

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

LUAN CARLOS SANTOS SILVA

**MODELO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA VERDE POR
INTERMÉDIO DOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
EM INSTITUTOS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA BRASILEIROS**

PORTO ALEGRE

2016

LUAN CARLOS SANTOS SILVA

**MODELO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA VERDE POR
INTERMÉDIO DOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
EM INSTITUTOS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA BRASILEIROS**

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção de título de Doutor em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Área de Concentração: Sistemas de Qualidade.

Orientadora: Dr.^a Carla Schwengberten Caten

PORTO ALEGRE

2016

LUAN CARLOS SANTOS SILVA

**MODELO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA VERDE POR
INTERMÉDIO DOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
EM INSTITUTOS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA BRASILEIROS**

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de Doutor em Engenharia e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof^a. Dr^a Carla Schwengber ten Caten
PPGEP/UFRGS
Orientadora

Prof. Dr. José Luis Ribeiro
Coordenador PPGEP/UFRGS

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a Istefani Carísio de Paula (Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção / UFRGS)

Prof^a. Dr^a Sílvia Gaia (Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção / UTFPR)

Prof. Dr. Carlos Fernando Jung (Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional – FACCAT)

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha família, aos meus pais Carlos Alberto e Lourdes Conceição, às minhas irmãs Carla e Iarla e à minha sobrinha Cauana, pessoas que amo incondicionalmente e que sempre me deram apoio em todas as etapas da minha formação pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradecer parece ser um ato simples, mas escolher as palavras adequadas, talvez não seja tanto assim. Foram muitas pessoas que me ajudaram a trilhar minha longa jornada acadêmica, até chegar ao ponto mais alto, meu doutoramento.

Não posso esquecer os meus primeiros mestres, foram eles que me apresentaram um mundo até então desconhecido e uma nova perspectiva fora do meu alicerce familiar. Lembro-me, nitidamente, do meu primeiro dia na escola primária: vestia uma farda feita artesanalmente por minha querida mãe, Dona Lourdes e, ansioso, tomando o café às pressas, fui correndo para a escola. Finalmente em frente à Escola Estadual Florindo Dantas, fui entregue por minha mãe nas mãos da minha querida Prof.^a Evani Neves que, com doces palavras de conforto, aplacou aquela sensação de nervosismo que se apresentava diante da situação totalmente nova para mim. Ela foi minha primeira professora, fui alfabetizado e mais do que isso, ela me ensinou ir além do saber escrever e ler, ali começou o desdobramento do meu mundo imaginário atrelado à escrita, e assim, passaram-se quatro anos. Agradeço à Prof.^a Evani Neves pela oportunidade de ensinamento e crescimento.

Durante meu ensino fundamental e médio, tive a oportunidade de ter contato com muitos professores, agradeço a todos e, em especial, à Prof.^a Marinalda Araújo, responsável direta pelo meu gosto pelas ciências humanas, em especial a Filosofia e, também, à Prof.^a Ana Santos e à Prof.^a Idaildes Antunes.

Agradeço aos professores da minha graduação em Administração, em especial, à Prof.^a Márcia Arruda, à Prof.^a Conceição Lessa e à Prof.^a Lívia Dodds, que souberam ir além do ato de ensinar, estimulando-me a ir sempre além.

Aos meus professores do mestrado e doutorado, em especial, à Prof.^a Carla ten Caten, minha orientadora, Prof.^a Sílvia Gaia, minha co-orientadora, à

Prof.^a Márcia Echeveste e à Prof.^a Istefani Carísio, pela atenção especial durante esta etapa importante da minha formação profissional.

Especialmente agradeço à minha professora e orientadora Prof.^a Carla ten Caten, cujo trabalho tive a oportunidade de acompanhar de perto, podendo constatar sua dedicação em prol da educação e do melhoramento da universidade. A Prof.^a Carla não apenas me orientou, fez mais, apoiou-me em todas as fases da construção da minha pesquisa. Tentarei retribuir à altura, ofertando à sociedade o resultado deste trabalho.

Às professoras Gaia e Carla, minha eterna gratidão.

Agradeço a Capes pelo apoio financeiro à minha pesquisa.

Aos amigos que fizeram parte da minha jornada, dentro e fora da minha vida acadêmica, meu muito obrigado. Ainda temos um longo e belo caminho para apreciarmos as cores da vida. Contem sempre comigo!

Enfim, grato a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram direta e indiretamente para a realização deste trabalho.

Cada jornada traz consigo as suas próprias surpresas: um desafio, uma mudança súbita, um grupo novo de amigos pelo trajeto, ou até mesmo um destino diferente daquele que você planejava. (Loreena McKennitt)

RESUMO

SILVA, Luan Carlos Santos. **Modelo de transferência de tecnologia verde por intermédio dos núcleos de inovação tecnológica em Institutos de Ciência e Tecnologia brasileiros**. 2016. 147f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016.

As tecnologias verdes assumiram uma posição importante para o desenvolvimento da sustentabilidade global, e a transferência de tecnologias pode ser um mecanismo pelo qual as indústrias podem conquistar e manter sua competitividade no mercado e garantir a sustentabilidade, promovendo uma atitude de mudança e de acompanhamento das necessidades humanas, econômicas, sociais e ambientais da era atual. O objetivo geral da tese consistiu em desenvolver um modelo conceitual de processo de transferência de tecnologia verde para os Institutos de Ciência e Tecnologia brasileiros, tendo o NIT como o agente facilitador para a cooperação. Com a revisão sistemática da literatura realizada sobre os processos e modelos de transferência de tecnologia, foi possível verificar que ainda não existem modelos aplicados para tecnologias verdes. Através da ferramenta proposta para avaliar a estrutura de transferência de tecnologia, identificou-se quais as dimensões que integram o modelo e sua relação com os grupos de pesquisa e NITs. O modelo proposto elaborado consistiu em três macrofases: pré-transferência, desenvolvimento e pós-transferência. Através deste modelo é possível apontar, antecipadamente, as principais barreiras que impedem esse processo, além de fomentar desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros, capazes de influenciar de forma significativa nas indústrias, uma vez que anteciparia futuros problemas relativos à propriedade intelectual que possam inviabilizar a cooperação entre universidade-indústria no Brasil.

Palavras-chave: Transferência de tecnologia, tecnologia verde, modelo conceitual, Institutos de Ciência e Tecnologia, cooperação.

ABSTRACT

SILVA, Luan Carlos Santos. A model for Green Technology Transfer through Technology Transfer Offices at Brazilian Science and Technology Institutes. 2016. 147f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016.

Green technologies have assumed an important role towards global sustainability development. Technology transfer processes could become the responsible mechanism for industries to assure and keep market competitiveness and sustainability, promoting a change of attitude and monitoring nowadays economical, social and human needs. The main purpose of this study was to develop a conceptual model of green technology transfer process for Brazilian Science and Technology Institutes, focusing on the Technology Transfer Offices (TTO) as the facilitators of such cooperation. Literature review on processes and methodology for technology transfer showed that there is no specific methods for green technologies. Through the proposed tool designed to evaluate technology transfer processes, it was possible to identify the dimensions integrated into the model and into the research group and TTOs. The elaborated model consists of three distinct phases: before, during and after technology transfer process. Such tool besides being able to point out, beforehand, the barriers which interfere negatively on such process, it is able to promote future scientific and technological development capable of significantly influence on industries specially because it can anticipate intellectual property issues that could undermine industry-university cooperation in Brazil.

Key words: Transfer of technology, green technology, conceptual model, Science and Technology Institutes., cooperation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Itens publicados por ano	30
Figura 2 - Citações em cada ano	30
Figura 3 - Autores mais citados nos últimos 20 anos	32
Figura 5 - Perfil dos autores distribuídos por nacionalidade	33
Figura 6 - Linha do tempo (Modelos de Transferência de Tecnologia)	38
Figura 01 - Patentes depositadas e concedidas versus Contratos de Transferência de Tecnologia averbados no Brasil	55
Figura 02 - Principais países fornecedores de tecnologia no Brasil	57
Figura 03 - Número total de contratos de Transferência de Tecnologia dos principais países fornecedores de tecnologia no Brasil	58
Figura 04 - Remessas ao exterior por transferência de tecnologia	59
Figura 05 - Transferência de Tecnologia por estados Brasileiros	60
Figura 06 - Áreas de conhecimento dos 86 grupos	63
Imagem 1 - Fluxograma do Programa Patentes Verdes brasileiro	73
Figura 1 - Número de solicitações de patentes verdes	75
Figura 2 - Depositantes	76
Figura 3 - Perfil dos depositantes	77
Figura 4 - Perfil dos depositantes distribuídos por setores	77
Figura 5 - Depósitos por áreas	79
Figura 6 - Tempo de análise das patentes	80
Figura 1 - Representação das dimensões do Radar da transferência de tecnologia verde	91
Figura 2 - Etapas de operacionalização da ferramenta RTTV	92
Figura 1 - RTTV Grupos de Pesquisa em Gerenciamento de Resíduos	98
Figura 2 - RTTV Grupos de Pesquisa em Agricultura	98
Figura 3 - RTTV Grupos de Pesquisa em Energia	98
Figura 4 - RTTV Grupos de Pesquisa em Transportes	98
Figura 5 - RTTV dos NITs das universidades e institutos de pesquisa federais	99
Figura 6 - RTTV dos NITs das universidades estaduais	99
Figura 9 - Scree Plot	101
Figura 10 - Dimensões rotacionadas	102
Figura 11 - Teste de Tukey grupos de pesquisa	104
Figura 12 - Teste de Tukey grupos de pesquisa	105

Figura 1 - Linha do Tempo	123
Figura 2 - Cadeia de Valor dos NITs brasileiros	129
Figura 3 - Modelo conceitual de transferência de tecnologia verde proposto	133

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 - Estratégia de busca dos artigos	28
Tabela 2 - Estratégia de busca para seleção de artigos	30
Tabela 3 - Revistas mais citadas nos últimos 20 anos	31
Tabela 4 - Síntese das abordagens dos 11 artigos	34
Tabela 6 - Síntese das abordagens dos 18 artigos	39
Tabela 01 - Patentes concedidas versus Patentes licenciadas no Brasil	56
Tabela 02 - Transferência de Tecnologia por Estados Brasileiros	61
Tabela 1 - Dimensões dos Modelos embasados para o Modelo RTTV proposto	89
Tabela 2 - Distribuição dos grupos de pesquisa em áreas	94
Tabela 3 - Distribuição das perguntas nas dimensões da ferramenta RTTV	95
Tabela 4 – Coeficientes de correlação (>0,60)	100
Tabela 5 - <i>Eigenvalues</i> e variância	101
Tabela 6 - Matriz dos fatores sem e com rotação (Varimax)	102
Quadro 1 - Estrutura das etapas da pesquisa da tese	21
Quadro 1 - Terminologias sobre Tecnologias verdes	72
Quadro 1 - Barreiras e fatores de apoio/estímulo observados	126
Quadro 1 - Detalhamento do modelo TTV	132

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1 TEMAS E OBJETIVOS	17
1.2 JUSTIFICATIVA DO TEMA E DOS OBJETIVOS	18
1.3 DELINEAMENTO DO ESTUDO	19
1.4 DELIMITAÇÕES DO ESTUDO	21
1.5 ESTRUTURA DA TESE	22
1.6 REFERÊNCIAS	22
2. ARTIGO 1 - Modelos e Processos em Transferência de Tecnologia: Uma Revisão Sistemática	24
2.1 INTRODUÇÃO	24
2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	26
2.2.1. Estágio de planejamento da revisão	26
2.2.1.1 Identificação das necessidades de revisão	26
2.2.1.3 Preparação da proposta de revisão	27
2.2.1.4. Desenvolvimento do Protocolo	27
2.2.2 Estágio de Condução da Revisão	27
2.2.2.1. Identificação da Pesquisa	28
2.2.2.2 Seleção dos artigos	28
2.2.2.3 Avaliação da qualidade dos artigos	28
2.2.2.4 Extração e Monitoramento das informações	29
2.2.3 Estágio de Disseminação da Revisão	29
2.2.3.1 Apresentação de Recomendações	29
2.2.3.2 Colocação de Evidências em Prática	29
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
2.3.1 Discussões dos Processos em Transferência de Tecnologia	32
2.3.1.1 Perfil dos autores	32
2.3.1.2 Análise de processos em transferência de tecnologia	33
2.3.1.3 Modelos em transferência de tecnologia	37
2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
2.5 REFERÊNCIAS	45
3. ARTIGO 2 - Cenário da Transferência de Tecnologia no Brasil: Uma análise no contexto da Propriedade Intelectual	48
3.1 INTRODUÇÃO	48

3.2 Transferência de Tecnologia no âmbito Universidade-Indústria	50
3.3 Processo de Averbação de Contratos de Transferência de Tecnologia no sistema de Propriedade Intelectual	52
3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	54
3.4.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS	55
3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
3.6 REFERÊNCIAS	65
4. ARTIGO 3 - Cenário brasileiro de Desenvolvimento Tecnológico de Patentes Verdes: Uma análise no contexto da Propriedade Intelectual	68
4.1 INTRODUÇÃO	68
4.2 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DAS TECNOLOGIAS VERDES	69
4.3 PROGRAMA PATENTES VERDES BRASILEIRO	72
4.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	73
4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	74
4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
4.7 REFERÊNCIAS	81
5. ARTIGO 4 - Ferramenta para avaliação da estrutura de transferência de tecnologia verde no âmbito universidade-indústria.	83
5.1 INTRODUÇÃO	83
5.2 EMBASAMENTO TEÓRICO DO MODELO PROPOSTO	85
5.3 MODELO CONCEITUAL DA FERRAMENTA PROPOSTA	89
5.4 ETAPAS PARA OPERACIONALIZAÇÃO DA FERRAMENTA RTTV	91
5.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	93
5.5.1 ESTRUTURA DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA VERDE DOS GRUPOS DE PESQUISA E NITS	96
5.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
5.7 REFERÊNCIAS	107
ANEXO A – Formulário para avaliação da estrutura de Transferência de Tecnologias Verdes.	110
ANEXO B – Tabela de distribuição dos valores das dimensões do RTTV dos grupos/laboratórios de pesquisa	113
ANEXO C – Tabela de distribuição dos valores das dimensões do RTTV dos NITs	114
ANEXO D – Tabela de coeficientes de correlação de Pearson das dimensões.	115
6. ARTIGO 5 - Modelo conceitual de transferência de tecnologia verde no âmbito universidade-indústria	116
6.1 INTRODUÇÃO	116
6.2 REVISÃO DE LITERATURA	118
6.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	124
6.4 RESULTADOS DA PESQUISA	126

6.4.1	Cadeia de Valor dos NITs brasileiros	128
6.4.2	PROPOSTA DO MODELO	130
6.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	139
6.6	REFERÊNCIAS	141
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE	144
7.1	CONCLUSÕES	144
7.2	SUGESTÕES DE ESTUDOS FUTUROS	146

1. INTRODUÇÃO

As questões sobre transferência de tecnologia vêm sendo amplamente discutidas por grande parte dos pesquisadores, já que traz benefícios tanto para as indústrias, quanto para as universidades. O processo de produção de conhecimento e sua implementação por parte da organização que o produz, constitui tema que tem como foco as inovações. Poucos são os trabalhos que focam a comercialização desses conhecimentos, assunto relacionado diretamente com a transferência de tecnologia. (Freeman, 1991; Sutz, 2000; Edler, Kraemer e Reger, 2002).

A transferência de tecnologia é um mecanismo pelo qual o setor produtivo pode conquistar e manter sua competitividade no mercado, não sendo este fruto, apenas o resultado do avanço tecnológico, mas de uma atitude de mudança e de acompanhamento das necessidades humanas, econômicas e sociais do mundo atual (Evans e Wurster, 1997; Hsu e Sabherwal, 2011; Gold, Malhotra e Segars, 2001).

Desse modo, a interação entre as universidades e as indústrias facilita a expansão da tecnologia em várias áreas do conhecimento, viabilizando o crescimento das organizações e, conseqüentemente, produzindo maior desenvolvimento econômico nacional, regional e local (Hsu e Sabherwal, 2011; Gold, Malhotra e Segars, 2001).

Apoiando-se nessa linha de pensamento, Debackere e Veugelers (2005) afirmam que o desenvolvimento de uma estrutura apropriada para a cooperação universidade-indústria, demanda uma atenção especial sobre os interesses da universidade e, sobretudo, no setor produtivo.

Além disso, analisar a interação que se estabelece entre estes dois segmentos, compreendendo as vantagens e os limites deste processo, é oportuno considerar a importância da pesquisa para o desenvolvimento socioeconômico da própria sociedade, visto que as indústrias ocupam um papel importante neste contexto.

No Brasil, a Lei de Inovação Federal nº 10.973/2004 facultou aos Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs) criarem o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT),

um dos agentes mais adequados para viabilizar a cooperação universidade-indústria e desenvolver a região onde estão inseridos. O principal objetivo, além de promover a inovação, é proteger adequadamente as invenções geradas no âmbito interno e externo dos ICTs e a transferência de tecnologia ao setor produtivo, visando integrá-la à comunidade e contribuir para o desenvolvimento cultural, tecnológico e social da região.

Conforme a Lei de Inovação, a ICT compreende:

“órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos, legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no País, que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos” (Redação pela Lei nº 13.243, de 2016).

A presente tese propõe discussões, reflexões, ferramentas e modelo conceitual acerca da transferência de tecnologias verdes nos NITs, que em muitas abordagens não levam em consideração a especificidade de cada organização ou centro de pesquisa, região onde elas atuam e o relacionamento intrínseco com os processos da inovação tecnológica e propriedade intelectual.

1.2 TEMAS E OBJETIVOS

O tema de pesquisa desta tese aborda o campo da transferência de tecnologia, com o foco específico em tecnologias verdes para área de gerenciamento de resíduos sólidos.

O objetivo geral da tese é desenvolver um modelo conceitual de processo de transferência de tecnologia verde para as universidades públicas brasileiras, tendo o NIT como o agente facilitador para a cooperação universidade-indústria.

Para atingir o objetivo geral, foram criados cinco objetivos específicos:

- i. Elaborar uma revisão sistemática da literatura sobre os processos e modelos de transferência de tecnologia.
- ii. Analisar o fluxo de transferência de tecnologia do Brasil por intermédio da propriedade intelectual junto ao INPI.

- iii. Analisar o cenário do programa 'patentes verdes' brasileiro.
- iv. Desenvolver uma ferramenta para avaliar a estrutura de transferência de tecnologia verde no âmbito universidade-indústria.
- v. Desenvolver um modelo conceitual de transferência de tecnologia verde para área de gerenciamento de resíduos sólidos no âmbito universidade-indústria.

1.7 JUSTIFICATIVA DO TEMA E DOS OBJETIVOS

As tecnologias verdes assumiram uma posição muito importante para o desenvolvimento da sustentabilidade global. Em concordância com vários países acerca da importância do desenvolvimento destas tecnologias no combate às mudanças climáticas globais, os governos passaram a reconhecer a relevância do procedimento de concessão de patentes como um mecanismo para estimular as tecnologias verdes do país.

Em 2009, os escritórios nacionais de patentes do Japão, Israel, Coreia do Sul, Reino Unido, Estados Unidos, Austrália e Canadá criaram programas-piloto para acelerar o exame de pedidos de patentes direcionadas a tecnologias verdes, inicialmente concentrados em algumas áreas específicas. No Brasil, este programa iniciou em 2012, objetivando reduzir o tempo para o exame da patente em dois anos.

Serão contempladas apenas as áreas que diminuam o impacto das mudanças climáticas, emitam menos ou retirem CO₂ da atmosfera que compõe este programa. Além de seguir esses princípios, as invenções deverão estar relacionadas ao gerenciamento de resíduos, energias alternativas, agricultura, transportes ou conservação de energia.

O processo de transferência para as tecnologias verdes pode ser extremamente importante e de modo estratégico para as indústrias e universidades lidarem com sustentabilidade e a escassez de recursos. Os avançados processos de industrialização exigem que as empresas não só conheçam suas potencialidades, mas que busquem parcerias de cooperação em universidades e centros de pesquisa, visando desenvolver projetos de inovação,

por meio da transferência de tecnologia para atuar de forma cada vez mais eficaz e sustentável.

Esta cooperação permite também que as empresas obtenham novos conhecimentos e experiências acadêmicas. As empresas são capazes de acompanhar as rápidas mudanças de novas tecnologias e integrar novos produtos em seus portfólios (Philbin, 2008; Malik et al., 2011). Reciprocamente, as universidades têm acesso a diferentes fontes de financiamento e uma melhor compreensão empírica sobre o acesso às estratégias atuais e ideias futuras das empresas (Veugelers e Cassiman, 2005; Malik et al., 2011).

A cooperação entre universidade-indústria pode aumentar, de forma significativa, a capacidade de inovação das empresas e diminuir o *déficit* tecnológico do Brasil no setor produtivo, que no mês de maio de 2013 foi de US\$ 93 bilhões, com um aumento de 11,5% em comparação a 2012, conforme levantamento da Sociedade Brasileira Pró-Inovação Tecnológica (Protec, 2014).

Outro ponto importante deste estudo são os efeitos gerados pela averbação dos contratos de transferência de tecnologia. Entre eles, produzir efeitos em relação a terceiros, criar banco de dados sobre tecnologias junto ao INPI, legitimar pagamentos ao exterior, permitir a dedução fiscal das importâncias pagas.

Um estudo científico analisando a transferência de tecnologia verde realizada nos NITs poderia apontar, antecipadamente, as principais barreiras que impedem esse processo, além de fomentar desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar, acentuadamente, nas indústrias, uma vez que anteciparia futuros problemas relativos à propriedade intelectual que possam inviabilizar a cooperação entre universidade-indústria no Brasil.

1.8 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Após a definição dos objetivos da tese, bem como sua justificativa, esta seção apresenta o delineamento do estudo pelo qual os objetivos citados acima serão atingidos, levando em consideração os procedimentos metodológicos que foram aplicados.

Método de Pesquisa

O procedimento metodológico realizado nesta pesquisa, do ponto de vista da sua natureza, configura-se como pesquisa aplicada, levando em consideração que seu conteúdo é explorado e conduzido à solução de problemas específicos da transferência de tecnologia (Gil, 2008).

Do ponto de vista dos objetivos, configura-se como pesquisa exploratória, pois objetiva proporcionar maior familiaridade com o problema e torná-lo específico, através do levantamento dos modelos de processos em transferência de tecnologia (Gil, 2008).

Método de Trabalho

O desenvolvimento da tese foi realizado a partir de cinco etapas, que são apresentadas em forma de artigo, conforme regimento do PPGEP/UFRGS. Os artigos possuem objetivos específicos que servem para atingir o objetivo geral da tese.

O quadro 1, apresenta a estrutura do trabalho em forma de artigos, bem como seus objetivos e procedimentos metodológicos.

	Objetivos	Questões de Pesquisa	Revisão Literária
Artigo 1	Elaborar uma revisão sistemática da literatura sobre os processos e modelos de transferência de tecnologia.	Quais os principais modelos conceituais em transferência de tecnologia? Como eles podem ser classificados e aplicados?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Processos e aplicações de modelos em transferência de tecnologia. 2. Modelos conceituais desenvolvidos em transferência de tecnologia.
Artigo 2	Analisar o fluxo de transferência de tecnologia do Brasil por intermédio da propriedade intelectual junto ao INPI.	Como são averbados os processos de transferência de tecnologia no Brasil? Qual o cenário deste fluxo nos últimos anos?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Processo de transferência de tecnologia no Brasil. 2. Averbação de transferência de tecnologia junto ao INPI.
Artigo 3	Analisar o cenário e do programa patentes verdes brasileiro.	Como se estabelece o programa patentes verde no Brasil? Qual cenário desde quando o programa foi implantado?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contexto histórico das tecnologias verdes. 2. O programa patentes verdes brasileiro.
Artigo 4	Desenvolver uma ferramenta para avaliar a estrutura de transferência de tecnologia verde no âmbito universidade-indústria.	Como avaliar e avaliar a estrutura de transferência de tecnologia verde no âmbito universidade-indústria? Quais dimensões podem ser avaliadas?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelos de inovação. 2. Modelos de transferência de tecnologia. 3. Modelo de sustentabilidade.
Artigo 5	Desenvolver um modelo conceitual de transferência de tecnologia verde no âmbito universidade-indústria.	Como pode ser aplicado o modelo de transferência de tecnologia que leve em consideração as características das tecnologias verdes?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelos conceituais em transferência de tecnologia.

Quadro 1 - Estrutura das etapas da pesquisa da tese

Fonte: Elaboração do autor

1.9 DELIMITAÇÕES DO ESTUDO

A pesquisa concentra-se na elaboração da ferramenta para avaliar a estrutura de transferência de tecnologias verdes e no modelo conceitual para viabilizar a transferência de tecnologia verde no âmbito universidade-indústria.

A ferramenta visa avaliar a estrutura de transferência de tecnologia verde através de onze dimensões. O modelo visa contemplar todas as etapas de atividades para a transferência de tecnologia verde, levando em consideração as especificidades deste tipo de tecnologia.

O cenário de aplicação da pesquisa restringe-se aos núcleos de inovação tecnológica ou agências de inovação, grupos de pesquisa de desenvolvimento de tecnologias verdes nas áreas de gerenciamento de resíduos, energia (conservação e energia alternativas), transportes e agricultura das ICT's públicas brasileiras. Apesar da construção da ferramenta e do modelo conceitual ter sido desenvolvido apoiado na literatura, os testes da ferramenta e modelo serão feitos em um cenário limitado. Testes em outros tipos de contextos são importantes para confirmar a abrangência da ferramenta e do modelo.

1.10 ESTRUTURA DA TESE

A tese foi organizada em sete capítulos. O capítulo um, aborda a introdução da pesquisa, seus objetivos, justificativa, bem como sua importância. Apresentando também, os procedimentos metodológicos, estrutura e delimitações da pesquisa.

Os demais capítulos apresentam os cinco artigos desenvolvidos, conforme estrutura no Quadro 1. Por último, foram desenvolvidas as considerações finais, discutindo as principais contribuições da pesquisa da tese e o apontamento de pesquisas futuras.

1.11 REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei de Inovação Federal nº 10.973**, de 02 de dezembro de 2004. Disponível em: < <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/8477.html>>. Acesso em: 26 abr. 2014.

DEBACKERE, K.; VEUGELERS, R. The role of academic technology transfer organizations in improving industry science. **Research Policy**, v. 34, n.3, p. 321-342, 2005.

EDLER, J.; KRAHMER, F. M.; REGER, G. Changes in the strategic management of technology: results of a global benchmarking study. **R&D Management**, v. 32, n.2, p.149-164, 2002.

EVANS, P. B.; WURSTER, T. S. Strategy and the new economics of information. **Harvard Business Review**, v. 75, n. 5, p. 71-82, 1997.

FREEMAN, C. Networks of innovators: a synthesis of research issues. **Research Policy**, v.20, n.5, p. 499-514, 1991.

GOLD, A. H.; MALHOTRA, A.; SEGARS, A. H. Knowledge management: an organizational capabilities perspective. *Journal of Management Information Systems*, v.18, n.1, p. 185-214, 2001.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HSU, C.; SABHERWAL, R. From Intellectual Capital to Firm Performance: The Mediating Role of Knowledge Management Capabilities. **IEEE Transactions On Engineering Management**, v. 58, n. 4, p. 626-642, 2011.

MALIK, K.; GEORGHIOU, L.; GRIEVE, B. Developing New Technology Platforms for New Business Models: Syngenta's Partnership with the University of Manchester. **Research-Technology Management**, v. 54, p. 24-31, 2011.

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

PROTEC. **Monitor do Déficit Tecnológico em 2013**. Retrieved June 28, 2014, from: < www.protec.org.br/>.

SUTZ, J. The university–industry–government relations in Latin America. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 279-290, 2000.

2. ARTIGO 1 - Modelos e Processos em Transferência de Tecnologia: Uma Revisão Sistemática

Luan Carlos Santos Silva (UFRGS)
Carla Schwengber ten Caten (UFRGS)
Sílvia Gaia (UTFPR)

Resumo

O objetivo desse artigo consistiu em realizar uma revisão sistemática da literatura sobre os processos e modelos de transferência de tecnologia. Foram selecionados apenas artigos publicados em revistas internacionais. A revisão foi feita através da plataforma *ISI (Web of Science)* e baseada em artigos publicados em um período de 20 anos, de 1995 a 2015. O método foi conduzido em três estágios: o estágio de planejamento, que consistiu na identificação das necessidades das revisões, desenvolvendo a proposta e o protocolo; o estágio de condução, que consistiu na identificação da pesquisa, seleção, avaliação, estratificação e monitoramento das informações prospectadas; e, o estágio de disseminação, que consistiu em demonstração das recomendações e a colocação de evidências em prática. Constatou-se que a pesquisa sobre processos e modelos de transferência de tecnologia no âmbito das universidades e indústria ainda não abrange todos os campos da ciência, ficando restrita para algumas áreas e possuindo modelos genéricos. Além disso, os modelos de transferência de tecnologia devem ser estruturados levando em consideração as circunstâncias nacionais, setor, tipo de tecnologia, os recursos locais, a cultura organizacional da inovação, sistema de recompensa para pesquisadores, canais de interação, infraestrutura e limitações sociais.

Palavras-chave: Transferência de tecnologia, modelos de transferência de tecnologia, revisão sistemática, universidade-indústria, escritórios de transferência de tecnologia.

2.1 INTRODUÇÃO

A transferência de tecnologia é definida de muitas maneiras diferentes, dependendo do tipo de trabalho e do propósito da pesquisa (Bozeman, 2000). O termo tem sido utilizado para explicar conceitos muito diferentes sobre a interação organizacional e institucional entre universidades e indústria.

De acordo com Amesse e Cohendet (2001), a transferência tecnológica é a interação intencional de duas ou mais pessoas, grupos ou organizações

orientadas para a troca de tecnologia por diferentes mecanismos. Da mesma forma, Bozeman (2000) complementa que este processo compreende o movimento de *know-how*, conhecimentos técnicos ou de tecnologias de um ambiente organizacional para outro.

Com o desenvolvimento e implementação dos escritórios de transferência de tecnologia, as universidades podem ganhar valor e reconhecimento adicional para a sua instituição, trazendo tecnologias comercialmente viáveis e valiosas para o mercado, apoiar o desenvolvimento econômico local, e ganhar financiamento para apoiar projetos futuros de pesquisa e desenvolvimento (Fontana, 2011).

Necoechea-Mondragón et al. (2013) ressalta que a transferência de tecnologia das universidades, foi transformada em uma estratégica para as empresas e as nações que desejam lidar com os desafios de uma economia global. Desde o início da década de 1970, muitos modelos de transferência de tecnologia têm tentado introduzir fatores-chave no processo das nações.

O objetivo desse artigo consistiu em construir uma revisão sistemática da literatura para entender os processos e modelos de transferência de tecnologia gerados nos últimos 20 anos.

Desta forma, este estudo visa responder duas questões: (i) quais os processos gerados em empresas e universidades sobre transferência de tecnologia, e (ii) quais os modelos conceituais criados para apoiar estes processos nas empresas e universidades.

Os tópicos do artigo foram organizados para facilitar a compreensão das informações, iniciando-se com a descrição detalhada da metodologia de revisão sistemática da literatura empregada. Os resultados e discussões foram apresentados na sequência com uma análise descritiva dos artigos selecionados para a revisão, e análise dos tópicos mais relevantes localizados na literatura. E, finalmente, as sugestões e possíveis lacunas para pesquisas, foram apresentadas nas considerações finais.

2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O desenvolvimento da revisão sistemática ocorreu em três estágios: planejamento, condução e disseminação (Tranfield et al., 2003), oriundos das

adaptações de Clark e Oxman (2001) e do National Health Service Dissemination (2001), que indica uma revisão sistemática apropriada para a área negócios.

O método utilizado foi adaptado pelos que são desenvolvidos nas revisões da área da saúde, visto que, nesta área, há métodos mais estruturados para as revisões.

Nos estágios são formuladas etapas que devem ser desenvolvidas com o objetivo de agregar qualidade e confiabilidade à revisão (Tranfield et al., 2003).

O *estágio de planejamento* consistiu na identificação das necessidades das revisões, desenvolvendo a proposta e o protocolo.

O *estágio de condução* consistiu na identificação da pesquisa, seleção, avaliação, estratificação e monitoramento das informações prospectadas.

O *estágio de disseminação* consistiu em demonstração das recomendações e a colocação de evidências em prática.

Os distintos estágios são apresentados abaixo:

2.2.1. Estágio de planejamento da revisão

Neste tópico foram abordadas as etapas de planejamento da revisão e foram divididas em três etapas.

2.2.1.1 Identificação das necessidades de revisão

A revisão foi feita objetivando identificar e adicionar informação da literatura sobre modelos de transferência de tecnologia entre universidade-indústria.

Devido à complexidade das interações entre a universidade e a indústria no processo de transferência de tecnologia, evidencia-se a necessidade de um agente específico para desenvolver e acompanhar o processo ao longo do seu ciclo.

2.2.1.3 Preparação da proposta de revisão

Na proposta, prospectou e avaliou os trabalhos publicados em revistas que estavam relacionados a modelos ou métodos de processo em transferência de tecnologia.

Os artigos poderiam estar direcionados a qualquer tipo de organização, universidade, indústria, centro de pesquisa, organizações não governamentais, etc., desde que tivesse aplicado a análise do processo, ou desenvolvido um modelo para aperfeiçoar o processo de transferência de tecnologia.

