- Aplicabilidade do *framework* nas instituições de ensino e pesquisa;
- Capacidade de reutilizar o conhecimento aprendido no aprimoramento do processo de interação U-E;
- Comportamento do *framework* em relação às barreiras clássicas do processo de interação U-E;
- Avaliação da satisfação do *framework* numa visão global em relação ao objetivo proposto; e
- Críticas e sugestões.

5.3. PROCESSO DE ESCOLHA DOS ENTREVISTADOS

O universo de aplicação da pesquisa foi considerado nas instituições de ensino e pesquisa, fundações e empresas do Paraná, onde aconteceram as principais atividades de transferência de tecnologia que fomentaram as experiências dos participantes do processo de coleta de dados. As principais instituições que compõem o universo desta pesquisa estão relacionadas no quadro 12, a seguir.

As atividades de transferência de tecnologia utilizadas para esta pesquisa ocorreram de forma mais intensa no período de 1998 a 2008, envolvendo mais de 300 projetos e um montante na ordem de US\$ 20 milhões. Os resultados mais expressivos destas atividades aconteceram nos seguintes programas:

- Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia de Telecomunicações CEFET-PR / Siemens, constituídos por grupos de P&D estruturados para desenvolvimento de alta tecnologia na área de telecomunicações; e
- Atividades do Balcão de Transferência de Tecnologia do CEFET-PR, destaque nacional na elaboração de projetos de inovação tecnológica com o programa PATME do SEBRAE, que foram desenvolvidos empregando os conceitos da inovação incremental, para apoiar as PMEs nas suas necessidades de melhoria e desenvolvimento de processos e produtos.

Os participantes foram selecionados intencionalmente buscando uma relação entre a experiência profissional e as questões prioritárias

para validação do *framework*. Para atender os requisitos de validação, duas áreas foram consideradas: gestão do processo interação U-E e gestão do conhecimento.

Para a seleção de pessoas em abordagens qualitativas Duarte (2002) considera:

De um modo geral, pesquisas de cunho qualitativo exigem a realização de entrevistas, quase sempre longas e semi-estruturadas. Nesses casos, a definição de critérios segundo os quais serão selecionados os sujeitos que vão compor o universo de investigação é algo primordial, pois interfere diretamente na qualidade das informações a partir das quais será possível construir a análise e chegar à compreensão mais ampla do problema delineado.

Como critério para seleção foi adotada a existência de experiência ou conhecimento adquiridos no exercício de funções de gestão nas duas áreas consideradas. Quatro grupos de funções distintas foram identificados e adotados como critério para seleção dos entrevistados:

- Gestores da interação U-E pela universidade, com experiência de mais de quatro anos envolvendo os processos da prospecção e da negociação de projetos de transferência de tecnologia;
- Gestores da interação U-E pela empresa, com experiência nas etapas da construção da relação entre a universidade e a empresa;
- Coordenadores de projetos de transferência de tecnologia que atuaram como líderes de equipe e na função de ligação com órgão gestor da interação U-E; e
- Especialistas em gestão do conhecimento com relacionamentos profissionais na área de interação U-E.

Para o processo inicial foi identificada uma amostra de 20 pessoas enquadradas nos critérios estabelecidos. Para participar da fase piloto do processo de coleta de dados foram convidadas 5 pessoas. Após as conclusões da fase piloto e considerando as experiências observadas neste processo foram selecionadas 10 pessoas para a fase final da coleta de dados através das entrevistas semi-estruturadas. O perfil das pessoas selecionadas está relacionado no apêndice B.

Quadro 12 - Universo de atuação da pesquisa.

Instituição	Característica	Atuação no Estudo	Local de Atuação
Bematech Ltda	Grande empresa na área de automação Comercial	Pesquisa e desenvolvimento de novos produtos	Curitiba
Biovitae Tecnologia Ltda	Microempresa na área de engenharia biomédica	Desenvolvimento de produtos Engenharia Clínica	Curitiba
Clean-up Brazil Biotecnologia Ltda	Pequena empresa na área biomédica	Desenvolvimento de produtos	Campo Mourão
Fundação Educere	Centro de Pesquisas e Desenvolvimento na área de biotecnologia	Incubação de Empresas e Desenvolvimento de produtos	Campo Mourão
FUNTEF-PR	Fundação de Apoio à UTFPR	Projetos de transferência de tecnologia	Curitiba
Instituto Federal do Paraná	Instituição Federal de Ensino e Pesquisa	Projetos de transferência de tecnologia	Curitiba
Pontifícia Universidade Católica do Paraná	Instituição Pública de Ensino e Pesquisa	Projetos de transferência de tecnologia	Curitiba
Siemens Ltda	Grande empresa na área de telecomunicações	Projetos de transferência de tecnologia	Curitiba
A Spectroscan Tecnologia de Materiais Ltda	Média empresa na área de tecnologia de materiais	Projetos de pesquisa e desenvolvimento	Pinhais
Universidade Federal do Paraná	Instituição Federal de Ensino e Pesquisa	Projetos de transferência de tecnologia	Curitiba
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Instituição Federal de Ensino e Pesquisa	Projetos de transferência de tecnologia	Campo Mourão Cornélio Procópio Curitiba Medianeira Pato Branco Ponta Grossa

5.4. ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

As entrevistas foram realizadas no período de 20/04 a 28/05/2013 com agendamento por telefone e *email* e executadas conforme roteiro apresentado no subitem 5.2.2. Foi utilizado um dispositivo de gravação digital para armazenamento do conteúdo; porém três participantes preferiram um tempo maior para reflexão e encaminhar suas respostas por *e-mail*. As entrevistas tiveram duração média de 90 minutos, em alguns casos foram feitas em dois momentos, e foram realizadas no próprio local de trabalho dos participantes ou outros ambientes adequados. Uma síntese das entrevistas está apresentada no apêndice C, página 170.

A análise das entrevistas está organizada em seis tópicos e uma conclusão crítica:

- Abrangência das componentes do funil da interação no processo de interação U-E.

Segundo todos os entrevistados o processo de interação U-E ficou muito bem representado pelos três componentes: prospecção, formalização e execução, entendendo que estas etapas são importantes e abrangentes para o processo, e apesar de se complementarem devem ser tratadas como processos independentes.

Foi elogiada a representação gráfica do processo de gestão na forma do funil da interação por dar uma visão abrangente do contexto do processo de interação U-E, mostrando a necessidade da geração de oportunidades, as dificuldades do processo, a relação entre entradas e saídas e seus componentes de desenvolvimento.

Foi destacada a importância do componente prospecção para o processo e a importância da sua agregação como componente do *framework*.

- Funcionalidade dos componentes do *framework*.

Segundo todos os entrevistados os três componentes do *framework* desempenham funções representativas no processo de interação U-E.

Os entrevistados com experiências vivenciadas com os processos de gestão da interação declararam que as funções propostas pelo *framework* em todos os componentes e, além de apoiarem as atividades,

complementam muito bem estas funções com os recursos da engenharia e gestão do conhecimento.

- Aplicabilidade do *framework* nas instituições de ensino e pesquisa.

A maioria dos entrevistados entendeu que a proposta do *framework* é flexível e adequada para as instituições de ensino (universidade) uma vez que os componentes podem atuar de forma independente e a estrutura conceitual dos componentes permite até explorar a funcionalidade proposta, dependendo do volume de dados, com recursos menos sofisticados e mais baratos.

- Capacidade de reutilizar o conhecimento aprendido no aprimoramento do processo de interação U-E.

Todos os entrevistados afirmaram que a reutilização do conhecimento aprendido (experiência) para aprimorar o processo de gestão é uma parte relevante do *framework*. Foi destacada, pelos gestores da interação na universidade, a importância de reter o conhecimento da experiência de gestão para garantir continuidade do processo nas mudanças de cargo, bastante comum nas universidades.

- Comportamento do *framework* em relação às barreiras clássicas do processo de interação U-E.

Para todos os entrevistados, o *framework* é um facilitador do processo de gestão contribuindo em vários aspectos para reduzir as barreiras do processo. Foram destacadas:

- A redução da dependência de um perfil altamente qualificado para a função de gestor;
 - A atenuação das diferenças entre pesquisador e empresa, a partir da proposta da prospecção com as atividades de integração; e
 - A redução da burocracia com a indução para um processo sistêmico de gestão.
- Avaliação da satisfação do *framework* numa visão global em relação ao objetivo proposto.

Segundo todos os entrevistados, o *framework* satisfaz os objetivos propostos na tese.

Algumas declarações dos entrevistados:

- “Um trabalho muito feliz na proposta de apoio às atividades de interação U-E”.
- “Sem dúvida a relação de ferramentas de engenharia e da gestão do conhecimento é de fundamental importância na interação U-E”.
- “O *framework* é bem dirigido no atendimento desta proposta”.
- “Eu vejo nessa “modelização”, o processo ter sido bem pensado e sistematizado, o raciocínio como um todo está bem estruturado, o encadeamento está muito bem claro, definido e lógico”.
- “A estruturação do *framework* foi organizada com muita objetividade e atuando nos pontos fundamentais da interação”.
- “Satisfaz e se faz extremamente necessário uma vez que o conhecimento sobre os projetos de tecnologia está se perdendo”.

- Críticas e sugestões.

Sugestões:

- Que o *framework* não seja um ferramental totalmente neutro; mas que tenha um papel indutor; e
- Seja uma ferramenta proativa na definição de objetivos de demanda com foco nas necessidades nacionais.

Pontos Fortes:

- Relação de modelos sistemáticos e sistêmicos que se complementam;
- Composto por todas as principais etapas do processo de interação U-E;
- Flexibilização dos componentes do funil de interação;
- O *framework* é uma estrutura de planejamento; e
- Permite a gestão ser mais racional e profissional.

Pontos Fracos:

- Como toda ferramenta e processo de gestão, percebe-se a dependência da experiência dos atores, o que, entretanto, é minimizado em várias etapas de procedimentos operacionais nas sucessivas etapas do modelo; e
- Até que ponto está sendo considerada a questão da política institucional para fundamentar, dar apoio ao funcionamento e para rodar esse *framework*.

6. CONCLUSÕES

6.1. CONCLUSÃO

Existe uma necessidade a fim de que o conhecimento gerado nas universidades contribua de forma mais intensa para a solução dos problemas da sociedade. Para os países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, o processo da interação U-E é considerado como fator estratégico na promoção de todo avanço tecnológico e combater os efeitos da globalização.

No Brasil, a maior parte dos pesquisadores com titulação de doutorado atua em universidades havendo necessidade de melhores modelos de interação adequados à realidade brasileira para aproveitar esta capacidade de geração de conhecimento orientada para o desenvolvimento de tecnologia.

Considerando o modelo de gestão da interação U-E gerido no âmbito da estrutura acadêmica, caso bastante comum das universidades brasileiras, é fundamental uma participação mais proativa da universidade para a prospecção e viabilização das atividades de interação e deve-se considerar a perspectiva futura da universidade ter papel relevante na determinação das tendências do desenvolvimento tecnológico, com o fim de orientar a comunidade empresarial para os caminhos da inovação.

Pesquisas recentes sobre a gestão da interação U-E aplicadas para atividades da transferência de tecnologia mostram um conjunto complexo de fatores que a influencia, caracterizada pela construção de relacionamentos entre as partes, pelo processo da criação do conhecimento e influenciada pelo contexto onde está inserida.