2.2.1.4. Desenvolvimento do Protocolo

Para a revisão, desenvolveram-se as seguintes questões de pesquisa: (i) Quais os processos gerados em empresas e universidades sobre transferência de tecnologia? (ii) Quais os modelos conceituais criados para apoiar estes processos nas empresas e universidades?

Foram selecionados artigos que continham modelos teóricos ou processos práticos com detalhamento do processo de transferência de tecnologia.

No primeiro passo, a estratégia consistiu em vincular o processo de transferência de tecnologia com universidades, centros de pesquisa e desenvolvimento ou institutos tecnológicos. No segundo momento, expandiu-se a prospecção para a indústria em geral.

Foram adicionados apenas os artigos da língua inglesa, e que estavam acessíveis na plataforma. Com o intuito de obter uma maior abrangência no mapeamento da área prospectada e uma melhor compreensão do estado atual de técnica, foram prospectados artigos publicados no período de vinte anos, entre janeiro de 1995 a setembro de 2015.

2.2.2 Estágio de Condução da Revisão

Neste tópico, foram abordadas as etapas de condução da pesquisa e foram divididas em quatro etapas.

2.2.2.1. Identificação da Pesquisa

A estratégia de prospecção dos artigos foi feita com seis palavras-chave “*technology transfer*”, “*model*”, “*process*”, “*method*”, “*university*” e “*industry*”.

A sequência das palavras-chave com os operadores booleanos (*OR*, *AND*) utilizados na prospecção estão apresentados na Tabela 1. As buscas foram realizadas localizando-se as palavras-chave nos títulos e nos resumos dos artigos

Tabela 1: Estratégia de busca dos artigos.

Fonte: Elaboração própria

Etapas de buscas	Palavras-chave e combinação dos Operadores Booleanos
Busca 01	<i>Technology transfer AND model AND process</i>
Busca 02	<i>Technology transfer AND model AND process AND method</i>
Busca 03	<i>Technology transfer AND models AND process AND methods</i>
Busca 04	<i>Technology transfer model OR technology transfer models OR technology transfer process OR technology transfer methods</i>
Busca 05	<i>Technology transfer model OR technology transfer models OR technology transfer process OR technology transfer methods AND university</i>
Busca 06	<i>Technology transfer model OR technology transfer models OR technology transfer process OR technology transfer methods AND industry</i>

2.2.2.2 Seleção dos artigos

Foram selecionados apenas artigos publicados em revistas internacionais. As buscas foram desenvolvidas e aplicadas na plataforma da ISI (*Web of Science*), uma das maiores e mais qualificadas bases de artigos científicos do mundo.

2.2.2.3 Avaliação da qualidade dos artigos

Foi realizada a avaliação dos artigos obedecendo aos critérios de conteúdo relacionado à transferência de tecnologia diretamente relacionada com universidades ou indústrias, clareza dos termos, detalhamento dos modelos ou métodos teóricos desenvolvidos ou aplicados.

2.2.2.4 Extração e Monitoramento das informações

Foram exportados para o *software Mendeley*, todos os artigos prospectados. Consolidou-se em apenas uma lista de resultados das buscas. Escolheu-se o *Mendeley*, pois o mesmo possibilita a visualização título, autor, local de publicação e ano dos artigos.

2.2.3 Estágio de Disseminação da Revisão

Neste tópico, foram abordadas as etapas de disseminação da revisão e foram divididas em duas etapas.

2.2.3.1 Apresentação de Recomendações

A apresentação de recomendações consiste em dividir os artigos prospectados em grupos, de acordo com seus atributos em comum e apontando uma contribuição para o campo pesquisado. Os artigos foram desenvolvidos em duas categorias, conforme o tópico de resultados e discussões.

2.2.3.2 Colocação de Evidências em Prática

As colocações das evidências em prática consistem na interpretação das informações, relacionando evidências de “*gaps*” de estudos que podem ser desenvolvidos no futuro.

No processo de transferência de tecnologia houve algumas lacunas que podem ser pesquisadas e desenvolvidas, dentre elas: desenvolver modelos específicos para setores das tecnologias, criar ferramentas para avaliação da atividade de transferência de tecnologia, monitorar o processo de transferência, criar agentes de transferência dentro dos departamentos para os pesquisadores e empresas no processo de concepção do projeto do produto, dentre outros.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram resumidos na tabela 2, os resultados encontrados na aplicação do método. Foram identificados e analisados, na primeira etapa, 320 artigos, dos

quais, após leitura minuciosa, foram selecionados 29 artigos para discussão dos dados.

Tabela 2: Estratégia de busca para seleção de artigos. Fonte: Elaboração própria

Base de Dados	ISI (Web of Science)
Número de artigos encontrados	320
Total de resumos analisados	320
Artigos selecionados para leitura completa	71
Artigos excluídos por indisponibilidade digital	13
Artigos excluídos após leitura completa	29
Total de artigos selecionados e analisados	29

Na figura 1 e figura 2, observa-se a quantidade e as citações dos 320 artigos publicados por ano e nota-se, um aumento significativo do número de publicações, a partir de 2008. O mesmo aumento pode ser notado referente às citações dos artigos na área da transferência de tecnologia, houve um aumento relevante, a partir de 2008. O aumento do número de citações está diretamente relacionado à qualidade e relevância dos estudos desenvolvidos.

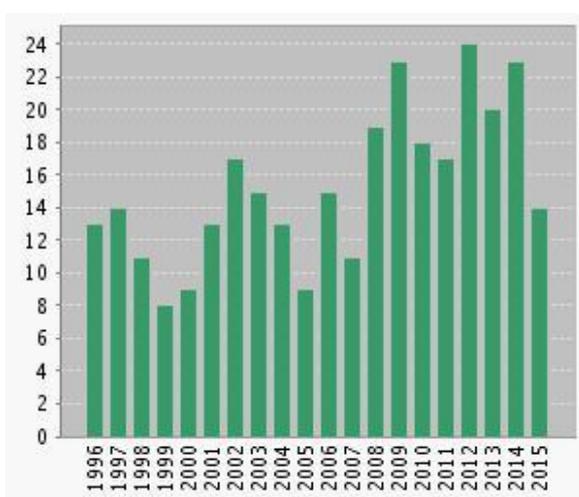


Figura 1. Itens publicados por ano
Fonte: ISI (Web of Science)

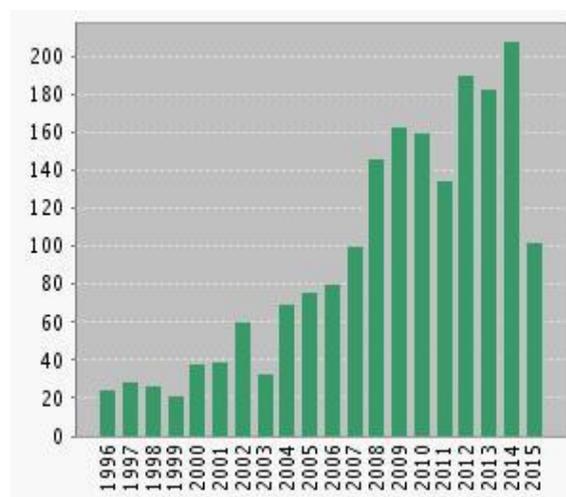


Figura 2. Citações em cada ano
Fonte: ISI (Web of Science)

Na tabela 3, são apresentadas as dez principais revistas mais citadas nos últimos 20 anos. As revistas (*Regional Studies*, *Journal of Engineering and Technology Management* e *Technovation*) tiveram o maior número de citações nos artigos selecionados, representando 64,1% entre as dez revistas.

Tabela 3: Revistas mais citadas nos últimos 20 anos.

Revistas	Total de citações
<i>Regional Studies</i>	234
<i>Journal of Engineering and Technology Management</i>	151
<i>Technovation</i>	126
<i>Journal of Business Venturing</i>	55
<i>Aids Education and Prevention</i>	38
<i>Applied Physics Letters</i>	37
<i>IEEE Software</i>	36
<i>Journal of Operations Management</i>	35
<i>Journal of Database Management</i>	29
<i>Analytica Chimica Acta</i>	28
<i>International Journal of Technology Management</i>	28

Fonte: Elaboração própria

Na figura 3, observa-se a distribuição dos dados dos dez autores com artigos mais citados nos últimos 20 anos. Os autores Capello (1999) e Siegel et al. (2004), tiveram o maior número de citações em seus trabalhos, representando 55% entre os dez autores representados abaixo. Os dados estão representados em ordem cronológica e, nos últimos anos, houve uma queda do número de citações por trabalhos publicados.

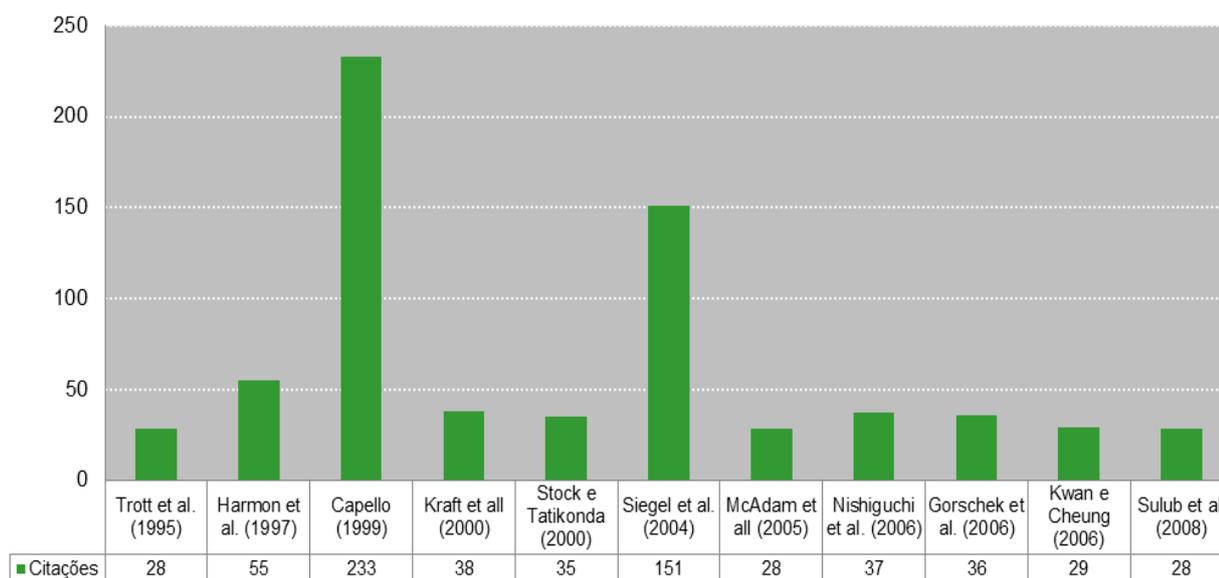


Figura 3. Autores mais citados nos últimos 20 anos

2.3.1 Discussões dos Processos em Transferência de Tecnologia

Após leitura detalhada nos títulos e resumos dos 320 artigos, foram selecionados 71 artigos para leitura completa e depois foram escolhidos 29 artigos para discussão. Os critérios para seleção foram: qualidade, clareza, aplicação na indústria ou universidade, desenvolvimento de modelo teórico ou prático.

2.3.1.1 Perfil dos autores

A figura 5 apresenta a distribuição dos artigos publicados por nacionalidade. Os números dentro dos círculos são a quantidade de artigos daquele perfil de autor. Nas interseções, estão representados os números de artigos publicados em cooperação (coautoria) por nacionalidades distintas.

Observa-se que dos 29 artigos selecionados, houve pouca cooperação de coautoria entre nacionalidades diferentes. O Reino Unido foi o país que mais estabeleceu parcerias de pesquisa, dos seus cinco artigos publicados, três são de cooperação internacional. Os Estados Unidos teve um maior número de publicações, porém, sua cooperação foi muito baixa.

Levando em consideração que os conteúdos dos artigos são sobre modelos e processos em transferência de tecnologia, e que a cooperação é a base para estabelecer este processo, deveria ter ocorrido mais parceria de pesquisa entre universidade-indústria, universidade-universidade e indústria-indústria em âmbito internacional.

Tabela 4: Síntese das abordagens dos 11 artigos. **Fonte:** Elaboração própria

Autor	Abordagem
Shi (1995)	Licenciamento de patente através da transferência de tecnologia
Seror (1996)	Análise do processo de transferência de tecnologia entre universidade-indústria
Harmon et al. (1997)	Mapeamento do processo de transferência de tecnologia entre universidade-indústria
Gupta (1998)	Análise da transferência de tecnologia em um modelo dinâmico
Sedaitis (2000)	Análise da transferência de tecnologia nas economias em transição
Todo (2003)	Análise da transferência de tecnologia para países em desenvolvimento
Jayaraman et al. (2004)	Análise do modelo de transferência de tecnologia dinâmico
Awny (2005)	Análise dos processos de transferência e implementação de tecnologia nos países em desenvolvimento
McAdam et al. (2005)	Análise da melhoria de processos de negócios e de gestão de transferência de tecnologia em centros de inovação
Warren et al. (2008)	Análise dos modelos de transferência de tecnologia em universidades.
Schoen (2014)	Análise dos processos de transferência de tecnologia em universidades.

No primeiro artigo desta análise, Shi (1995) ratifica que, há anos, o licenciamento de patente e tecnologia tem sido um dos principais meios de transferência de tecnologia internacional. Neste artigo, o autor analisou um modelo estrutural integrado para abraçar a maioria das variáveis de licenciamento de patentes para a transferência de tecnologia. O modelo consistiu em sete características específicas, categorizadas para determinar a eficácia do licenciamento de patentes.

Seror (1996) discutiu o modelo de um programa tradicional de transferência de tecnologia desenvolvido na Universidade de Carleton, e destacou a forma como o programa, através de sua estrutura original e seu apoio à inovação, tem sido altamente bem sucedido em estimular a transferência de tecnologia e investigação da universidade em aplicações comerciais.

Harmon et al. (1997) mapeou os processos de transferência de 23 diferentes tecnologias desenvolvidas na Universidade de Minnesota, entre 1983 e 1993. Mais de metade das tecnologias estudadas foram para grandes

empresas e foram utilizadas, tanto para atualizar os produtos existentes como para estender o produto existente nas linhas. O autor ressaltou que a transferência de tecnologias das universidades para o setor privado deve ser considerada como um desempenho significativo em novos começos de negócios, o crescimento dos negócios existentes e criação de novos empregos.

Gupta (1998) analisou o capital estrangeiro e a transferência de tecnologia em um modelo dinâmico, foi considerada a economia do ano na pesquisa. Para o autor, o equilíbrio de longo prazo e os efeitos comparativos de estado imóvel devem ser analisados. Mostra-se que a política de subvenção e a transferência de tecnologia ao enclave estrangeiro podem satisfazer as tarefas conflitantes de aumentar a renda nacional e a redução do desemprego, simultaneamente, em longo prazo.

Sedaitis (2000) analisou transferência de tecnologia nas economias em transição, testou modelos de mercado estaduais e organizacionais. A pesquisa fez um levantamento de 100 instituições científicas russas. O autor sugere a importância de uma terceira perspectiva organizacional, ressaltando que as relações entre empresas, bem como fatores de mercado e subsídios, são considerados para a sua eficácia na condução de tentativas de transferência de tecnologia. Particularmente importante para tais tentativas, é o processo de *spin-off*, pelo qual os institutos estaduais podem incubar novas empresas e, como consequência, os novos e importantes parceiros na batalha para comercializar as tecnologias.

O autor Todo (2003) analisou a transferência de tecnologia em países em desenvolvimento. Os efeitos de escala em modelos de crescimento interno foram questionados pelo fato de que houve um aumento notável do número de cientistas e engenheiros envolvidos em pesquisa e desenvolvimento. O autor mostra que essa evidência poderia ser conciliada com os efeitos de escala, uma vez que a difusão de tecnologia de países líderes tecnologicamente passa diretamente aos países adeptos do investimento estrangeiro. Estes investimentos requerem cientistas e engenheiros de países avançados para adaptar as tecnologias existentes para o ambiente local e treinar trabalhadores locais. Além disso, possibilitará oportunidades mais rentáveis para os cientistas

e engenheiros e um abrandamento da produtividade interna nos países avançados.

Jayaraman et al. (2004) analisou uma nova hipótese em relação ao desenvolvimento da transferência de tecnologia internacional no quadro dinâmico e competitivo. O autor ressalta que, em que primeiro lugar, deve construir um modelo simples para o crescimento da tecnologia e, finalmente, desenvolver um modelo dinâmico específico para incorporar uma determinada função que rege a transferência de tecnologia. O modelo poderá ser usado como uma ferramenta de tomada de decisão para medir e testar as potencialidades da transferência de tecnologia que existem entre a cedente e o cessionário.

Awany (2005) analisou os processos de transferência e implementação de tecnologias nos países em desenvolvimento. À medida que as capacidades tecnológicas dos países em desenvolvimento são fracas por padrão, muitos importam tecnologia internacional. Verificou-se que, ao fazê-lo, vários obstáculos podem tornar o processo de aquisição de tecnologia menos eficaz, ou mesmo, por vezes, ocasionar uma falha econômica ou tecnológica. Os países em desenvolvimento mostraram que as capacidades tecnológicas do país destinatário da tecnologia é um fator decisivo para o sucesso na transferência e absorção da tecnologia.

McAdam et al. (2005) salientaram que o comportamento complexo e dinâmico relacionado com os processos de negócio de transferência de tecnologia combinados com o risco tecnológico envolvido nas pequenas empresas participantes, conduziu a uma falta de definição e melhoria de processo de negócios nesta área. Os autores investigaram como o potencial de entradas de negócios e de gestão podiam ser usados para definir e sugerir melhorias para dois pontos-chave de processos de transferência de tecnologia: o processo de licenciamento de tecnologia e o processo de construção de negócios.

Warren et al. (2008) investigaram modelos de transferência de tecnologia em universidades. A conversão da pesquisa acadêmica e o crescimento econômico são vitais para o futuro de muitas nações. Foi pesquisada a eficácia da atividade de transferência de tecnologia nos EUA. Verificou-se que as universidades que não estavam localizadas em uma região com um sistema de

suporte à inovação, deveriam modificar a sua missão e métodos para a transferência de tecnologia.

Schoen (2014) analisou processos de transferência de tecnologia em 16 estudos de caso de universidades localizadas em seis países europeus. A pesquisa apresentou uma discussão sobre quais combinações e dimensões estruturais deviam render configurações viáveis. Os resultados forneceram uma compreensão conceitual e uma visão geral empírica de como as universidades organizam a sua transferência de tecnologia e gestão da propriedade intelectual.

2.3.1.3 Modelos em transferência de tecnologia

Dos 29 artigos selecionados, 18 deles criaram modelos de transferência de tecnologia em diferentes dimensões no âmbito das universidades e indústrias. A tabela 6 apresenta as abordagens de cada modelo, incluindo sua estrutura e considerações gerais. Foi elaborada uma linha do tempo, conforme figura 6, para esses modelos, autores, e suas citações, com o intuito de ilustrar os principais modelos e sua influência, através das citações ao longo do período de 20 anos, e ajudar a visualizar as principais lacunas.

Foram detectados 06 modelos com aplicação na indústria, 11 em universidade-indústria e 01 no âmbito das universidades.

O modelo gerado por Bozeman (2000) deve uma maior influência quando comparamos aos outros modelos, totalizando 316 citações em pesquisas posteriores, seguindo o modelo de Siegel et al (2004) com 151 citações.

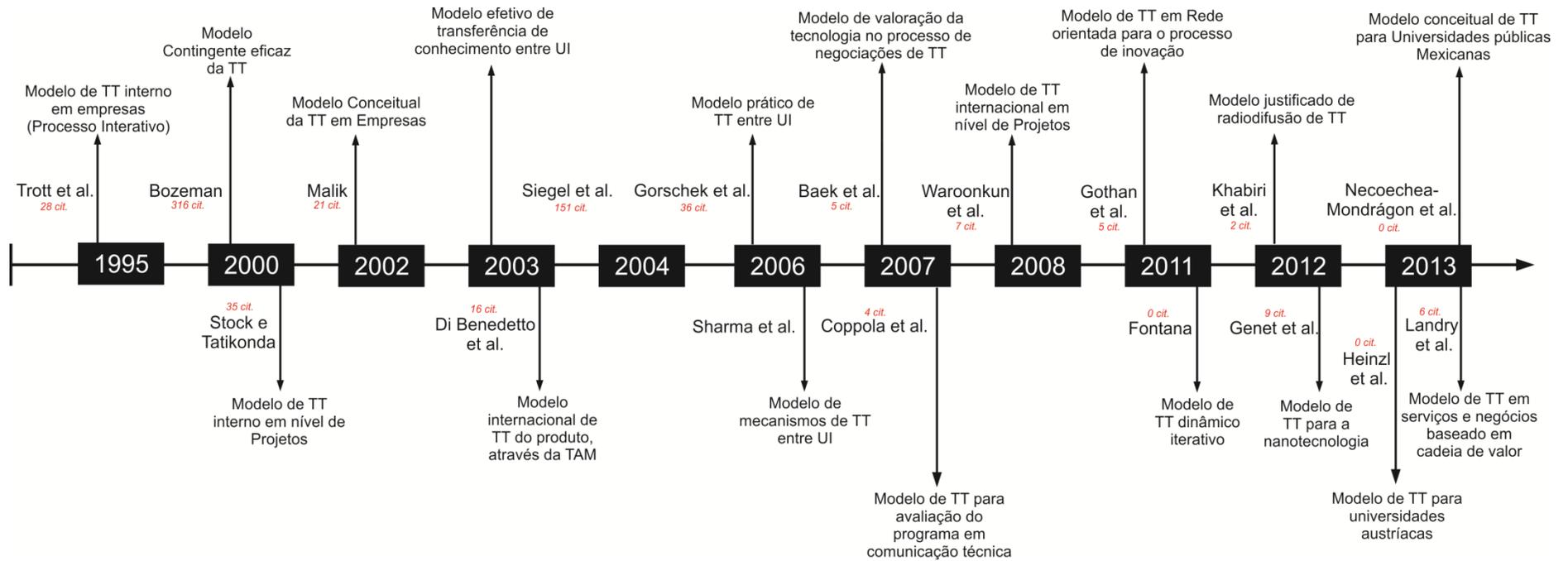


Figura 6. Linha do tempo (Modelos de Transferência de Tecnologia)

Fonte: Elaboração do autor

Tabela 6: Síntese das abordagens dos 18 artigos

Fonte: Elaboração do autor

Modelo	Autores	Aplicação	Estrutura do Modelo	Considerações
Modelo de transferência de tecnologia interna em processo interativo.	Trott et al. (1995)	Empresa	A estrutura conceitual do modelo foi desenvolvida para identificar quatro principais componentes do processo de transferência de tecnologia em empresas. São eles: 'consciência', 'associação', 'assimilação' e 'aplicação'.	Criticou as limitações e deficiências nos mecanismos de transferência de tecnologia tradicionais. Enfatizou o caráter interativo do processo no modelo proposto e destacou a ausência de qualquer investigação substancial dentro da área de receptividade. Indicam a importância de atividades não rotineiras e comunicações eficazes entre indivíduos-chave na empresa. Estes são aspectos-chave da assimilação de novos conhecimentos e o processo de transferência para dentro.
Modelo de transferência de tecnologia interna em nível de Projetos	Stock e Tatikonda (2000)	Empresa	A estrutura do modelo desenvolveu uma tipologia conceitual de transferência de tecnologia interno, considerando explicitamente a transferência de tecnologia no projeto, ao invés de empresa. Caracterizaram as três dimensões da tipologia: a incerteza tecnologia transferida; a interação organizacional entre a fonte de tecnologia e o destinatário, e a eficácia de transferência.	A estrutura conceitual capturou a natureza da tecnologia a ser transferida, as atividades e interações através das fronteiras organizacionais e relações contingentes entre tecnologia e organização, todos no nível do projeto. Forneceram uma visão teórica e prática em orientação seleção das melhores abordagens de gestão para a transferência de uma tecnologia em uma organização. Identifica ao longo da diagonal a melhor escolha de tecnologia e o tipo de processo de transferência, combinando a incerteza tecnologia intrínseca da tecnologia a ser transferida e a interação organizacional entre a fonte de tecnologia e o destinatário.
Modelo Contingente eficaz da transferência de tecnologia	Bozeman (2000)	Universidade-Empresa	A estrutura do modelo inclui cinco dimensões amplas para determinar a eficácia: (1) características do agente de transferência, (2) características da mídia de transferência, (3) as características do objeto de transferência, (4) o ambiente de demanda, e, (5) características do destinatário da transferência.	Avaliou, sintetizou e criticou a literatura multidisciplinar anterior sobre transferência de tecnologia. O modelo centrou-se na eficácia, uma perspectiva combinada com a literatura. O modelo considera uma série de critérios de eficácia alternativos, incluindo a eficácia política, o reforço das capacidades.

Modelo conceitual para a transferência de tecnologia em Empresas	Malik (2002)	Empresa	O modelo funciona como um 'kit de ferramentas' auxiliando a gestão, tais como o desenvolvimento de confiança e o entendimento compartilhado, e a criação de equipes de projetos integrados que são sensíveis à capacidade do transmissor e do receptor da organização. O modelo denominado de "radiodifusão" é simples para o processo de transferência de tecnologia, o que mostra uma mensagem (que tem modos particulares de transferência) a ser enviada para um receptor e um transmissor. O "modo de feedback", a partir do receptor para o transmissor, fornece algum conhecimento do uso da tecnologia transferida.	Confirma que a transferência de tecnologia entre empresas é um processo iterativo envolvendo atores que possuem diferentes níveis de competências acumuladas ao longo do tempo e que este processo deve comandar maior importância estratégica nas empresas. Analisa de que forma a empresa pode estar executando as expectativas dos clientes, em relação ao fim.
Modelo internacional de transferência de tecnologia do produto, através da aceitação de tecnologia (TAM).	Di Benedetto et al. (2003)	Empresa	O modelo construiu e testou empiricamente uma extensão do modelo de aceitação de tecnologia (TAM) para o estudo da transferência internacional de tecnologia de produto. O modelo TAM deriva de Davis (1986) e Davis et al., (1989). O modelo considerou apenas dois antecedentes em atitude para adoção da TI: a utilidade percebida do sistema e a facilidade de uso percebida. O modelo analisa três etapas: "Antecedentes de intenções comportamentais", "Efeitos da percepção de facilidade de uso em atitude para adoção" e "Antecedentes para benefícios percebidos".	O modelo TAM é construído sobre a premissa de que as atitudes de uma pessoa em direção a um comportamento influenciam suas intenções de realizar esse comportamento e, intenções comportamentais influenciam o desempenho real do comportamento.
Modelo efetivo de transferência de conhecimento entre universidade-indústria	Siegel et al. (2004)	Universidade-Empresa	A estrutura do modelo é baseada na transferência de tecnologia entre universidade-indústria. Foi dividida em sete fases: inicia-se com uma descoberta do pesquisador na universidade; o pesquisador é obrigado a apresentar e divulgar a invenção com a TTO, depois de desenvolvida; o TTO decide se vão tentar patentear a inovação; analisa o potencial de comercialização; identifica potenciais licenciados corporativos; negocia um acordo de licenciamento; a tecnologia é convertida em um produto comercializado.	Abordagem indutiva, qualitativa para identificar as questões-chaves organizacionais na promoção da transferência de conhecimento. O modelo defende as principais partes interessadas no processo: (1) os cientistas universitários; (2) os gerentes de tecnologia da universidade e administradores; e, (3) as empresas / empreendedores.
Modelo de transferência de tecnologia na prática	Gorschek et al. (2006)	Universidade-Empresa	O modelo foi estruturado em sete passos: 1. Identificar áreas de melhoria potencial com base no que a indústria precisa, através de atividades de avaliação de processo e de observação. 2. Formular uma agenda de pesquisa usando várias avaliações para encontrar e pesquisar temas e formular declarações de problemas enquanto estudam o campo de domínio. 3. Estabelecer um candidato para solucionar a cooperação com a indústria. 4. Conduzir a validação em laboratório. 5. Realizar a validação de estática. 6. Realizar a validação 7. Lançamento da solução, mantendo-se aberto a mudanças menores e adições.	O modelo reflete colaborações entre pesquisadores universitários e profissionais de duas empresas suecas.

Modelo de mecanismos de transferência de tecnologia entre universidade-indústria.	Sharma et al. (2006)	Universidade- Empresa	Modelo foi estruturado em três mecanismos: 1. Transferência de tecnologia não comercial (seminários e estudos de campo, simpósios e colóquios científicos, publicações e conferências, contatos informais e intercâmbios). 2. Transferência de tecnologia comercial (pesquisa colaborativa, pesquisa contratada pela indústria, consultoria e serviços técnicos, licenciamento e venda de PI). 3. Geração de novas Empresas (spin-outs em universidades).	O modelo apresenta mecanismos que podem viabilizar a transferência de tecnologia entre universidade e indústria.
Modelo de valoração da tecnologia no processo de negociações de transferência de tecnologia	Baek et al. (2007)	Universidade- Empresa	A estrutura do modelo de valoração de tecnologia se baseia em um método de abordagem de rendimento, e as opções reais podem expressar o valor de uma tecnologia específica em termos econômicos. O modelo foi dividido em três etapas: 1. A análise de retornos esperados. 2. Análise de contribuição de Tecnologia. 3. A avaliação da tecnologia do comprador.	O modelo possui um sistema de avaliação tecnológica baseado na web. Os usuários interessados podem fazer avaliações eficientes e em tempo real das tecnologias. Desenvolveu uma metodologia para uma avaliação objetiva e imparcial de tecnologias completamente desenvolvidas.
Modelo de transferência de tecnologia para avaliação do programa em comunicação técnica	Coppola e Elliot (2007)	Universidade	A estrutura do modelo conceitual de transferência de tecnologia foi dividida em quatro fases: Fase 1, procurar uma tecnologia que possa satisfazer as suas necessidades, assim como outras formas de avaliação, conhecer as necessidades dos investigadores semelhantes, tanto dentro e fora NJIT. Fase 2, focada na elaboração do modelo e detalhamento dos resultados do estudante. O projeto de pesquisa, neste estágio, foi o conjunto de oito competências essenciais. Fase 3, professores reúnem-se para avaliar, de forma colaborativa, os e-Portfólios. E, fase 4, demonstrar, e começar a comunicação.	Oferece um quadro de avaliação do programa, centrado em um desempenho do aluno, que tem se mostrado eficaz no estabelecimento e avaliação de competências essenciais. Propõe um modelo de transferência de tecnologia para a difusão do conhecimento e avaliação do programa. O modelo tem tradições formais associadas com a psicologia, política e advocacia.
Modelo de transferência de tecnologia internacional em projetos	Waroonkun e Stewart (2008)	Empresa	A estrutura do modelo incluiu cinco facilitadores do processo: Transferência de Ambiente, Ambiente de Aprendizagem, Características do cessionário, Características do cedente e transferência de tecnologia do Valor Adicionado.	O modelo tem como premissa construir relacionamentos (confiança, compreensão e comunicação). A estrutura e as ligações entre os construtos do modelo também foram definidas com base em algum conhecimento experiencial e, portanto, exigem testes para confirmar sua adequação e validade.
Modelo de transferência de tecnologia em Rede orientada para o processo de Inovação	Gotham et al. (2011)	Empresa	O modelo foi estruturado em cinco fases: 1. Desenvolvimento de criação - inicialmente, avaliar uma inovação. Uma inovação pode ser uma ideia, tecnologia, tratamento ou método. 2. Tradução - explicar os elementos essenciais e relevância de uma inovação para facilitar a divulgação. 3. Difusão - promover a consciência da inovação com o objetivo de facilitar a adoção e implementação. 4. Adoção - o processo de decidir se pretende utilizar ou não uma inovação. 5. Implementação - que contenha uma inovação em prática de rotina.	O modelo baseia-se na experiência orientada para o campo da ATTC (Addiction Technology Transfer Center) durante os últimos 17 anos e aumentou rapidamente a literatura relacionada à difusão de inovações. Modelo conceitual orientado para o campo do processo de inovação. Este processo requer múltiplas partes interessadas e recursos, envolvendo atividades relacionadas com a tradução e adoção de uma inovação. A transferência de tecnologia é projetada para acelerar a difusão de uma inovação.

Modelo de transferência de tecnologia dinâmico iterativo	Fontana (2011)	Universidade-Empresa	O processo de desenvolvimento de tecnologia proposta foi estruturado com os seguintes componentes: 1. Diretor de desenvolvimento de tecnologia, 2. Equipe de marketing / licenciamento, 3. Comitê de Patentes, 4. Grupo Consultivo de Negócios, e 5. Inventor. Se o inventor pretende explorar o potencial comercial do invento, a universidade deve iniciar o processo de avaliação, que consiste nas seguintes etapas (a ordem pode variar): 1. Motivação. O que levou à invenção? 2. Divulgações públicas. 3. Brainstorming. 4. Garantias.	O desenvolvimento tecnológico é um processo dinâmico iterativo. Este modelo requer o desenvolvimento de uma visão, ganhando o apoio da alta administração, do corpo docente, daqueles envolvidos no processo, na construção de relações tanto dentro como fora da instituição, mantendo um alto nível de energia e compromisso.
Modelo de transferência de tecnologia para a nanotecnologia	Genet et al. (2012)	Universidade-Empresa	O modelo está baseado em redes institucionais de copatenteamento de uma forma que representa cada categoria de ator envolvido: universidades, instituições sem fins lucrativos, instituições governamentais, hospitais e empresas, que são representados de acordo com o tamanho (pequeno, médio ou grande, muito grande).	O modelo de transferência de tecnologia, nanotecnologia, não tem pequenas e médias empresas e de alta tecnologia (start-ups) como seus agentes econômicos centrais. Na situação de nanotecnologia, eles não servem de ponte entre as grandes empresas e os organismos públicos de investigação, mas sim como fornecedores de serviços / tecnologias especializadas. O processo de coprodução e transferência de conhecimentos a nanotecnologia está amplamente baseado em liga.
Modelo justificado de radiodifusão transferência de tecnologia	Khabiri et al. (2012)	Universidade-Empresa	O modelo foi baseado de acordo com a tecnologia apresentada modelo radiodifusão por Malik (2002), e modelo simples e genérico de Schlie (1987). O modelo possui oito elementos eficazes no processo de TT entre universidade e indústria: Cedente, Cessionário, Tecnologia, Mecanismo de transferência, ambiente cedente, ambiente cessionário, maior ambiente.	O modelo abrange o meio ambiente cessionário, cedente, ambiente e maior ambiente, ao contrário do modelo de radiodifusão e, também, mostra o relacionamento entre eles e outros elementos, ao contrário do modelo Shile (1987).
Modelo de transferência de tecnologia em serviços e negócios baseado em cadeia de valor	Landry et al. (2013)	Universidade-Empresa	A estrutura conceitual do modelo envolve uma cadeia de valor de serviços e valor agregado, compreende três fases primárias: (1) a exploração de oportunidades baseadas no conhecimento, que consiste em serviços destinados a ajudar as empresas, a especificar a pesquisa e necessidades tecnológicas e acesso a tecnologias relevantes, equipamentos e patentes; (2) a validação técnica de oportunidades baseadas no conhecimento, refere-se a serviços destinados a ajudar as empresas com protótipos, ampliação, patentes e certificação; e; (3) a exploração de oportunidades baseadas no conhecimento, que consiste em serviços destinados a ajudar as empresas em questões jurídicas, o acesso ao capital e comercialização. Desnecessário salientar que, como qualquer estrutura conceitual.	A respectiva cadeia de valor permite integrar os serviços oferecidos pelas Organizações de transferência de conhecimento e tecnologia (KTTOs) na cadeia de valor das empresas. A perspectiva de modelo de negócio, que permite desenvolver hipóteses sobre como KTTOs criar e entregar valor para os clientes das empresas.

<p>Modelo conceitual de Transferência de Tecnologia para Universidades Públicas mexicanas</p>	<p>Necoechea-Mondragón et al. (2013)</p>	<p>Universidade-Empresa</p>	<p>A estrutura do modelo possui três dimensões básicas e a conexão de cada dimensão com um grupo de atores que representam as variáveis do modelo. A primeira categoria diz respeito a instituições que fornecem a tecnologia. A segunda categoria diz respeito às instituições que estão no final de recebimento. E, a terceira categoria envolve o governo que atua como a interface entre os dois. Os fatores que influenciam o desempenho da transferência de tecnologia estão classificados em três categorias: fatores de agentes relacionados, recebendo fatores relacionados com o agente, e relacionados a transações, fatores e ambiente.</p>	<p>O modelo é considerado como uma melhoria sobre os dois modelos anteriores para a sua aplicação nas universidades públicas do México e para a sua maior ênfase em redes de investigadores da empresa.</p>
<p>Modelo de transferência de tecnologia para universidades austríacas</p>	<p>Heinzl et al. (2013)</p>	<p>Universidade-Empresa</p>	<p>O modelo foi estruturado em quadro conceitos: 1. Modelo Genérico da Transferência de Tecnologia; 2. Idiossincrasias do modelo das universidades austríacas de Ciências Aplicadas; 3. Idiossincrasias – Efeitos do modelo de Tecnologia de Transferência; 4. Idiossincrasias - Transferência de Tecnologia Efeitos acumulados do modelo.</p>	<p>As idiossincrasias são codificadas nas seguintes categorias: programas educativos, estruturas de financiamento, atividades de investigação, o ambiente jurídico e institucional da empresa. Estas idiossincrasias poderiam influenciar o desempenho da transferência de tecnologia e, portanto, têm de ser adequadamente modeladas para estabelecer um sistema de transferência de tecnologia de valor agregado.</p>

2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se que a pesquisa sobre processos e modelos de transferência de tecnologia no âmbito das universidades e indústrias ainda não abrange todos os campos da ciência, ficando restrita para algumas áreas e possuindo modelos genéricos.

Evidencia-se que a partir das análises realizadas, as políticas de desenvolvimento regional devem ser adaptadas com mais especificidade, um único tamanho e/ou abordagem não é apropriado quando se trata da construção de um processo ou modelo eficaz para a transferência de tecnologia.

Além disso, os modelos de transferência de tecnologia devem ser estruturados levando em consideração as circunstâncias nacionais, setor, tipo de tecnologia, os recursos locais, a cultura organizacional da inovação, sistema de recompensa para pesquisadores, canais de interação, infraestrutura e limitações sociais.

Sugere-se que pesquisas futuras explorem esta complementaridade dos processos, métodos e modelos. Dentre elas: analisar o cenário de transferência de tecnologia do Brasil e suas implicações, desenvolver modelos específicos para setores das tecnologias (como por exemplo, desenvolver modelos para as várias tecnologias verdes, tecnologias que estão ganhando cada vez mais espaço no mercado e nos laboratórios das universidades e institutos de pesquisa), criar ferramentas para avaliação e mensuração das atividades de transferência de tecnologia (ainda não existem ferramentas para avaliar as atividades de transferência de tecnologia, integradas com o modelo conceitual), monitorar o processo de transferência, criar agentes de transferência dentro dos departamentos para os pesquisadores e empresas no processo de concepção dos projetos.

2.5 REFERÊNCIAS

Amesse, F.; Cohendet, P. Technology transfer revisited from the perspective of the knowledgebased economy. **Research Policy**, 30, 1459–1478, 2001.

Awny, M. M. Technology transfer and implementation processes in developing countries. **International Journal of Technology Management**. Vol. 32, 213-220, 2005.

Baek, Dong-Hyun; Sul, Wonsik; Hong, Kil-Pyo; et al. A technology valuation model to support technology transfer negotiations. **R & D Management**. Vol. 37, 123-138, 2007.

Bozeman, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. **Research Policy**, Vol. 29, 627-655, 2000.

Clark, M., Oxman, A. **Cochrane Reviewers' Handbook 4.1.4** [updated October 2001]. The Cochrane Library, Oxford, 2001.

Coppola, Nancy W.; Elliot, Norbert. A technology transfer model for program assessment in technical communication. **Technical communication**. Vol. 54, 459-474, 2007.

Di Benedetto, CA; Calantone, RJ; Zhang, C. International technology transfer - Model and exploratory study in the People's Republic of China. **International Marketing Review**. Vol. 20, 446-462. 2003.

Fontana, Steven A. Technology Development as an Alternative to Traditional Technology Transfer Models. **Computer**. Vol. 44, 30-36, 2011.

Genet, C.; Errabi, K; Gauthier, C. Which model of technology transfer for nanotechnology? A comparison with biotech and microelectronics. **Technovation**. Vol. 32, 205–215. 2012.

Gorschek, Tony; Wohlin, Class; Garre, Per; et al. A model for technology transfer in practice. **IEEE Software** Vol. 23 , 88-+, 2006.

Gotham, Heather; Nagle, Holly; Hulsey, Eric; et al. Research to practice in addiction treatment: Key terms and a field-driven model of technology transfer Addiction Technology Transfer Center (ATTC) Network Technology Transfer Workgroup. **Journal of Substance Abuse Treatment**. Vol. 41, 169-178, 2011.

Gupta, MR. Foreign capital and technology transfer in a dynamic model. **Journal of Economics-Zeitschrift Fur Nationalokonomie**. Vol. 67, 75-92, 1998.

Harmon, B; Ardishvili, A; Cardozo, R; et al. Mapping the university technology transfer process. **Journal of Business Venturing**. Vol. 12, 423-434, 1997.

Heinzl, Joachim; Kor, Ah-Lian; Orange, Graham; et al. Technology transfer model for Austrian higher education institutions. **Journal of Technology Transfer**. Vol. 38, 607-640, 2013.

Jayaraman, V; Bhatti, MI; Saber, H Towards optimal testing of an hypothesis based on dynamic technology transfer model. **Applied Mathematics and Computation**. Vol. 147, 115-129 , 2004.

Khabiri, Navid; Rast, Sadegh; Senin, Aslan Amat. **Identifying Main Influential Elements in Technology Transfer Process: A Conceptual Model**. Conferência: International Conference of the Asia Pacific Business Innovation and Technology Management Society, Local: Pattaya, Thailand, 2012.

Landry, Rejean; Amara, Nabil; Cloutier, Jean-Samuel; et al. Technology transfer organizations: Services and business models. **Technovation**. Vol. 33, 431-449, 2013

Malik, K. Aiding the technology manager: a conceptual model for intra-firm technology transfer. **Technovation**. Vol. 22, 427-436, 2002.

Sharma, M.; Kumar, U; Lalande, L. Role of university technology transfer offices in university technology commercialization: case study of the carleton university foundry program. **Journal of Services Research**, Vol. 6, 109-139, 2006.

McAdam, R; Keogh, W; Galbraith, B; et al. Defining and improving technology transfer business and management processes in university innovation centres. **Technovation**. Vol. 25, 1418-1429, 2005.

Necoechea-Mondragón, Hugo; Pineda-Domínguez, Daniel; Soto-Flores, Rocío. A Conceptual Model of Technology Transfer for Public Universities in Mexico. **Journal of Technology Management & Innovation**. Vol. 8, 24-35, 2013.

NHS, National Health Service Dissemination. Centre for Reviews and Dissemination. Undertaking Systematic Reviews of Research on Effectiveness. **CRD's Guidance for those Carrying Out or Commissioning Reviews**. CRD Report Number 4 (2nd Edition). York, 2001.

Schoen, Anja; de la Potterie, Bruno van Pottelsberghe; Henkel, Joachim. Governance typology of universities' technology transfer processes. **Journal of Technology Transfer**. Vol. 39, 435-453, 2014.

Schlie TM, Radnor A, Wad A. **Indicators of international technology transfer**. **Science and Technology Studies**, North Western University: Evanston 1987.

Sedaitis, J. Technology transfer in transitional economies: a test of market, state and organizational models. **Research policy**. Vol. 29. 135-147. 2000.

Seror, A. C. Action research for international information technology transfer: A methodology and a network model. **Technovation**. Vol. 16, 421-429. 1996.

Shi, X. P. Patent licensing for technology-transfer - an integrated structural model for research. **International Journal of Technology Management**. Vol. 10, 921-940, 1995.

Siegel, DS; Waldman, DA; Atwater, LE; et al. Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from

the commercialization of university technologies. **Journal of Engineering and Technology Management**. Vol. 21, 115-142, 2004.

Stock, G. N; Tatikonda, M. V. A typology of project-level technology transfer processes. **Journal of Operations Management**. Vol. 18. 719-737, 2000.

Todo, Y. Empirically consistent scale effects: An endogenous growth model with technology transfer to developing countries. **Journal of Macroeconomics**. Vol. 25, 25-46. 2003.

Tranfield, D., Denyer, D., Smart, P. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. **British Journal of Management**, 14 (3), 207–222, 2003.

Trott, P; Cordeyhayes, M; Seaton, Raf. Inward technology-transfer as an interactive process. **Technovation**. Vol. 15, 25-43, 1995.

Waroonkun, Tanut; Stewart, Rodney Anthony. Modeling the international technology transfer process in construction projects: evidence from Thailand. **Journal of Technology Transfer**. Vol. 33, 667-687, 2008.

Warren, Anthony; Hanke, Ralph; Trotzer, Daniel. Models for university technology transfer: resolving conflicts between mission and methods and the dependency on geographic location. **Cambridge Journal of Regions Economy and Society**. Vol.1. 219-232, 2008.

3. ARTIGO 2 - Cenário da Transferência de Tecnologia no Brasil: Uma análise no Contexto da Propriedade Intelectual

Luan Carlos Santos Silva (UFRGS)
Carla Schwengber ten Caten (UFRGS)
Sílvia Gaia (UTFPR)

Resumo

O objetivo do artigo foi analisar o fluxo da transferência de tecnologia do Brasil, no mercado interno e externo, no período de 2000 a 2014, e das atividades realizadas pelas universidades e institutos tecnológicos no período de 1972 a 2015. A metodologia caracterizou-se como exploratória e descritiva, sendo constituída como aplicada, pois buscou informações específicas com o objeto de estudo. Foram coletados dados no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), no Banco Central do Brasil (BACEN), e nos Diretórios dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O Brasil vem recebendo tecnologias de grandes potências econômicas como Estados Unidos, Alemanha, Japão, França, Itália, Reino Unido, Suíça, Canadá e Espanha, tendo um considerável aumento neste período, mesmo depois do início da crise econômica em 2008. Ao passo que a exportação de tecnologia foi mais expressiva do que a importação nos últimos 15 anos. As barreiras de cooperação entre universidade-indústria ainda são muito presentes, atualmente existem 27.523 grupos de pesquisa em todas as áreas do conhecimento, mas somente 0,31% desenvolvem atividades relacionadas com transferência de tecnologia, e 58% não estabelecem relações com a indústria. Contudo, a oferta de tecnologia deve depender essencialmente do processo de difusão tecnológica, da adoção de tecnologia pela sociedade por meio do aprendizado contínuo, possibilitando incremento no desempenho de serviços, processos e produtos produzidos no mercado.

Palavras-chave: Inovação, Transferência de Tecnologia, Propriedade Intelectual, Indústria, Universidade.

3.1 INTRODUÇÃO

As questões sobre inovação tecnológica e científica vêm sendo amplamente discutidas por grande parte dos pesquisadores, já que trazem benefícios tanto para as indústrias, quanto para as universidades. O processo de produção de conhecimento e sua implementação, por parte da organização que o produz, constitui o tema da literatura sobre a inovação. Poucos são os trabalhos que focam a

comercialização desses conhecimentos, assunto relacionado diretamente com a transferência de tecnologia.

A transferência de tecnologia é um mecanismo pelo qual o setor produtivo pode conquistar e manter sua competitividade no mercado, não sendo este fruto apenas do avanço tecnológico, mas resultado de uma atitude de mudança e de acompanhamento das necessidades humanas, econômicas e sociais do mundo atual.

Desse modo, a interação de institutos de pesquisa, universidades e indústrias facilitam a expansão da tecnologia em várias áreas do conhecimento, viabilizando o crescimento das organizações e, conseqüentemente, produzindo maior desenvolvimento econômico nacional, regional, e local.

Apoiando-se nessa linha de pensamento, Debackere e Veugelers (2005) afirmam que o desenvolvimento de uma estrutura apropriada para a cooperação universidade-indústria, demanda uma atenção especial sobre os interesses da universidade e, sobretudo, do setor produtivo.

Além disso, analisar a interação que se estabelece entre estes dois segmentos, compreendendo as vantagens e os limites deste processo, é oportuno considerar a importância da pesquisa para o desenvolvimento socioeconômico da própria sociedade, visto que as indústrias ocupam um papel importante neste contexto.

Esta cooperação permite também que as empresas obtenham novos conhecimentos e experiências acadêmicas. As empresas são capazes de acompanhar as rápidas mudanças de novas tecnologias e integrar novos produtos em seus portfólios (Malik et al 2011;. Philbin, 2008). Reciprocamente, as universidades têm acesso a diferentes fontes de financiamento e uma melhor compreensão empírica sobre o acesso às estratégias atuais e ideias futuras das empresas (Veugelers & Cassiman, 2005; Malik et al 2011).

Portanto, o objetivo deste trabalho constitui-se em analisar o fluxo da transferência de tecnologia do Brasil, tanto interna como externamente, no período de 2000 a 2014, a partir de dados coletados no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e pelo Banco Central do Brasil (BACEN). Analisou também, as atividades vinculadas à transferência de tecnologia, realizadas pelos institutos tecnológicos e universidades no período de 1972 a 2015, a partir de informações coletadas no Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

3.2 Transferência de Tecnologia no âmbito Universidade-Indústria

A transferência de tecnologia passou a ser um meio muito eficaz para a disseminação da inovação, sendo uma alternativa competitiva para as empresas buscarem, não somente a exploração dos recursos internos para a utilização de novas tecnologias, mas para adquirir de parceiros externos, o incremento de novas tecnologias.

No contexto atual, a transferência de tecnologia no âmbito universidade-indústria atrai considerável atenção na literatura com um enfoque dos cientistas envolvidos nas pesquisas, sendo as instituições científicas e tecnológicas, os agentes de comercialização da tecnologia (por exemplo: escritórios de transferência de tecnologia), ou sobre os modos de transferência, formal ou informal (Edler, Fier e Grimpe, 2011).

A definição de transferência de tecnologia pode ser interpretada como um processo de aquisição, desenvolvimento e uso de conhecimentos tecnológicos pelos indivíduos que o geraram (Lima, 2004). No entanto, entende-se como um processo de implementação de novas tecnologias desenvolvidas para uma ambiência que não possuem as mesmas tecnologias.

Em suma, o conceito é definido de formas diferentes, de acordo com cada pesquisa, mas também de acordo com a finalidade da investigação. Enquanto a busca por uma definição única é inútil, a atenção para as definições promove algum entendimento das diferenças entre as tradições de investigação.

Muito sobre o desenvolvimento da transferência de tecnologia na pesquisa e literatura pode ser entendida em termos de tentativas de lidar com espinhosos problemas conceituais e tipos muito diferentes de influências sobre as tendências da pesquisa, políticas públicas e mudanças sociais que afetam o ambiente para a transferência de tecnologia (Bozeman, 2000).

As etapas do processo compreendem seis etapas: seleção da tecnologia a ser utilizada pela empresa, seleção dos fornecedores, negociação para a aquisição, realização do processo, assimilação da tecnologia transferida e implementada, adaptação e melhoramento (Deitos, 2002).

Ao fazer uma transferência e implementação de tecnologias para o setor produtivo, um minucioso monitoramento de todas as etapas faz-se necessário para que tudo transcorra conforme o planejado. Para tanto, as atividades de suportes garantem que o sucesso seja realmente efetivado (Bozarth, 2006).

As pessoas envolvidas neste processo devem implementar uma metodologia de forma natural e direta, observando pontos de controle, bem como seu devido monitoramento (Romanenko; Santos e Afonso, 2007).

A cooperação entre as universidades e o setor produtivo pode, assim, auxiliar na busca de novas invenções que trazem estímulos importantes para o desenvolvimento de inovações e transferência de tecnologias (Niedergassel e Leker, 2011).

Tem sido amplamente sugerido que os gestores políticos devem apoiar as condições para estimular a inovação e promover a interação indústria x universidades (Davenport et al, 1998; Veugelers & Cassima, 2005). Conforme Fontana & Matt (2006), os governos têm notado como é importante o papel das universidades - elas têm atuado como fornecedor de capital humano e um centro de novas empresas e inovações.

Em geral, os pesquisadores nas universidades devem ver a cooperação com a indústria como uma habilidade organizacional e, também, como desenvolvimento das maneiras de fazer de uma forma eficaz (Malik et al. de 2011).

Em todos os tipos de cooperação, as empresas precisam ter uma determinada capacidade de absorver o conhecimento externo para especializar-se em identificar e usar o conhecimento transferido, por exemplo, para ser capaz de comercializar novos produtos (Cohen e Levinthal, 1990; Veugelers & Cassima, 2005; Fontana & Matt, 2006; Malik et al, 2011, Bishop et al. 2011).

Contudo, a transferência de tecnologia naturalmente surge como um mecanismo estratégico de cooperação para que as indústrias e universidades usem e que os países emergentes garantam sua proteção (Sun, Debo, Kekre e Xie, 2010).

3.3 Processo de Averbação de Contratos de Transferência de Tecnologia no sistema de Propriedade Intelectual

Conforme estabelecido pela Lei nº 5.648, de 11 de dezembro de 1970, o Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) fica responsável por averbar os atos ou contratos que impliquem transferência de tecnologia no Brasil (Art. 126).

No parágrafo único da lei, ressalta que o INPI adotará, com vistas ao desenvolvimento econômico do país, medidas capazes de acelerar e regular a transferência de tecnologia e de estabelecer melhores condições de negociação e utilização de patentes, cabendo-lhe ainda, pronunciarem-se quanto à conveniência da assinatura, ratificação ou denúncia de convenções, tratados, convênios e acordos sobre Propriedade Industrial.

Existem os seguintes tipos de contratos de transferência de tecnologia: exploração de patentes, desenho industrial, fornecimento de tecnologia, prestação de serviço de assistência técnica e científica, uso de marcas e franquias, conforme estabelecido pela Lei de Propriedade Industrial do Brasil nº 9279/96.

Os contratos podem ser formalizados de três maneiras: os Contratos de cessão, que compreendem a transferência de titularidade do direito de propriedade intelectual; os contratos de licenciamento, que compreendem o licenciamento, uso do direito de propriedade intelectual de forma exclusiva ou não; e, o contrato de transferência de tecnologia, fornecimento de informações não amparadas por direitos de propriedade industrial e serviços de assistência técnica.

Os contratos referentes ao licenciamento de direitos são: (EP) Exploração de Patente, (EDI) Exploração de Desenho Industrial, e (UM) Uso de Marca. Todos estes contratos referem-se ao conhecimento explícito oriundo de diversas pesquisas de projetos já executados, sendo contratos de cessão (transferência de titularidade) e contratos de licenciamento de direitos de propriedade industrial.

Os contratos referentes à aquisição de conhecimentos são: (FT) Fornecimento de Tecnologia - esse tipo de contrato objetiva a aquisição de conhecimentos e de técnicas não amparados por direitos de propriedade industrial, destinados à produção de bens industriais ou serviços, tendo como perfil do objeto, o conhecimento codificado na forma de relatórios, manuais, desenhos e afins. E, (SAT) Prestação de Serviços de Assistência Técnica e Científica - esse tipo de contrato e/ou faturas estipulam as condições de obtenção de serviços referentes às técnicas, métodos de planejamento e programação, bem como pesquisas, estudos e projetos destinados à

execução ou prestação de serviços especializados, tendo como perfil do objeto, o conhecimento não codificado de natureza humana.

Já o contrato de Franquias, destina-se à licença de uso de marcas (registro ou pedido) e de exploração de outros direitos de propriedade industrial, prestação de serviços de assistência técnica e fornecimento de *know how* necessário à consecução de seu objetivo de negócio.

Vale ressaltar que existem várias vantagens em averbar os contratos de transferência de tecnologia junto ao INPI, tais como: produzir efeitos em relação a terceiros, legitimar pagamentos ao exterior e permitir a dedução fiscal das importâncias pagas.

Os contratos de licença deverão ser averbados no INPI para que produzam efeitos em relação a terceiros, conforme Arts. 62, 121 e 140, da Lei de Propriedade Intelectual/96, sendo que o INPI fará o registro dos contratos que impliquem transferência de tecnologia, contratos de franquia e similares para produzir efeitos em relação a terceiros (art. 211)

Para legitimar pagamentos ao exterior, a Lei nº 4131 de 1962, obriga a aplicação do capital estrangeiro e as remessas de valores para o exterior, impondo a obrigatoriedade de registro dos contratos que impliquem remessas para o exterior a título de royalties e assistência técnica.

E, por último, a dedução fiscal, os valores pagos a título de royalties pela exploração ou cessão de patentes ou pelo uso ou cessão de marcas e, também, a título de remuneração que envolva transferência de tecnologia, que somente será admitida, a partir da averbação do respectivo contrato no INPI, tendo o limite máximo de 5% da receita líquida das vendas.

A importância da averbação dos contratos de transferência de tecnologia implica na geração de bancos de dados sobre o mercado de tecnologia, possibilitando a elaboração de estudos e pesquisas setoriais e subsidiando a formulação de política de transferência de tecnologia para o Brasil.

3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No intuito de compreender o cenário da interação universidade-indústria, será apresentada uma análise comparativa em nível de Brasil, a partir de dados secundários, obtidos por meio de pesquisa bibliográfica e documental. Do ponto de vista dos objetivos, caracterizou-se como exploratória e descritiva. Constitui-se como pesquisa aplicada, pois buscou informações específicas com o objeto de estudo (Gil, 2007).

Foram coletadas informações sobre o fluxo da transferência de tecnologia do Brasil em três bases importantes, no período de julho a outubro de 2015.

A primeira coleta foi realizada na Diretoria de Contratos, Indicações Geográficas e Registros (DICIG), do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Foram coletadas informações do período de 2000 a 2014, referentes ao número de certificados de averbação de transferência de tecnologia, segundo os principais países fornecedores; ao número de certificados de averbação segundo os principais setores de atividades da empresa cessionária; número de certificados de averbação por Estados brasileiros da empresa cessionária; número de certificados de averbação por categoria contratual, compreendendo o uso de marcas, exploração de patentes, fornecimento de tecnologia, serviço de assistência técnica, franquias e demais categorias.

A segunda coleta de informações foi realizada no Banco Central do Brasil (BACEN), onde foram coletados dados sobre as remessas ao exterior por transferência de tecnologia, do período de 2000 a 2014, nas categorias: uso de marcas, exploração de patentes, fornecimento de tecnologia, serviço de assistência técnica e franquias.

A terceira parte foi realizada no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Buscaram-se informações sobre as atividades de transferência de tecnologia realizadas pelas universidades e centros de pesquisa brasileiros, do período de 1972 a 2015.

Posteriormente, os dados foram analisados minuciosamente e tabulados no *programa Microsoft Excel 2007*.

3.4.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS

As informações coletadas no INPI possibilitaram ter uma visão geral sobre o fluxo da transferência de tecnologia, realizado no Brasil na última década.

A figura 01 apresenta o acumulado no Brasil ao longo de 15 anos, de patentes depositadas e patentes concedidas, bem como as averbações de contratos de transferência de tecnologia em todas as suas categorias (exploração de patente, exploração de desenho industrial, o uso de marca, fornecimento de tecnologia, prestação de serviços de assistência técnica e científica).

O número de patentes depositadas é muito superior ao de patentes concedidas no Brasil. Comparando o total acumulado entre os dados, apenas 14,28% das patentes depositadas foram concedidas.

O número ainda é menor quando comparamos com os contratos de transferência de tecnologias averbados em todas as categorias.

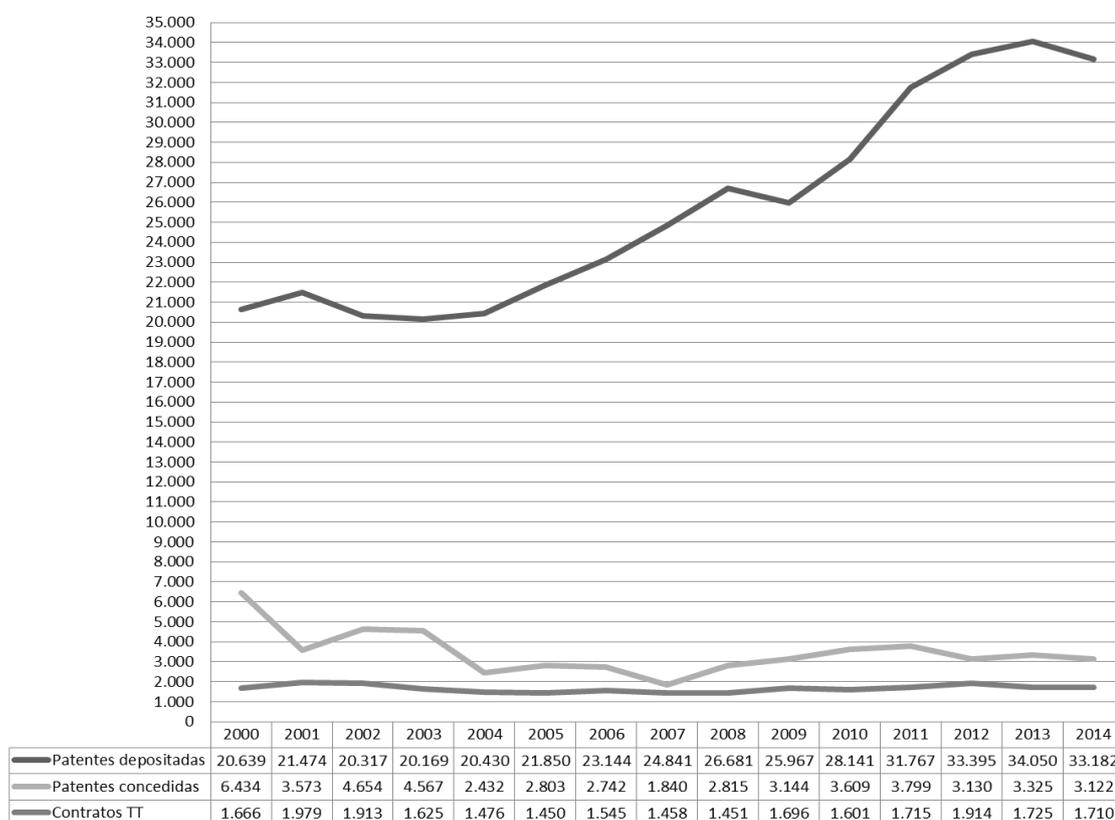


Figura 01: Patentes depositadas e concedidas versus Contratos de Transferência de Tecnologia averbados no Brasil

Fonte: Diretoria de Contratos, Indicações Geográficas e Registros do INPI

Confrontando as patentes concedidas com os contratos de transferência de tecnologia para exploração de patentes (Patentes licenciadas), este número ainda reduz. Como mostra na tabela 01, apenas 1,23% das patentes concedidas foram licenciadas no Brasil, nos últimos 15 anos.

Isso reflete diretamente na qualidade e inovação das tecnologias que são desenvolvidas em âmbito nacional e que não atendem as necessidades do mercado.

Tabela 01: Patentes concedidas versus Patentes licenciadas no Brasil
Fonte: Diretoria de Contratos, Indicações Geográficas e Registros do INPI

Ano	Patentes concedidas	Patentes licenciadas	Percentual (%)
2000	6.434	34	0,53
2001	3.573	39	1,09
2002	4.654	39	0,84
2003	4.567	39	0,85
2004	2.432	31	1,27
2005	2.803	53	1,89
2006	2.742	45	1,64
2007	1.840	46	2,50
2008	2.815	46	1,63
2009	3.144	40	1,27
2010	3.609	49	1,36
2011	3.799	57	1,50
2012	3.130	63	2,01
2013	3.325	26	0,78
2014	3.122	35	1,12
Σ	51.989	642	

A figura 02 apresenta a evolução dos últimos 15 anos sobre os principais países fornecedores de tecnologia para o Brasil. Os Estados Unidos sempre tiveram uma maior cooperação no fornecimento de tecnologia, seguidos pela Alemanha. Após os anos de 2008 e 2009 os números de transferências tiveram uma maior evolução, período que corresponde ao início da crise econômica, que mesmo afetando muitos países no mundo, o Brasil se manteve em equilíbrio tecnológico e financeiro.

A abrangência do mercado internacional de tecnologia é importante para a participação das empresas multinacionais na transferência e desenvolvimento da tecnologia.

Os acordos internacionais são ferramentas indispensáveis para viabilizar e efetivar esta atividade, como por exemplo, o acordo TRIPS (*Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights*), que é o mais importante instrumento multilateral para a globalização das leis de propriedade intelectual.

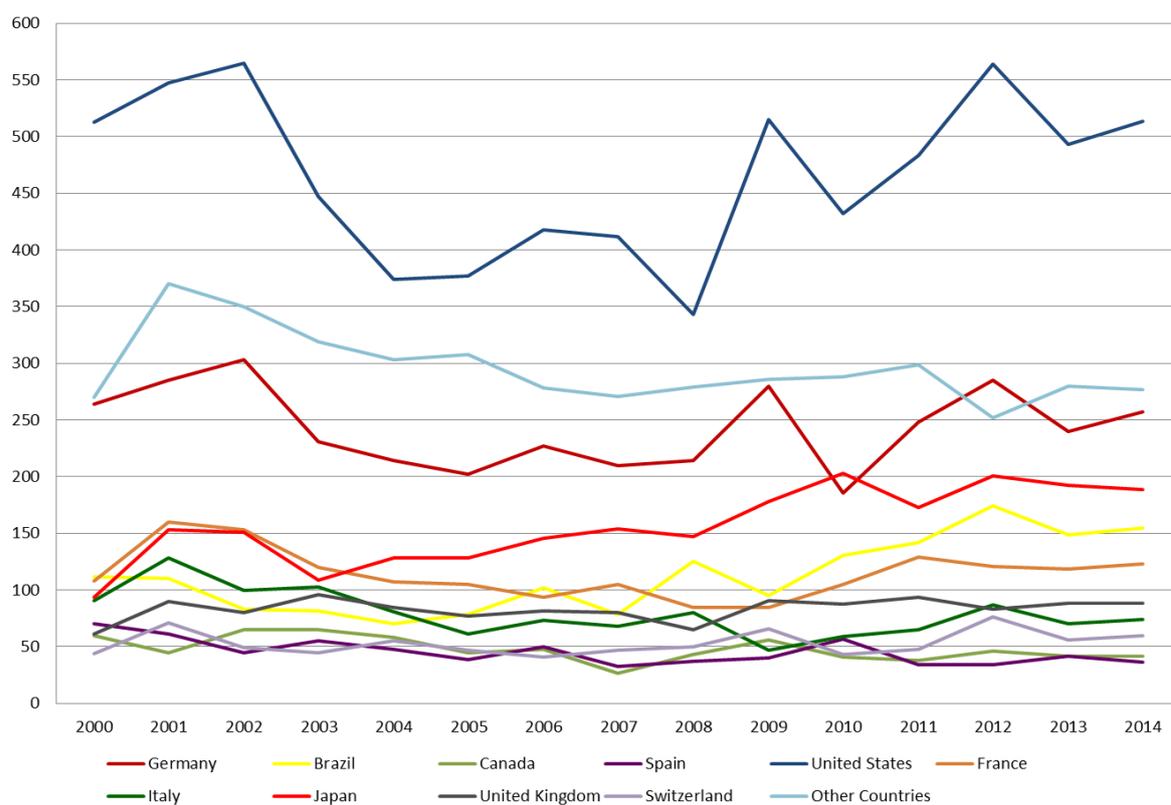


Figura 02: Principais Países fornecedores de Tecnologia no Brasil

Fonte: Diretoria de Contratos, Indicações Geográficas e Registros do INPI

A figura 03 apresenta, por outro lado, o acumulado de contratos averbados no período de 2000 a 2014. Os Estados Unidos detiveram 27% de todo o fluxo de transações de tecnologias.