As experiências com a interação U-E apresentam muitos casos de insucesso que justificam as clássicas dificuldades do relacionamento entre o meio empresarial e o meio acadêmico, como se verifica em estudos feitos na Europa e nos Estados Unidos. Nas experiências positivas foram observados fatores facilitadores deste processo como, a importância do perfil do gestor e das características do pesquisador, como referencial de sucesso.

A importância da interação U-E para o desenvolvimento tecnológico, aliada à necessidade da comunidade empresarial, não foi suficiente para desencadear, de forma significativa, um processo sistematizado de interação nas universidades brasileiras.

As teorias da criação do conhecimento apontam caminhos a fim de melhorar os processos da criação do conhecimento amplamente aplicáveis nas etapas da gestão da interação U-E para atividades de transferência de tecnologia.

As espirais da criação do conhecimento destacam os processos de interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito salientando a importância dos processos da colaboração e do compartilhamento de conhecimentos, que são influenciados pelo relacionamento humano e pelos recursos de tecnologia, para promover, com mais eficiência e qualidade, a criação e a transferência do conhecimento, tanto no contexto acadêmico como no contexto organizacional.

A utilização destes conceitos aplicados às atividades de pesquisa e desenvolvimento ainda é muito tímida e precisa ser explorada e desafiada. Por isto o trabalho veio propor que este conhecimento seja observado e aplicado na construção de procedimentos metodológicos empregados aos processos de gestão da interação U-E.

O resultado de um levantamento de pesquisas e experiências sobre gestão da interação U-E, envolvendo casos de sucesso e fracassos com modelos e melhores práticas vivenciadas em todo o mundo, identificou fatores de influência da interação U-E, classificados como barreiras e facilitadores deste processo.

As principais barreiras do processo de gestão da interação U-E, consideradas neste estudo, têm como destaque:

- Necessidade de um perfil adequado para a função de gestor de tecnologia,
- Diferença entre a natureza do perfil acadêmico e do perfil de negócio da empresa,
- Falta de infraestrutura de apoio que dê suporte às equipes e promova dinamismo organizacional para as atividades de interação,
- Complexidade do processo de interação marcado pela participação de diferentes atores, diferentes perfis profissionais e muitos fatores de viabilidade,
- Burocracia universitária,
- Dificuldade das empresas no acesso às informações do conhecimento produzido na universidade, e
- Fatores internos resistentes à criação compartilhada do conhecimento.

Os principais fatores facilitadores do processo de gestão da interação U-E, considerados neste estudo, têm como destaque:

- Características individuais dos pesquisadores marcados pela experiência e o estilo cognitivo,
- Importância da diversidade de empresas e variados canais de interação para melhorar o processo de interação,
- Importância do capital social e das redes de informação,
- Interação gerida como processo contínuo de gestão,
- Desenvolvimento colaborativo e compartilhado nas atividades de interação,
- Relação de confiança entre acadêmicos e o pessoal da empresa no desenvolvimento dos projetos de pesquisa e desenvolvimento,
- Promoção de fatores motivacionais,
- Comprometimento das partes envolvidas com os projetos de interação,
- Relação de complementaridade e substituíbilidade entre a pesquisa acadêmica e a aplicação industrial como fator de promoção da interação U-E, e
- Importância de um processo sistêmico de criação do conhecimento na pesquisa.

Os fatores de influência da interação U-E foram considerados para amparar a construção do *framework* e respaldam a aplicação das ferramentas da engenharia e da gestão do conhecimento a fim de apoiar as atividades da transferência de tecnologia. Com isto foram elencados os principais construtos para a estruturação do *framework*:

- Possibilitar o uso das teorias da criação do conhecimento colaborativo no processo de gestão da interação para melhorar a geração de novos conhecimentos,
- Possibilitar a implantação de um processo sistêmico de gestão da interação de forma contínua e evolutiva que promova agilidade e eficiência no processo,
- Empregar métodos e ferramentas da engenharia e da gestão do conhecimento em diferentes níveis do processo de gestão para permitir a adequação às diferentes necessidades de estruturas de gestão da interação u-e,
- Utilizar redes de informação e conhecimento como recurso estratégico,

- Utilizar a experiência dos trabalhos desenvolvidos como recurso para o aprimoramento e evolução do processo de interação, e
- Valorizar a capacidade individual dos pesquisadores e minimizar os efeitos da diferença de perfil acadêmico e o empresarial para trabalhos conjuntos.

O funil da interação U-E representa o processo da gestão da interação em três etapas, tratadas separadamente como componentes do *framework*. Na etapa da prospecção, a entrada do funil mostra que muitas oportunidades precisam ser geradas para que novos conhecimentos de aplicação sejam criados, destacando a importância do processo da prospecção para alimentar as atividades da interação U-E.

A estrutura do funil da interação apresenta as dificuldades inerentes ao processo de interação, mostrando a necessidade de reduzir os efeitos das barreiras e explorar os benefícios dos fatores facilitadores do processo de interação para buscar a evolução das atividades, melhorando a capacidade de geração de novos conhecimentos para a inovação.

No Brasil há carência no que diz respeito a sistemas de conhecimento aplicados para a transferência de tecnologia; e as iniciativas de gestão do conhecimento desenvolvidas para esta área são pouco exploradas e utilizadas.

A engenharia e a gestão do conhecimento fornecem ferramentas de apoio às estruturas e processos de gestão organizacional, proporcionando melhor integração das tecnologias da informação e comunicação no apoio aos processos da criação do conhecimento.

A capacidade de geração de conhecimento das universidades pode ser melhor aproveitada empregando sistemas de conhecimento que valorize as competências de seus pesquisadores e organize as experiências e conhecimentos gerados, direcionados para o desenvolvimento de tecnologia e inovação.

O *framework* apresentado emprega as ferramentas da engenharia e da gestão do conhecimento para apoiar o processo de interação U-E no desenvolvimento de atividades da pesquisa e desenvolvimento (P&D) para a transferência de tecnologia. Para promover a integração entre a universidade e o meio empresarial propõe desenvolver competências mútuas entre o pesquisador e o pessoal de desenvolvimento das empresas.

No desenvolvimento das atividades em todos os componentes do *framework* deve ser priorizada, como foco principal, a busca de conhecimento aplicado como solução viável que beneficie a inovação.

O *framework* permite alcançar o equilíbrio entre os entes tecnologia, pessoa, procedimentos e conteúdos, para que sejam valorizadas as características individuais dos pesquisadores e possa tornar menos complexo o perfil do gestor para as atividades de transferência de tecnologia na interação U-E.

Na atividade de prospecção, o principal objetivo é a criação de conhecimento sobre oportunidades por meio das atividades de integração envolvendo numa participação aberta universidade, empresa e comunidade. O processo de criação do conhecimento acontece em um processo colaborativo, interdisciplinar e de compartilhamento, integrando o ambiente acadêmico e empresarial para a construção de relacionamentos entre as partes levando a resultados positivos na realização de projetos de transferência de tecnologia.

A função do componente formalização do *framework*, que busca fixar objetivos comuns entre as partes, uma metodologia e a formalização de um projeto de interação, caracteriza-se pela existência da intenção de realizar um projeto de forma colaborativa entre a universidade e a empresa, a partir de uma necessidade ou demanda de inovação da empresa.

Métodos e ferramentas da engenharia e da gestão do conhecimento são indicados para selecionar e aplicar competências, experiências e recursos para facilitar o processo de negociação que envolve a participação de vários atores com diferentes perfis profissionais e muitos fatores de viabilidade.

O componente execução do *framework* tem como finalidade gerar novos conhecimentos de acordo com os objetivos pré-fixados pelo processo da formalização. A execução do projeto de interação é caracterizada por um processo de criação do conhecimento aplicado às atividades de pesquisa e desenvolvimento. Metodologias para a criação e compartilhamento do conhecimento são indicadas para apoiar às equipes de trabalho, buscando a formação de um ambiente colaborativo para o desenvolvimento de competências mútuas entre os pesquisadores e o pessoal das empresas.

O componente gestão estratégica do conhecimento apoia os demais componentes utilizando os processos da gestão do conhecimento para a aquisição, representação e compartilhamento de informação e de conhecimento das atividades do *framework* e do meio externo; utiliza processos da engenharia do conhecimento para auxiliar no processo decisório e na aplicação de metodologias da gestão da interação e da criação do conhecimento.

As ferramentas da engenharia e gestão do conhecimento são aplicadas para construir os ativos do conhecimento constituídos pelos conhecimentos sobre empresa, conhecimentos da universidade, conhecimentos de projetos e conhecimento de recursos. Estes ativos são constituídos a partir da modelagem de conhecimentos que utiliza um processo de extração e busca de informações e conhecimentos.

As experiências com projetos desenvolvidos são reutilizadas empregando instrumentos da gestão do conhecimento; com isto, no desenvolvimento das atividades de interação, o processo da criação do conhecimento é monitorado, avaliado e gerenciado, promovendo uma aprendizagem de forma cíclica e evolutiva.

Com a utilização dos processos da engenharia e da gestão do conhecimento aplicados às atividades de transferência de tecnologia na interação U-E, é possível viabilizar a estruturação de um processo sistêmico de gestão que pode ser adequadamente adaptado a situações das universidades gestoras do processo de interação U-E.

O processo de validação do *framework* utilizou o método das entrevistas semi-estruturadas para coletar a opinião de especialistas em gestão do conhecimento e gestão da interação U-E. O *framework* foi avaliado nos aspectos da funcionalidade e aplicabilidade para apoiar o processo de gestão da interação U-E.

Assim, o *framework*, segundo os especialistas, cumpre o objetivo de utilizar as ferramentas da engenharia e da gestão do conhecimento para apoiar o processo de interação U-E no desenvolvimento de atividades da pesquisa e desenvolvimento (P&D) na transferência de tecnologia.

6.2. RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES

No Brasil há necessidade de estudos que apontem referências para a constituição de modelos de gestão de interação U-E, adequados ao contexto brasileiro, que considere as características e o potencial das universidades e busque padrões de operacionalidade que possam integrar as experiências e os conhecimentos de forma global.

Considerando as necessidades do compartilhamento do conhecimento para inovar a continuidade do trabalho, abrem-se perspectivas para novas pesquisas.

Em relação ao *framework* proposto, seria interessante, em um futuro trabalho, sua validação num ambiente real, empregando ferramentas da engenharia e gestão do conhecimento. Como o

framework é composto de componentes independentes, existe a possibilidade de adaptar ferramentas comerciais para a sua aplicação parcial.

Complementando a proposta deste trabalho seria de valia um estudo sobre aplicação de ontologias no domínio abrangido pelo *framework*, na proposta dos seus ativos de conhecimento que utilizam os conhecimentos da universidade, da empresa, de recursos e de projetos.