O Brasil teve a cooperação de grandes países para aquisição de tecnologia, a saber: Estados Unidos, Alemanha, Japão, França, Itália, Reino Unido, Suíça, Canadá e Espanha. Os demais países correspondem a 16% do fluxo.

O desenvolvimento e a aquisição de tecnologia dependem muito das características das empresas como: tamanho (grandes empresas); setor de atividade (atividades intensivas em tecnologia); posicionamento no mercado (mercados globais); e, natureza do capital (empresas multinacionais).

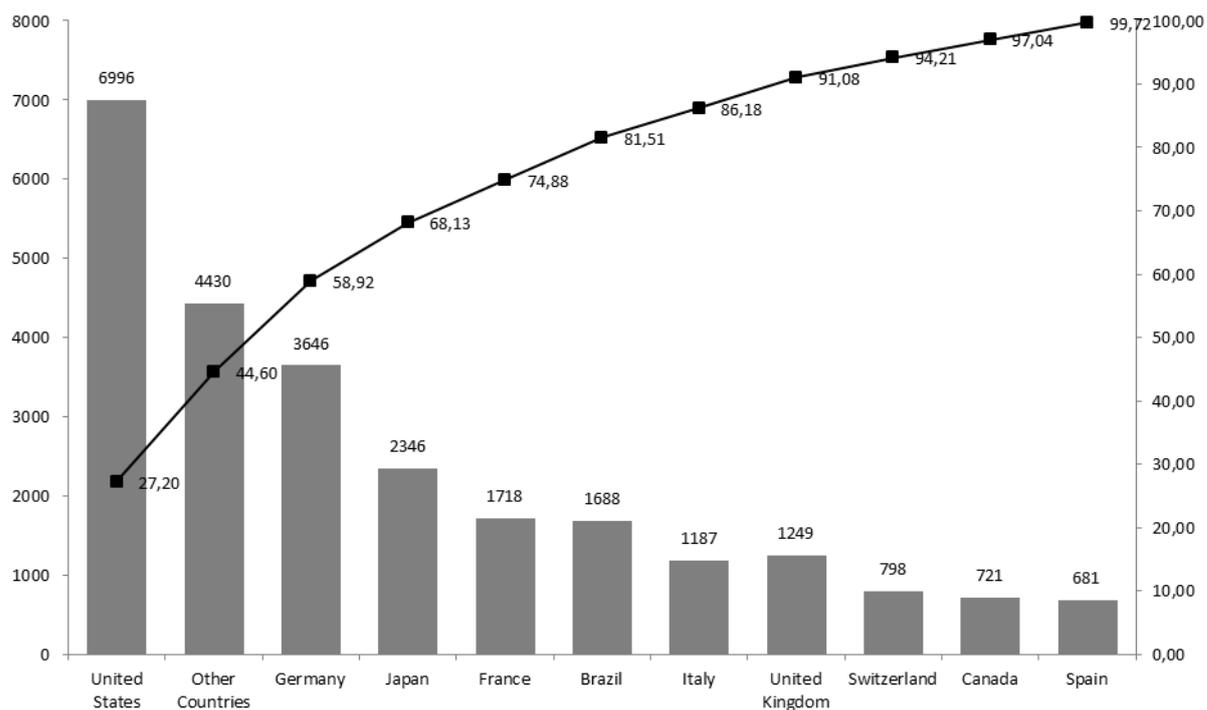


Figura 03: Número total de contratos de Transferência de Tecnologia dos principais Países Fornecedores de Tecnologia no Brasil

Fonte: Diretoria de Contratos, Indicações Geográficas e Registros do INPI

O Brasil também vem fazendo remessas de tecnologias a outros países. A figura 04 detalha por categoria (exploração de patentes, uso de marcas, fornecimento de tecnologia, serviço de assistência técnica, franquia e outras), a evolução no período de 2000 a 2014. Estas informações foram coletadas no Banco Central do Brasil.

O contrato de fornecimento de tecnologia (FT) foi o mais solicitado por outros países. Estes contratos objetivam a aquisição de conhecimentos e de técnicas não amparados por direitos de propriedade industrial, destinados à produção de bens industriais ou serviços, sendo conhecimentos codificados na forma de relatórios, manuais, desenhos e afins.

O serviço de assistência técnica (SAT) foi o segundo mais requisitado pelos outros países. O SAT refere-se à obtenção de técnicas, métodos de planejamento e programação, bem como pesquisas, estudos e projetos destinados à execução ou prestação de serviços especializados, oriundos de conhecimento não codificado, de natureza tácita.

Isto se deve também pelo alto investimento que o Brasil vem fazendo nos últimos anos em programas de capacitação de pesquisadores em outros países, em nível de graduação, mestrado, doutorado e pós-doutorado, e alianças estratégicas com grandes nações.

Uma das características da Lei de Propriedade Intelectual do Brasil, é que os contratos de exportação de tecnologias, em que a empresa cedente é domiciliada no Brasil e a cessionária no exterior, os efeitos da averbação previstos na legislação não se aplicam aos contratos de exportação. O certificado de averbação pode ser requerido para reconhecer que a tecnologia é de origem nacional, e estes contratos são isentos de taxa de retribuição.

Um dado interessante é que se compararmos a figura 4 com a figura 2, podemos perceber que o Brasil transferiu mais tecnologias nos últimos 15 anos do que importou, mas apresenta um índice baixo de exploração de patentes.

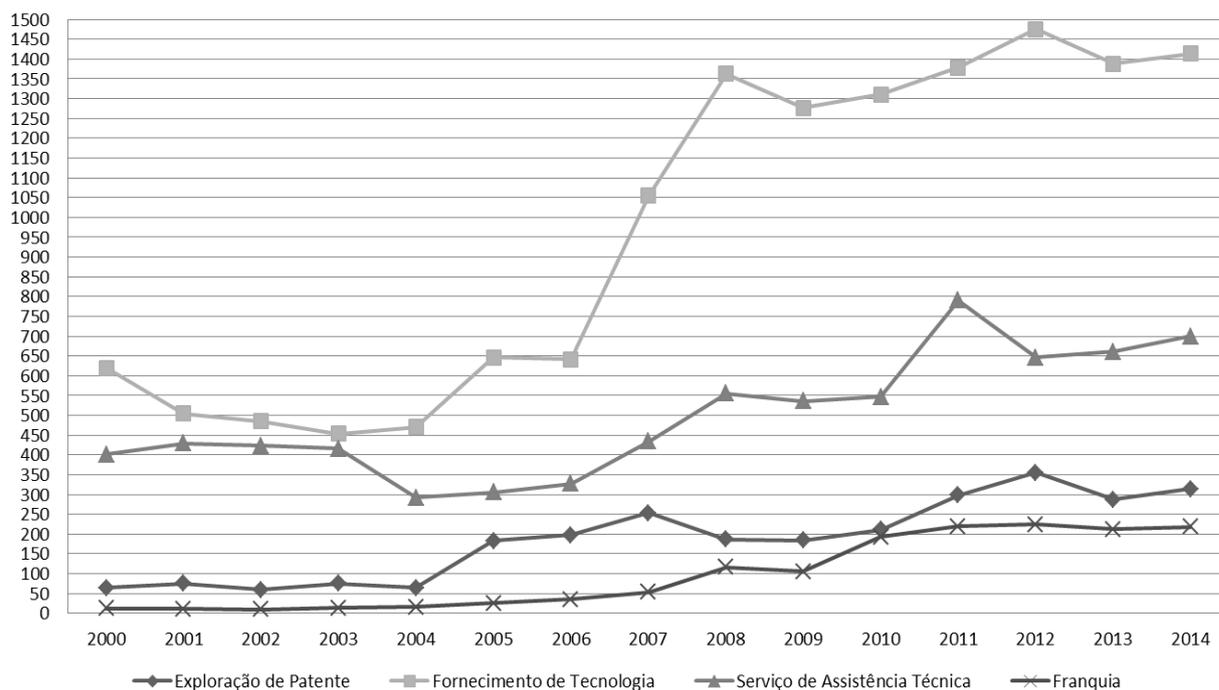


Figura 04: Remessas ao exterior por transferência de tecnologia

Fonte: Diretoria de Contratos, Indicações Geográficas e Registros do INPI

Na figura 05, podemos visualizar as movimentações de transferência de tecnologias ocorridas nos Estados do Brasil.

Os estados que detêm o maior potencial de transferência estão situados nas regiões Sudeste e Sul. Atualmente, o Brasil possui 26 estados e um distrito federal, mas apenas seis estados destas duas regiões detêm quase 90% de toda movimentação, sendo eles: São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Só o estado de São Paulo, chega a ter 43,58%, isso devido a uma alta capacidade tecnológica em sua região, presença de grandes empresas e fortes centros de pesquisa.

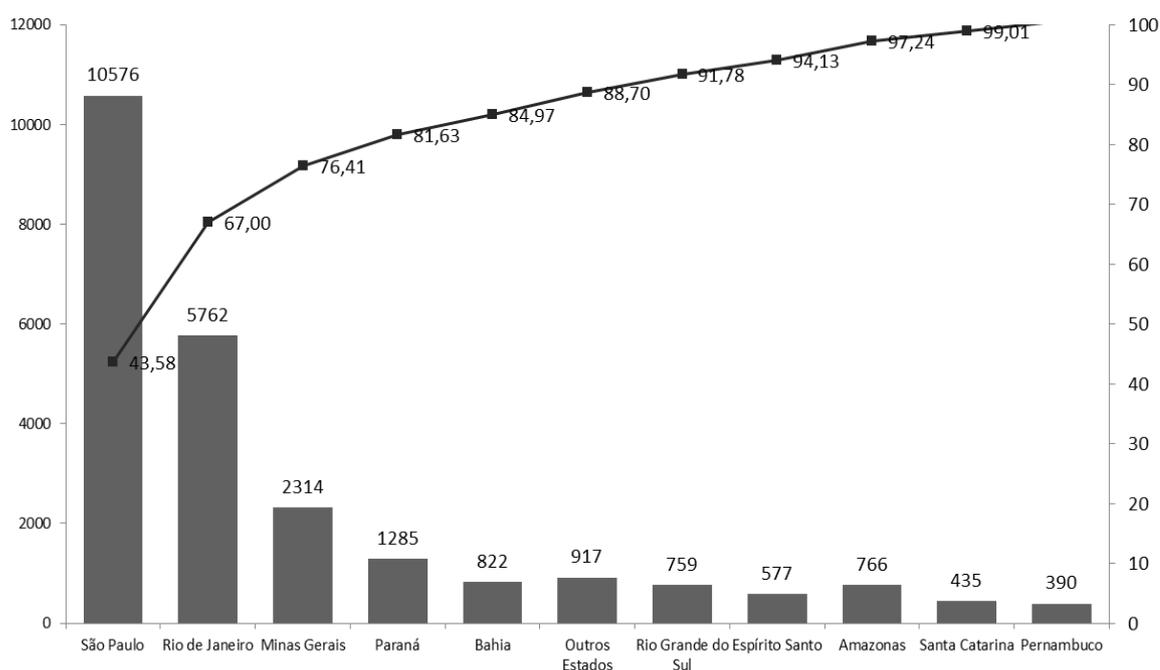


Figura 05: Transferência de Tecnologia por Estados Brasileiros

Fonte: Diretoria de Contratos, Indicações Geográficas e Registros do INPI

A tabela 02 apresenta um consolidado dos principais setores das empresas que solicitaram transferência de tecnologia, no período de 2000 a 2014.

Os setores de fabricação de produtos químicos, montagem de veículos automotores, metalurgia básica e fabricação de coque, refino de petróleo, são os que mais demandam tecnologia, chegando a ter 8.087 contratos averbados, representando 37% de toda movimentação. Estes são setores que dependem de alta tecnologia e investem muito em pesquisa e desenvolvimento. Uma parte considerável das multinacionais que vêm instalar suas fábricas no Brasil pertence a estes setores.

Setores como o de fabricação de artigos de borracha e plástico, produtos minerais, não metálicos, produtos alimentícios e bebidas, são setores que também

necessitam de alta tecnologia, pesquisa e desenvolvimento, principalmente porque muitos dos produtos fabricados nestes setores afetam diretamente o ecossistema do planeta, como por exemplo, as embalagens de plástico dos produtos alimentícios e bebidas. No entanto, no Brasil, foram os que menos demandam transferência de tecnologia, tendo apenas 1.775 contratos averbados, o que representa 8,1% de toda movimentação.

Tabela 02: Transferência de Tecnologia por Estados Brasileiros
Fonte: Diretoria de Contratos, Indicações Geográficas e Registros do INPI

Setores de Atividades da Empresa Cessionária	Contratos Averbados
Fabricação de Artigos de Borracha e Plástico	536
Fabricação de Produtos de Minerais Não Metálicos	618
Fabricação de Produtos Alimentícios e Bebidas	621
Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel	730
Eletricidade, Gás e Água Quente	735
Comércio por Atacado e Intermediários do Comércio	778
Fabricação de Produtos de Metal - Exclusive Máquinas e Equipamentos	786
Fabricação de Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos	794
Extração de Minerais Metálicos	877
Fabricação de Máquinas e Equipamentos	1046
Serviços Prestados Principalmente às Empresas	1139
Fabricação de Coque, Refino de Petróleo	1910
Metalúrgica Básica	1976
Fabricação e Montagem de Veículos Automotores	2099
Fabricação de Produtos Químicos	2102
Outros Setores	5098
Σ	21.845

Os dados abaixo apresentarão as informações coletadas nos Diretórios de Grupos de Pesquisa do Brasil, que pertencem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Os Diretórios constituem-se no inventário dos grupos de pesquisa em atividade no Brasil. Suas bases de dados contêm informações sobre os recursos humanos constituintes dos grupos, as linhas de pesquisa em andamento, as especialidades do

conhecimento, os setores de atividade envolvidos, a produção científica, tecnológica e artística dos pesquisadores e estudantes que integram os grupos e aos padrões de interação com o setor produtivo. Esses Diretórios estão localizados em universidades, instituições isoladas de ensino superior, institutos de pesquisa científica, institutos tecnológicos, laboratórios de pesquisa e desenvolvimento de empresas estatais ou ex-estatais e, em algumas organizações não governamentais com atuação em pesquisa.

O objetivo de coletar estes dados foi verificar quais grupos estão desenvolvendo atividades relacionadas à transferência de tecnologia no Brasil.

Por meio da pesquisa, verificou-se que atualmente o Brasil tem 27.523 grupos de pesquisa em todas as áreas do conhecimento, mas somente 86 grupos desenvolvem atividades relacionadas à transferência de tecnologia, representando apenas 0,31%.

Uma das informações importantes que contêm os Diretórios são as empresas cadastradas que auxiliam no desenvolvimento de pesquisa aplicada nas universidades e institutos. Os 86 grupos contêm apenas 125 empresas cadastradas. No entanto, 58% destes grupos não estabelecem relações com indústria, mesmo trabalhando de alguma forma com transferência de tecnologia.

Estes percentuais tão pequenos justificam o índice baixo de participação das universidades e institutos de pesquisa brasileiros com a indústria. E, também, com o *déficit* tecnológico, que em 2013 ficou em US\$ 93 bilhões, com um aumento de 11,5% em comparação a 2012 (Protec, 2014).

Nos 86 grupos dos Diretórios, existem 629 linhas de pesquisas cadastradas, 1.175 pesquisadores mestres ou doutores, 936 estudantes com nível de graduação, mestrado e doutorado, e 170 técnicos que auxiliam em atividades administrativas.

São Paulo é o estado do Brasil que mais tem grupos nos Diretórios que desenvolvem atividades com transferência de tecnologia, com 21 grupos, representando 24%. O primeiro grupo criado neste Estado foi em 1972, desenvolve pesquisa relacionada a venenos e toxinas, este grupo pertence ao instituto chamado Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

A figura 06 apresenta as áreas de conhecimento dos 86 grupos pesquisados.

As áreas que mais focam transferência de tecnologia nas atividades são as Ciências Sociais Aplicadas e as Engenharias, representando 59,30%.

No entanto, áreas como Ciências da Saúde e Ciências Biológicas necessitam muito da cooperação com universidades e institutos, pois desenvolvem muita pesquisa aplicada, mas são as áreas que menos desenvolveram atividades relacionadas à transferência de tecnologia no Brasil, representando apenas 8,27%, conforme figura 05.

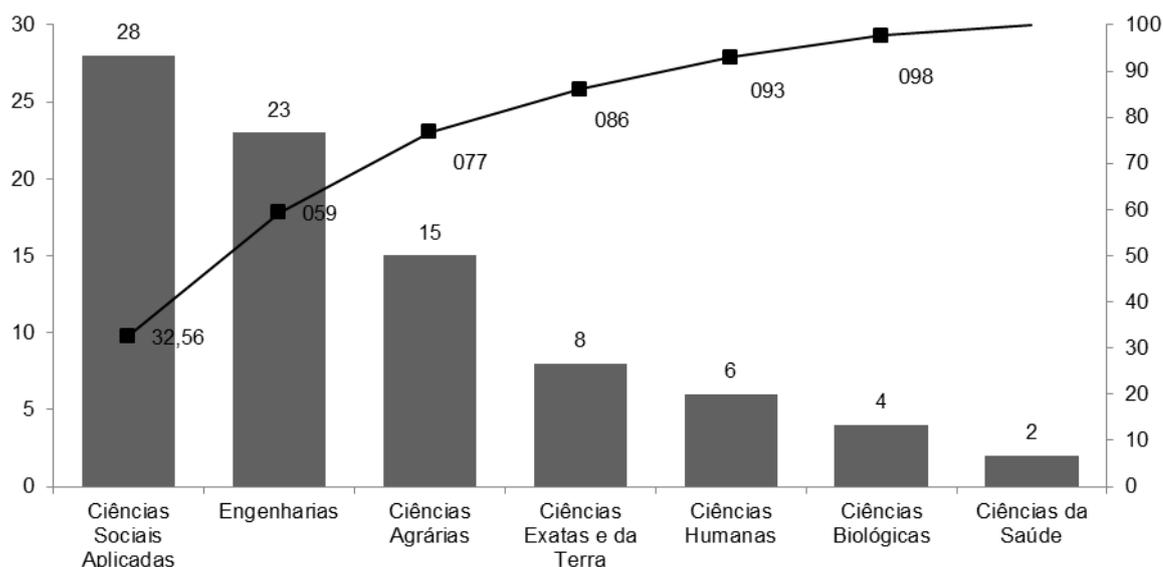


Figura 06: Áreas de conhecimento dos 86 grupos
Fonte: Diretórios de Grupos de Pesquisa do Brasil

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se, pela experiência internacional, que o fortalecimento da estrutura de transferência de tecnologia passa pela formação de mão de obra qualificada para atuar em setores estratégicos, e pelos incentivos ao direcionamento das pesquisas realizadas em universidades, institutos e nas indústrias para as áreas prioritárias ao desenvolvimento do país.

Esta pesquisa possibilitou conhecer melhor o fluxo da transferência de tecnologia no contexto da propriedade intelectual do Brasil, identificaram-se os principais países fornecedores de tecnologia, remessas ao exterior, além de analisar as práticas destas atividades em universidades e institutos de pesquisa.

O Brasil vem recebendo tecnologias de grandes potências econômicas como Estados Unidos, Alemanha, Japão, França, Itália, Reino Unido, Suíça, Canadá e Espanha, tendo um considerável aumento mesmo depois do início da crise econômica em 2008. Ao passo que incrementou muito mais a exportação do que a importação de tecnologias, nos últimos 15 anos.

O setor produtivo interno ainda necessita de muita tecnologia, isto pode ser medido pelo *déficit tecnológico*, que em 2013 ficou em US\$ 93 bilhões.

Os setores de fabricação de produtos químicos, montagem de veículos automotores, metalurgia básica, fabricação de coque, refino de petróleo, foram os que mais demandaram tecnologia. Setores como fabricação de artigos de borracha e plástico, produtos minerais e não metálicos, produtos alimentícios e bebidas que devem focar mais a sustentabilidade, visando a diminuição do impacto ambiental dos seus produtos. Estes setores foram os que menos adquiriram tecnologia neste período.

As barreiras de cooperação universidade-indústria ainda são muito presentes, isto foi possível ser verificado com as pesquisas realizadas nos Diretórios de Grupos de Pesquisa do CNPq, no período de 1972 a 2015. São atualmente 27.523 grupos de pesquisa em todas as áreas do conhecimento, mas somente 86 grupos desenvolvem atividades relacionadas à transferência de tecnologia, representando apenas 0,31%. Estes 86 grupos, 58% não estabelecem relações com a indústria, contendo apenas 125 empresas cadastradas.

As áreas do conhecimento como Ciências Sociais Aplicadas e Engenharias são as que mais desenvolvem atividades visando relações com o setor produtivo. Outras áreas como Ciências da Saúde e Ciências Biológicas que necessitam muito da cooperação com universidades e institutos, ainda não têm a mesma visão.

As averbações dos contratos de transferência de tecnologia feitas pelo Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) são importantes porque geram um banco de dados seguro sobre o mercado de tecnologia, e possibilitam a elaboração de estudos e pesquisas setoriais, e subsidiam a formulação de políticas públicas para a área.

O mercado interno é tradicionalmente responsável pela produção de conhecimento científico e tecnológico básico e aplicado. A difusão da tecnologia é

influenciada pela natureza, tecnologias críticas e de segurança nacional, pela maturidade da tecnologia e, também, por processos consolidados.

O governo, universidades e institutos devem criar mecanismos de transferência ligados ao perfil da demanda de tecnologia e características das empresas. As empresas de capital estrangeiro sofrem sempre adaptação de tecnologia e articulação do processo inovador com a matriz. Empresas estatais (de direito público) são importantes produtoras de tecnologia, têm articulação com universidades e institutos, investimentos em pesquisa e desenvolvimento atrelado às decisões do Estado. As empresas nacionais (principalmente micro e pequenas empresas) fazem importação de tecnologias consolidadas, têm baixa capacidade de desenvolvimento interno de tecnologia, e possuem interface limitada com os institutos de universidades.

O governo brasileiro ainda deve diminuir as falhas de mercado, as restrições à apropriação dos esforços de desenvolvimento tecnológico. Deve, pois, desenvolver leis e regulamentos, direito de propriedade intelectual, direito de propriedade industrial, direito de defesa da concorrência e legislação tributária, além das políticas públicas, compreendendo políticas científicas e tecnológicas, política industrial, política de comércio exterior, política de transferência de tecnologia.

Contudo, a oferta de tecnologia deve depender excepcionalmente do processo de difusão tecnológica, da adoção de tecnologia pela sociedade por meio do aprendizado contínuo, do benchmarking das melhores técnicas existentes, possibilitando incremento no desempenho de serviços, processos e produtos produzidos nas indústrias e universidades.

3.6 REFERÊNCIAS

BISHOP, K.; DESTE, P.; NEELY, A. (2011). Gaining from interactions with universities: Multiple methods for nurturing absorptive capacity, **Research Policy**, vol. 40, pp. 30-40.

BOZEMAN, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. **Research Policy**, vol. 29, pp. 627-655.

BOZARTH, C. (2006). ERP implementation efforts at three firms: Integrating lessons from the SISP and IT-enabled change literature. **International Journal of Operations & Production Management**, vol.26, n.11, pp. 1223-1239.

BACEN, Banco Central do Brasil. **Dados sobre remessa de tecnologia ao exterior**. Retrieved June 20, 2015, from: < <http://www.bc.gov.br/>>.

BRASIL. **Lei de Propriedade Intelectual do Brasil nº 9.279, de 14 de maio de 1996.** Retrieved June 25, 2014, from: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm>.

BRASIL, **Lei nº 5.648, de 11 de dezembro de 1970.** Retrieved June 02, 2014, from: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5648.htm>.

CNPQ, **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil.** Retrieved June 26, 2015, from: < <http://dgp.cnpq.br/buscaoperacional/>>.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. (1990). Absorptive capacity: a new perspective of learning and innovation: **Administrative Science Quarterly** , vol. 35, pp.128-152.

DAVENPORT, S.; DAVIES, J.; GRIMES, C. (1998). Collaborative research programmes: building trust from difference, **Technovation**, vol. 19, pp. 31-40.

DEBACKERE, K.; VEUGELERS, R. (2005). The role of academic technology transfer organizations in improving industry science. **Research Policy**, vol. 34, n.3, pp. 321-342.

DEITOS, M. L. (2002). **A Gestão da Tecnologia em Pequenas e Médias Empresas.** Cascavel: Edunioeste.

EDLER, J.; FIER, H.; GRIMPE, C. (2011). International scientist mobility and the locus of knowledge and technology transfer. **Research Policy**, p. 01-15.

EDLER, J.; KRAHMER, F. M.; REGER, G. (2002). Changes in the strategic management of technology: results of a global benchmarking study. **R&D Management**, vol. 32, n.2, pp. 149-164.

FONTANA, R.; GEUNA, A.; MATT , M. (2006). Factors affecting university-industry R&D projects, **Research Policy**, vol. 35, pp. 309 -323.

GIL, A. C. (2007). **Como elaborar projetos de pesquisa.** 1ª ed, São Paulo: Atlas.

INPI, Instituto Nacional de Propriedade Intelectual. **Dados estatísticos sobre contratos de transferência de tecnologia.** Retrieved June 06, 2015, from: < www.inpi.gov.br/>.

LIMA, I. A. (2004). **Estrutura de referência para a transferência de tecnologia no âmbito da cooperação universidade-empresa: estudo de caso no CEFET-PR.** 2004. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MALIK. K.; GEORGHIOU, L.; GRIEVE, B. (2011). Developing New Technology Platforms for New Business Models: Syngenta's Partnership with the University of Manchester. **Research-Technology Management**, vol.54, Jan-Feb2011, pp.24-31.

NIEDERGASSEL, B.; LEKER, J. (2011). Different dimensions of knowledge in cooperative R&D projects of university scientists. **Technovation**, vol. 31, pp. 142-150.

PHILBIN, S. (2008). Process model for university- industry research collaboration, **European Journal of Innovation Mangement**, vol. 11, n. 4, pp. 488-521.

PROTEC. **Monitor do Déficit Tecnológico em 2013**. Retrieved June 28, 2014, from: < www.protec.org.br/>.

ROMANENKO, A.; SANTOS, L. O.; AFONSO, P. A. F. N. A. (2007). Application of agent technology concepts to the design of a fault-tolerant control system. **Control Engineering Practice**, vol.15, n.4, pp. 459-469.

SUN, J.; DEBO, L. G.; KEKRE, S.; XIE, J. (2010). Component-Based Technology Transfer in the Presence of Potential Imitators. **Management Science**, vol. 56, pp. 536–552.

VEUGELERS, R.; CASSIMAN, B (2005). R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing. **International Journal of Industrial Organization**, vol. 23, pp. 355-379.

4. ARTIGO 3 - Cenário brasileiro de Desenvolvimento Tecnológico de Patentes Verdes: Uma análise no contexto da Propriedade Intelectual

Luan Carlos Santos Silva (UFRGS)
Carla Schwengber ten Caten (UFRGS)
Sílvia Gaia (UTFPR)

Resumo

O objetivo do artigo consistiu em analisar o programa 'patentes verdes' do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) do Brasil e em mapear o cenário nacional de desenvolvimento tecnológico das patentes verdes. Foram considerados apenas os documentos depositados no Brasil. A metodologia consistiu em prospecção do setor tecnológico em patentes verdes. A coleta de dados foi realizada na Diretoria de Contratos, Indicações Geográficas e Registros (DICIG) do INPI, o período estabelecido para esta busca dos documentos foi entre janeiro de 2011 a setembro 2015, nas fases I e III do programa 'patentes verdes'. O programa brasileiro já concedeu 56 patentes desde a primeira fase, e 229 pedidos estão aptos a serem analisados. Identificou-se uma baixa cooperação para o desenvolvimento de cotitularidade destas tecnologias entre universidade, indústria e inventores. A área de gerenciamento de resíduos sólidos obteve o maior registro de documentos e tem uma grande propensão de aumento de tecnologias. O governo brasileiro deveria criar políticas públicas voltadas a estas tecnologias, estimulando o seu desenvolvimento nas universidades e indústrias, conferindo incentivos governamentais à fabricação dos produtos e processos gerados por estas tecnologias, e criando linhas específicas de financiamento em órgãos de fomento.

Palavras-chave: Patentes verdes, tecnologias verdes, sustentabilidade, INPI.

4.1 INTRODUÇÃO

As tecnologias verdes assumiram uma posição muito importante para o desenvolvimento da sustentabilidade global. Em concordância com vários países acerca da importância do desenvolvimento destas tecnologias no combate às mudanças climáticas globais, os governos passaram a reconhecer a relevância do procedimento de concessão de patentes como um mecanismo para estimular as tecnologias verdes do país.

O modelo de inovação com base na relação governo-universidade-indústria é de fundamental importância para o desenvolvimento das tecnologias verdes. Através

da interação desses três atores é possível criar um sistema de inovação sustentável e durável na era da economia do conhecimento.

Em 2009, os escritórios nacionais de patentes do Japão, Israel, Coreia do Sul, Reino Unido, Estados Unidos, Austrália e Canadá criaram programas-piloto para acelerar o exame de pedidos de patentes direcionadas a tecnologias verdes, inicialmente concentrados em algumas áreas específicas.

Esses programas seriam direcionados apenas às áreas que diminuíssem o impacto das mudanças climáticas, emitissem menos ou retirassem CO₂ da atmosfera que compõe este programa. Além de seguir esses princípios, as invenções devem estar relacionadas ao gerenciamento de resíduos, energias alternativas, agricultura, transportes e conservação de energia.

No Brasil, este programa iniciou-se em 2012. Trata-se de um programa-piloto que visa acelerar o exame dos pedidos de patentes relacionados a tecnologias verdes, objetivando reduzir o tempo para o exame da patente em dois anos, a fim de contribuir para o combate às mudanças climáticas globais. Atualmente, o programa brasileiro está na terceira fase, que compreende o período de 04/2014 a 04/2016.

O objetivo do artigo consistiu em analisar o programa 'patentes verdes' do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) do Brasil e em mapear o cenário brasileiro de desenvolvimento tecnológico das patentes verdes. Foram considerados apenas os documentos depositados no Brasil.

A metodologia consistiu no primeiro momento, em definir o período do monitoramento, as bases de dados a serem utilizadas e o setor tecnológico. Foram coletadas as informações sobre as patentes e, posteriormente, foram criadas tabelas e gráficos para análise. O período estabelecido para a prospecção dos documentos foi entre janeiro de 2011 e setembro 2015, nas fases I e III do programa 'patentes verdes'.

4.2 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DAS TECNOLOGIAS VERDES

As primeiras discussões sobre tecnologias verdes sustentáveis foram iniciadas em 1972 na Conferência sobre o Meio Humano das Nações Unidas em Estocolmo na Suécia. No evento, um marco global sobre a sustentabilidade, assuntos relacionados sobre o meio ambiente foram discutidos e estimulados pelo crescimento econômico e

pela poluição industrial. Nesse mesmo período, resultou o desenvolvimento do programa das Nações Unidas para o meio ambiente.

Nove anos mais tarde, o Brasil estabeleceu uma Política Nacional do Meio Ambiente. Este foi o primeiro marco importante para o meio ambiente em solo nacional. A lei tem como objetivo a preservação, avanço e recuperação da qualidade ambiental, visando garantir ao Brasil, condições de desenvolvimento socioeconômico, de segurança nacional e de proteção da dignidade da vida humana. (Lei 6.938/81). No Artigo 4º, inciso IV, da mesma lei, estabelece o objetivo para o desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais, orientadas para o uso racional dos recursos ambientais.

Seis anos mais tarde, em 1987, através do Relatório Brundtland, foram discutidas questões sobre desenvolvimento sustentável na proteção do ambiente em longo prazo e que este fator permitiria o desenvolvimento econômico das nações. O documento foi intitulado “Our Common Future”, sendo elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento.

O Brasil, pela primeira vez, recebeu um evento importante que deu continuidade às discussões anteriores sobre o meio ambiente e tecnologias verdes. Em 1992, o Rio de Janeiro sediou a Conferência das Nações Unidas do Rio, conhecida como ECO 92. Foi adaptado o plano de ação para o desenvolvimento sustentável, que criou estratégias e um programa de medidas unificadas para eliminar e inverter os efeitos da deterioração do meio ambiente, objetivando um desenvolvimento compatível em todas as nações. O plano, conhecido como Agenda 21, cobriu assuntos econômicos, sociais e culturais de proteção ambiental, e teve, no primeiro momento, 150 países signatários.

Em consequência desta série de eventos sobre o meio ambiente e sustentabilidade, foi constituído o “Protocolo de Quioto”, assinado em 1997 em Quioto no Japão, que consiste em um tratado internacional com compromissos mais rigorosos para a diminuição da emissão dos gases que influenciam o efeito estufa. O protocolo entrou em vigor apenas em 2005.

Três anos mais tarde, em 2008, houve uma pressão sobre a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) por parte do Secretário Geral da ONU para assuntos do meio ambiente, tecnologia e patentes. No ano seguinte, em 2009, iniciou-se um marco global para o sistema patentário no que tange às tecnologias verdes.

Países como Japão, Israel, Coreia do Sul, Reino Unido, Estados Unidos, Austrália e Canadá criaram seus primeiros programas-piloto para concessão de patentes verdes. O objetivo era identificar estas tecnologias e priorizar o processo de análise e concessão das patentes, reduzindo o tempo de análise para até dois anos.

Em 2010, após a iniciativa destes países para priorizar as patentes verdes, a OMPI desenvolveu uma ferramenta virtual vinculada ao sistema de Classificação Internacional de Patentes, conhecida por Inventário Verde da OMPI. A ferramenta possui dois objetivos claros: (i) facilitar a busca e identificação de tecnologias verdes; (ii) cooperar para que as universidades e indústrias invistam recursos de pesquisa e desenvolvimento em tecnologias verdes.

Somente quatro anos depois, em 2012, que o Brasil criou seu primeiro programa-piloto para as patentes verdes. Houve uma renovação em 2013, passando para a segunda fase e, em abril de 2014, entrou em vigor a terceira fase do programa. Na imagem 1, podemos observar melhor a distribuição, por ano, destes eventos:

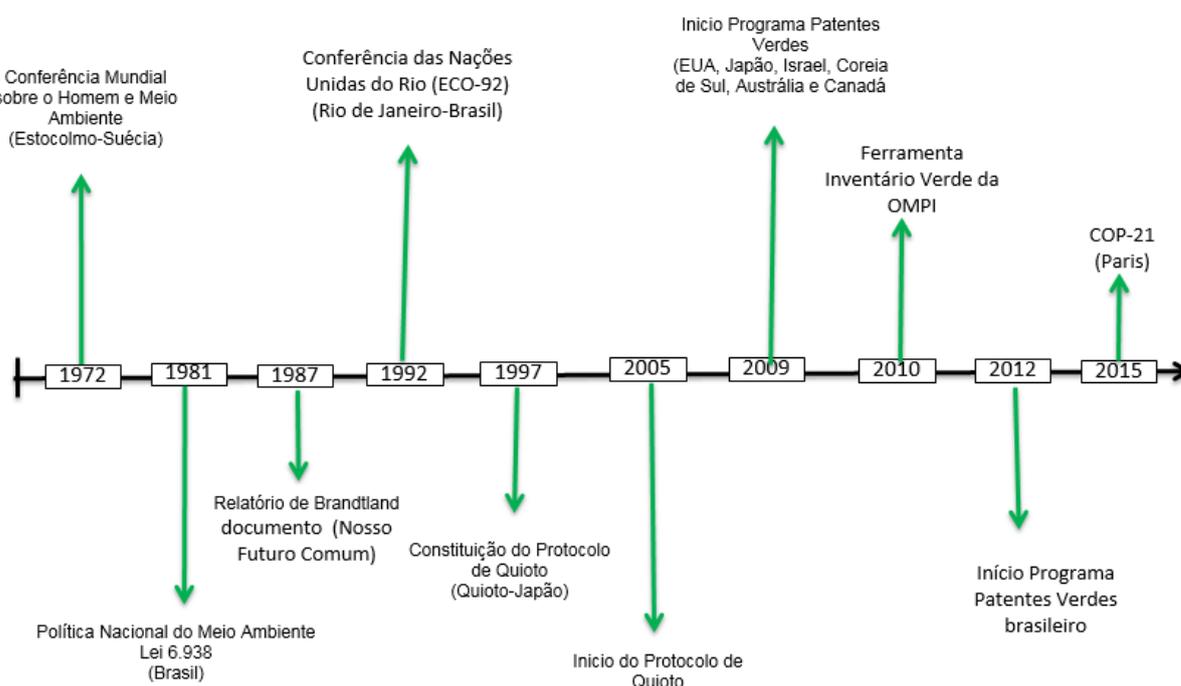


Imagem 1: Linha do tempo dos principais marcos da sustentabilidade global

Após esta série de eventos, discussões, tratados e programas que firmaram um marco global sobre a sustentabilidade e as tecnologias verdes, muitos pesquisadores começaram a entender e pesquisar o campo das tecnologias verdes

no sistema patentário. As patentes verdes são essenciais para nos impulsionar à inovação e eficazes para o desenvolvimento sustentável (Nitta, 2003; Nitta, 2005a; Nitta, 2005b; Nitta, 2005c). O sistema de patentes por meio da concessão das tecnologias verdes possibilitará garantir às gerações futuras um desenvolvimento mais sustentável.

Com esta abertura para discussões sobre as tecnologias verdes por parte dos pesquisadores, na literatura nacional e internacional, surgiu muita diversidade de nomenclaturas acerca deste assunto.

O quadro abaixo apresenta esta variedade:

Terminologias	Autores
Tecnologias naturais avançadas	(Olson, 1991)
Tecnologias ambientalmente avançadas	(Olson, 1991)
Tecnologias limpas	(Mazon, 1992)
Tecnologias mais limpas	(ECO, 1992)
Tecnologias ambientalmente sensíveis	(Mazon, 1992)
Soluções ambientalmente amigáveis	(Martinsons et all, 1997)
Inovações tecnológicas ambientalmente saudáveis	(Barbieri, 1997)
Tecnologias mais verdes	(Conway e Steward, 1998)
Tecnologias não agressivas ao meio ambiente	(Donaire, 1999)
Tecnologias ambientais alternativas	(Kolar, 2000)
Ecotecnologias	(Smith, 2001)
Tecnologias ambientalmente interessantes	(Unep, 2002)
Tecnologias ambientalmente sustentáveis	(Hall e Vrendenburg, 2003)
Tecnologias ambientalmente amigáveis	(Barbieri, 2004)
Tecnologias ambientalmente benéficas	(Jaffe et all., 2005)
Tecnologias verdes	(Kivimaa e Mickwitz, 2006)

Quadro 1- Terminologias sobre Tecnologias verdes

4.3 PROGRAMA ‘PATENTES VERDES’ BRASILEIRO

O programa-piloto ‘patentes verdes’ tem como objetivo acelerar o exame e identificar as tecnologias verdes estratégicas para o Brasil (INPI, 2012).

A primeira fase do programa piloto iniciou em 17 de abril de 2012 e teve duração de um ano, com 500 solicitações concedidas, ficou restrita a pedidos depositados no INPI a partir de janeiro de 2011. O programa foi prorrogado por mais um ano, até 16 de abril de 2015, constituindo este período como a segunda fase do programa, e ficou

restrita a pedidos depositados no INPI e países signatários da CUP (Convenção da União de Paris), incluindo Modelo de utilidade.

A terceira fase do programa iniciou-se em 17/04/2014 e tem data prevista para término em 16/04/2016. Nesta fase, estendeu a participação para pedidos depositados via PCT (Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes).

Os pedidos submetidos e concedidos no programa têm um processo de decisão em torno de dois anos, mas alguns pedidos foram concedidos em menos de 6 meses, e um prazo médio de 16 meses. Atualmente, já foram concedidas 56 patentes no programa.

A imagem 2, abaixo, ilustra o fluxograma do programa 'patentes verdes'. O mesmo apresenta um fluxo mais enxuto, objetivando diminuir a burocracia interna.

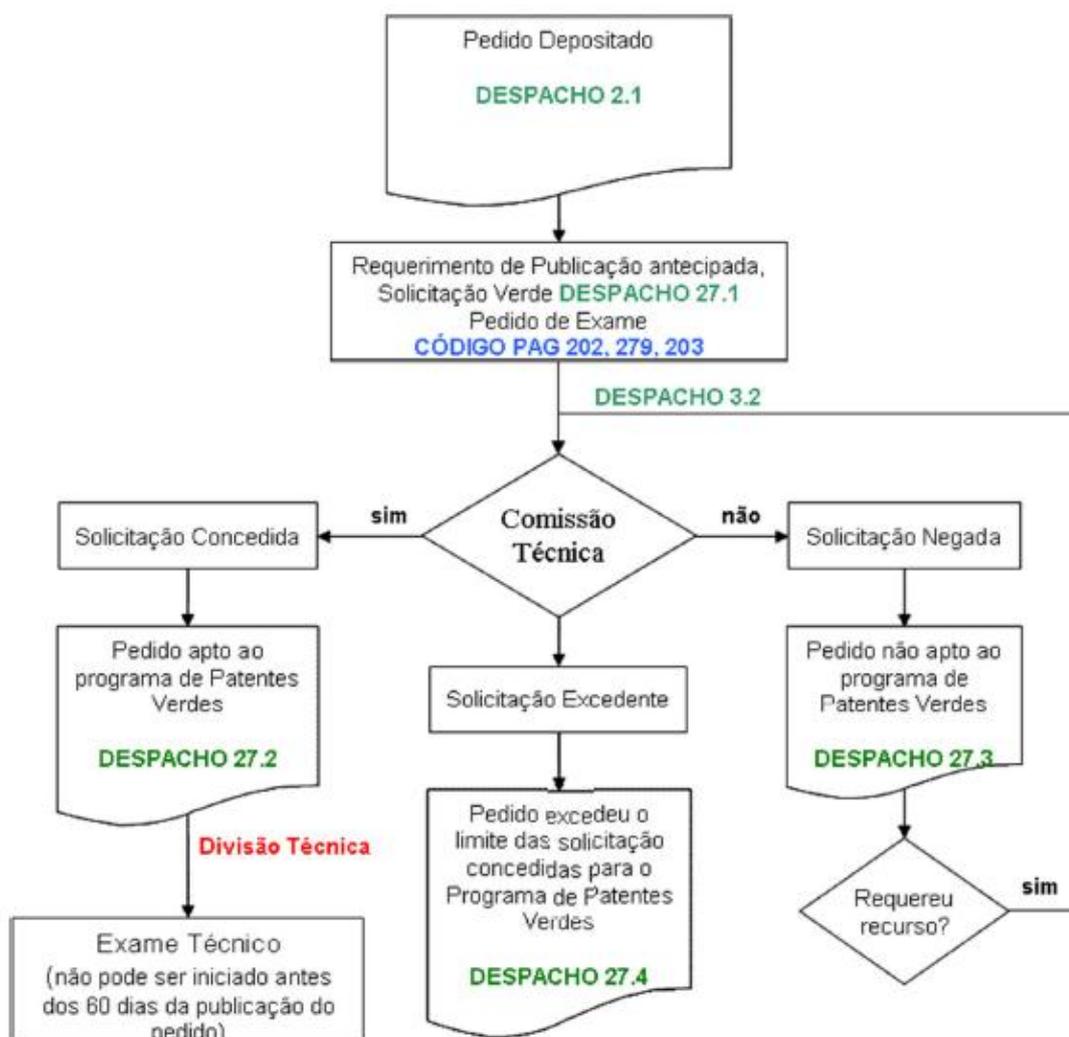


Imagem 2: Fluxograma do Programa Patentes Verdes brasileiro

Fonte: INPI

4.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para estabelecer a prospecção dos documentos de patentes, foi necessário definir período do monitoramento, as bases de dados a serem utilizadas e o setor tecnológico.

A coleta de dados foi realizada na Diretoria de Contratos, Indicações Geográficas e Registros (DICIG), do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), o período estabelecido para esta busca dos documentos foi entre janeiro de 2011 e setembro 2015, nas fases I e III do programa 'patentes verdes'.

Na primeira etapa, buscou-se analisar todos os depósitos designados para o programa 'patentes verdes'. Na segunda etapa, buscou-se analisar apenas as patentes concedidas. O número de documentos de patentes analisados na última etapa foram 56.

Com base na leitura dos títulos e resumos dos documentos de patente prospectados pela estratégia de busca na segunda etapa, foram identificados aqueles que se referem ao programa 'patentes verdes' e aplicado às áreas de gerenciamento de resíduos, energias alternativas, agricultura, transportes e conservação de energia.

Posteriormente, os dados foram analisados minuciosamente e tabulados no *programa Microsoft Excel 2007* para elaboração dos gráficos.

4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

1- Distribuição das solicitações das patentes

A figura 1 apresenta a distribuição do número das solicitações no programa 'patentes verdes' no Brasil nas áreas de energias alternativas, transportes, gerenciamento de resíduos, conservação de energia e agricultura. Os dados analisados estão entre os anos de 2013 e 2015, nas fases I e III do programa.

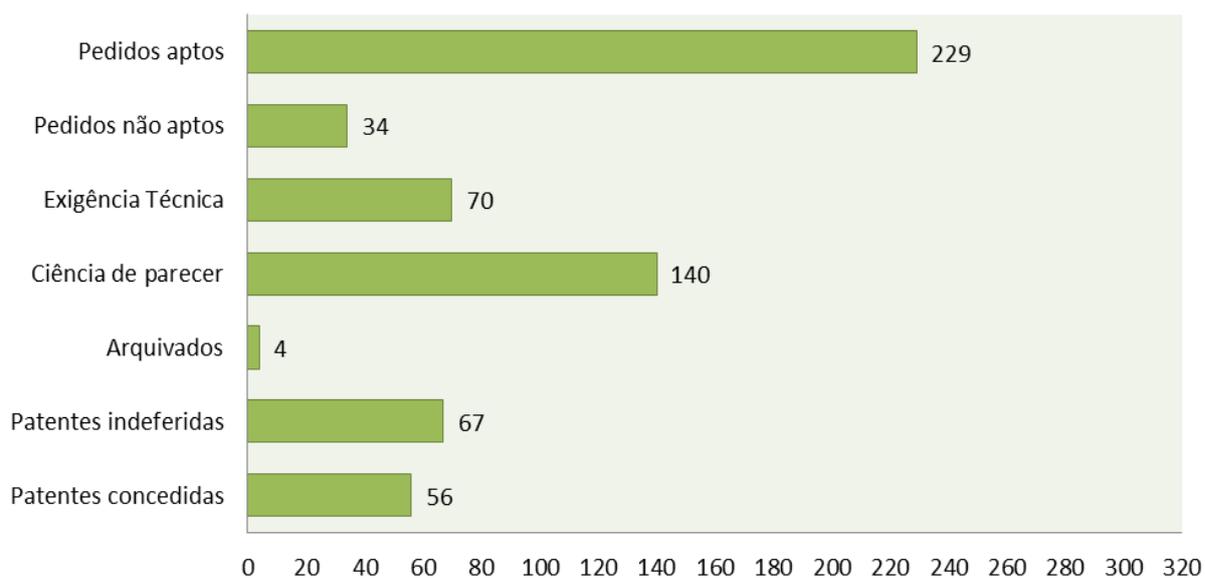


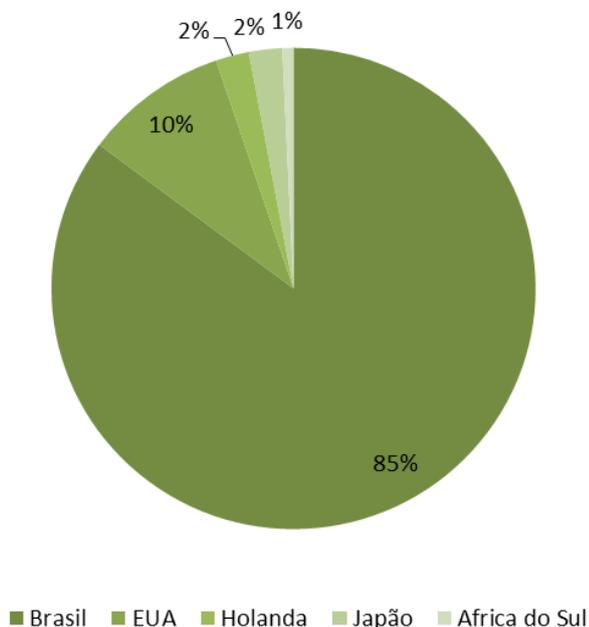
Figura 1: Número de solicitações de patentes verdes

Até setembro de 2015, foram concedidas 56 patentes que se enquadraram no programa. Este número é pequeno se comparado à média de concessões de patentes no Brasil nos últimos dez anos, que são de três mil patentes por ano.

Para um total de 70 patentes foi solicitada exigência técnica, 229 pedidos estão aptos e apenas 34 não estão aptos no programa de patentes verdes. Neste período, apenas 4 foram arquivados.

2- Distribuição do perfil dos depositantes

A figura 2 apresenta a distribuição dos depositantes das patentes verdes. O Brasil tem o maior percentual de documentos depositados, com 85%. Os Estados Unidos com 10% e os demais países somando 5% dos depósitos.

Figura 2: Depositantes

A figura 3 apresenta a distribuição do perfil dos depositantes dos documentos. O maior percentual está com os inventores, com 45%. Este número é alto, dado ao fato que os inventores independentes não contam com a infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento, como as empresas e universidades possuem.

As empresas obtiveram o segundo lugar, com 38%. As universidades obtiveram o menor percentual, com apenas 17% dos documentos depositados. Este número é pequeno, levando em consideração os investimentos em pesquisa e desenvolvimento das universidades.

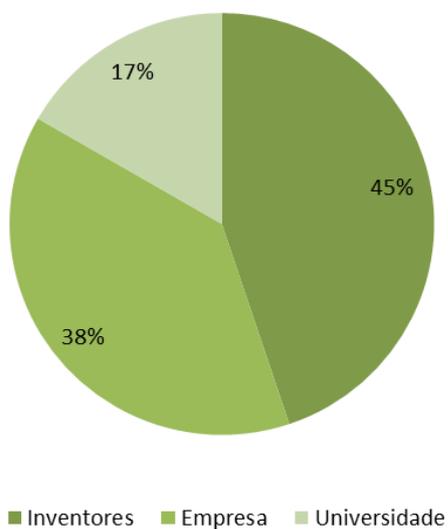
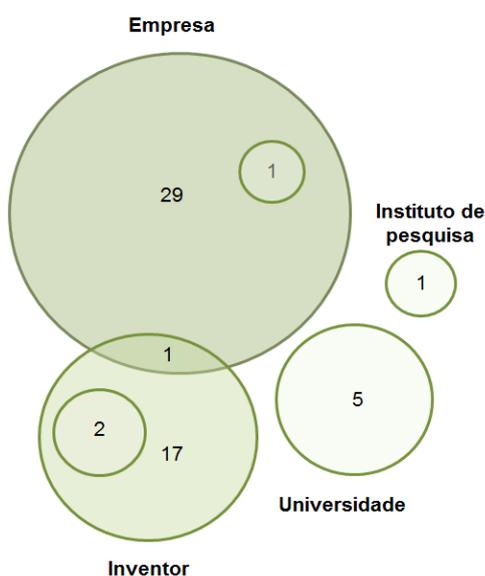


Figura 3: Perfil dos depositantes

A figura 4 apresenta a distribuição dos documentos de patente concedidos por perfis de depositante.

Os números dentro dos círculos são a quantidade de documentos de patente daquele perfil de depositante. Nas interseções, estão representados os números de documentos depositados em parceria (cotitularidade) por depositantes de perfis diferentes.

**Figura 4.** Perfil dos depositantes distribuídos por setores

As empresas tiveram um maior número de patentes concedidas, seguindo dos inventores e universidades. Apenas uma patente foi concedida para Instituto de Pesquisa.

O número de parceria de cotitularidade de patente é pequeno. Das poucas parcerias que houve neste período, apenas uma entre empresa-empresa, uma entre empresa-inventor e duas entre inventor-inventor. As universidades e o instituto de pesquisa não estabeleceram parcerias.

3- Distribuição dos depósitos por área e tempo de análise

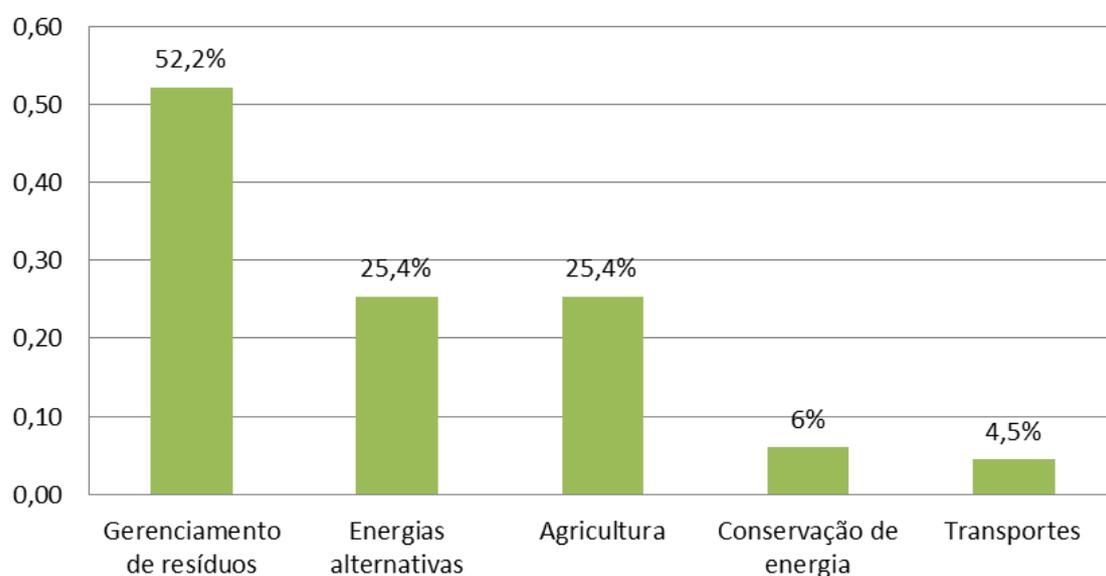
A figura 5 apresenta a distribuição dos documentos depositados pelas cinco áreas do programa 'patentes verdes'. A área de gerenciamento de resíduos sólidos obteve o maior percentual, com 52,2% dos depósitos.

O primeiro documento de patente analisado e concedido na fase I do programa em 2012 foi na área de gerenciamento de resíduos sólidos. A tecnologia compreende um processo de tratamento de resíduos sólidos baseado em gradiente composto por duas fontes térmicas distintas, patente com numeração PI1104219.

As áreas de energias alternativas e agricultura obtiveram posições semelhantes, com 25,4% cada.

O setor de transportes obteve um percentual de depósitos muito baixo, sendo uma das áreas mais poluentes no Brasil.

Conforme informações do relatório de estimativas anuais da emissão de gases de efeito estufa para o Brasil, a área de transportes é o que tem proporcionado os mais altos índices de aumento do consumo de energia, nos últimos dez anos (4,42% a.a. entre 2002 e 2012). As emissões de CO₂ passaram de 84 milhões de toneladas



em 1990 para 204 milhões em 2012. (Mobilize, 2014).

Figura 5: Depósitos por áreas

A figura 6 apresenta a distribuição do tempo de análise das concessões das patentes, dividido em blocos de seis meses. Foram consideradas apenas as patentes concedidas entre 2013 e 2015, nas fases I e III do programa.

Vale ressaltar que o programa patente verde brasileiro, tem como um dos objetivos, diminuir consideravelmente o tempo de análise e concessão dos documentos das patentes. Atualmente, a média de tempo entre análise e concessão da patente aqui no Brasil são de oito anos, tempo muito extenso.

A média de tempo de análise dos dados são de 16 meses, houve quatro patentes que foram concedidas em tempo recorde de até 6 meses de análise; 92,6% dos documentos foram analisados e concedidos dentro do período previsto de 24 meses. Apenas 7,4% dos documentos ultrapassaram o tempo previsto de análise, mesmo assim, foi um tempo bom, levando em consideração o tempo médio de análise brasileiro.

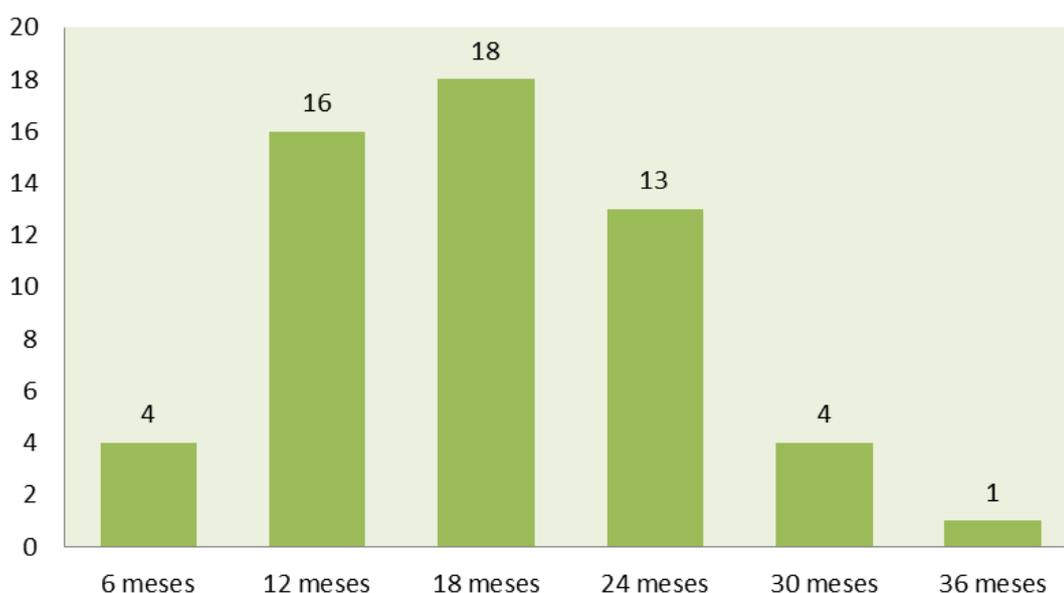


Figura 6: Tempo de análise das patentes

4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cenário brasileiro de patentes verdes ainda é pequeno e iniciante, apenas 56 patentes foram concedidas, desde a primeira fase do programa em 2012. Identificou-se uma baixa cooperação para o desenvolvimento de cotitularidade destas tecnologias entre universidade, indústria e inventores.

A área de gerenciamento de resíduos sólidos tem uma grande propensão ao aumento de tecnologias, devido à quantidade já concedida e registrada. O programa criado poderá alavancar benefícios às universidades, indústrias e sociedade em geral.

A redução no tempo de análise e concessão da patente foi um dos ganhos mais memoráveis do programa, tiveram concessões em menos de 6 meses de análise e a média atual do Brasil são de 16 meses.

O INPI do Brasil ainda não possui um banco de dados de documentos patentários exclusivo para patentes verdes. A criação deste banco possibilitará o acesso rápido e conhecimento destas tecnologias por parte da sociedade, estimulando o seu licenciamento e incentivando a inovação no Brasil.

O governo brasileiro deveria criar políticas públicas voltadas às patentes verdes, servindo como base para um projeto de estímulo ao seu desenvolvimento nas universidades e indústrias, conferindo incentivos governamentais à fabricação dos produtos e processos gerados por estas tecnologias.

Além disso, que sejam criadas linhas de financiamento para estas tecnologias via Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e linhas de fomento à pesquisa específica neste campo, via Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

4.7 REFERÊNCIAS

BARBIERI, J. C. Políticas públicas indutoras de inovações tecnológicas ambientalmente saudáveis nas empresas. **Revista Brasileira de Administração Pública**, v. 31, n. 2, p. 135-152, 1997.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2004.

BRASIL. **Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Retrieved June 25, 2015, from: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>.

CONWAY, S.; STEWARD, F. Networks and interfaces in environmental innovation: a comparative study in the UK and Germany. The **Journal of High Technology Management Research**, v. 9, n. 2, p. 239-253, 1998.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.

INPI. **Instituto Nacional de Propriedade Industrial**. Acesso em 19/09/2015. from: www.inpi.gov.br

IPC. (2006). **International Patent Classification** - IPC (WIPO, 8ª ed. Genebra).

JAFFE, A. B.; NEWELL, R. G.; STAVINS, R. N. A tale of two market failures: technology and environmental policy. **Ecological Economics**, v. 54, p. 164-174, 2005.

KIVIMAA, P.; MICKWITZ, P. The challenge of greening technologies: environmental policy integration in finnish technology policies. **Research Policy**, v. 35, p. 729-744, 2006.

KOLAR, J. L. Alternative energy technologies. **Environmental Quality Management Journal**, p. 45-53, 2000.

MAZON, R. Em direção a um novo paradigma de gestão ambiental: tecnologias limpas ou prevenção da poluição. **Revista de Administração de Empresas**, v. 32, n. 2, p. 78-98, 1992.

MARTINSONS, M. G. et al. Hong Kong and China: emerging markets for environmental products and technologies. **Long Range Planning**, v. 30, n. 2, p. 277-290, 1997.

MOBILIZE. (2014). **No Brasil, transporte é o vilão das emissões de CO2**. Acesso: <http://www.mobilize.org.br/noticias/7345/transporte-e-o-vilao-das-emissoes-de-co2.html>

NITTA, I. Green Patent System: An invention for inventions toward sustainable development, GIP Progress, Winter, 2003.

NITTA, I., 2005a. **Proposal for a green patent system**: implications for sustainable development and climate change, Sustainable Development Law and Policy, 5. American University, Washington College of Law, Washington, D.C., pp. 61-65.

NITTA, I., 2005b. **Green Intellectual Property**: A tool for greening a society. Ecological Economics, submitted.

NITTA, I., 2005c. **Patents and essential medicines**: An application of the green intellectual property project, on the Submission site of the Commission of Intellectual Property Rights, Innovation and Public Health, WHO, September 29, 2005.

OLSON, R. L. **The greening of high tech**. **The Futurist**, v. 25, n. 3, p. 28-34, 1991. Organização das Nações Unidas (ONU). Agenda 21. Rio de Janeiro: CMMED, 1992.

SMITH, M. T. Eco-innovation and market transformation. **The Journal of Sustainable Product Design**, v. 1, p. 19-26, 2001.

UNEP. Environmentally sound technologies in wastewater treatment for the implementation of the Unep Global Programme of Action (GPA). **Guidance on Municipal Wastewater**. Japan, 2002.

5. ARTIGO 4 - Ferramenta para avaliação da estrutura de transferência de tecnologia verde no âmbito universidade-indústria.

Luan Carlos Santos Silva (UFRGS)
Carla Schwengber ten Caten (UFRGS)
Sílvia Gaia (UTFPR)
Rodrigo de Oliveira Souza (UFRGS)

Resumo

O fortalecimento da estrutura de transferência de tecnologia verde passa pela formação de mão de obra qualificada para atuar em setores estratégicos, e pelos incentivos ao direcionamento das pesquisas realizadas em universidades, institutos e nas indústrias para as áreas prioritárias ao desenvolvimento do país. E, avaliar previamente esta estrutura de transferência através de ferramentas, antes do processo de negociação e averbação dos contratados, poderá diminuir lacunas neste processo e possibilitará um cenário propício para as melhores escolhas de mecanismos para transferir a tecnologia verde negociada. O objetivo do artigo consistiu em desenvolver uma ferramenta para avaliar a estrutura do processo de transferência de tecnologia verde no âmbito dos institutos de ciência de tecnologia (ICT's) brasileiros. A pesquisa por sua natureza constitui-se como aplicada. Do ponto de vista dos objetivos constitui-se como descritiva e exploratória, e sua abordagem é quanti-qualitativa. O modelo desenvolvido contém onze dimensões e sete etapas para operacionalização. A ferramenta foi aplicada para validação e diagnóstico do cenário brasileiro, foram 55 entrevistados, entre grupos de pesquisa em áreas verdes e Núcleos de Inovação Tecnológica. Os resultados apontaram lacunas existentes no processo de transferência, os Institutos de Ciência e Tecnologia devem desenvolver estratégias para diminuir as lacunas apontadas na aplicação da ferramenta RTTV, além de uma ação conjunta com os NITs e grupos de pesquisa no âmbito de suas instituições.

Palavras-chave: Tecnologia verde, transferência de tecnologia, radar de transferência de tecnologia verde, ferramenta de avaliação, gráfico radar.

5.1 INTRODUÇÃO

O processo da transferência de tecnologias pode ser extremamente importante e de modo estratégico para as indústrias e universidades lidarem com sustentabilidade e a escassez de recursos (Schlie et al., 1987; Seror, 1996; Sedaitis, 2000; Amessea e Cohendet, 2001; Clark e Oxman, 2001; Jayaraman et al., 2004; McAdam et al., 2005; Gotham et al., 2011; Khabiri et al., 2012).

Os avançados processos de industrialização exigem que as empresas não só conheçam suas potencialidades e estrutura de gerenciamento, mas que busquem parcerias de cooperação em universidades e institutos de pesquisa, visando desenvolver projetos de inovação por meio da transferência de tecnologia para atuar de forma cada vez mais eficaz e sustentável (Harmon et al., 1997; Di Benedetto et al., 2003; Awny, 2005; Gorschek et al., 2006; Coppola e Elliot, 2007; Warren et al., 2008; Fontana, 2011; Genet et al., 2012; Heinzl et al., 2013; Landry et al., 2013). A cooperação permite, também, que as empresas obtenham novos conhecimentos e experiências acadêmicas. As empresas são capazes de acompanhar as rápidas mudanças de novas tecnologias e integrar novos produtos em seus portfólios (Shi, 1995; Trott, 1995; Gupta 1998; Stock e Tatikonda, 2000; Malik, 2002; Todo, 2003; Siegel, et al., 2004; Sharma et al., 2006; Waroonkun et al., 2008; Philbin, 2008; Malik et al., 2011; Schoen et al., 2014).

Avaliar previamente a estrutura de transferência de tecnologia verde através de ferramentas, antes do processo de averbação dos contratados, poderá diminuir muitas lacunas neste processo e possibilitará um cenário propício para as melhores escolhas de mecanismos para transferir a tecnologia verde negociada.