REFERÊNCIAS

- ABRAMO, G.; D'ANGELO, C. A.; COSTA, F. DI. **University-industry research collaboration: a model to assess university capability**. Higher Education, v. 62, n. 2, p. 163-181, 2 out 2010.
- ACWORTH, E. B. **University-industry engagement**: The formation of the Knowledge Integration Community (KIC) model at the Cambridge-MIT Institute. Research Policy, v. 37, n. 8, p. 1241-1254, set. 2008.
- AHRWEILER, P.; PYKA, A.; GILBERT, N. **A New Model for University-Industry Links in Knowledge-Based Economies***. Journal of Product Innovation Management, v. 28, n. 2, p. 218-235, 11 mar 2011.
- ALAVI, M. and LEIDNER, D.E. **Review: knowledge management and knowledge management systems**: conceptual foundations and research issues, MIS Quarterly, Vol. 25 n. 1, p. 107-36, 2001.
- ALÉSSIO, Paulo Agostinho. **Informação e Conhecimento: Um Modelo de Gestão para Potencializar a Inovação e a Cooperação Universidade-Empresa**. 2004. 341 f. Tese - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004
- ALWIS, R. S.; HARTMANN, E. **The use of tacit knowledge within innovative companies**: knowledge management in innovative enterprises. Journal of Knowledge Management, v. 12, n. 1, p. 133-147, 2008.
- ANDERSEN, P. H.; DREJER, I. **Systemic innovation in a distributed network: the case of Danish wind turbines, 1972-2007**. Strategic Organization, v. 6, n. 1, p. 13-46, 01 fev. 2008.
- ANGELONI, Maria T. **Elementos intervenientes na tomada de decisão**. Ciência da Informação. v. 32, n. 1, Brasília, Jan/Apr. 2003.
- ARAÚJO, V. M. R. H. de. **Sistemas de informação : nova abordagem teórico-conceitual**. Ciência da Informação, Brasília, v. 24, n. 1, p. 54-76, jan./abr. 1995.

AUXILIAR, Maria João Patrício do Rosário Morgado - **O modelo Triple Helix : as relações entre a Universidade de Coimbra e a indústria.** Coimbra, Portugal: FEUC, Trabalho de Projeto de Investigação no Âmbito do Mestrado em Economia. 2010.

BALDINI, J. P. e BORGONHONI, P. **As relações universidade-empresa no Brasil: surgimento e tipologias** In: Caderno de Administração. v. 15, n.2, p. 29-38, jul/dez. 2007

BEREITER, C. **Education and mind in the knowledge age.** Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2002.

BEREITER, C., & SCARDAMALIA, M. **Surpassing ourselves: An inquiry into the nature and implications of expertise.** Chicago: Open Court, 1993.

BOCCHINO, Leslie O. **Proteção Legal do Conhecimento Organizacional: Uma Abordagem de Padrões de Projeto.** 2012. 232 f. Tese - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012

BONACCORSI, A & PICCALUGA, A. **A Theoretical Framework for the Evolution of University - Industry Relationships” R&D management.** Vol.24 (3) - 1994.

BORST, WN. **Construction of Engineering Ontologies.** University of Twente. Enschede, The Netherlands - Centre for Telematica and Information Technology. 1997.

BOZEMAN, Barry; PAPADAKIS, Maria; COKER, Karen. **Industry perspectives on commercial interactions with federal laboratories: Does the cooperative technology paradigm really work?** Report to the National Science Foundation. Research on Science and Technology Program. 1995.

BRAGANZA, A. **Rethinking the data-information-knowledge hierarchy: towards a case-based model,** International Journal of Information Management, Vol. 24, n. 4, p. 347-56, 2004.

BROSTRÖM, A. **Working with distant researchers—Distance and content in university–industry interaction.** Research Policy, v. 39, n. 10, p. 1311-1320, dez. 2010.

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

CAVUSGIL, S.T., CALANTONE, R.J. and ZHAO, Y. **Tacit knowledge transfer and firm innovation capability**, *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 18 No. 1, pp. 6-21. 2003

CHAKRABORTY, I.; HU, P. J.-H.; CUI, D. Examining the effects of cognitive style in individuals' technology use decision making. **Decision Support Systems**, v. 45, n. 2, p. 228-241, maio. 2008.

CHATENIER, E. Du *et al.* The Challenges of Collaborative Knowledge Creation in Open Innovation Teams. **Human Resource Development Review**, v. 8, n. 3, p. 350-381, 8 out. 2009.

CHESBROUGH, Henry. **Open innovation**. Cambridge, MA: Harvard University Press. 2003.

CISLAGHI, R. **Um Modelo de Sistema de Gestão do Conhecimento em um Framework para a Promoção da Permanência Discente no Ensino de Graduação**. 2008, 273 f, Tese - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

CLARK, K. B., and WHEELWRIGHT, S. C. **Managing New Product and Process Development**: Text and Cases. NY: Free Press, 1993.

COHEN, W. M., R. R. NELSON and J. P. WALSH. **Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D**. *Management Science*, v.48(1), p. 1-23, 2002.

D'ESTE, Pablo, and PATEL, Pari. University–industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy*, v. 36, p.1295–1313, 2007.

DAVENPORT, Thomas H; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento Empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual**. Tradução Lenke Peres. São Paulo; Campus, 1998

DAVEY, T.; BAAKEN, T.; MUROS, V. G.; MEERMAN, A. **Largest Study Into European University-Business Cooperation (UBC)**. Science-to-Business Marketing Research Centre Germany, 2011

DAVEY, T.; MEERMAN, A.; MUROS, V. G. **The State of European UBC : a Practitioners ' Perspective**. Münster University of Applied Sciences, Germany, 2012.

DOOLEY, L.; KIRK, D. University-industry collaboration: Grafting the entrepreneurial paradigm onto academic structures. **European Journal of Innovation Management**, v. 10, n. 3, p. 316-332, 2007.

DRUCKER, Peter. **Inovação e Espírito Empreendedor: Prática e Princípios**. 1. ed. Cengage Learning, 2008.

DUARTE, Rosália. Pesquisa qualitativa - reflexões sobre o trabalho de campo. **Cadernos de Pesquisa**, n.115, p.139-154, março, 2002.

EDVINSSON, L.; MALONE, M. S. **Capital intelectual**. São Paulo: Makron Books, 1998.

ELMUTI, D., ABEBE, M. and NICOLOSI, M., **An overview of strategic alliances between universities and corporations**. The Journal of Workplace Learning, v. 17, p. 115-28. 2005.

ENGESTRÖM, Y. **Innovative learning in work teams: Analyzing cycles of knowledge creation in practice**. In Y. Engeström, R. Miettinen, & R. L. Punamäki (Eds.), *Perspectives on activity theory* , p. 377-406, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1999.

ETZKOWITZ, H. **The Triple Helix of University, Industry and Government: Innovation in action**. Nova York: Routledge. 2008

ETZKOWITZ, H., A. WEBSTER, C. GEBHARDT and B. R. C. TERRA. **The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm**. Research Policy, v. 29(2), p. 313-330, 2000.

ETZKOWITZ, Henry. **From knowledge flows to the Triple Helix**. Industry & Higher Education, p. 337-342,1996.

FUKUGAWA, Nobuya. **Characteristics of Knowledge Interactions between Universities and Small Firms in Japan**. International Small Business Journal, Vol 23(4): 379–401, 2005.

GAVIRA, M. D. O. *et al.* Gestão da inovação tecnológica: uma análise da aplicação do funil de inovação em uma organização de bens de consumo. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 8, n. 1, p. 77-107, 2007.

GERTLER, M. S. **Tacit knowledge and the economic geography of context, or The undefinable tacitness of being (there)**. *Journal of Economic Geography*, v. 3, n. 1, p. 75-99, 1 jan 2003.

GEUNA, Aldo and MUSCIO, Alessandro. **The Governance of University Knowledge Transfer: A Critical Review of the Literature**. Minerva, Springer Netherlands, v. 47, p. 93-114, 2009.

GRAJKOWSKA, A. **Valuing intellectual capital of innovative start-ups**. *Journal of Intellectual Capital*, v. 12, n. 2, p. 179-201, 2011.

GRIMPE, C.; FIER, H. **Informal university technology transfer: a comparison between the United States and Germany**. *The Journal of Technology Transfer*, v. 35, n. 6, p. 637-650, 17 set. 2009.

GRUBER TR. **A translation approach to portable ontology specification**. *Knowledge Acquisition* 5(2)199–220. 1993.

GULBRANDSEN, Magnus, and SMEBY, Jens-Christian. Industry funding and university professors' research performance. *Research Policy*, p. 932–950. 2005.

HARADA, T. Three steps in knowledge communication: the emergence of knowledge transformers. **Research Policy**, v. 32, n. 10, p. 1737-1751, dez. 2003.

HOWELLS, J. Intermediation and the role of intermediaries in innovation. **Research Policy**, v. 35, n. 5, p. 715-728, jun. 2006.

ISKE, P.; BOERSMA, W. Connected brains: Question and answer systems for knowledge sharing: concepts, implementation and return on investment. **Journal of Knowledge Management**, v. 9, n. 1, p. 126-145, 2005.

KANAPECKIENE, L.; KAKLAUSKAS, A.; ZAVADSKAS, E. K.; SENIUT, M. Integrated knowledge management model and system for

construction projects. **Engineering Applications of Artificial Intelligence**, v. 23, n. 7, p. 1200-1215, out 2010.

KEYES, Jessica. **Knowledge Management, Business Intelligence, and Content Management: The IT Practitioner's Guide**. 1.ed. Boca Raton NY. Auerbach Publications, 2006.

KIKOSKI, C.K. and KIKOSKI, J.F. **The Inquiring Organization: Tacit Knowledge, Conversation, and Knowledge Creation Skills for 21st-Century Organizations**, Praeger, Westport, CT and London, 2004.

KNOBEN, J. and OERLEMANS, L.A.G. **Proximity and inter-organizational collaboration: a literature review**. *International Journal of Management Review*, v. 8, p. 71-89, 2006.

KNUBLAUCH, H. **An Agile Development Methodology for Knowledge-Based Systems Including a Java Framework for Knowledge Modeling and Appropriate Tool Support**. Tese de Doutorado. Universit at Ulm, 2002.

KORSVOLD, T.; RAMSTAD, L. S. **A generic model for creating organizational change and innovation in the building process**. *Facilities*, v. 22, n. 11/12, p. 303-310, 2004.

KUHN, T.S. **The Structure of Scientific Revolutions**. Chicago University Press, Chicago (2nd ed., 1970), 1962

LAKPETCH, P.; LORSUWANNARAT, T. **Knowledge transfer effectiveness of university-industry alliances**. *International Journal of Organizational Analysis*, v. 20, n. 2, p. 128-186, 2012.

LAMBERT REVIEW. **Lambert Review of Business-University Collaboration: Final Report**. London: Department of Trade and Industry. 2003

LAURSEN, K.; SALTER, A. **Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms**. *Strategic Management Journal*, v. 27, n. 2, p. 131-150, fev 2006.

LOPES, D. P. T.; BARBOSA, A. C. Q. Inovação: Conceitos, Metodologias e Aplicabilidade. Articulando um Construto à Formulação de Políticas Públicas – uma Reflexão sobre a Lei de Inovação de Minas Gerais. **Anais do XIII Seminário sobre a Economia Mineira**, p. 1-24, 2008.

MACHADO, Cátia dos Reis. **Análise estratégica baseada em processos de Inteligência Competitiva (IC) e Gestão do Conhecimento (GC): proposta de um modelo**. 2010. Tese - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MALIN, A. B. **Economia e política de informação: novas visões da história**. São Paulo em Perspectiva, v. 8, n.4, p. 9.18, out./dez. 1994

MANJARRES-HENRIQUEZ, L., GUTIERREZ-GRACIA, A., & Vega-Jurado, J. Coexistence of university–industry relations and academic research: Barrier to or incentive for scientific productivity. *Scientometrics*, v.76(3), p.561–576, 2008.