As tecnologias verdes assumiram uma posição importante para o desenvolvimento da sustentabilidade do planeta. Em concordância com vários países, acerca da importância do desenvolvimento destas tecnologias no combate às mudanças climáticas globais, os governos passaram a reconhecer a relevância do procedimento de concessão de patentes como um mecanismo para estimular as tecnologias verdes do país. Em 2009, os escritórios nacionais de patentes do Japão, Israel, Coreia do Sul, Reino Unido, Estados Unidos, Austrália e Canadá criaram programas-piloto para acelerar o exame de pedidos de patentes direcionadas a tecnologias verdes, inicialmente concentrados em algumas áreas específicas. No Brasil, este programa iniciou em 2012, objetivando reduzir o tempo para o exame da patente em dois anos. Hoje, no Brasil, o tempo médio para concessão de patentes é de onze anos.

Atualmente, existem na literatura modelos de inovação como o de Berreyre (1975) Schumpeter (1984) e Manual de Oslo (OCDE, 2005) e ferramentas para avaliação no processo de gestão da inovação em organizações como Radar da Inovação (Sawhney et al., 2006) e Octógono da Inovação (Scherer e Carlomagno,

2009). Existem modelos para viabilizar a transferência de tecnologia como o de Bozeman (2000), mas ainda não existem ferramentas para avaliar a estrutura de gerenciamento do processo de transferência de tecnologia. Avaliar este processo de forma eficaz possibilitará otimizar melhor os recursos humanos, tecnológicos, financeiros e ambientais disponíveis, e garantir a sustentabilidade no processo da inovação.

Diante disto, o objetivo deste artigo consistiu em desenvolver uma ferramenta para avaliar a estrutura do processo de transferência de tecnologia verde no âmbito dos institutos de ciência de tecnologia (ICT's) brasileiros. O estudo visa responder duas questões: (i) como pode ser avaliado o processo de transferência de tecnologia verde, e (ii) qual a atual estrutura de transferência de tecnologia verde brasileira.

5.2 EMBASAMENTO TEÓRICO DO MODELO PROPOSTO

As dimensões desenvolvidas do modelo da ferramenta, tabela 1, foram embasadas nas dimensões dos modelos da inovação, modelos de transferência de tecnologia e sustentabilidade, objetivando buscar na literatura, diferentes alternativas e cruzando os termos-chave: inovação, transferência de tecnologia e sustentabilidade.

No campo da inovação foram consultados cinco principais modelos, o primeiro modelo foi o de Berreyre (1975). O autor foi um dos primeiros a criar tipologias para a inovação, e que podem ser classificadas em quatro grupos de inovação.

- Domínio tecnológico - compreendendo as transformações relacionadas aos aspectos técnicos dos produtos, processos e métodos na produção e serviços.
- Domínio comercial - compreendendo as transformações no que tange ao processo de comercialização.
- Domínio organizacional - compreendendo as transformações relacionadas à organização, gerenciamento e procedimentos.
- Domínio institucional - compreendendo as transformações nos sistemas e normas que constituem a empresa.

O segundo modelo foi o de Schumpeter, que em 1984 propôs uma sistemática para a inovação compreendendo cinco formas, ou dimensões, sendo elas: entrada de novos produtos, entrada de novos métodos de produção, abertura de novos

mercados, desenvolvimento de novas fontes de matérias-primas e insumos e, criação de novas estruturas de mercado em uma indústria.

O autor ainda dá ênfase às grandes inovações radicais que abrangem as transformações no modelo econômico, e as inovações incrementais que compreendem as melhorias das inovações radicais.

O terceiro modelo foi o Manual de Oslo (2005), que se constituiu num marco para sistematização da inovação, sendo a primeira ferramenta formal com capacidade de avaliação das empresas inovadoras. O manual faz parte de uma série de publicações da Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE) e compreende cinco dimensões para a inovação.

Em 2004, em sua terceira edição, houve a ampliação conceitual para a inovação, além das dimensões de produtos e processos, incorporaram-se as inovações organizacionais e as inovações de marketing.

O quarto modelo foi o de Sawhney et al. (2006), que criou a ferramenta Radar da inovação. O modelo dos autores direciona para um conjunto de doze dimensões distintas, para que uma empresa possa ser inovadora no mercado.

As dimensões referem-se aos seguintes aspectos:

- Ofertas: como desenvolver novos produtos e/ou serviços?
- Plataforma: como utilizar elementos comuns ou desenvolver conjuntos?
- Soluções: como elaborar ofertas personalizadas que atendam os clientes?
- Clientes: como prospectar demandas não atendidas de novos clientes?
- Experiência com o consumidor: como reavaliar e redesenhar o relacionamento com o cliente?
- Valor agregado: como redesenhar as atividades para geração de valor?
- Processo: como redesenhar os processos na obtenção da eficiência e eficácia?
- Organização: como modificar a forma, funções ou escopo de atividades?
- Cadeia de Fornecimento: como pensar diferentes alternativas de fornecimento e aperfeiçoar a cadeia?
- Presença: como criar novos canais de distribuição ou locais presentes?
- Rede: como criar redes integradas e inteligentes para a oferta?
- Marca: como impulsionar a marca da empresa?

O quinto modelo de inovação pesquisado foi proposto por Scherer e Carlomagno (2009), em que os autores criaram uma ferramenta chamada “octógono da inovação”. A ferramenta apresenta os principais pontos a serem geridos para incrementar a produtividade inovadora, desde a estratégia até o processo de transformação de ideias em resultados.

As dimensões referem-se aos seguintes aspectos:

- Estratégia: como a empresa articula o direcionamento das iniciativas de inovação?
- Liderança: como é o entendimento das lideranças quanto à necessidade e relevância da inovação? De que forma os gestores apoiam a atmosfera da inovação?
- Cultura: o que a alta administração diz e faz para criar uma atmosfera propícia à inovação?
- Relacionamentos: de que forma a empresa utiliza parceiros, clientes e concorrentes na criação e refinamento de ideias?
- Estrutura: onde está localizada a atividade de inovação e como está sendo organizada?
- Pessoas: como é o apoio à inovação, seus incentivos e reconhecimentos?
- Processo: como as oportunidades de inovação são criadas, desenvolvidas e avaliadas?
- *Funding*: como as iniciativas de inovação são financiadas?

Os modelos de transferência de tecnologia foram embasados pelos modelos de Bozeman (2000) e Baek et al. (2007). Os mesmos foram escolhidos pela sua estruturação no modelo e por serem mais citados na literatura.

No modelo de Bozeman (2000), a estrutura do modelo inclui cinco dimensões amplas para determinar a eficácia: características do agente de transferência, características da mídia de transferência, as características do objeto de transferência, o ambiente de demanda, e as características do destinatário da transferência. O modelo inclui a avaliação do impacto social.

Baek et al. (2007) elaboraram um modelo de valoração no processo de negociações de transferência de tecnologia. A estrutura do modelo de valoração de tecnologia se baseia em um método de abordagem de rendimento e as opções reais

podem expressar o valor de uma tecnologia específica em termos econômicos. O modelo foi dividido em três etapas: a análise de retornos esperado, a análise de contribuição tecnológica e a avaliação da tecnologia do comprador.

Por último, foi analisado o modelo de sustentabilidade “*Triple Bottom Line*” de John Elkington (1990), que foi escolhido por ser um modelo referencial na literatura no que tange à sustentabilidade.

As dimensões compreendem os seguintes pontos:

- Econômico (Lucro): compreende os aspectos de lucratividade da empresa;
- Social (Pessoas): envolve o tratamento do capital humano de uma empresa ou sociedade;
- Ambiental (Planeta): refere-se ao capital natural de uma empresa ou sociedade.

Os modelos acima citados serviram como base para estudo, elaboração e escolha das dimensões da ferramenta proposta, tabela 1. Observa-se abaixo, as dimensões da ferramenta e sua ligação com os modelos estudados de inovação, transferência de tecnologia e sustentabilidade.

Tabela 1 – Dimensões dos Modelos embasados para o Modelo RTTV proposto

Fonte: Elaboração do autor

Modelos de Inovação				Modelos TT		Modelo de Sustentabilidade	Dimensões Propostas	
Berreyre (1975)	Schumpeter (1984)	OECD (2005)	Sawhney et al. (2006)	Scherer e Carlomagnolo (2009)	Bozeman (2000)	Baek et al. (2007)		John Elkington (1990)
			X	X			X	Pessoas
X	X	X	X	X	X			Processos
				X			X	Orçamento
			X	X				Relacionamento
X		X						Gestão Integrada
	X							P&D em Tecnologias Verdes
					X			Propriedade Intelectual
						X		Valoração
X	X	X	X		X			Comercialização

	X	Meio Ambiente
X	X	Sociedade

5.3 MODELO CONCEITUAL DA FERRAMENTA PROPOSTA

A ferramenta Radar da Transferência de Tecnologia Verde (RTTV) foi estruturada com onze dimensões (Pessoas, Processos, Orçamento, Relacionamento, Gestão Integrada, Pesquisa e Desenvolvimento “P&D” em Tecnologias Verdes, Propriedade Intelectual, Valoração, Comercialização, Meio Ambiente e Sociedade), apresentando os principais pontos a serem gerenciados no processo de transferência de tecnologia verde no âmbito universidade-indústria, desde a estratégia, processo de transformação de ideias até o patenteamento, bem como os acompanhamentos dos impactos gerados pela tecnologia transferida.

As dimensões propostas na ferramenta referem-se aos seguintes aspectos:

- 1) Pessoas: como é o apoio à transferência de tecnologias verdes, seus incentivos e diversidade de conhecimento para a área sustentável?
- 2) Processos: como as oportunidades de transferência de tecnologias verdes são criadas, desenvolvidas e avaliadas?
- 3) Orçamento: como as iniciativas para a transferência de tecnologias verdes são financiadas?
- 4) Relacionamento: de que maneira a universidade utiliza seus *stakeholders* na criação e aprimoramento de ideias sustentáveis?
- 5) Gestão Integrada: como são planejadas e gerenciadas nos laboratórios, NITs e diretorias acadêmicas, as atividades e decisões na condução dos projetos envolvendo tecnologias verdes?
- 6) Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em Tecnologias Verdes: Como são pesquisados e desenvolvidos projetos científicos para as tecnologias verdes?
- 7) Propriedade Intelectual: como são conduzidas as medidas para o processo de patenteamento e averbação de contratos de transferência de tecnologias?
- 8) Valoração: como são aplicadas as ferramentas para mensurar a valoração das tecnologias antes de ir para o mercado?
- 9) Comercialização: de que forma são conduzidas as negociações e comercialização das tecnologias transferidas?

- 10) Meio Ambiente: como são mensurados e acompanhados os impactos do meio ambiente advindo da inserção das tecnologias verdes transferidas?
- 11) Sociedade: de que forma foi estudado e avaliado o histórico da sociedade, bem como seu padrão de consumo antes da transferência da tecnologia verde? E como foram mensurados e acompanhados os impactos com o uso da tecnologia na vida das pessoas em sociedade?

Foi elaborado um questionário com 33 questões fechadas que compõem as dimensões da ferramenta RTTV (anexo A). Foram distribuídas 03 perguntas para cada dimensão. A ferramenta possui uma escala *Likert*, com pontuação de 1 a 5, sendo o 1 discordo totalmente e o 5 concordo totalmente. Quanto maior a pontuação apresentada, melhor a estrutura organizacional para transferência de tecnologia verde em universidade.

O modelo ilustrativo da ferramenta pode ser observado na figura 1.

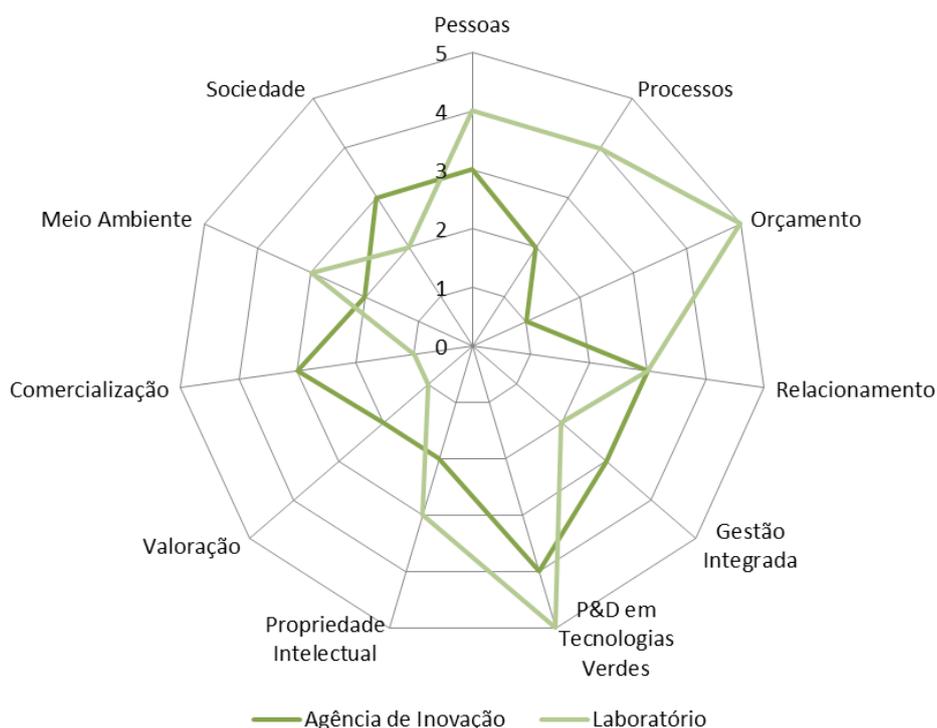


Figura 1 – Representação das dimensões do Radar da transferência de tecnologia verde
Fonte: Elaboração do autor

5.4 ETAPAS PARA OPERACIONALIZAÇÃO DA FERRAMENTA RTTV

Com o intuito de aperfeiçoar o processo de gerenciamento na aplicação da ferramenta RTTV, foram elaboradas sete etapas operacionais.

As referidas etapas compreendem:

- 1) **Planejamento da pesquisa:** As pessoas envolvidas devem planejar todas as fases de aplicação da pesquisa, definindo os recursos humanos, financeiros e tecnológicos em curto e médio prazo, bem como seu retorno aos envolvidos.
- 2) **Condução da pesquisa nos NITS e/ou Laboratórios de pesquisa:** Os envolvidos no processo devem conduzir a pesquisa junto ao público alvo já estabelecido no planejamento, levando em consideração o melhor horário e local para sua aplicação.
- 3) **Mensuração, análise e divulgação dos resultados:** Deve-se mensurar e analisar os resultados através do gráfico radar, observar se a quantidade da amostra é considerável e, caso necessário, agregar nas análises outras ferramentas estatísticas para aperfeiçoar a análise. Após esta etapa, escolher os melhores canais de comunicação para a divulgação dos resultados.
- 4) **Definição de metodologias para eliminação dos gargalos:** Depois das análises e consequente observação do cenário da transferência de tecnologia verde, definir metodologias para eliminação das lacunas que foram identificadas.
- 5) **Análise do custo/benefício e Elaboração do Plano corretivo:** Nesta etapa, definir metodologias para análise de custo/benefício da operacionalização das atividades, para eliminação das lacunas identificadas e elaborar um plano corretivo destas atividades.
- 6) **Aprovação do projeto/recursos junto à Universidade:** Com o projeto do plano corretivo, juntamente com a análise dos custos e benefícios, apresentar o projeto junto à administração para aprovação do financiamento do projeto.
- 7) **Condução do plano de ação:** Nesta última etapa, direcionar os recursos aprovados e elaborar um plano para conduzir as operações das atividades.

O modelo da operacionalização da ferramenta RTTV pode ser observado na figura 2.

O modelo possui 3 *gates*, na etapa 1, etapa 4 e etapa 6.

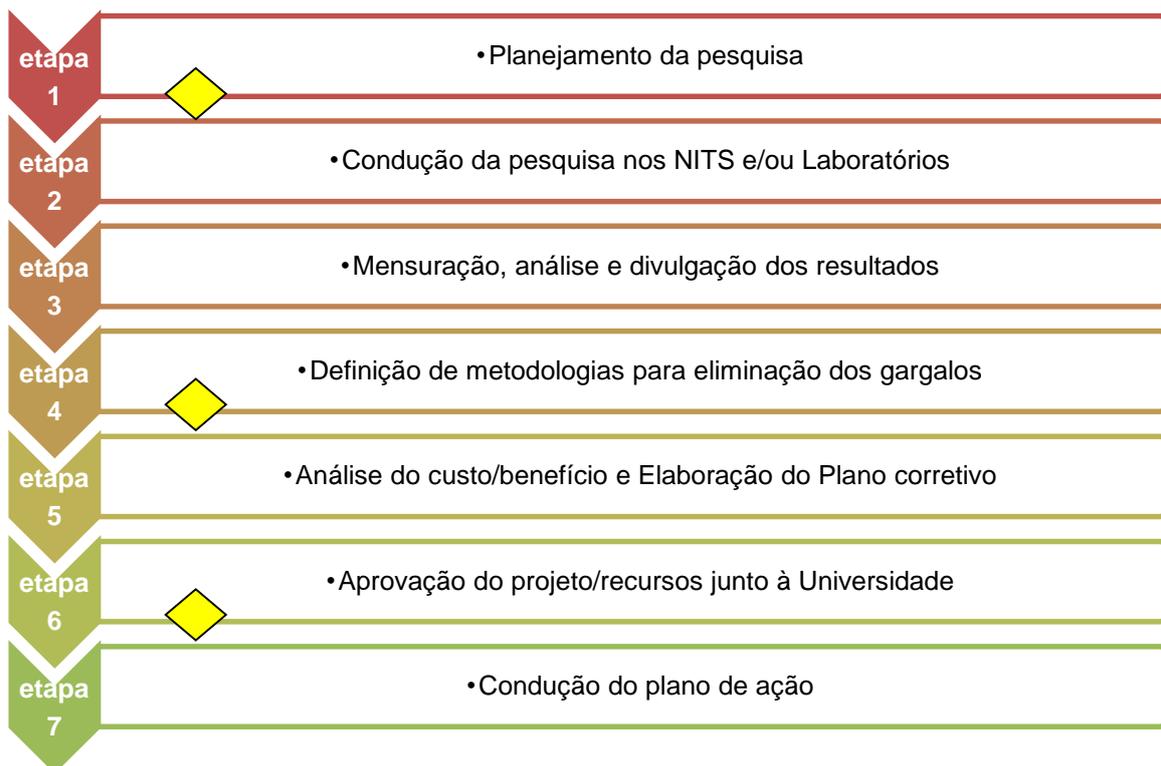


Figura 2 – Etapas de operacionalização da ferramenta RTTV

Fonte: Elaboração do autor

5.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa por sua natureza constitui-se como aplicada. Do ponto de vista dos objetivos constitui-se como descritiva e exploratória. A abordagem é quanti-qualitativa. A pesquisa ocorreu em três fases, sendo que a primeira constituiu-se de exploração na literatura sobre as dimensões da ferramenta. Na segunda fase, foram elaboradas as dimensões da ferramenta, desenvolvimento e modelo de operacionalização/aplicação da ferramenta e confecção do questionário com 33 perguntas fechadas (anexo A). Foram distribuídas 03 perguntas para cada dimensão. Para o teste de validação, os questionários foram enviados previamente para 8 gestores dos NITs e 20 Pesquisadores dos grupos de Pesquisa/Laboratório brasileiros. Após obtenção do retorno, foram feitas as correções e validado o questionário final. A terceira fase consistiu em validar a ferramenta RTTV com sua aplicação nos grupos/laboratórios de pesquisa e nos NITs de suas respectivas universidades e/ou institutos de pesquisa para validação do instrumento.

Os grupos/laboratórios de pesquisa e universidades foram extraídos do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Buscaram-se informações sobre as atividades diretamente relacionadas a desenvolvimento de tecnologias verdes. Foram priorizadas as áreas que fazem parte do programa ‘patentes verdes’ do Instituto Nacional de Propriedade Industrial do Brasil (INPI), sendo elas: Agricultura, Energia (conservação e energias alternativas), Gerenciamento de Resíduos e Transportes. Este mesmo programa de patentes verdes está em vigor desde 2009, em escritórios nacionais de patentes do Japão, Israel, Coreia do Sul, Reino Unido, Estados Unidos, Austrália e Canadá.

Foram encontrados 255 grupos/laboratórios de pesquisa nos diretórios do CNPq. Na tabela 2 encontra-se a distribuição dos grupos e área e subárea do conhecimento. Os 255 grupos, possuem 2.338 pesquisadores e 2.645 estudantes cadastrados. As subáreas de conhecimento que prevalecem são as de ciências agrárias e engenharias.

Tabela 2 – Distribuição dos grupos de pesquisa em áreas

Fonte: Elaboração do autor

Agricultura	Gerenciamento de Resíduos	Transportes	Energia	
ÁREA	ÁREA	ÁREA	ÁREA	
Ciências Agrárias	82 Ciências Agrárias	23 Ciências Agrárias	0 Ciências Agrárias	2
Ciências Biológicas	3 Ciências Biológicas	6 Ciências Biológicas	0 Ciências Biológicas	0
Ciências Exatas e da Terra	7 Ciências Exatas e da Terra	13 Ciências Exatas e da Terra	1 Ciências Exatas e da Terra	5
Ciências Humanas	5 Ciências Humanas	0 Ciências Humanas	0 Ciências Humanas	1
Ciências Sociais Aplicadas	4 Ciências Sociais Aplicadas	2 Ciências Sociais Aplicadas	1 Ciências Sociais Aplicadas	2
Engenharias	5 Engenharias	60 Engenharias	9 Engenharias	24
Total de grupos:	106	104	11	34
Total de Pesquisadores	1.201	796	92	249
Total de Estudantes	1.177	1.150	95	223

O questionário da ferramenta foi aplicado nos 255 grupos/laboratórios de pesquisa levantados na prospecção e em seus respectivos NITs das universidades e institutos de pesquisa. O objetivo de aplicar o questionário nos NITs e nos grupos de pesquisa da mesma instituição foi traçar um cenário comparativo através do RTTV, entre a resposta do agente responsável pela transferência de tecnologia da universidade (NIT) e os distintos grupos/laboratórios de pesquisa que desenvolvem as atividades de ciência, tecnologia e inovação, Estes grupos, em muitos contextos, não têm aproximação com os NITs.

Por existirem algumas informações complexas relacionadas às funções do NIT, e das atividades de gestão nos grupos de pesquisa, a aplicação do questionário com os líderes possibilitou mais autenticidade na capacidade de análise das informações referentes ao cenário real. Desta forma, foram selecionados os gestores para responder os questionários. Foram obtidas 55 respostas dos gestores dos NITs e grupos/laboratórios de pesquisa, no período de 19/10/2015 a 03/12/2015, correspondendo a 22% de retorno. A aplicação do questionário ocorreu por meio eletrônico, através da ferramenta google formulário.

Para obter uma pontuação única em cada uma das onze dimensões da ferramenta RTTV, foram somadas as notas atribuídas pelos entrevistados, na escala *Likert* entre 1 a 5 de cada uma das 03 perguntas e divididas pelo total de perguntas (03) para obter a média final.

Na tabela 3, observa-se a distribuição da numeração das perguntas no questionário para cada dimensão da ferramenta (anexo A). Com as médias de cada dimensão tabulada, foi possível desenvolver o gráfico radar da ferramenta RTTV.

Tabela 3 – Distribuição das perguntas nas dimensões da ferramenta RTTV

Fonte: Elaboração do autor.

Dimensão do RTTV	Distribuição das Perguntas
Pessoas	1, 2, 3
Processos	4, 5, 6
Orçamento	7, 8, 9
Relacionamento	10, 11, 12
Gestão Integrada	13, 14, 15
P&D em Tecnologias Verdes	16, 17, 18
Propriedade Intelectual	19, 20, 21

Valoração	22, 23, 24
Comercialização	25, 26, 27
Meio Ambiente	28, 29, 30
Sociedade	31, 32, 33

Após o desenvolvimento dos radares, e com o objetivo de melhor analisar as dimensões, foi analisado estatisticamente os dados encontrados por meio da aplicação de questionários.

Foram verificados os coeficientes de correlação linear de Pearson entre as dimensões de forma conjunta dos Nit's com os grupos de pesquisa e, em seguida, empregou-se a técnica estatística multivariada análise fatorial, gerando um número menor de novas variáveis latentes, não observadas, que são calculadas a partir dos dados brutos. O método extração dos fatores considerado foi o de componentes principais, a rotação dos fatores feito por meio do método ortogonal Varimax, sendo o critério de *Kaizer* (*eigenvalue* acima de 1) que determinou o número de fatores, a serem utilizados nessa análise.

Com a finalidade de verificar a existência de diferenças entre as médias dos Nit's e as dos grupos de pesquisas, primeiramente foi realizada a análise de variância (ANOVA); o teste de Tukey seria aplicado, devido possibilitar a comparação múltipla entre todas as médias tomadas de duas em duas, considerando um nível de significância 5%, não rejeitando a hipótese de igualdade entre as médias das dimensões. As análises estatísticas foram desenvolvidas com o auxílio do *software Minitab 16.0*.

5.5.1 ESTRUTURA DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA VERDE DOS GRUPOS DE PESQUISA E NITS

Neste tópico são apresentados os resultados da validação do RTTV junto às universidades e institutos de pesquisa do Brasil. Foram obtidas 55 respostas, sendo 35 respostas dos grupos de pesquisa e 20 dos NITs.

Os 20 NITs que retornaram as pesquisas foram das seguintes instituições: Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Universidade

Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade de Brasília (UnB), Universidade Federal de Sergipe (UFS), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Universidade Federal do ABC (UFABC), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Universidade Federal de Paraná (UFPR), Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Universidade Estadual do Ceará (UECE), Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

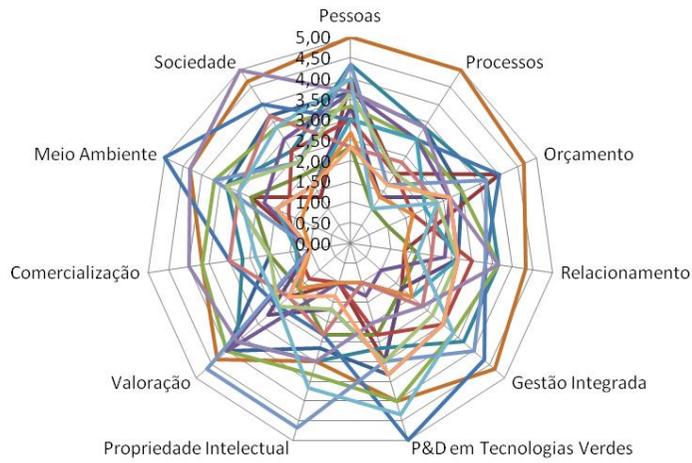
Os 35 grupos/laboratórios de pesquisa que retornaram foram das seguintes instituições: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Universidade de Brasília (UnB), Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Universidade Federal do Tocantins (UFT), Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG), Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Instituto Federal de Brasília (IFB), Instituto Federal Goiano (IFGOIANO), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Instituto Federal Catarinense (IFC), Instituto Federal do Pará (IFPA), Instituto Nacional de Tecnologia (INT).

A pesquisa junto aos gestores dos NITs e grupos/laboratórios de pesquisa possibilitou observar com maior eficácia o funcionamento de ambientes no que diz respeito à estrutura das universidades e institutos de pesquisa no que tange ao processo de transferência de tecnologia verde.

As figuras de 3 a 6 apresentam cenário da estrutura de transferência de tecnologia verde dos grupos/laboratórios de pesquisa das áreas de Gerenciamento

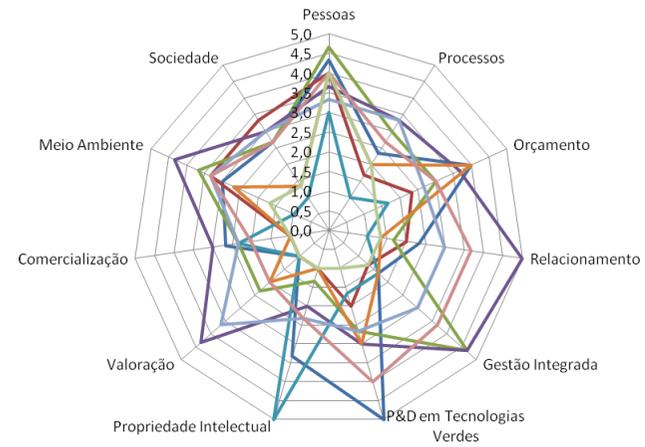
de Resíduos, Agricultura, Energia e Transportes. Foram atribuídas siglas nos nomes dos grupos para simplificar a análise estatística. As figuras de 7 a 8 apresentam os cenários dos NITs das instituições de ensino/pesquisa, onde se podem observar, no radar de abrangência, as interferências entre as dimensões da ferramenta RTTV.

As médias dos valores dados em todas as dimensões nos RTTV foram distribuídas e apresentadas nos anexos B e C.



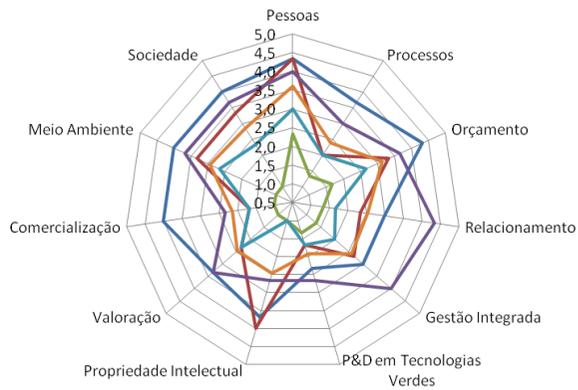
— GR1 — GR2 — GR3 — GR4 — GR5 — GR6 — GR7 — GR8 — GR9
 — GR10 — GR11 — GR12 — GR13 — GR14 — GR15 — GR16 — GR17 — GR18

Figura 3 - RTTV Grupos de Pesquisa em Gerenciamento de Resíduos



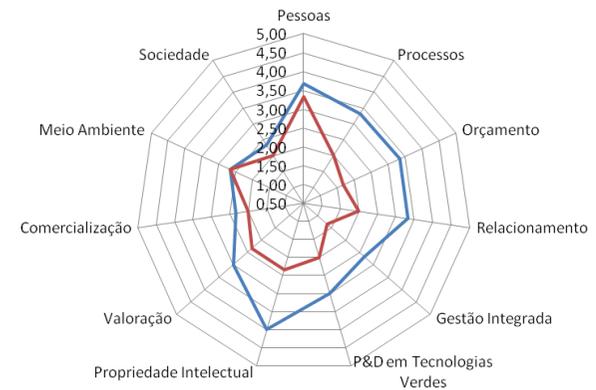
— AG1 — AG2 — AG3 — AG4 — AG5 — AG6 — AG7 — AG8 — AG9

Figura 4 - RTTV Grupos de Pesquisa em Agricultura



— EN1 — EN2 — EN3 — EN4 — EN5 — EN6

Figura 5 - RTTV Grupos de Pesquisa em Energia



— TR1 — TR2

Figura 6 - RTTV Grupos de Pesquisa em Transportes

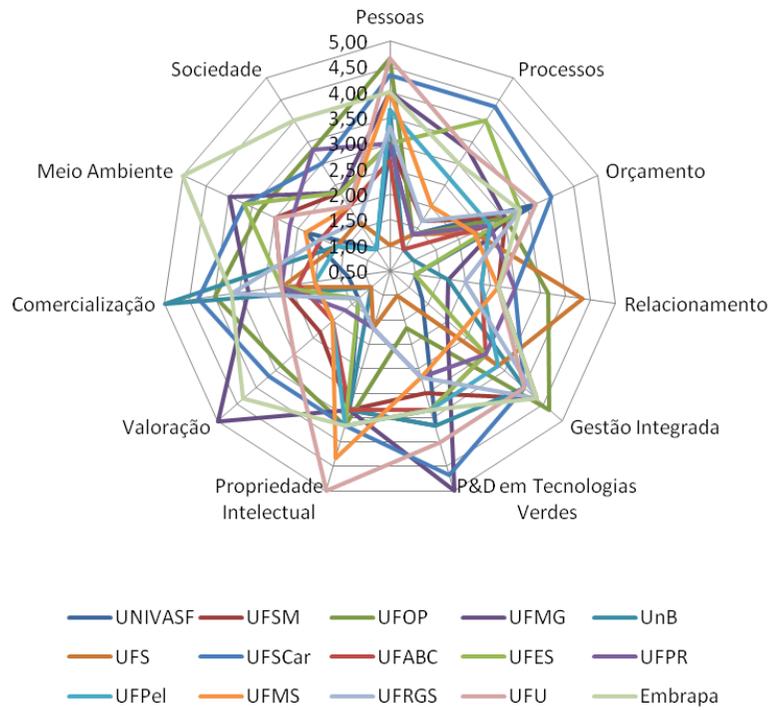


Figura 7 - RTTV dos NITs das universidades e institutos de pesquisa federais

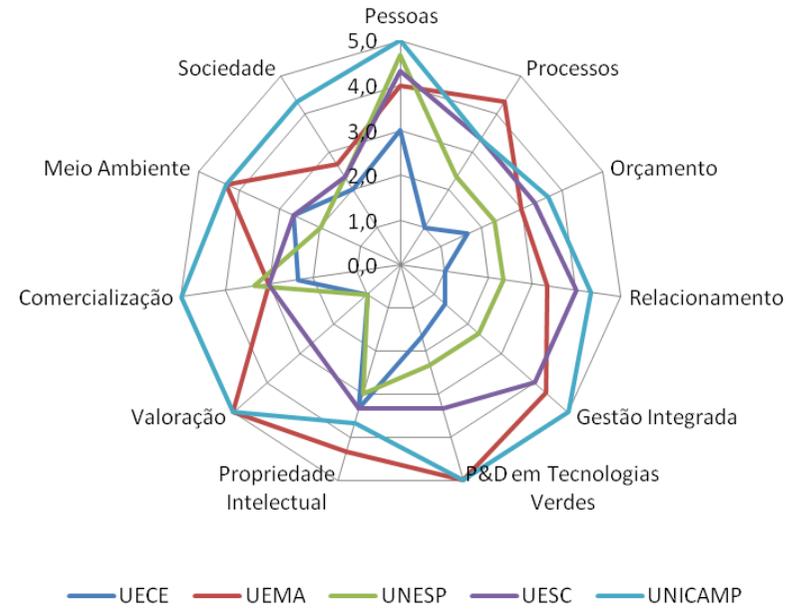


Figura 8 - RTTV dos NITs das universidades estaduais

O indicado seria que as médias das 11 dimensões dos NIT's e grupos de pesquisas fossem iguais a cinco (5), tornando eficiente a transferência de tecnologias verdes, contudo, conforme pode ser verificado nos gráficos de radares acima, percebe-se uma constante oscilação das médias. No entanto, o grupo GR6 teve uma menor oscilação das médias entre os grupos, sendo que a média geral das dimensões foi de 4,30, entre os NIT's a Unicamp foi a que apresentou um melhor desempenho com uma média geral das dimensões de 4,40.

Na tabela de coeficientes de correlação de Pearson (anexo D), existe forte correlação entre as dimensões, sendo que apenas 8 das 55 correlações encontradas são menores que 0,30.

Na tabela 4 são apresentados os coeficientes de correção que são maiores que 0,60.

Tabela 4 – Coeficientes de correlação (>0,60).

Fonte: Elaboração do autor

Dimensões da transferência		Coeficiente de Correlação
Gestão Integrada	Relacionamento	0,64
Valoração	Processos	0,65
Comercialização	Gestão integrada	0,62
Meio Ambiente	Processos	0,65
Meio Ambiente	Orçamento	0,62
Meio Ambiente	Valoração	0,71
Sociedade	Meio Ambiente	0,79

Os fatores são apresentados na tabela 5. O critério de Kaiser sugere que se devem extrair três fatores: o primeiro apresenta um *eigenvalue* de 5,52, carregando cerca de 50% da variância. O segundo fator apresenta *eigenvalue* de 1,24, carregando cerca de 11% da variância. O terceiro *eigenvalue* de 1,04 carregando cerca de 10% da variância. Em conjunto, esses três fatores explicam 71% da variância das variáveis originais.

A Figura 8 ilustra a dispersão dos componentes no *Scree test*.

Variáveis	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11
Pessoas	0,64	0,19	-0,42	-0,22	0,43	-0,34	-0,03	-0,19	-0,07	0,00	0,03
Processos	0,76	-0,22	-0,23	-0,01	0,02	0,07	0,51	0,16	-0,01	0,16	-0,02
Orçamento	0,73	-0,04	-0,40	0,30	-0,01	-0,09	-0,18	0,38	0,07	-0,17	-0,03
Relacionamento	0,68	-0,33	0,39	0,29	0,27	0,13	-0,07	0,02	-0,29	-0,01	0,10
Gestão Integrada	0,73	0,13	0,41	0,34	0,12	-0,17	-0,05	-0,09	0,28	0,16	-0,07
P&D em Tecnologias											
Verdes	0,64	0,46	-0,22	0,32	-0,36	0,01	0,01	-0,24	-0,21	0,03	-0,05
Propriedade											
Intelectual	0,49	0,69	0,08	-0,26	0,14	0,35	-0,13	0,21	-0,02	0,11	-0,01
Valoração	0,80	-0,19	-0,10	-0,07	0,09	0,40	0,05	-0,26	0,15	-0,21	-0,06
Comercialização	0,66	0,31	0,49	-0,21	-0,14	-0,23	0,23	0,07	-0,01	-0,24	0,04
Meio Ambiente	0,86	-0,19	-0,11	-0,17	-0,29	0,00	-0,15	-0,05	0,13	0,10	0,22
Sociedade	0,73	-0,42	0,15	-0,37	-0,17	-0,10	-0,21	0,03	-0,12	0,08	-0,18
<i>Eigenvalues</i>	5,52	1,24	1,04	0,71	0,56	0,51	0,43	0,39	0,27	0,21	0,11
% Var	50,00	11,00	10,0	7,00	5,00	5,00	4,00	4,00	2,00	2,00	0,00

Tabela 5 – *Eigenvalues* e variância

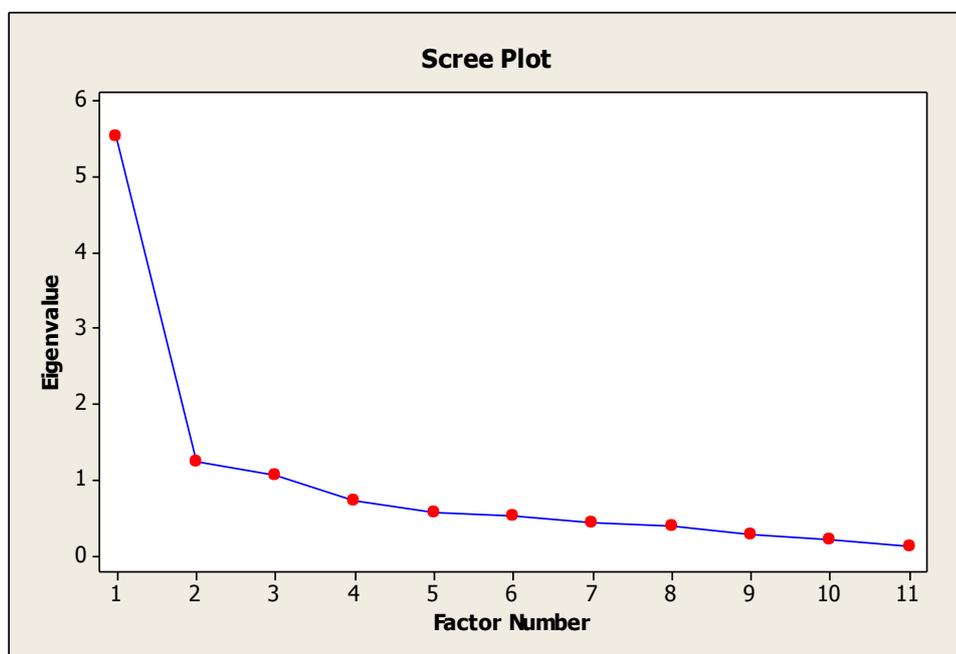


Figura 9 – Scree Plot.

A Tabela 6 apresenta os valores dos três fatores utilizados sem e com a rotação ortogonal varimax.

Tabela 6 – Matriz dos fatores sem e com rotação (Varimax).

Fonte: Elaboração do autor

Dimensões de Transferência	Matriz Não rotacionada			Matriz Rotacionada (Varimax)		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3
Pessoas	0,64	0,19	-0,42	0,72	0,07	0,3
Processos	0,76	-0,22	-0,23	0,69	0,46	0,06
Orçamento	0,73	-0,04	-0,4	0,78	0,25	0,15
Relacionamento	0,68	-0,33	0,39	0,17	0,83	0,12
Gestão Integrada	0,73	0,13	0,41	0,16	0,63	0,55
P&D em Tecnologias Verdes	0,64	0,46	-0,22	0,56	0,04	0,59
Propriedade Intelectual	0,49	0,69	0,08	0,22	0	0,82
Valoração	0,80	-0,19	-0,1	0,61	0,55	0,14
Comercialização	0,66	0,31	0,49	0,04	0,54	0,69
Meio Ambiente	0,86	-0,19	-0,11	0,65	0,58	0,17
Sociedade	0,73	-0,42	0,15	0,39	0,76	0,00

Verifica-se que sem a rotação ocorre uma concentração das dimensões no fator um (F1), onde apenas a propriedade intelectual encontra-se no fator dois (F2). Com aplicação da rotação varimax ocorreu uma melhor distribuição.

A Figura 10 melhor representa agrupamento das dimensões dos dados utilizados nessa pesquisa.

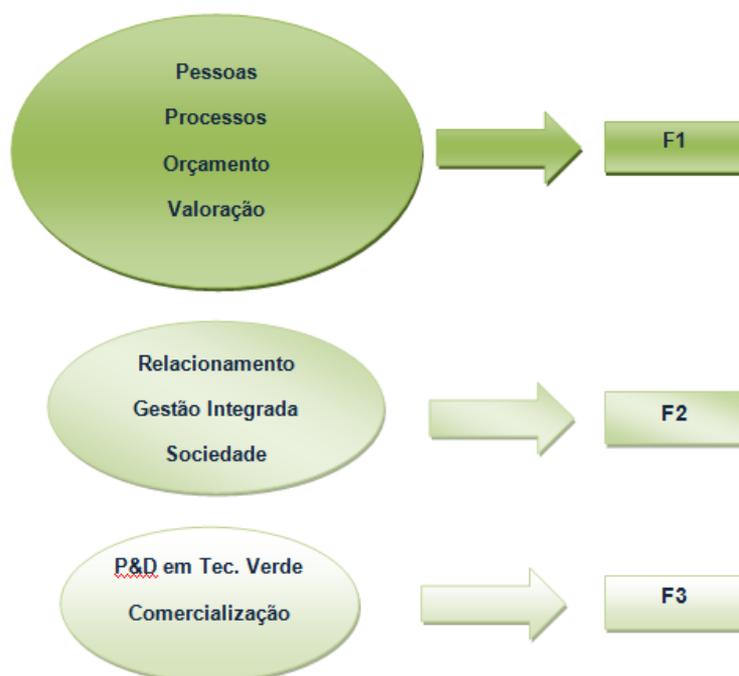


Figura 10 – Dimensões rotacionadas. **Fonte:** Elaboração do autor

Na Figura 11 são apresentados os resultados do teste de comparação das médias entre os grupos de pesquisas. Na Figura 12, os resultados do teste das médias dos NIT's, onde com um nível de confiança de 95%, pode-se constatar que médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.

Ocorre diferença significativa entre as médias de todos os grupos de pesquisa na dimensão orçamento, já entre os NIT's existe diferença significativa nas médias dimensões, orçamento e propriedade intelectual em todos.

Figura 11 – Teste de Tukey grupos de pesquisa. Fonte: Elaboração do autor

Grupos	Dimensões																																												
	Pessoas			Processos			Orçamento		Relacionamento		Gestão Integrada			P&D em tecnologias verdes				Propriedade Intelectual				Valoração				Comercialização		Meio Ambiente		Sociedade															
AG1	4,33	A	B	2,33	B	C	4,00	A	2,33	A	B	4,67	A			5,00	A			3,33	A	B	C	D	E	1,00				E	2,67	A	B	3,00	A	B	2,67	A	B	C	D				
AG2	4,00	A	B	1,67	B	C	2,33	A	2,00	A	B	4,67	A			2,00	B	C	D	1,00				E	1,00				E	1,00		B	3,33	A	B	3,33	A	B	C	D					
AG3	4,67	A	B	3,00	A	B	3,00	A	1,67	A	B	4,67	A			2,67	A	B	C	D	1,33			D	E	2,33	A	B	C	D	E	2,33	A	B	3,67	A	B	2,67	A	B	C	D			
AG4	3,67	A	B	3,33	A	B	3,67	A	5,00	A		4,33	A	B		3,00	A	B	C	D	2,00			C	D	E	4,33	A	B			3,00	A	B	4,33	A	B	3,00	A	B	C	D			
AG5	3,00	A	B	1,00		C	1,67	A	1,00		B	4,00	A	B	C		1,67	B	C	D	5,00	A				1,00				E	2,33	A	B	1,00		B	1,00				D				
AG6	4,00	A	B	2,00	B	C	4,00	A	1,33		B	4,00	A	B	C		3,00	A	B	C	D				E	2,00		B	C	D	E	1,00		B	2,67	A	B	1,33			C	D			
AG7	3,33	A	B	3,33	A	B	2,67	A	3,00	A	B	3,67	A	B	C	D	2,67	A	B	C	D	2,33		B	C	D	E	3,67	A	B	C	D	2,33	A	B	3,33	A	B	3,00	A	B	C	D		
AG8	4,00	A	B	2,67	A	B	3,00	A	3,67	A	B	3,67	A	B	C	D	4,00	A	B	C		2,33		B	C	D	E	2,00		B	C	D	E	2,00	A	B	3,33	A	B	2,67	A	B	C	D	
AG9	4,00	A	B	2,00	B	C	1,33	A	1,33		B	3,33	A	B	C	D	1,00				D	1,00				E	1,00				E	1,00		B	1,67	A	B	1,33			C	D			
EN1	4,33	A	B	3,67	A	B	4,33	A	3,00	A	B	3,33	A	B	C	D	2,33	A	B	C	D	3,67	A	B	C	D		3,33	A	B	C	D	E	4,00	A		4,00	A	B	4,00	A	B	C	D	
EN2	4,33	A	B	2,00	B	C	3,33	A	2,33	A	B	3,00	A	B	C	D	1,67	B	C	D		4,00	A	B	C		2,33	A	B	C	D	E	1,67	A	B	3,33	A	B	3,33	A	B	C	D		
EN3	2,33		B	1,33	B	C	1,67	A	1,33		B	3,00	A	B	C	D	1,33			C	D	1,00				E	1,00				E	1,00		B	1,00		B	1,00				D			
EN4	4,00	A	B	3,00	A	B	3,67	A	4,33	A	B	3,00	A	B	C	D	2,67	A	B	C	D	2,67	A	B	C	D	E	3,33	A	B	C	D	E	2,33	A	B	3,67	A	B	3,67	A	B	C	D	
EN5	3,00	A	B	2,00	B	C	2,67	A	1,67	A	B	3,00	A	B	C	D	1,67	B	C	D		1,00				E	2,33	A	B	C	D	E	1,67	A	B	2,67	A	B	2,33	A	B	C	D		
EN6	3,67	A	B	2,33	B	C	3,00	A	2,33	A	B	3,00	A	B	C	D	1,67	B	C	D		2,67	A	B	C	D	E	2,67	A	B	C	D	E	2,00	A	B	3,00	A	B	3,00	A	B	C	D	
GR1	3,67	A	B	3,33	A	B	3,00	A	2,67	A	B	2,67	A	B	C	D	3,33	A	B	C	D	2,67	A	B	C	D	E	4,00	A	B	C		2,00	A	B	3,33	A	B	3,67	A	B	C	D		
GR10	3,67	A	B	3,00	A	B	2,67	A	2,33	A	B	2,67	A	B	C	D	1,33			C	D	1,00				E	4,00	A	B	C		1,00		B	2,33	A	B	3,00	A	B	C	D			
GR11	3,00	A	B	3,00	A	B	2,00	A	2,67	A	B	2,67	A	B	C	D	1,00				D	1,00				E	1,67			C	D	E	1,33	A	B	2,00	A	B	1,67			C	D		
GR12	2,67	A	B	1,33	B	C	1,67	A	1,33		B	2,67	A	B	C	D	1,00				D	1,00				E	1,67			C	D	E	1,00		B	1,33	A	B	1,67			C	D		
GR13	4,33	A	B	1,67	B	C	3,67	A	3,33	A	B	2,33	A	B	C	D	3,00	A	B	C	D	4,67	A	B			4,67	A				1,00		B	3,67	A	B	2,33	A	B	C	D			
GR14	2,33		B	2,33	B	C	2,33	A	2,00	A	B	2,33	A	B	C	D	1,00				D	2,33		B	C	D	E	2,00		B	C	D	E	3,00	A	B	3,00	A	B	3,67	A	B	C	D	
GR15	3,67	A	B	2,00	B	C	2,33	A	2,67	A	B	2,00	A	B	C	D	3,00	A	B	C	D	1,67			C	D	E	2,33	A	B	C	D	E	2,00	A	B	3,33	A	B	2,33	A	B	C	D	
GR16	3,67	A	B	3,33	A	B	2,67	A	3,67	A	B	2,00	A	B	C	D	2,00		B	C	D	2,00		B	C	D	E	3,67	A	B	C	D		4,00	A		4,33	A	B	5,00	A				
GR17	4,00	A	B	1,00		C	2,33	A	1,67	A	B	2,00	A	B	C	D	4,33	A	B			3,67	A	B	C	D		2,33	A	B	C	D	E	2,33	A	B	3,00	A	B	3,33	A	B	C	D	
GR18	2,33		B	1,67	B	C	2,67	A	2,67	A	B	1,67		B	C	D	3,33	A	B	C	D	1,33				D	E	2,00		B	C	D	E	1,00		B	2,00	A	B	1,67			C	D	
GR2	4,00	A	B	2,00	B	C	4,00	A	1,33		B	1,67		B	C	D	3,00	A	B	C	D	1,00				E	2,00		B	C	D	E	1,00		B	2,67	A	B	1,33			C	D		
GR3	2,33		B	1,00		C	1,00	A	1,67	A	B	1,67		B	C	D	2,33	A	B	C	D	2,33		B	C	D	E	1,67			C	D	E	2,00	A	B	2,67	A	B	2,00			B	C	D
GR4	3,33	A	B	1,33	B	C	2,67	A	2,67	A	B	1,67		B	C	D	3,00	A	B	C	D	1,67			C	D	E	2,67	A	B	C	D	E	1,00		B	2,00	A	B	1,67			C	D	
GR5	4,33	A	B	3,33	A	B	3,67	A	3,67	A	B	1,67		B	C	D	2,67	A	B	C	D	3,00	A	B	C	D	E	3,67	A	B	C	D		2,67	A	B	3,33	A	B	2,67	A	B	C	D	
GR6	5,00	A		5,00	A		4,67	A	4,33	A	B	1,67		B	C	D	4,00	A	B	C		3,00	A	B	C	D	E	4,33	A	B			3,67	A	B	4,33	A	B	4,67	A	B				
GR7	3,00	A	B	3,00	A	B	4,00	A	3,33	A	B	1,33			C	D	5,00	A				2,33		B	C	D	E	2,33	A	B	C	D	E	3,00	A	B	5,00	A		4,00	A	B	C	D	
GR8	3,00	A	B	2,00	B	C	1,67	A	3,00	A	B	1,33			C	D	2,33	A	B	C	D	1,00				E	1,33				D	E	1,33	A	B	1,67	A	B	2,67	A	B	C	D		
GR9	3,33	A	B	3,00	A	B	3,00	A	3,67	A	B	1,33			C	D	4,00	A	B	C		3,33	A	B	C	D	E	4,00	A	B	C	D	E	3,67	A	B	3,67	A	B	3,33	A	B	C	D	
TR1	3,67	A	B	3,33	A	B	3,33	A	3,33	A	B	1,33			C	D	3,00	A	B	C	D	4,00	A	B	C		3,00	A	B	C	D	E	2,33	A	B	2,67	A	B	2,33	A	B	C	D		
TR2	3,33	A	B	2,00	B	C	1,67	A	2,00	A	B	1,00			D	2,00		B	C	D		2,33		B	C	D	E	2,33	A	B	C	D	E	2,00	A	B	2,67	A	B	2,00			B	C	D

Nit's	Dimensões																																												
	Pessoas			Processos			Orçamento		Relacionamento		Gestão Integrada			P&D em tecnologias verde				Propriedade Intelectual		Valoração					Comercialização			Meio Ambiente		Sociedade															
NITE1	4,33	A	B	3,33	A	B	C	3,33	A	4,00	A	B	4,00	A	B	C	3,33	A	B	C	D	3,33	A	2,67			C	D	E	F	3,00	A	B	2,67	A	B	2,33	A	B	C					
NITE2	3,00	A	B	1,00			C	1,67	A	1,00		B	1,33			D	1,67			C	D	3,33	A	1,00						G	2,33	A	B	2,67	A	B	2,00	A	B	C					
NITE3	4,00	A	B	4,33	A			3,00	A	3,33	A	B	4,33	A	B	C	5,00	A				4,33	A	5,00	A					3,00	A	B	4,33	A	B	2,67	A	B	C						
NITE5	5,00	A		3,33	A	B	C	3,67	A	4,33	A		5,00	A			5,00	A				3,67	A	5,00	A					5,00	A			4,33	A	B	4,33	A							
NITF1	3,00	A	B	1,33			C	3,67	A	1,00		B	1,33			D	3,67	A	B	C		3,33	A	1,33					F	G	1,33		B	2,33	A	B	1,00			C					
NITF10	3,00	A	B	1,33			C	2,67	A	3,00	A	B	3,00	A	B	C	D	2,67	A	B	C	D	1,67	A	1,67				E	F	G	2,67	A	B	2,67	A	B	3,33	A	B	C				
NITF11	3,67	A	B	2,67	A	B	C	2,67	A	2,33	A	B	3,33	A	B	C	D	3,33	A	B	C	D	3,67	A	2,00				D	E	F	G	2,00	A	B	1,67			B	1,00		C			
NITF12	4,00	A	B	2,00	A	B	C	2,33	A	2,67	A	B	2,33		B	C	D	2,67	A	B	C	D	4,33	A	2,00				D	E	F	G	2,00	A	B	2,33	A	B	2,00	A	B	C			
NITF13	4,33	A	B	4,33	A			4,00	A	3,00	A	B	4,00	A	B	C		4,67	A	B			3,67	A	3,67	A	B	C		4,33	A	B	3,67	A	B	3,00	A	B	3,00	A	B	C			
NITF14	4,67	A		3,33	A	B	C	3,67	A	2,67	A	B	4,00	A	B	C		4,00	A	B	C		5,00	A	3,00			B	C	D	E		2,67	A	B	3,00	A	B	2,00	A	B	C			
NITF15	4,00	A	B	3,00	A	B	C	3,33	A	2,67	A	B	4,33	A	B	C		3,33	A	B	C	D	3,67	A	4,33	A	B			3,67	A	B	5,00	A		4,00	A	B							
NITF2	3,00	A	B	1,67		B	C	3,00	A	2,67	A	B	4,33	A	B	C		3,00	A	B	C	D	3,33	A	2,33			C	D	E	F	G	2,67	A	B	3,00	A	B	2,33	A	B	C			
NITF3	4,67	A		1,33			C	3,00	A	3,67	A	B	4,67	A	B		1,67			C	D	3,67	A	3,33			B	C	D		4,00	A	B	3,33	A	B	3,33	A	B	3,33	A	B	C		
NITF4	4,00	A	B	3,33	A	B	C	3,00	A	1,67	A	B	2,00			C	D	5,00	A				3,33	A	5,00	A					3,33	A	B	4,00	A	B	4,00	A	B	2,33	A	B	C		
NITF5	3,67	A	B	1,00			C	1,00	A	1,67	A	B	4,00	A	B	C		3,67	A	B	C		3,33	A	1,00						G	5,00	A		1,67			B	1,00			C			
NITF6	1,00		B	1,33			C	2,33	A	4,33	A		3,33	A	B	C	D	1,00				D	1,67	A	1,00						G	2,67	A	B	1,67			B	1,67			B	C		
NITF7	2,67	A	B	1,00			C	2,67	A	2,33	A	B	3,00	A	B	C	D	3,33	A	B	C	D	3,33	A	2,00				D	E	F	G	2,33	A	B	2,00	A	B	2,00	A	B	C			
NITF8	3,33	A	B	1,67		B	C	3,33	A	2,00	A	B	4,33	A	B	C		2,67	A	B	C	D	1,67	A	1,33					F	G	3,67	A	B	2,00	A	B	1,67			B	1,67		B	C
NITF9	3,00	A	B	4,00	A	B		3,33	A	1,00		B	3,00	A	B	C	D	3,33	A	B	C	D	3,67	A	1,33						F	G	2,67	A	B	3,67	A	B	2,33	A	B	2,33	A	B	C
NITT4	4,67	A		2,33	A	B	C	2,33	A	2,33	A	B	2,33		B	C	D	2,33		B	C	D	3,00	A	1,00						G	3,33	A	B	2,00	A	B	2,33	A	B	2,33	A	B	C	

Figura 12 – Teste de Tukey grupos de pesquisa.

Fonte: Elaboração do autor

5.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No âmbito da experiência internacional, o fortalecimento da estrutura de transferência de tecnologia verde passa pela formação de mão de obra qualificada para atuar em setores estratégicos, e pelos incentivos ao direcionamento das pesquisas realizadas em universidades, institutos e nas indústrias para as áreas prioritárias ao desenvolvimento do país.

A ferramenta RTTV proposta nesse artigo, teve como finalidade criar um mecanismo por meio das onze dimensões, avaliar esta estrutura da transferência de tecnologia verde no âmbito dos Institutos de Ciência e Tecnologia do Brasil.

A análise estatística aplicada permitiu verificar as características dos NITs e grupos de pesquisa em relação às dimensões adotadas na ferramenta.

As médias das dimensões são pequenas em alguns grupos e NITs, indicando que devem ser executadas ações que melhorem suas dimensões, novamente reforçando que a transferência de tecnologia se torna eficiente caso as dimensões estejam próximas de 5 (cinco).

Futuros estudos poderão analisar quaisquer aspectos dos desafios abordados neste trabalho, entre eles:

- Desenvolver um modelo de processo de transferência de tecnologia verde para as ICT's brasileiras, tendo o NIT como o agente facilitador neste processo.
- Integrar ao modelo de transferência de tecnologia verde, a etapa de avaliação da estrutura de transferência entre os agentes envolvidos no processo.

Contudo, os Institutos de Ciência e Tecnologia devem desenvolver estratégias para diminuir as lacunas apontadas na aplicação da ferramenta RTTV, além de promover uma ação conjunta com os NITs e grupos de pesquisa no âmbito de suas instituições.

5.7 REFERÊNCIAS

Amesse, F.; Cohendet, P. Technology transfer revisited from the perspective of the knowledgebased economy. **Research Policy**, 30, 1459–1478, 2001.

Awny, M. M. Technology transfer and implementation processes in developing countries. **International Journal of Technology Management**. Vol. 32, 213-220, 2005.

Baek, Dong-Hyun; Sul, Wonsik; Hong, Kil-Pyo; et al. A technology valuation model to support technology transfer negotiations. **R & D Management**. Vol. 37, 123-138, 2007.

Berreyre, P. Y. **Radiographie de l'innovation. Encyclopédie du Managament**. v.2. Paris: Klumer, 1975.

Bozeman, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. **Research Policy**, Vol. 29, 627-655, 2000.

Clark, M., Oxman, A. **Cochrane Reviewers' Handbook** 4.1.4 [updated October 2001]. The Cochrane Library, Oxford, 2001.

Coppola, Nancy W.; Elliot, Norbert. A technology transfer model for program assessment in technical communication. **Technical communication**. Vol. 54, 459-474, 2007.

Di Benedetto, CA; Calantone, RJ; Zhang, C. International technology transfer - Model and exploratory study in the People's Republic of China. **International Marketing Review**. Vol. 20, 446-462. 2003.

Elkington, J., **Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business**, Capstone Publishing Ltda, Oxford, 1997.

Fontana, Steven A. Technology Development as an Alternative to Traditional Technology Transfer Models. **Computer**. Vol. 44, 30-36, 2011.

Genet, C.; Errabi, K; Gauthier, C. Which model of technology transfer for nanotechnology? A comparison with biotech and microelectronics. **Technovation**. Vol. 32, 205–215. 2012.

Gorschek, Tony; Wohlin, Class; Garre, Per; et al. A model for technology transfer in practice. **IEEE Software** Vol. 23 , 88-+, 2006.

Gotham, Heather; Nagle, Holly; Hulsey, Eric; et al. Research to practice in addiction treatment: Key terms and a field-driven model of technology transfer Addiction Technology Transfer Center (ATTC) Network Technology Transfer Workgroup. **Journal of Substance Abuse Treatment**. Vol. 41, 169-178, 2011.

Gupta, MR. Foreign capital and technology transfer in a dynamic model. **Journal of Economics-Zeitschrift Fur Nationalokonomie**. Vol. 67, 75-92, 1998.

Harmon, B; Ardishvili, A; Cardozo, R; et al. Mapping the university technology transfer process. **Journal of Business Venturing**. Vol. 12, 423-434, 1997.

Heinzl, Joachim; Kor, Ah-Lian; Orange, Graham; et al. Technology transfer model for Austrian higher education institutions. **Journal of Technology Transfer**. Vol. 38, 607-640, 2013.

Jayaraman, V; Bhatti, MI; Saber, H. Towards optimal testing of an hypothesis based on dynamic technology transfer model. **Applied Mathematics and Computation**. Vol. 147, 115-129, 2004.

Khabiri, Navid; Rast, Sadegh; Senin, Aslan Amat. **Identifying Main Influential Elements in Technology Transfer Process: A Conceptual Model**. Conferência: International Conference of the Asia Pacific Business Innovation and Technology Management Society, Local: Pattaya, Thailand, 2012.

Landry, Rejean; Amara, Nabil; Cloutier, Jean-Samuel; et al. Technology transfer organizations: Services and business models. **Technovation**. Vol. 33, 431-449, 2013

Malik, K. Aiding the technology manager: a conceptual model for intra-firm technology transfer. **Technovation**. Vol. 22, 427-436, 2002.

MALIK. K.; GEORGHIOU, L.; GRIEVE, B. Developing New Technology Platforms for New Business Models: Syngenta's Partnership with the University of Manchester. **Research-Technology Management**, v. 54, p. 24-31, 2011.

SAWHNEY, M., WOLCOTT, R. C. e ARRONIZ, I.. The 12 Different Ways for Companies to Innovate. **MIT Sloan Management Review** 47(3): 75-81. 2006

Sharma, M.; Kumar, U; Lalonde, L. Role of university technology transfer offices in university technology commercialization: case study of the carleton university foundry program. **Journal of Services Research**, Vol. 6, 109-139, 2006.

SCHUMPETER, J.A. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

McAdam, R; Keogh, W; Galbraith, B; et al. Defining and improving technology transfer business and management processes in university innovation centres. **Technovation**. Vol. 25, 1418-1429, 2005.

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

SCHERER, F. O.; CARLOMAGNO. M. S. **Gestão da Inovação da Prática: Como aplicar conceitos e ferramentas para alavancar a inovação**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

Schoen, Anja; de la Potterie, Bruno van Pottelsberghe; Henkel, Joachim. Governance typology of universities' technology transfer processes. **Journal of Technology Transfer**. Vol. 39, 435-453, 2014.

Schlie TM, Radnor A, Wad A. **Indicators of international technology transfer. Science and Technology Studies**; North Western University: Evanston 1987.

Sedaitis, J. Technology transfer in transitional economies: a test of market, state and organizational models. **Research policy**. Vol. 29. 135-147. 2000.

Seror, A. C. Action research for international information technology transfer: A methodology and a network model. **Technovation**. Vol. 16, 421-429. 1996.

Shi, X. P. Patent licensing for technology-transfer - an integrated structural model for research. **International Journal of Technology Management**. Vol. 10, 921-940, 1995.

Siegel, DS; Waldman, DA; Atwater, LE; et al. Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. **Journal of Engineering and Technology Management**. Vol. 21, 115-142, 2004.

Stock, G. N; Tatikonda, M. V. A typology of project-level technology transfer processes. **Journal of Operations Management**. Vol. 18. 719-737, 2000.

Todo, Y. Empirically consistent scale effects: An endogenous growth model with technology transfer to developing countries. **Journal of Macroeconomics**. Vol. 25, 25-46. 2003.

Trott, P; Cordeyhayes, M; Seaton, Raf. Inward technology-transfer as an interactive process. **Technovation**. Vol. 15, 25-43, 1995.

OECD. Manual de Oslo. **Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação**. 3ª Edição. OCDE e Eurostat. 2005.

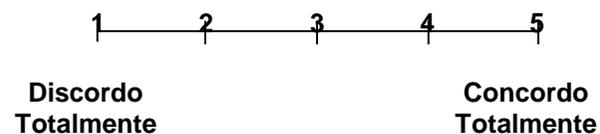
Waroonkun, Tanut; Stewart, Rodney Anthony. Modeling the international technology transfer process in construction projects: evidence from Thailand. **Journal of Technology Transfer**. Vol. 33, 667-687, 2008.

Warren, Anthony; Hanke, Ralph; Trotzer, Daniel. Models for university technology transfer: resolving conflicts between mission and methods and the dependency on geographic location. **Cambridge Journal of Regions Economy and Society**. Vol.1. 219-232, 2008.

ANEXO A – Formulário para avaliação da estrutura de Transferência de Tecnologias Verdes.

Instruções:

Responder as questões de 1 a 33 utilizando notas que variam de 1 a 5 da escala Likert. Quanto maior a pontuação, melhor a estrutura para transferência de tecnologias verdes.