MANZINI, E.J. **Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semi-estruturada**. In: Marquezine: m. c.; Almeida, m. a.; Omote; S. (Orgs.) Colóquios sobre pesquisa em Educação Especial. Londrina:eduel, 2003.

MATHIEU, J., MAYNARD, M. T., RAPP, T. L., & GILSON, L. L. **Team effectiveness 1997-2007: A review of recent advancements and a glimpse into the future**. *Journal of Management*, 34(3), p. 410-476, 2008.

MCFADYEN M. Ann and CANNELLA Albert A.Jr. **Knowledge creation and the location of university research scientists' interpersonal exchange relations: within and beyond the university**, 2005

MCT /ANPEI, **Guia Prático de Apoio à Inovação**, MCT/ ANPEI, Brasília-DF, 2009.

MDCI- **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**.Telecentro de Informação e Negócios. Disponível em http://www.telecentros.desenvolvimento.gov.br/sitio/destaques/destaque.php?sq_conteudo=3840. Acesso em 28 nov. 2010

MEYER JR. V. **Administração Universitária: Considerações sobre sua natureza e desafios.** In: CINDA. *Administración Universitária em América Latina: una perspectiva estratégica.* Colección Gestión Universitaria. Santiago, 1992.

MINDRUTA, Denisa. *et al.* **My Star is not Your Star: Sources of Value Creation in University-Firm Research Collaborations.** University of Illinois at Urbana-Champaign, p. 1-47, 2008.

MINDRUTA, Denisa. **Value Creation in University-Firm Research Collaborations: A Matching Approach.** Forthcoming, *Strategic Management Journal*. 2009.

MORAES, R. & STAL, E. **Interação empresa - universidade no Brasil.** *Revista de Administração de Empresas*. Vol. 34, N.º 4. São Paulo, 1994.

MURRAY, F. The role of academic inventors in entrepreneurial firms: sharing the laboratory life. **Research Policy**, v. 33, n. 4, p. 643-659, maio. 2004.

MUSCIO, A. **What drives the university use of technology transfer offices?** Evidence from Italy. *The Journal of Technology Transfer*, v. 35, n. 2, p. 181-202, 8 maio 2009.

MYTELKA Ernst, D.L. and GANIATSOS, T. **‘Learning, Technological Capability Building and Sustainable Export Growth’**, in D. Ernst, L. Mytelka and T. Ganiatsos, eds, *Technological Capabilities and Export Success in Asia*. London: Routledge, 1998.

NAKAMORI, Y. Knowledge management system toward sustainable society. In **Proceedings of the 1st International Symposium on Knowledge and System Sciences** 57-64, September 25-27, JAIST, Japan, 2000.

NEVES, José Luis. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisa em administração.** FEA-USP. São Paulo, v. 1. n. 3. 2º sem, 1996.

NEWELL, S.; BRESNEN, M.; EDELMAN, L.; SCARBROUGH, H.; SWAN, J. **Sharing Knowledge Across Projects: Limits to ICT-led**

Project Review Practices. Management Learning, v. 37, n. 2, p. 167-185, 1 jun 2006.

NIEDERGASSEL, B.; LEKER, J. **Different dimensions of knowledge in cooperative R&D projects of university scientists.** Technovation, v. 31, n. 4, p. 142-150, abr. 2011.

NONAKA, I, TAKEUCHI, H., **Criação de Conhecimento na Empresa: Como as Empresas Japonesas Geram a Dinâmica da Inovação.** 19. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1995.

NONAKA, I. **A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation**, Organization Science 5(1), p.14–37, 1994.

NONAKA, I., TOYAMA, R. and KONNO, N., **SECI, ba and leadership: a unified model of dynamic knowledge creation**, Long Range Planning, v. 33, p. 4-34. 2000.

OCDE. **Manual de Oslo.** 3ª ed. FINEP/OECD, 2005

OZTEMEL, E.; ARSLANKAYA, S. **Enterprise knowledge management model: a knowledge tower. Knowledge and Information Systems**, v. 31, n. 1, p. 171-192, 22 maio. 2011.

PAAVOLA, S., LIPPONEN, L., & HAKKARAINEN, K. **Models of innovative knowledge communities and three metaphors of learning.** Review of Educational Research, 74(4), p.557-576, 2004.

PACHECO, R. C. S. ; KERN, Vinícius Medina ; VIEIRA, Daniella Pinto ; GONÇALVES, Alexandre Leopoldo ; BEPPLER, Fabiano Duarte . **Portal Inovação: Um espaço de cooperação entre empresas e a comunidade científico-tecnológica.** In: Conferência IADIS Ibero-Americana WWW/Internet (CIAWI) 2005, 2005, Lisboa, Portugal. Anais. Lisboa, Portugal: IADIS Press publishes Conference Proceedings, 2005.

PARENT, R., ROY, M. and ST-JACQUES,D. **A systems-based dynamic knowledge transfer capacity model**, Journal of Knowledge Management, v.11, n.6.2007

PERKMANN, M.; WALSH, K. **University–industry relationships and open innovation: Towards a research agenda.** International Journal of Management Reviews, v. 9, n. 4, p. 259-280, dez. 2007.

PERTUZÉ SALAS, A. Julio. **Best practices for industry-university research collaborations. Thesis (Master of Science in Technology and Policy) - Massachusetts Institute of Technology,** Engineering Systems Division, Technology and Policy Program, 2009.

PETRUZZELLI, A. M. **Proximity and knowledge gatekeepers: The case of the Polytechnic University of Turin,** Journal of Knowledge Management. V. 12 N. 5, p. 34-51, 2008

PETRUZZELLI, A. M. **The impact of technological relatedness, prior ties, and geographical distance on university–industry collaborations: A joint-patent analysis.** Technovation, v. 31, n. 7, p. 309-319, jul. 2011.

PHILBIN, S. **Process model for university-industry research collaboration.** European Journal of Innovation Management, v. 11, n. 4, p. 488-521, 2008.

PLEWA, C. and QUESTER, P. **Key drivers of university-industry relationships: the role of organizational compatibility and personal experience.** Journal of Services Marketing, v. 21 n. 5, p. 370-82, 2007.

PLONSKI, G. A. **Prefácio a la Cooperación Empresa - Universidade en Iberoamerica Cooperación Empresa- Universidade en Iberoamerica,** Programa CYTED, p. VIII, São Paulo, 1992.

PLONSKI, G.A. **Cooperação empresa – universidade: antigos dilemas, novos desafios.** Revista USP, Vol.25 - março/maio. São Paulo, 1995.

PORTAL DO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=794 & Itemid National Science Indicators (NSI). Acesso em 28 nov.2010

PORTER, Michael: **The Competitive Advantage of Nations,** 1990.

PORTO, G. **A decisão empresarial de desenvolvimento tecnológico por meio da cooperação empresa-universidade.** TESE - USP, 2000.

RAMOS-VIELBA, I and FERNÁNDEZ-ESQUINAS, M. **Beneath the Tip of the Iceberg": The Multiple Forms of University-Industry Collaborative Linkages.** Atlanta Conference on Science and Innovation Policy - ACSIP09. Policy Actors and Relationships, 2009.

RAU, D. and HAEREM, T. **Applying an organizational learning perspective to new technology deployment by technological gatekeepers: a theoretical model and key issues for future research.** Information Systems Frontiers, v.12 (3), p. 287-297, 2010.

RAUTENBERG, S. **Modelo de Conhecimento para Mapeamento de Instrumentos da Gestão do Conhecimento e de Agentes Computacionais da Engenharia do Conhecimento baseado.** 2009. 215f. Tese - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

RIBEIRO JUNIOR, Divino Ignácio. **Modelo de Sistema Baseado em Conhecimento para Apoiar Processos de Tomada de Decisão em Ciência e Tecnologia.** 2010. 203 f. Tese - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

RODRIGUES, H. M. DA S. S. **La Influencia del Capital Intelectual en la Capacidad de Innovación de las Empresas del Sector de Automoción de la Eurorregión Galicia Norte de Portugal.** Universidade de Vigo, p. 221, 2009.

ROHRBECK, R., & ARNOLD, H. M. **Making university-industry collaboration work – a case study on the Deutsche Telekom Laboratories contrasted with findings in literature.** ISPIM Annual Conference: Networks for Innovation, Athens, Greece. 2006.

ROSENBERG, N., **Inside the Black Box: Technology and Economics,** Cambridge University Press, Cambridge. 1982.

ROTHWELL, Roy. GARDINER, Paul. **Invention, Innovatin, re-innovation and the role of the user,** Technovation, 3, 168, 1985.

SAGAN, C. **The dragons of Eden**; Speculations on the evolution of human intelligence. New York, Ballantine Books, 1977.

SANTANA, E.; PORTO, G. S. E Agora , o que Fazer com Essa Tecnologia? Um Estudo Multicaso sobre as Possibilidades de Transferência de Tecnologia na USP- USP - R P. **RAC**, v. 13, n. 3, p. 410-429, 2009.

SBRAGIA, Roberto. **A Experiência de Universidade de São Paulo**. Revista Ciência, entrevista em São José - Costa Rica, setembro, 1994.

SCHILLER, D. AND BRIMBLE,P. **Capacity Building for University_Industry Linkages in Developing Countries**: The Case of the Thai Higher Education Development Project, Science, Technology & Society 14: 59–92, 2009.

SCHREIBER, G. *et al.* **Knowledge Engineering and Management: The CommonKADS Methodology**. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, England, 2002.

SCHUMPETER, J. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SEGATTO-MENDES, A. P. **Teoria de agência aplicada à análise de relações entre os participantes dos processos de cooperação tecnológica universidade-empresa**. Tese de Doutorado. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, SP, Brasil. 2001.

SENSATO, Vanessa. O papel da universidade no modelo de inovação aberta. **Jornal da UNICAMP**, Campinas (SP), 23-29 jul. 2008. Disponível em http://www.unicamp.br/unicamp/Unicamp_hoje/jornal/PDF/ju400pag02.pdf. 2008.

SFARD, A. **On the two metaphors for learning and the dangers of choosing just one**. Educational Researcher, 27(2), p. 4-13. 1998.

SIEGEL, Donald S.; WALDMAN, David A.; ATWATER, Leanne E. and LINK, Albert N. Commercial knowledge transfers from universities to firms: Improving the effectiveness of university–industry collaboration. **Journal of High Technology Management Research**, p.111–133. 2003.

SILVESTRE, B. S. DALCOL, P.R.T. **As Abordagens de Clusters e de Sistemas De Inovação: Modelo Híbrido de Análise de Aglomerações Industriais Tecnicamente Dinâmicas.** Revista Gestão Industrial UTFPR, Campus Ponta Grossa – Paraná. ISSN 1808-0448 / v. 02, n. 04: p. 99-111, 2006

STACEY, R.D., **Managing the Unknowable: Strategic Boundaries between Order and Chaos in Organizations,** The Jossey-Bass Management Series, Jossey-Bass, San Francisco, CA, 1992.

STAL, Eva. **Centro de pesquisa cooperativa: um modelo eficaz de interação universidade empresa.** Tese (Doutorado em Administração) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

STEVENS, J. M.; BAGBY, J.W. **Knowledge Transfer from Universities to Business: Returns for all Stakeholders?** The Pennsylvania State University, Organization 2001; 8; 259 USA, 2001

STEWART, Thomas A. **Capital intelectual.** Tradução de Ana Beatriz Rodrigues e Priscilla Martins Celeste. 13ª reimpressão. Elsevier: Rio de Janeiro, 1998.

SUGANDHAVANIJA, P. et al. **Determination of effective university–industry joint research for photovoltaic technology transfer (UIJRPTT) in Thailand.** Renewable Energy, v. 36, n. 2, p. 600-607, fev. 2011.

SZULANSKI, G. **STICKY Knowledge: Barriers to Knowing in the Firm,** Sage Publications, London. 2003.

SZULANSKI, G. **Exploring internal stickiness: impediments to the transfer of best practice within the firm,** Strategic Management Journal, v. 17, p. 27-44, 1996.

TEIXEIRA, Gilberto. **A Educação Face os Desafios do Mundo Contemporâneo: Educação na Sociedade de Informação.** Ser Professor Universitário, nov. 2010. Disponível em <http://www.serprofessoruniversitario.pro.br/ler.php?modulo=10&texto=554>. Acesso em 27 nov. 2010

TEMPLETON, G. F.; SCHMIDT, M. B.; TAYLOR, G. S. Managing the diffusion of organizational learning behavior. **Information Systems Frontiers**, v. 11, n. 2, p. 189-200, 4 jul. 2008.

TERWIESCH, C. and ULRICH, K.T. **Innovation Tournaments: Creating and Selecting Exceptional Opportunity**. Harvard Business Press, Boston, MA. 2009.

THUNE, T. **University-industry collaboration: the network embeddedness approach**. Social and Public Policy, Vol. 34 No. 3, p. 158-168, 2007.

TIAN, j; NAKAMORI, Y and WIERZBICKI A.P. **Knowledge management and knowledge creation in academia: a study based on surveys in a Japanese research university**. Journal of Knowledge Management, v.13, n.2, p.76-92, 2009.

TORKOMIAN, Ana Lúcia Vitale. **Gestão de Tecnologia na pesquisa acadêmica: o caso de São Carlos**. São Paulo, Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 1997.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

TSUI, E. The role of IT in KM: where are we now and where are we heading? **Journal of Knowledge Management**, v. 9, p. 6, 2005.

TSUI, E.; GARNER, B. J.; STAAB, S. **The role of artificial intelligence in knowledge management**. **Knowledge-Based Systems**, v. 13, n. 5, p. 235-239, 2000.

TUOMI, I. **Data is more than knowledge: implications of the reversed hierarchy for knowledge management and organizational memory**, Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on Systems Sciences, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA. 1999.

TUPENAITE, L.; KANAPECKIENE, L.; NAIMAVICIENE, J. **Knowledge Management Model for Construction Projects**. International Conference “Reliability and Statistics in Transportation and Communication, p. 313-320, 2008.

WHELAN, Eoin and GOLDEN, Willie and DONNELLAN, Brian. **Digitising the R&D social network: revisiting the technological gatekeeper**. Information Systems Journal. 2011.

WHELAN, Eoin; DONNELLAN, Brian and GOLDEN, Willie. **Knowledge Diffusion in Contemporary R&D Groups; Re-Examining The Role Of The Technological Gatekeeper**. Knowledge Management and Organizational Learning, v. 4, p. 80 – 93, 2009.

WIERZBICKI, A.P. and NAKAMORI, Y. **Creative Space: Models of Creative Processes for the Knowledge Civilization Age**, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, 2006b.

WIERZBICKI, A.P. and NAKAMORI, Y. **Knowledge Sciences: Some New Developments**. Zeitschrift für Betriebswirtschaft - Gabler Verlag, v.77, p. 271-296. 2007a

WIERZBICKI, A.P. and NAKAMORI, Y. **Nanatsudaki model of knowledge creation processes**. VEAM Workshop, University of Hamburg, Germany. 2006a.

WIERZBICKI, A.P. and NAKAMORI, Y. **Knowledge sciences and Nanatsudaki: A new model of knowledge creation processes**. Journal of Systems Science and Systems Engineering. v. 16, p. 2 – 21, 2007b.

WU, W.-L.; HSU, B.-F.; YEH, R.-S. **Fostering the determinants of knowledge transfer: a team-level analysis**. Journal of Information Science, v. 33, n. 3, p. 326-339, 23 mar. 2007.

ZHAO, J.; DE PABLOS, P. O.; QI, Z. **Enterprise knowledge management model based on China's practice and case study**. Computers in Human Behavior, v. 28, n. 2, p. 324-330, mar. 2012.

Apêndice A – Roteiro para Elaboração da Pesquisa

Na primeira etapa foi estruturada uma apresentação para informar sobre os principais pontos de sustentação teórica e conceitual seguida da apresentação do *framework*, organizada com os seguintes tópicos:

1. Objetivo da proposta e a problema da pesquisa;
2. Os principais fatores de influência da gestão da interação;
3. Os principais construtos para a estruturação do *framework*;
4. O funil da interação e seus componentes; e
5. Apresentação do *framework* e sua funcionalidade:
 - a) A funcionalidade das componentes sob os aspectos da gestão da interação U-E, e
 - b) A funcionalidade das componentes sob os aspectos da engenharia e da gestão do conhecimento.

Para a apresentação do *framework* foi feita uma rápida análise conceitual/funcional em relação ao processo da gestão da interação U-E, descrevendo as ações propostas para cada um dos componentes do *framework*.

Para a etapa das entrevistas foram organizadas questões para explorar os aspectos de funcionalidade e aplicabilidade do *framework* considerando os fatores de influência da interação U-E.

A entrevista foi estruturada em seis temas principais e finalizada com um momento para críticas e sugestões.

Os seguintes temas foram abordados na entrevistas:

- Abrangência da atuação do *framework* no processo de interação U-E;
- Funcionalidade das componentes do *framework*;
- Aplicabilidade do *framework* nas instituições de ensino e pesquisa;
- Capacidade de reutilizar o conhecimento aprendido no aprimoramento do processo de interação U-E;
- Comportamento do *framework* em relação às barreiras clássicas do processo de interação U-E;
- Avaliação da satisfação do *framework* numa visão global em relação ao objetivo proposto; e
- Críticas e sugestões.

Questões-chave empregada nas entrevistas.

1. Os três componentes do funil da interação caracterizam o processo de gestão da interação U-E?
2. Os três componentes de gestão do *framework* desempenham papéis relevantes na proposta de apoiar o processo de gestão da interação U-E?
3. O *framework* se caracteriza como uma proposta flexível para atender estruturas de gestão da interação específicas a cada realidade?
4. As experiências com as atividades realizadas podem melhorar e aprimorar o processo de gestão da interação U-E?
5. As “clássicas barreiras” do processo de interação U-E poderiam ser amenizadas com um modelo implantado utilizando o *framework* proposto?
 - Perfil adequado para um gestor de tecnologia,
 - Diferença entre a natureza do perfil acadêmico e do perfil de negócio (empresa),
 - Infraestrutura de apoio, suporte às equipes e dinamismo organizacional,
 - Complexidade do processo de interação: negociação, parte contratual, financiamento,
 - Burocracia universitária,
 - Dificuldade de acesso às informações do conhecimento produzido na instituição, e
 - Fatores internos resistentes à criação compartilhada do conhecimento.
6. Em que grau de satisfação o *framework* atinge o objetivo proposto de utilizar as ferramentas da engenharia e da gestão do conhecimento afim de apoiar o processo de interação U-E para o desenvolvimento de atividades da pesquisa e desenvolvimento (P&D) na transferência de tecnologia?
7. Críticas e sugestões.
 - a) Pontos fortes,
 - b) Pontos fracos, e
 - c) Sugestões.

Apêndice B - Perfil dos Entrevistados

Perfil dos participantes das entrevistas	
Entrevistado	Funções exercidas na área de transferência de tecnologia
A	Gestor de desenvolvimento de produtos Gestor de interação pela empresa
B	Gestor de interação pela universidade Pesquisador na área de desenvolvimento de produto Empresário na área de inovação
C	Coordenador de projetos de interação Gestor de departamento acadêmico
D	Coordenador de projetos de interação Gestor de projetos acadêmicos
E	Empresário na área de serviços de tecnologia Coordenador de projetos de interação Gestor de departamento acadêmico
F	Gestor de interação pela universidade Pesquisador na área de inovação Coordenador de projetos de interação
G	Pró-reitor na área de interação Gestor de interação pela universidade Coordenador de projetos de interação
H	Procuradora federal Gestora de projetos de interação Consultora na área de inovação
I	Gestor de interação pela universidade Coordenador de projetos de interação
J	Gestor de interação pela universidade Pesquisador na área de desenvolvimento de produto (Bematech, Siemens) Empresário na área de inovação

Apêndice C – Síntese das entrevistas semi-estruturadas

Questão 1- Os três componentes do funil da interação caracterizam o processo de gestão da interação U-E?	
Participante	Resposta
A	Concordo. Tanto na prospecção no lado acadêmico quanto no lado das empresas; um grande número de ideias para poder encontrar onde há convergência, e tentar estruturar isso. Para se ter chance de sucesso é necessário um processo seletivo. Tem que ter validação e valorização das oportunidades. Se não for concebido desta forma como um funil, você tem um risco de frustração. Devem-se ter muitos <i>inputs</i> para obter alguns <i>outputs</i> de qualidade. É importante o papel de fomentar.
B	Sim. Sem dúvidas estes componentes caracterizam o processo de gestão da interação U-E. Porém, sabemos que da ideia a concepção de um produto ou processo, há uma distância significativa. Neste sentido, a meu ver, o <i>framework</i> , constitui a ferramenta de interface em todas as etapas, e, por vez, muito bem representada no funil de interação;
C	Estou de acordo com a representação e com relação a prospecção, acho que não se resume somente a questão de formações tecnológicas, ha interesses no sentido se relacionar, seja o empresário com o pesquisador ou o pesquisador com o empresário, acho que na prospecção a gente tem que entender de uma maneira bem ampla, que é no sentido dessas relações, prospectar se eu realmente tenho um parceiro ou não. Com certeza a primeira parte tem que ser bem aberta, tem que ter muita informação e muita interação, talvez a parte final mostra que a densidade da interação tem que ser muito grande, a primeira parte tem muita rarefação, porque tem muita informação que talvez a gente nunca venha usar especificamente para a inovação.
D	Acredito que o <i>framework</i> que você colocou foi bem feliz nessa representação gráfica que da pra entender a dificuldade que se tem nesse processo onde são muitas ideias, muitas propostas que vem, que é justamente essa abertura do funil da prospecção. Porém nem todas essas ideias então prontas pra serem executadas, é preciso trabalhar já na entrada.

E	Sem duvida, eu vejo que está muito bem colocado, inclusive na prospecção, a maneira que você coloca uma abertura muito grande, porque a prospecção muitas vezes ela é até informal na atividade ensino, a presença do aluno na instituição, ele como meio de interação entre a universidade e a comunidade, ele é uma ligação que esta facilitando a prospecção. Então é uma coisa muito ampla, está muito bem colocado ali, como entrada essa ação inicial que é prospectar, que é o inicio de tudo.
F	Eu acredito que esteja bem representado, na verdade eu vejo como inovadora esta maneira de colocar a interação na forma de funil, e acredito que aconteça dessa forma, nem tudo que entra sai, muito pouco do que entra, ou do que poderia entrar, acaba saindo, as vezes por questões ate da complexidade do tema ou justamente ou por não ter os recursos para implementar o negocio e chegar ate a execução, mas também por muitos problemas relacionados a gestão desses processos, tanto na prospecção quanto na formalização. Eu acredito que a execução, no final, seja a mais simples, com menos problemas. As vezes a coisa bem prospectada e bem formalizada, a execução praticamente é a colocada em pratica por aquilo que foi negociado antes. Mas infelizmente agente acaba matando muita coisa boa nesse caminho antes de chegar a execução. Mas eu vejo que a execução é um grande momento de aprendizagem, que se aprende sobre o que esta sendo feito conjuntamente, se aprende com o outro, mas também as outras fases são importantes para a aprendizagem, principalmente aprendizagem sobre o outro, questão de comportamento, interesse compartilhados, mas são todos belos momentos de aprendizagem na prospecção, na formalização e na execução.
G	Eu acho que representa muito bem e de forma abrangente o processo de interação U-E. De fato na prospecção você tem que abrir realmente aquelas ações que você comentou para ter todo aquele contingente de oportunidades. As três etapas são cruciais, você caracterizou bem claramente no teu <i>framework</i> . Eu vou ser muito sincero, agente trabalha muito nessa interação e praticamente acredita que quase tudo é execução, na verdade você abriu os olhos para duas fases fundamentais. Como eu vou executar se não tiver prospectado? E para prospectar, como eu faço essa prospecção, ela se auto alimenta, o aprendizado que você propõem em seu modelo, promove a geração de informação e de conhecimento. Eu acho que se aplicado vai ficar muito interessante, porque permite aumentar a perspectiva de

	prospecção, e mais oportunidades para formalização e conseqüentemente maiores números de projetos para a execução.
H	Muito bem representado destacando a importância da componente prospecção que representa um fator de sustentabilidade do sistema em relação à fonte de ideias para a inovação
I	Eu creio que sim. Eu entendo que a prospecção é um momento que você vai reunir todas as ideias possíveis dentro do contexto, o segundo momento, da formalização, definir os objetivos que você quer para esse projeto, a formação desse conteúdo. Essa formalização é importante porque ali você vai fazer um filtro do que realmente interessa e o que pode ser aproveitado e gerado nos termos da gestão do conhecimento. E a execução, que ficou bem alimentado pelos dois processos anteriores. De fato, no meu entendimento, o processo de gestão de interação entre a universidade e a empresa ficou bem caracterizado e representado.
J	A experiência com gestão da interação mostra que o funil da inovação representa muito bem o panorama do processo da interação, principalmente nas suas dificuldades. As três componentes são o mínimo e necessário para atender as atividades envolvidas para fomentar projetos de transferência de tecnologia.

Questão 2 - Os três componentes de gestão do <i>framework</i> desempenham papéis relevantes na proposta de apoiar o processo de gestão da interação U-E?	
Participante	Resposta
A	Eu acho que sim, na realidade são três processos diferentes. E correto e adequado que seja formalizado e tratado como três processos distintos. Eles tratam as informações e eventos de maneira diferenciada. O <i>framework</i> cumpre este papel de apoio em cada componente.
B	Sim, sem dúvidas. Cada componente evidencia seu papel no conjunto; Ao passo que o <i>framework</i> , os coloca em uma associação funcional a partir de sucessivas etapas de entradas e saídas do processo de gestão, fundamental na relação U-E;
C	Eu acho que de forma geral, sim. O que a gente observa ali dentro do <i>framework</i> e dentro de cada etapa específica que no mínimo a de se ter aquelas caixinhas, aquelas atividades, aquelas ações, ou aqueles pontos onde as ações com uma determinada característica tem que serem concentradas, então acho que sim, cumprem.
D	É necessária essa estrutura, da maneira que foi posta as interações e o aporte que se da em cada uma das etapas, desde a prospecção, a maneira que devem ser feito os tópicos, que devem ser observados, facilitam o trabalho. É como um grande <i>checklist</i> que te facilitam a execução de cada etapa, seja na prospecção, seja na formalização que é muito importante esse processo, que é muito importante ainda mais para instituições de ensino, e principalmente instituição pública, onde é mais complicada ainda, então essa formalização tem que ser muito bem feita para que a execução atenda tanto os anseios da universidade, dos pesquisadores quanto na demanda da indústria, então essas ferramentas, propostas ajudam bastante pra você não esquecer o detalhe e enriquecer essa analise
E	Sem duvida, eu vejo que a gestão, na maneira como você colocou, é muito importante, ela é realmente a coluna dorsal de tudo isso. Você tendo uma gestão forte, você vai ter então resultados melhores, mais significativos, as pessoas trabalhando com mais apoio, com mais dedicação e com firmeza de que realmente o final desse processo seja um sucesso, seja realmente algo que contribua com a escola, com a empresa, com a universidade, nesse sentido eu acho que esses três componentes funcionando dessa forma, os resultados serão bons.
F	Em relação a funcionalidade do <i>framework</i> no processo de interação na realidade ele leva em conta tudo isso,

	<p>agora pegando um pouco aquilo que você falou da questão de levar essa cultura da interação pra empresa e para o pesquisador, isto depende muito, justamente, do processo implementado tanto na empresa quanto na indústria, para este processo é importante o que o funil mostra, que tem três fases importantes que precisa estar bem organizado e bem estruturado, não é só chegar e fazer o negócio, não só ter um bom laboratório e outras coisas mais. Para todo esse procedimento o funil ajuda a entender a coisa que pode ser. O funil mostra a coisa como um gargalo. O <i>framework</i> pensa a estrutura como um todo, na maneira como cada uma daquelas caixinhas trabalham, por exemplo, a parte da negociação, a parte jurídica, etc., que são partes importantes que deveriam trabalhar juntos, se eles não tiverem afim, e não aprenderem também com o processo, e eles não deixar explicitamente colocado que tem interesse nisso compromete um pouco o negócio.</p>
G	<p>Todos os componentes são atuantes e contribuem para o repositório de conhecimento, as metodologias da engenharia do conhecimento pode disponibilizar e compartilhar esse conhecimento gerando um fluxo contínuo no seu <i>framework</i>. Importante que estas ferramentas do EGC extraem as competências e disponibilizam como ativos do conhecimento para uso.</p> <p>Quando você tem um repositório de conhecimento alimentando informações e conhecimento para aquele grupo gestor fazer as intervenções dentro do processo, quer dizer, naquele momento você cria a gestão de conhecimento puro, você reutiliza o conhecimento, você cria novos conhecimentos e você faz de fato com que, na minha percepção, aconteça uma espiral da criação do conhecimento.</p> <p>Outra parte interessante, oportunizar que eu melhore o meu processo em função dos padrões adquiridos pelas próprias atividades desenvolvidas.</p> <p>Muito funcional a parte que trata de aspectos como, por exemplo, a parte legal onde o arcabouço jurídico normalmente é repetitivo, assim como as questões da propriedade intelectual para a realização de projetos de mesma categoria, que podem ser interpretados como rotina. O aprendizado com cada um dos contratos e convênios que eu faço alimenta o repositório de conhecimento através de ferramentas, que podem realimentar o conhecimento, e isso através de uma ontologia onde você tem todo um processo categorizado, compensando as memórias dos gestores são de “curto prazo”, e esquece sobre os processos.</p> <p>O mais importante que eu vejo e você extrai o conhecimento tácito, que está ali, e quando você coloca esse conhecimento tácito de forma organizada num repositório de conhecimento, você explicitou esse conhecimento</p>

	<p>de uma forma organizada e depois você devolve de forma organizada e explicitada, ou seja, compartilhamento de conhecimento que pode reter a <i>expertise</i> do gestor / negociador aproveitando sua experiência mesmo quando não estiver mais atuando na instituição.</p> <p>Na questão da extração do conhecimento você esta sugerindo o uso de uma ontologia de sistema, quer dizer, embora você não crie um sistema você pode empregar uma ontologia para organizar o conhecimento de forma aplicável e permitir seu compartilhamento e reuso.</p>
H	Nas três componentes são explorados muito bem os recursos da gestão e da engenharia do conhecimento. Um destaque para a formação dos ativos do conhecimento. Nas três componentes o papel do <i>framework</i> é bastante efetivo incrementando as ações de gestão com recursos que não são normalmente explorados.
I	Eu entendi que sim, entendi três verbos que ficaram claro para mim, o primeiro é a oportunidade de você criar oportunidades, segundo momento de você fixar essas oportunidades, e no terceiro momento é a geração do próprio conhecimento.
J	Sim, uma ferramenta inovadora que trata o processo de interação com muita eficiência permitindo uma ação mais profissional da gestão da interação.

Questão 3 - O <i>framework</i> se caracteriza como uma proposta flexível para atender estruturas de gestão da interação específicas a cada realidade?	
Participante	Resposta
A	Esta proposta vai sendo flexível na medida em que você vai implantando os detalhes e o ferramental. Acho que deve ser flexível para poder se adaptar às estruturas da massa de informações. Acho que esta flexibilidade deveria ser uma definição do modelo. A estrutura proposta é flexível uma vez que ela trata os três processos de maneira distinta e pode trabalhar estanque ou interagindo.
B	Sim. Esta flexibilidade pode ser percebida em várias etapas da metodologia, em especial, no componente Prospecção, onde se ressalta a interface das atividades de rotina e as atividades específicas, que, por vez, inclui a natureza da oportunidade, interdisciplinaridade, relação de interesses, etc.;
C	Eu acho que de forma geral sim e essa pergunta esta relacionada com a segunda, no sentido de que, como eu falei na segunda pergunta, que eu consegui ver dentro de cada <i>framework</i> , de cada grande caixa que englobavam as atividades que pelo menos deveriam existir aquelas, obviamente que talvez numa aplicação mais específica tenha que se restringir mais ou menos, mas eu acredito que aqueles pontos são pontos chaves que tudo deverá passar por ali, então qualquer tipo de aplicação também tem que passar por ali. A proposta é uma proposta geral, eu vejo que alem da identificação dessas principais fases, o <i>framework</i> , ele é flexível no sentido de que ele não ta dizendo que só deve existir aquilo, ele ta dizendo que deve existir pelo menos aquilo, mas que outras coisas podem serem inseridas na medida da necessidade de cada aplicação.
D	Pelo que eu entendi do <i>framework</i> proposto ele é a estrutura daquilo que precisa ser feito na questão de dar encaminhamento para o projeto, pra que ele aconteça e também para reter o conhecimento adquirido nesse processo, que é o mais importante. O que eu percebo que muitos estão interessados só na parte da execução, executou o projeto surge uma nova demanda começa tudo do zero de novo e não se aproveita o que se deu certo ou errado. Então nessa estrutura, independente se você tem uma grande estrutura, uma grande universidade ou pequena IFE, ou outras instituições menores, a questão que eu vejo é você reter o conhecimento então ele é flexível nessa estrutura porque ele apresenta os pontos estratégicos, mas não te obriga a ter um sistema para atendê-lo. O <i>framework</i> é composto por componentes que salientam pontos que você vai precisar maior atenção.

	Se uma parte não for considerada e estiver fora, ou você não utilizar ela não cria dependência e então você vai se adaptando a medida que a tua estrutura vai crescendo ou não. Quanto mais complexo, mais cuidado com cada uma das caixinhas.
E	Eu acho que ele é bastante flexível e observo que em algumas situações você pode ter a prospecção como uma etapa mais complicada, porém importante porque se você não tiver essa fase muito bem estruturada, não vai existir formalização e nem o final que é a execução. A formalização vai depender das estruturas próprias das empresas, as vezes da universidade ou a própria universidade pode estar provendo amarras burocráticas que muitas vezes podem inviabilizar. Então a maneira como esta colocado, ela mostra que existe flexibilidade sem duvida e que realmente cada situação dessa, é uma situação que a gestão tem que interagir e buscar otimizar essas etapas pra que tenha sucesso no final.
F	Acredito que sim, do ponto de vista da escolha ou implementação de ferramentas mais ou menos sofisticadas pra interagir nesse processo, exemplificando a questão do Data Mining, discutido anteriormente, ou fazer uma coisa mais manual, dependendo do volume, da atividade de interação, de quem faz e seus parceiros enquanto universidade, mas nesse aspecto eu acredito que seja flexível, a filosofia em si do <i>framework</i> deixa essa flexibilidade.
G	Eu acho que o <i>framework</i> é flexível, e concordo porque posso caracterizar como proposta flexível pensando na instituição que estou. Nesse momento tenho duas realidades, eu desconheço boa parte da competência existente e não sei quais são os ativos de conhecimento. Eu posso ter uma equipe trabalhando naquela questão de formalização, principalmente com questão do conhecimento operacional, e posso já estar pensando em ferramentas para serem utilizadas, principalmente para o meu jurídico. Para competências na área da transferência de tecnologia poderia empregar ferramentas para mapear esses ativos de conhecimento utilizando o sistema do Instituto Estela. Veja estou implantando o <i>framework</i> dentro das minhas possibilidades.
H	Sim, por ser composta em três partes distintas e tratar o processo de gestão de forma muito objetiva.
I	Ela é adequada para um sistema básico com ferramentas simples e poderá ser incrementada para situações com uma base de dados mais intensa.
J	Sim, mas depende do tamanho da população e da existência de outros sistemas para integração

Questão 4 - As experiências com as atividades realizadas podem melhorar e aprimorar o processo de gestão da interação U-E?	
Participante	Resposta
A	Sim, e vou mais longe, é uma condição <i>Sine qua non</i> para o sucesso do modelo, ele tem que ser um modelo melhorável ao longo do tempo e com a aplicação. Melhorando com a própria experiência.
B	Sim. A despeito de qualquer processo de gestão, ferramentas, a exemplo do <i>framework</i> , são sempre muito bem vindas. Ressalto aqui, a etapa de formalização, ou seja, interação U-E é, sobretudo, uma relação de negócios;
C	Sim e digo mais, eu acho que o nível de aproveitamento vai depende de cada aplicação, de cada relação porque cada situação, cada projeto é um projeto, e eu acho que esse nível de interação vai passar pela valorização dessa experiência, vai passa no peso que isso tiver pra o desenvolvimento de um determinado projeto e isso ta muito relacionado ao projeto em si e também a qualidade das pessoas que estão interagindo ali. Em relação a reutilização do conhecimento aprendido eu sempre fui defensor disso, um exemplo bem simples, lembro quando fui chefe de departamento a gente tinha um projeto do mini Baja e foi a partir da minha gestão que a gente criou uma biblioteca de relatórios e projetos, onde la se encontrava as dificuldades que as equipes passavam, dificuldades em todos os níveis, capitação de recurso, construção do carrinho.
D	Com certeza, desde a prospecção apresentada no funil. Como você vai criar mecanismo pra atrair um segmento e desenvolver uma competência, uma rede de contatos para uma determinada área. Então essa experiência pra cada área vai ter um papel diferente mas esta experiência retida na universidade, no setor onde vai fazer essa interação U-E, é muito importante, é um facilitador. Facilitador também na parte de legislação, a segunda parte do funil, qual legislação que impede ou não impede, em que momento e quais editais de fomento estão abertos ou não, que facilita pra você organizar a execução e mesmo na execução, como nós trabalhamos com professores, e cada professor tem sua metodologia de trabalho, que normalmente não é voltada exclusivamente para atender empresas, mas dentro da competência que ele tem, ele pode se disponibilizar a tal, é importante que essa interação também trabalhe junto com o professor, na forma, e nos tempos, da entrega de um produto, da publicação de um artigo. Como isso vai se da, então é um facilitador e aprimora porque utiliza a experiência que você já teve de situações parecidas e reaplica aquilo em novos projetos, com isso você diminui o tempo e o

	estresse de cada processo.
E	Sem dúvida, em todas as etapas, tanto na prospecção, formalização e execução, você conta com apoio do elemento gestão do conhecimento que é a experiência, que faz a diferença entre uma pessoa que tenha bastante tempo de atividade numa dada área e um principiante? É a experiência, o conhecimento, é o que ele realmente conseguiu e armazenar, e não é só armazenar, mas também transferir. Então aqui eu vejo que nas diversas situações com o apoio da gestão de gestão do conhecimento, e isso nada mais é do que as experiências que são acumuladas e que elas servem muito e são reutilizadas, para que se tenha sucesso em qualquer uma dessas fases.
F	Eu acho que esse modelo bastante rico e interessante, dentro de uma ótica normal para a universidade, buscando dar as ferramentas pra sustentar uma boa política, a universidade interessada nesta ação, se ela não estiver a fim realmente não adianta. Tudo isto trabalha como um fator importante para aprimorar o processo, mas se a política não colocar a interação da extensão e da pesquisa como prioridade fica muito complicado.
G	É um fator bastante positivo no <i>framework</i> e o aproveitamento da experiência empregando de forma muito aplicada as ferramentas da engenharia e da gestão do conhecimento para manter um repositório de conhecimento. Destacam-se os ativos de conhecimento como recursos estratégicos que mantêm um fluxo de conhecimento alimentando todas as etapas do processo e pode ser empregado para apoiar ações como por exemplo, uma rodada de negociação. A competência de gestão do processo começa a ter uma componente no sistema garantindo que a experiência de gestão possa ser armazenada e avaliada continuamente para aprimoramento do processo de gestão. As boas coisas podem ser retidas para serem aplicadas nos momentos adequados.
H	A recuperação do conhecimento das experiências é um ponto forte do sistema. A estruturação deste recurso é muito funcional e mantém um equilíbrio na utilização dos recursos do EGC e das qualidades do gestor.
I	Pela experiência vivida aqui, se nós tivéssemos uma ferramenta como a proposta do <i>framework</i> , no começo da nossa historia da diretoria de relações empresariais, acredito que hoje teríamos um repositório e uma estrutura de gestão do conhecimento, em termos de interação U-E, muito forte nao teríamos perdido esse conhecimento todo, e perdido todo nosso histórico. Não temos como fazer o resgate disso, pessoas que passam aqui pela instituição e vão embora e levam consigo todo o conhecimento institucional e as oportunidades de gerar inovação.

J	Sim, fator muito importante para manutenção das estruturas de gestão e para equilibrar as diferenças entre o conhecimento científico e a aplicação.
----------	---

Questão 5 - As “clássicas barreiras” do processo de interação U-E poderiam ser amenizadas com um modelo implantado utilizando o <i>framework</i> proposto?	
Participante	Resposta
A	Eu concordo, ele realmente favorece a interação U-E. O forma de funil sempre vai existir. Sempre vai ter um número maior de demandas, de ofertas e de conhecimentos mas nem sempre serão atendidas pela própria natureza das atividades. As demandas podem não ser realistas e os conhecimentos podem também não ser disponíveis para a empresa. O modelo da instrumentos para o gestor não ser tão especializado.
B	Sim, sem dúvidas. O modelo caracteriza-se como ferramenta de interface U-E. É composto de componentes fundamentais e, acima de tudo, considera as naturezas sistêmicas do processo de gestão U-E, bem como as ferramentas sistemáticas da engenharia;
C	Ate eu ia comentar o seguinte, será que a gente consegue estabelecer uma estrutura para relação entre universidade e empresa sem a existência de um <i>framework</i> ? e eu acho que não, talvez para um pequeno projeto, uma coisa artesanal funcione, mas uma filosofia geral não tem como, porque você vai ter que em algum momento estabelecer etapas, regras, condutas e isso você pode ate chamar de outro nome, mas para mim isso é o <i>framework</i> . Então eu vejo que o perfil adequado para a gestão de tecnologia, pode ser amenizado com o <i>framework</i> . Em relação a burocracia entendo que o gestor desempenha um papel relevante neste contexto, nesta estrutura proposta.
D	Em relação a diminuir a dependência de um perfil adequado para a função de gestor da interação U-E, a palavra acho que é justamente essa, amenizar, não que ele não seja necessário, sempre vai ter o papel do gestor para a atividade, cada um tem um perfil. Tem um cara que já é mais extrovertido, tem tudo na cabeça e funciona, e tem outro mais introspectivo, que ele tem boas intenções mas o perfil dele não é adequado. E ai quando você tem uma estrutura já organizada, que por si só funciona facilita muito, ou seja, a dependência do gestor não é tão problemática, porque o sistema já funciona...uma das coisas que a gente percebe nessas interações é, o tempo de

	<p>uma indústria ou de uma empresa, é diferente de uma universidade, de um pesquisador...então se você já tem as coisas estruturadas que facilitam todo esse processo para o atendimento da empresa, também facilita a interação. E quando uma parceria é constituída com uma empresa, o sistema fica menos dependente se o gestor vai sair pra fazer uma pós ou se aposentou e entra outro no lugar e o sistema continua o mesmo e a experiência enriquece, então diminui o papel da pessoa porque o sistema se torna um pouco mais eficiente neste contexto.</p> <p>Outro aspecto é a importância da fase da prospecção justamente, para o pesquisador saber qual a necessidade da empresa e os tempos dela, e assim como a empresa também entender como funciona uma universidade, saber respeitar, porque tem seus vícios e suas virtudes e as vezes o esperar também é uma virtude, porque daí você consolida melhor as questões de trabalho, porque a universidade não é <i>fast-food</i> para as empresas, chega e já sai com um produto do outro lado, é toda uma cultura que na prospecção você consegue trabalhar pra amenizar um pouco as ansiedades dos empresário e explicar para o meio acadêmico como se trabalha com empresa, nesse sentido.</p> <p>Em relação a infraestrutura e burocracia o <i>framework</i> facilita porque a regra fica mais clara, mais objetiva. O professor já sabe qual a linha que tem que tomar e isso facilita. A gente costuma dizer que burocracia é ruim , burocracia não é ruim, a burocracia ajuda você a padronizar algumas atividades. Com o desenho do <i>framework</i>, se dá um aporte para que a coisa flua, você rompe algumas barreiras, que em alguns casos são mais culturais do que reais. Para que as coisas sejam organizadas, não pode ficar na cabeça do gestor ou na cabeça de quem atende, se estiver no sistema, o sistema por si só direciona.</p>
E	<p>Sim, realmente as barreiras elas tem que ser transplantadas, tem que superar e a superação e esse é o desafio, o <i>framework</i> coloca claramente como pode ser feito os diversos blocos que você coloca em cada fase. Sempre a gente vê que a importância do perfil do gestor que o <i>framework</i> complementa é fundamental pra que a coisas andem, então esse perfil do gestor é fundamental, ele precisa ter uma visão ampla desse universo, não pode ser fechado na vida acadêmica. Então é aquela questão que eu vejo na universidade, que é muito importante que as pessoas tenham uma visão externa, não só a vida acadêmica, o mundo empresarial e a vida acadêmica tem grandes diferenças e grandes contrastes, por exemplo, na vida acadêmica as pessoas as vezes elas não tem a pressão da produção e da qualidade sobre um dado produto que tem que sair, e na empresa é exatamente ao contrario, a empresa ela tem produzir com qualidade, tem que desenvolver bons produtos e tem que ter uma</p>

	<p>certa velocidade de resposta. Então esse perfil gestor de tecnologia, precisa realmente ter essa visão ampla desse universo que é complexo, empresarial e também acadêmico, pra que as coisas aconteçam da melhor forma, aí vem a questão do fator humano. Eu vejo ali que você fala das diferenças da natureza entre o perfil acadêmico e de negocio, é exatamente o que eu falei, a empresa tem pressa, quando a linha de produção para todo mundo corre. A universidade precisa ter essa habilidade nas pessoas de que as respostas tem que vir na melhor qualidade possível e num tempo menor, então muitas vezes eu percebo que a empresa as vezes é refrataria a aproximação da universidade por esses fatos, esses fatos que dizem ‘poxa, realmente existe muita burocracia, existe muita dificuldade e etc. e isso, esta função gestor que você coloca é fundamental.</p>
F	<p>Eu acredito que sim, e eu volto pra questão da política. Se a política institucional perceber claramente o processo como um todo, que envolve essas três partes e que ela crie facilitadores para a prospecção, crie facilitadores para negociação e crie facilitadores para execução, fica perfeito, nesse aspecto acho que essa clareza do funil dividindo em três partes, sem se preocupar com cada uma, mas com todo processo , ajuda e pode diminuir as barreiras.</p>
G	<p>Com certeza, em vários aspectos o <i>framework</i> contribui para apoiar o processo de interação principalmente em relação a dificuldade para manter um gestor com perfil adequado e de proporcionar um processo mais sistêmico de gestão.</p>
H	<p>Contribui organizando as ferramentas de apoio em prol da prospecção e da negociação que normalmente são vilões do processo de interação.</p>
I	<p>Sim, principalmente em relação a dependência de um gestor com experiência na área.</p>
J	<p>Todos os seus componentes trabalham para facilitar o processo de gestão. A base do <i>framework</i> é minimizar os problemas principais da interação.</p>

Questão 6 - Em que grau de satisfação o <i>framework</i> atinge o objetivo proposto de utilizar as ferramentas da engenharia e da gestão do conhecimento para apoiar o processo de interação U-E para o desenvolvimento de atividades da pesquisa e desenvolvimento (P&D) na transferência de tecnologia?	
Participante	Resposta
A	Com certeza ele satisfaz o objetivo proposto. Um trabalho muito feliz na proposta de apoio as atividades de interação U-E
B	Satisfatório. Sem dúvida a relação de ferramentas de engenharia e da gestão do conhecimento é de fundamental importância na interação U-E, seja em P&D&I ou na transferência de tecnologia. Daí o <i>framework</i>
C	A estrutura exibiu fases importantes da interação U-E e de uma forma geral o <i>framework</i> satisfaz o objetivo proposto lembrando que para cada aplicação no mínimo esta estrutura deve ser utilizada e poderá ser complementada por entender que seria difícil imaginar que atenderá a todas as aplicações. Mas o <i>framework</i> contempla as principais fases.
D	O <i>framework</i> é bem dirigido no atendimento desta proposta. É efetivo, porque é em todas as etapas está trabalhando para isso. Como que eu me aproprio desse conhecimento, ele existe, ele esta ai vagando pela cabeça das pessoas, agora como me aproprio dele, como eu gerencio e como eu devolvo esse conhecimento pra favorecer a própria pessoa que esta me ajudando nesse processo, e isso no <i>framework</i> aparece bem explicito, é um ganho.
E	Essa pergunta é um pouco complexa pra responder porque eu acho que seria muito interessante rodar o sistema, teria que acontecer. A visão que eu tenho, como expectativa, é que venha gerar uma satisfação grande, agora o importante seria talvez num trabalho futuro rodar esse sistema e talvez num trabalho mais de aplicação, quem sabe ate um trabalho de final de curso ou um mestrado. Fazer a validação, quer dizer, validar dentro de uma realidade, digamos assim pegar um caso específico de uma universidade, ver a comunidade envolvida ai, e rodar isso e depois fazer a validação. Mas eu acredito que muitas coisas que a gente fez, as vezes nos fazemos de uma maneira informal, sem sistematização, sem planejamento digamos assim...e o que você coloca aqui nesse <i>framework</i> é uma ferramenta forte de planejamento pra que a coisa de certo, quer dizer, planejar já é uma grande coisa, planejar bem é muito melhor e se você tem uma ferramenta pra planejar e fazer com que isso ande bem,

	naturalmente que vai ter um mural de satisfação grande, mas a pergunta pra responder seria rodando. Eu sei que você tem experiência prévia e quando você estabeleceu esse tema não é por acaso, é porque você já viveu isso, mesmo que não tenha sido sistematizado como está aqui, mas informalmente, mentalizado, você já rodou aqui. Eu acho que já existem resultados da tua experiência.
F	Respondido com ponto forte: eu vejo essa “modelização” toda, o processo ter sido bem pensado e sistematizado, o raciocínio como um todo esta bem estruturado, o encadeamento está muito bem claro, definido e lógico.
G	Plenamente satisfeito. A <i>framework</i> foi muito eficiente na proposta deste trabalho
H	Pontos fortes: a organização dos conhecimentos operacionais como ferramentas que podem ser estruturadas como padrões, principalmente para atender e facilitar as atividades sistemáticas e de rotina. A estruturação do <i>framework</i> foi organizada com muita objetividade e atuando nos pontos fundamentais da interação. O resgate da experiência como fundamento estratégico para o aprimoramento do processo de gestão.
I	Satisfaz e se faz extremamente necessário uma vez que o conhecimento sobre os projetos de tecnologia está se perdendo.
J	Com certeza. Cumpriu o papel e ofereceu muitos recursos que podem ser explorados continuamente. Abriu a porta para muitas oportunidades de melhorias.

Críticas e Sugestões	
Participante	Resposta
A	<p>Que o <i>framework</i> não seja um ferramental totalmente neutro, mas que tenha um papel indutor. Seja uma ferramenta proativa na definição de objetivos de demanda com foco nas necessidades nacionais.</p> <p>O sistema pode oferecer uma certa orientação em áreas que haja demandas. Permitir que os núcleos de competências se alinhem com necessidades prioritárias. A universidade precisa ajudar a indústria a enxergar os caminhos da inovação. A universidade poderia desempenhar o papel de orientar para onde vai a economia.</p> <p>Eu diria um seguinte, o teu sistema tem que estar preparado para identificar um conhecimento de fronteira, mas ele tem que funcionar também para aquela demanda de tecnologia incremental das empresas, que as vezes um doutor nem queira discutir mas isso pode ser a chave do sucesso.</p>
B	<p>Pontos Fortes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relação de modelos sistemáticos e sistêmicos que se complementam; - Composto por todas as principais etapas do processo de interação U-E; - Flexibilização dos componentes do funil de interação; <p>Pontos fracos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Como toda ferramenta e processo de gestão, percebe-se a dependência da experiência dos atores, o que, entretanto, é minimizado em várias etapas de procedimentos operacionais nas sucessivas etapas do modelo.
C	<p>Debito boa parte do problema da burocracia pelas regras imposta pelo governo, independente da autonomia universitária. Precisa ser estabelecido um conjunto de regras para as fundações.</p> <p>Um ponto forte é a identificação dos três estágios: prospecção, formalização e execução. A proposição de cada um dos componentes. A sua flexibilidade.</p>
D	<p>Pelo desenho do <i>framework</i> existe um grande desafio em romper os paradigma, os conceitos pré formados, tanto dos pesquisadores como das empresas e você garimpar e explicitar as competências internas da universidade também é um grande desafio, e isso é convencimento, você não vai conseguir numa primeira tentativa.</p>

	<p>Existe a necessidade de um comitê de ética, ética em pesquisa, ética em produto. Tem que ter um comitê que diga os limites onde você deve trabalhar. Como o <i>framework</i> pode regular o conhecimento em relação ao seu valor e proteção.</p> <p>Em relação a sua implantação parece que alguns pontos são bem complexos pra você colocar em operação, dependendo da profundidade.</p>
E	<p>Pontos fortes: planejamento é um ponto forte. O <i>framework</i> é uma estrutura de planejamento. Mas eu posso te dizer, falando como empresário agora, que esse <i>framework</i> se aplica por exemplo na atividade de uma empresa de serviço, por exemplo, em que você tem a prospecção de um trabalho, tem a formalização daquilo que alguém solicitou, ou que um cliente pretende da tua empresa como prestadora e a execução, a realimentação dessa execução. Então isso funciona mesmo numa empresa que é prestadora de serviço que vai fazer a prospecção, vai fazer o marketing, vai trabalhar, vai coloca um site na internet para mostrar que ela existe, vai investir até a formalização de um contrato, que já é uma coisa real e a execução que é o produto final do trabalho onde você vai ter seus resultados que vão ser transferidos para um cliente, pra uma comunidade, que vão gerar recursos, inclusive impostos e que vão gerar satisfação pra quem contratou e satisfação pra quem realizou. Então a maneira como você coloca esse <i>framework</i>, não vamos pensar especificamente na interação entre universidade e empresa, mais no planejamento de algumas atividades que estão ai. É muito interessante a maneira como foi colocada a a questão da gestão, a interação da gestão, como que ela interage em cada fase, desde da prospecção ate a saída, essas realimentações que você coloca no <i>framework</i>. E também na tua apresentação observei que você coloca um aspecto visual didático da situação, da experiência. Aquele velhinho lá barbudo mostrando a experiência que é o conhecimento, e isso, só tenho a te parabenizar, o ponto forte. Sugestões seria o que eu já falei.</p>
F	<p>Como ponto forte, eu vejo essa “modelização” como um todo, o processo ter sido bem pensado e sistematizado, o raciocínio está bem estruturado, o encadeamento está muito bem claro, definido e lógico.</p> <p>Como ponto fraco, penso até que ponto está sendo considerada a questão da política institucional para fundamentar, e dar apoio ao funcionamento e para rodar esse <i>framework</i>.</p> <p>É realmente um modelo importante e interessante pra quem tiver a fim de fazer, não implementar a ferramenta onde não tiver afim, não vai funcionar, ele não vai ajudar a melhorar o ponto de vista de alguém que não queira</p>

	fazer.
G	Permite a gestão ser mais racional e profissional
H	Continuar os estudos de melhoria e aplicação.
I	A construção com as principais etapas do processo de interação U-E
J	Ponto fraco. A impedância da universidade para implantação e a falta da meritocracia na definição dos cargos