Para cada uma das onze dimensões da ferramenta RTTV, existem três questões que foram distribuídas conforme o quadro abaixo:

Dimensões	Numeração das Questões
Pessoas	1, 2, 3
Processos	4, 5, 6
Orçamento	7, 8, 9
Relacionamento	10, 11, 12
Gestão Integrada	13, 14, 15
P&D em Tecnologias Verdes	16, 17, 18
Propriedade Intelectual	19, 20, 21
Valoração	22, 23, 24
Comercialização	25, 26, 27
Meio Ambiente	28, 29, 30
Sociedade	31, 32, 33

Nº	Questões	Nota
1	A necessidade de transferência de tecnologia verde é entendida por todos dentro do Núcleo de Inovação ou Grupo/Laboratório de Pesquisa.	
2	Os conhecimentos e ferramentas necessárias para transferir as tecnologias verdes são conhecidos de todos dentro do Núcleo de Inovação ou Grupo/Laboratório de Pesquisa.	
3	O Núcleo de Inovação ou Grupo/Laboratório de Pesquisa apresenta alta diversidade de conhecimentos, valores, carreira e interesses.	
4	Aplicamos ferramentas de gestão de projetos para conduzir as iniciativas para transferência de tecnologia verde.	
5	Mensuramos os resultados das iniciativas da transferência de tecnologia verde.	
6	Dispomos de um processo estruturado para geração e seleção das melhores ideias com foco sustentável.	
7	Dispomos de um orçamento específico para os projetos de desenvolvimento de tecnologias verdes.	
8	As novas ideias são avaliadas, levando em consideração os riscos e incertezas existentes.	
9	Buscamos recursos financeiros para projetos de inovação tecnológica em diferentes lugares (agências de fomento, capital de risco, empresas, etc.).	
10	Fazemos uso de redes de pesquisadores, alunos, empresas, fornecedores e até concorrentes para gerar e refinar novas ideias sustentáveis.	
11	Conhecemos as necessidades reveladas e não reveladas de nossos clientes.	
12	Dispomos de um processo estruturado para acompanhamento de novas tendências sustentáveis no mercado.	
13	Dispomos de uma gestão integrada com o Núcleo de Inovação, Laboratórios de pesquisa e as Diretorias da universidade.	
14	O Núcleo de Inovação ou Grupo/Laboratório de Pesquisa apresenta um foco claro no crescimento por meio da transferência de tecnologia.	
15	Fazemos reuniões periódicas para otimizar as falhas na gestão com Núcleo de Inovação, Laboratórios de pesquisa e as Diretorias da universidade.	
16	Dispomos de um laboratório estruturado para desenvolver novas tecnologias sustentáveis.	
17	Fazemos uso das ferramentas, equipamentos e software para pesquisar e desenvolver tecnologias sustentáveis.	
18	Fazemos parcerias para o desenvolvimento de tecnologias verdes em outros laboratórios e universidades nacionais ou internacionais.	
19	Protegemos por sistema de patentes, as tecnologias verdes desenvolvidas no âmbito da universidade ou em parceria universidade-indústria.	
20	Possuímos um programa/plano de socialização e incentivo de patenteamento de tecnologias verdes.	
21	Incentivamos o averbamento de contratos de transferência de tecnologias verdes de diferentes tipos (Exemplos: Exploração de Patente, Exploração de Desenho Industrial, Uso de Marca, Fornecimento de Tecnologia, Prestação de Serviços de Assistência Técnica e Científica).	
22	Utilizamos ferramentas e/ou métodos para valoração das tecnologias verdes.	
23	Avaliamos o impacto econômico, social e tecnológico dos produtos verdes.	
24	Avaliamos o custo/benefício das tecnologias verdes desenvolvidas.	
25	Prospectamos possíveis clientes nacionais e/ou internacionais em diversas fontes (feiras tecnológicas, visitas técnicas, banco de patentes, etc.).	
26	Desenvolvemos um plano de comercialização levando em consideração as características do cliente e do mercado.	

- 27 Estabelecemos as negociações das tecnologias verdes visando sempre futuras parcerias com as partes envolvidas.
- 28 Avaliamos os possíveis impactos ambientais das tecnologias, bem como os retornos com seu uso para o meio ambiente.
- 29 Fazemos acompanhamento periódico das tecnologias verdes transferidas para mensurar seus resultados e solucionar possíveis demandas.
- 30 As tecnologias verdes em desenvolvimento e/ou transferidas trazem resultados consideráveis e/ou substituem as atuais tecnologias que degradam o meio ambiente.
- 31 Avaliamos os possíveis impactos sociais gerados com a inserção da tecnologia verde no mercado, bem como os retornos com seu uso para a vida das pessoas em sociedade.
- 32 Buscamos conhecer o padrão de consumo e o uso de tecnologias verdes no potencial mercado.
- 33 Desenvolvemos um plano de incentivo das tecnologias verdes para as pessoas em sociedade.

ANEXO B – Tabela de distribuição dos valores das dimensões do RTTV dos grupos/laboratórios de pesquisa

DIMENSÕES RTTV	GR1	GR2	GR3	GR4	GR5	GR6	GR7	GR8	GR9	GR10	GR11	GR12	GR13	GR14	GR15	GR16	GR17	GR18
Pessoas	3,67	4,00	2,33	3,33	4,33	5,00	3,00	3,00	3,33	3,67	3,00	2,67	4,33	2,33	3,67	3,67	4,00	2,33
Processos	3,33	2,00	1,00	1,33	3,33	5,00	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	1,33	1,67	2,33	2,00	3,33	1,00	1,67
Orçamento	3,00	4,00	1,00	2,67	3,67	4,67	4,00	1,67	3,00	2,67	2,00	1,67	3,67	2,33	2,33	2,67	2,33	2,67
Relacionamento	2,67	1,33	1,67	2,67	3,67	4,33	3,33	3,00	3,67	2,33	2,67	1,33	3,33	2,00	2,67	3,67	1,67	2,67
Gestão Integrada	3,00	1,67	1,67	1,67	3,67	4,67	4,33	3,00	3,33	1,00	2,00	2,00	4,00	2,33	2,67	2,33	3,33	3,00
P&D em Tecnologias Verdes	3,33	3,00	2,33	3,00	2,67	4,00	5,00	2,33	4,00	1,33	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00	2,00	4,33	3,33
Propriedade Intelectual	2,67	1,00	2,33	1,67	3,00	3,00	2,33	1,00	3,33	1,00	1,00	1,00	4,67	2,33	1,67	3,00	3,67	1,33
Valoração	4,00	2,00	1,67	2,67	3,67	4,33	2,33	1,33	4,00	4,00	1,67	1,67	4,67	2,00	2,33	3,67	2,33	2,00
Comercialização	2,00	1,00	2,00	1,00	2,67	3,67	3,00	1,33	3,67	1,00	1,33	1,00	1,00	3,00	2,00	4,00	2,33	1,00
Meio Ambiente	3,33	2,67	2,67	2,00	3,33	4,33	5,00	1,67	3,67	2,33	2,00	1,33	3,67	3,00	3,33	4,33	3,00	2,00
Sociedade	3,67	1,33	2,00	1,67	2,67	4,67	4,00	2,67	3,33	3,00	1,67	1,67	2,33	3,67	2,33	5,00	3,33	1,67

DIMENSÕES RTTV	AG1	AG2	AG3	AG4	AG5	AG6	AG7	AG8	AG9	EN1	EN2	EN3	EN4	EN5	EN6	TR1	TR2
Pessoas	4,33	4,00	4,67	3,67	3,00	4,00	3,33	4,00	4,00	4,33	4,33	2,33	4,00	3,00	3,67	3,67	3,33
Processos	2,33	1,67	3,00	3,33	1,00	2,00	3,33	2,67	2,00	3,67	2,00	1,33	3,00	2,00	2,33	3,33	2,00
Orçamento	4,00	2,33	3,00	3,67	1,67	4,00	2,67	3,00	1,33	4,33	3,33	1,67	3,67	2,67	3,00	3,33	1,67

Relacionamento	2,33	2,00	1,67	5,00	1,00	1,33	3,00	3,67	1,33	3,00	2,33	1,33	4,33	1,67	2,33	3,33	2,00
Gestão Integrada	1,67	1,33	4,67	4,67	1,67	1,67	3,00	3,67	1,33	3,00	2,67	1,33	4,00	2,00	2,67	2,67	1,33
P&D em Tecnologias Verdes	5,00	2,00	2,67	3,00	1,67	3,00	2,67	4,00	1,00	2,33	1,67	1,33	2,67	1,67	1,67	3,00	2,00
Propriedade Intelectual	3,33	1,00	1,33	2,00	5,00	1,00	2,33	2,33	1,00	3,67	4,00	1,00	2,67	1,00	2,67	4,00	2,33
Valoração	1,00	1,00	2,33	4,33	1,00	2,00	3,67	2,00	1,00	3,33	2,33	1,00	3,33	2,33	2,67	3,00	2,33
Comercialização	2,67	1,00	2,33	3,00	2,33	1,00	2,33	2,00	1,00	4,00	1,67	1,00	2,33	1,67	2,00	2,33	2,00
Meio Ambiente	3,00	3,33	3,67	4,33	1,00	2,67	3,33	3,33	1,67	4,00	3,33	1,00	3,67	2,67	3,00	2,67	2,67
Sociedade	2,67	3,33	2,67	3,00	1,00	1,33	3,00	2,67	1,33	4,00	3,33	1,00	3,67	2,33	3,00	2,33	2,00

ANEXO C – Tabela de distribuição dos valores das dimensões do RTTV dos NITs

DIMENSÕES RTTV	UNIVASF	UFMS	UFOP	UFMG	UnB	UFS	UFSCar	UFABC	UFES	UFPR	UFPeI	UFMS	UFRGS	UFU	Embrapa
Pessoas	3,0	3,0	4,7	4,0	3,7	1,0	4,3	2,7	3,0	3,0	3,7	4,0	3,3	4,7	4,0
Processos	1,3	1,7	1,3	3,3	1,0	1,3	4,3	1,0	4,0	1,3	2,7	2,0	1,7	3,3	3,0
Orçamento	3,7	3,0	3,0	3,0	1,0	2,3	4,0	2,7	3,3	2,7	2,7	2,3	3,3	3,7	3,3
Relacionamento	1,0	2,7	3,7	1,7	1,7	4,3	3,0	2,3	1,0	3,0	2,3	2,7	2,0	2,7	2,7
Gestão Integrada	1,3	4,3	4,7	2,0	4,0	3,3	4,0	3,0	3,0	3,0	3,3	2,3	4,3	4,0	4,3
P&D em Tecnologias Verdes	3,7	3,0	1,7	5,0	3,7	1,0	4,7	3,3	3,3	2,7	3,3	2,7	2,7	4,0	3,3
Propriedade Intelectual	3,3	3,3	3,7	3,3	3,3	1,7	3,7	3,3	3,7	1,7	3,7	4,3	1,7	5,0	3,7
Valoração	1,3	2,3	3,3	5,0	1,0	1,0	3,7	2,0	1,3	1,7	2,0	2,0	1,3	3,0	4,3
Comercialização	1,3	2,7	4,0	3,3	5,0	2,7	4,3	2,3	2,7	2,7	2,0	2,0	3,7	2,7	3,7
Meio Ambiente	2,3	3,0	3,3	4,0	1,7	1,7	3,7	2,0	3,7	2,7	1,7	2,3	2,0	3,0	5,0
Sociedade	1,0	2,3	3,3	2,3	1,0	1,7	3,0	2,0	2,3	3,3	1,0	2,0	1,7	2,0	4,0

DIMENSÕES RTTV	UECE	UEMA	UNESP	UESC	UNICAMP
Pessoas	3,0	4,0	4,7	4,3	5,0
Processos	1,0	4,3	2,3	3,3	3,3
Orçamento	1,7	3,0	2,3	3,3	3,7
Relacionamento	1,0	3,3	2,3	4,0	4,3

Gestão Integrada	1,3	4,3	2,3	4,0	5,0
P&D em Tecnologias Verdes	1,7	5,0	2,3	3,3	5,0
Propriedade Intelectual	3,3	4,3	3,0	3,3	3,7
Valoração	1,0	5,0	1,0	2,7	5,0
Comercialização	2,3	3,0	3,3	3,0	5,0
Meio Ambiente	2,7	4,3	2,0	2,7	4,3
Sociedade	2,0	2,7	2,3	2,3	4,3

ANEXO D – Tabela de coeficientes de correlação de Pearson das dimensões.

	Pessoas	Processos	Orçamento	Relacionamento	Gestão integrada	P&D em Tecnologia verde	Propriedade Intelectual	Valoração	Comercialização	Meio Ambiente
Processos	0,48									
	0,00									
Orçamento	0,51	0,59								
	0,00	0,00								
Relacionamento	0,24	0,48	0,43							
	0,08	0,00	0,00							
Gestão Integrada	0,35	0,41	0,45	0,64						
	0,01	0,00	0,00	0,00						
P&D em tecnologia verde	0,41	0,41	0,52	0,24	0,47					
	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00					
Propriedade	0,37	0,22	0,27	0,17	0,36	0,44				
	0,01	0,10	0,05	0,22	0,01	0,00				
Valoração	0,47	0,65	0,51	0,57	0,48	0,42	0,34			
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01			
Comercialização	0,32	0,39	0,26	0,41	0,62	0,41	0,49	0,36		
	0,02	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01		
Meio ambiente	0,48	0,65	0,62	0,48	0,52	0,51	0,30	0,71	0,48	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	
Sociedade	0,37	0,53	0,43	0,57	0,42	0,21	0,17	0,58	0,48	0,79
	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,23	0,00	0,00	0,00

6. ARTIGO 5 - Modelo conceitual de transferência de tecnologia verde no âmbito universidade-indústria

Luan Carlos Santos Silva (UFRGS)
Carla Schwengber ten Caten (UFRGS)
Sílvia Gaia (UTFPR)

Resumo

O objetivo do artigo consistiu em desenvolver um modelo conceitual de transferência de tecnologia verde no âmbito universidade-indústria. A pesquisa por sua natureza constitui-se como aplicada. Do ponto de vista dos objetivos constitui-se como descritiva e exploratória, sendo uma abordagem qualitativa. Os procedimentos metodológicos ocorrem em quatro fases. A primeira fase consistiu em prospectar na literatura internacional nos modelos conceituais de transferência de tecnologia, a revisão foi feita através da plataforma *ISI (Web of Science)* e baseada em artigos publicados em um período de 20 anos, de 1995 a 2015. A segunda fase abordou o desenvolvimento da cadeia de valor. A terceira fase teve por objetivo a aplicação de um questionário com perguntas abertas às universidades brasileiras. Por fim, a quarta fase consistiu no desenvolvimento do modelo conceitual e sua validação com grupos focais. Por meio do modelo desenvolvido, será possível integrar atividades de pré-desenvolvimento e pós-transferência de tecnologia. Buscou-se ampliar o modelo com relação aos que existem na literatura internacional. Contudo, o processo de transferência de tecnologia pode ser realizado enfocando nos resultados comerciais do licenciamento da tecnologia, incluindo as vantagens comerciais do foco sustentável. O governo brasileiro deve criar políticas públicas que visem estimular a participação de empresas nas universidades, possibilitando estimular os laboratórios das universidades a desenvolver tecnologias que se enquadrem como Tecnologias/Patentes Verdes.

Palavras-chave: Modelo de transferência de tecnologia verde, tecnologias verdes, universidade-indústria, universidades brasileiras, sustentabilidade.

6.1 INTRODUÇÃO

A preocupação com o meio ambiente e tecnologias verdes tem sido pauta de importantes eventos globais nas últimas décadas, como na Conferência Mundial sobre o Homem e Meio Ambiente em Estocolmo na Suécia, em 1972, sendo o primeiro marco sobre as discussões do meio ambiente. Outro evento foi a Conferência das Nações Unidas do Rio, conhecida como a (ECO-92) que ocorreu no Rio de Janeiro no Brasil em 1992 e, seguindo a agenda da cúpula climática da ONU, em 2015,

ocorreu a 21ª Conferência do Clima da ONU (COP21) em Paris na França, evento que teve como objetivo criar um acordo e uma política comum para diminuir a emissão de gases de efeito estufa, tentando limitar em 2°C o aquecimento da atmosfera até 2100.

Com as rápidas mudanças climáticas, as tecnologias verdes assumiram uma posição muito importante para o desenvolvimento da sustentabilidade global. Em concordância, desde 2009, governos de nações como Japão, Israel, Coreia do Sul, Reino Unido, Estados Unidos, Austrália e Canadá passaram a reconhecer a relevância do procedimento de concessão de patentes como um mecanismo para estimular as tecnologias verdes no mercado. As invenções devem estar relacionadas ao gerenciamento de resíduos, energias alternativas, agricultura, transportes e conservação de energia e, também, à redução do impacto das mudanças climáticas, das emissões de gases e à retirada de CO₂ da atmosfera.

Na literatura internacional, autores como Trott et al. (1995), Stock e Tatikonda (2000), Bozeman (2000), Malik (2002), Di Benedetto et al. (2003), Siegel et al. (2004), Gorschek et al. (2006), Sharma et al. (2006), Coppola e Elliot (2007), Waroonkun e Stewart (2008), Gotham et al. (2011), Fontana (2011), Genet et al. (2012), Khabiri et al. (2012), Landry et al. (2013), Necoechea-Mondragón et al. (2013) e Heinzl et al. (2013) criaram modelos de processos para viabilizar a transferência dessas tecnologias, mas ainda não existem modelos que contemplem e levem em consideração as características das tecnologias verdes.

Deste modo, o objetivo do artigo consistiu em desenvolver um modelo conceitual de transferência de tecnologia verde no âmbito universidade-indústria. O estudo visa responder duas questões: (i) como podem ser transferidas as tecnologias verdes e, (ii) quais os impactos que devem ser monitorados com a transferência.

Contudo, o processo de transferência de tecnologia pode ser extremamente importante e de modo estratégico para as indústrias e universidades em relação à sustentabilidade e a escassez de recursos (Schlie et al., 1987; Seror, 1996; Sedaitis, 2000; Amesse e Cohendet, 2001; Clark e Oxman, 2001; Jayaraman et al., 2004; McAdam et al., 2005; Gotham et al., 2011; Khabiri et al., 2012).

6.2 REVISÃO DE LITERATURA

Na literatura internacional foram encontrados dezoito modelos conceituais que serviram como embasamento teórico para a construção do modelo proposto. Trott et al. (1995) propuseram o Modelo de transferência de tecnologia interna em processo interativo. A estrutura conceitual do modelo foi desenvolvida para identificar quatro principais componentes do processo de transferência de tecnologia em empresas. São eles: 'consciência', 'associação', 'assimilação' e 'aplicação'.

Stock e Tatikonda (2000) apresentaram um Modelo de transferência de tecnologia interna em nível de Projetos. A estrutura do modelo desenvolveu uma tipologia conceitual de transferência de tecnologia interna, considerando explicitamente a transferência de tecnologia no projeto, ao invés de empresa. Caracterizaram as três dimensões da tipologia: a incerteza da tecnologia que é transferida; a interação organizacional entre a fonte de tecnologia e o destinatário e a eficácia de transferência.

Bozeman (2000) desenvolveu o Modelo Contingente eficaz da transferência de tecnologia. A estrutura do modelo inclui cinco dimensões amplas para determinar a eficácia: (1) características do agente de transferência, (2) características da mídia de transferência, (3) as características do objeto de transferência, (4) o ambiente de demanda e, (5) características do destinatário da transferência.

Malik (2002) criou o Modelo conceitual para a transferência de tecnologia em empresas. O modelo funciona como um 'kit de ferramentas' auxiliando a gestão, extraindo implicações, tais como o desenvolvimento de confiança e entendimento compartilhado, e a criação de equipes de projetos integrados que são sensíveis à capacidade do transmissor e do receptor da organização. O modelo denominado de "radiodifusão" é simples para o processo de transferência de tecnologia, o que mostra uma mensagem (que tem modos particulares de transferência) a ser enviada para um receptor e um transmissor. O "modo de feedback", a partir do receptor para o transmissor, fornece algum conhecimento do uso da tecnologia transferida.

Di Benedetto et al. (2003) criou o Modelo internacional de transferência de tecnologia do produto, através da aceitação de tecnologia (TAM). O autor construiu e testou empiricamente uma extensão do modelo de aceitação de tecnologia (TAM) para o estudo da transferência internacional de tecnologia de produto. O modelo TAM deriva de Davis (1986) e Davis et al., (1989). O modelo considerou apenas dois antecedentes em atitude para adoção TI: a utilidade percebida do sistema e a

facilidade de uso percebida. O modelo analisa três etapas, “Antecedentes de intenções comportamentais”, “Efeitos da percepção de facilidade de uso em atitude para adoção” e “Antecedentes para benefícios percebidos”.

Siegel et al. (2004) desenvolveram o Modelo efetivo de transferência de conhecimento entre universidade-indústria. A estrutura do modelo é baseada na transferência de tecnologia entre universidade-indústria. O modelo foi dividido em sete fases: inicia-se com uma descoberta do pesquisador na universidade; o pesquisador é obrigado a apresentar e divulgar a invenção com o TTO, depois de desenvolvida; o TTO decide se a inovação será patenteada; analisa o potencial de comercialização; identifica potenciais licenciados corporativos; negocia um acordo de licenciamento; finalmente, a tecnologia é convertida em um produto comercializado.

Gorschek et al. (2006) criaram o Modelo de transferência de tecnologia na prática. O modelo foi estruturado em sete passos: 1. Identificar áreas de melhoria potencial com base no que a indústria precisa, através de atividades de avaliação de processo e de observação. 2. Formular uma agenda de pesquisa usando várias avaliações para encontrar e pesquisar temas e formular declarações de problemas enquanto estudam o campo de domínio. 3. Estabelecer um candidato para solucionar a cooperação com a indústria. 4. Conduzir a validação do laboratório. 5. Realizar a validação de estática. 6. Realizar a validação final. 7. Lançamento da solução, mantendo-se aberto a mudanças menores e adições.

Sharma et al. (2006) criaram o Modelo de mecanismos de transferência de tecnologia entre universidade-indústria. O Modelo foi estruturado em três mecanismos: 1. Transferência de tecnologia não comercial (seminários e estudos de campo, simpósios e colóquios científicos, publicações, conferências e contatos informais e intercâmbios). 2. Transferência de tecnologia comercial (pesquisa colaborativa, pesquisa contratada pela indústria, consultoria e serviços técnicos, licenciamento e venda de PI). 3. Geração de novas Empresas (spin-outs em universidades).

Baek et al. (2007) desenvolveram o Modelo de valoração da tecnologia no processo de negociações de transferência de tecnologia. A estrutura do modelo de valoração de tecnologia se baseia em um método de abordagem de rendimento e opções reais e podem expressar o valor de uma tecnologia específica em termos

econômicos. O modelo foi dividido em três etapas: 1. A análise de retorno esperado. 2. Análise de contribuição de tecnologia. 3. A avaliação da tecnologia do comprador.

Coppola e Elliot (2007) criaram o Modelo de transferência de tecnologia para avaliação do programa em comunicação técnica. A estrutura do modelo conceitual de transferência de tecnologia foi dividida em quatro fases: Fase 1 - procurar uma tecnologia que possa satisfazer as suas necessidades, assim como outras formas de avaliação, conhecer as necessidades dos investigadores semelhantes. Fase 2 - focada na elaboração do modelo e detalhamento dos resultados do estudante. O projeto de pesquisa neste estágio compreendeu o conjunto de oito competências essenciais. Fase 3 - professores reúnem-se para avaliar de forma colaborativa os e-Portfólios. E, fase 4 - demonstrar, e começar a comunicação.

Waroonkun e Stewart (2008) desenvolveram o Modelo de transferência de tecnologia internacional em projetos. A estrutura do modelo incluiu cinco facilitadores do processo: Transferência de Ambiente, Ambiente de Aprendizagem, Características do cessionário, Características do cedente e Transferência de tecnologia do Valor Adicionado.

Gotham et al. (2011) criaram o Modelo de transferência de tecnologia em Rede orientada para o processo de Inovação. O modelo foi estruturado em cinco fases: 1. Desenvolvimento de criação - inicialmente, avaliar uma inovação. Uma inovação pode ser uma ideia, tecnologia, tratamento, ou método. 2. Tradução - explicar os elementos essenciais e relevância de uma inovação para facilitar a divulgação. 3. Difusão - promover a consciência da inovação com o objetivo de facilitar a adoção e implementação. 4. Adoção - o processo de decidir se pretende utilizar ou não uma inovação. 5. Implementação - que contenham uma inovação em prática de rotina.

Fontana (2011) criou o Modelo de transferência de tecnologia dinâmico iterativo. O processo de desenvolvimento de tecnologia proposto foi estruturado com os seguintes componentes: 1. Diretor de desenvolvimento de tecnologia, 2. Equipe de marketing / licenciamento, 3. Comitê de Patentes, 4. Grupo Consultivo de Negócios e, 5. Inventor. Se o inventor pretende explorar o potencial comercial do invento, a universidade deve iniciar o processo de avaliação, que consiste nas seguintes etapas (a ordem pode variar): 1. Motivação. O que levou à invenção? 2. Divulgações públicas. 3. Brainstorming. 4. Garantias.

Genet et al. (2012) criaram o Modelo de transferência de tecnologia para a nanotecnologia. O modelo está baseado em redes institucionais de copatenteamento de uma forma que representa cada categoria de ator envolvido: universidades, instituições sem fins lucrativos, instituições governamentais, hospitais e empresas, que são representados de acordo com o tamanho (pequeno, médio ou grande, muito grande).

Khabiri et al. (2012) criaram o Modelo justificado de radiodifusão transferência de tecnologia. O modelo foi baseado de acordo com a tecnologia apresentada modelo radiodifusão por Malik (2002), e modelo simples e genérico de Schlie (1987). O modelo possui oito elementos eficazes no processo de TT entre universidade- indústria. (Cedente, Cessionário, Tecnologia, Mecanismo de transferência, o ambiente cedente, o ambiente cessionário, o maior ambiente)

Landry et al. (2013) desenvolveram o Modelo de transferência de tecnologia em serviços e negócios baseado em cadeia de valor. A estrutura conceitual do modelo envolve uma cadeia de valor de serviços e valor agregado, compreende três fases primárias: (1) a exploração de oportunidades baseadas no conhecimento, que consiste em serviços destinados a ajudar as empresas a especificar a pesquisa e necessidades tecnológicas e acesso a tecnologias relevantes, equipamentos e patentes; (2) a validação técnica de oportunidades baseadas no conhecimento, refere-se a serviços destinados a ajudar as empresas com protótipos, ampliação, patentes e certificação; e, (3) a exploração de oportunidades baseadas no conhecimento, que consiste em serviços destinados a ajudar as empresas em questões jurídicas, o acesso ao capital e comercialização. Desnecessário salientar que, como qualquer estrutura conceitual.

Necoechea-Mondragón et al. (2013) criaram o Modelo conceitual de Transferência de Tecnologia para Universidades Públicas mexicanas. A estrutura do modelo possui três dimensões básicas e a conexão de cada dimensão com um grupo de atores que representam as variáveis do modelo. A primeira categoria diz respeito a instituições que fornecem a tecnologia. A segunda categoria diz respeito às instituições que estão no final de recebimento. E a terceira categoria envolve o governo que atua como a interface entre os dois. Os fatores que influenciam o desempenho da transferência de tecnologia estão classificados em três categorias:

fatores de agente relacionado, recebendo fatores relacionados com o agente, e relacionadas a transações fatores ambiente.

Por fim, Heinzl et al. (2013) criaram o Modelo de transferência de tecnologia para universidades austríacas. O modelo foi estruturado em quadro conceitos: 1. Modelo Genérico da Transferência Tecnológica; 2. Idiosincrasias do modelo das universidades austríacas de Ciências Aplicadas; 3. Idiosincrasias – efeitos do modelo de Tecnologia de Transferência; 4. Idiosincrasias - transferência de Tecnologia e Efeitos acumulados do modelo.

Todos os modelos apresentados acima foram analisados e serviram como base para a proposta do modelo, mas nenhum deles levou em consideração as especificidades das tecnologias verdes e os impactos gerados por este tipo de tecnologia.

Na figura 1, é possível verificar a linha do tempo, nas setas pretas; os modelos citados e discutidos acima; bem como, nas setas verdes, os principais eventos globais e no Brasil sobre o meio ambiente e sustentabilidade. Estes eventos foram marcos importantes para fomentar a sustentabilidade, definir políticas públicas, criar acordos entre países para redução da emissão de CO₂ e fomentar as tecnologias verdes. Mesmo com a influência destes eventos nas últimas décadas, e quando verificado na literatura internacional, ainda não existem modelos para viabilizar a transferência de tecnologias verdes.

A proposta deste trabalho é preencher esta lacuna e desenvolver o novo modelo conceitual para a TTV.

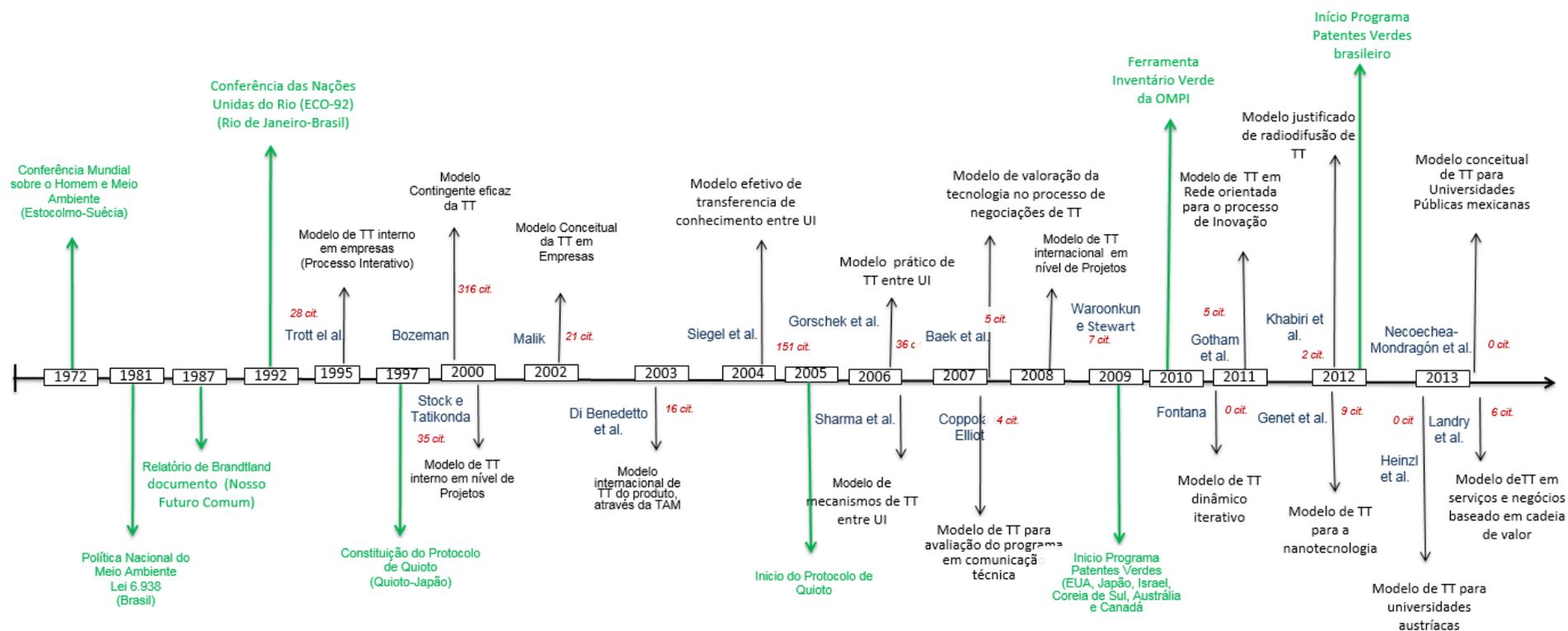


Figura 1: Linha do Tempo
Fonte: Elaboração dos autores

6.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa por sua natureza constitui-se como aplicada. Do ponto de vista dos objetivos constitui-se como descritiva e exploratória. A abordagem foi qualitativa. O presente trabalho teve por foco as universidades públicas brasileiras e ocorreu em quatro fases distintas.

A primeira fase consistiu em prospectar na literatura internacional os modelos conceituais de transferência de tecnologia. O objetivo desta fase foi entender os modelos já criados e verificar a existência de algum modelo específico para tecnologias verdes. A revisão foi feita através da plataforma *ISI (Web of Science)* e baseada em artigos publicados em um período de 20 anos, de 1995 a 2015.

A segunda fase consistiu no desenvolvimento da cadeia de valor do NIT, agente principal pela TTV das universidades. Foi aplicada a ferramenta “*Customer Value Chain Analysis*” (CVCA) do Donaldson et al., 2006. O objetivo desta fase foi entender toda cadeia de valor e evidenciar os principais agentes neste processo.

A terceira fase consistiu na aplicação de um questionário com as seguintes perguntas abertas:

- 1) Quais os principais fatores de apoio e estímulo para o processo de transferência de tecnologia verde?
- 2) Quais as barreiras encontradas neste processo?
- 3) Quantas tecnologias verdes são desenvolvidas atualmente na universidade e ou Grupo/Laboratório de Pesquisa?
- 4) Quantas tecnologias já foram patenteadas ou estão em processo de análise junto ao INPI?

O questionário foi aplicado nos 255 grupos/laboratórios de pesquisa e em seus respectivos NITs das universidades e institutos de pesquisa. Os grupos/laboratórios de pesquisa e universidades foram extraídos do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Buscaram-se informações sobre as atividades diretamente relacionadas a desenvolvimento de tecnologias verdes. Foram priorizadas as áreas que fazem parte do programa ‘patentes verdes’ do Instituto Nacional de Propriedade Industrial do Brasil (INPI), sendo elas: Agricultura, Energia (conservação e energias alternativas), Gerenciamento de Resíduos e Transportes.

O objetivo de aplicar o questionário nos NITs e nos grupos de pesquisa da mesma instituição teve como objetivo entender fatores de estímulo, barreiras, e se já desenvolvem tecnologias verdes.

Por existir algumas informações complexas relacionadas às funções do NIT, e das atividades de gestão nos grupos de pesquisa, a aplicação do questionário com os líderes possibilitou mais autenticidade na capacidade de análise das informações referentes ao cenário real. Desta forma, foram selecionados os gestores para responder os questionários. Foram obtidas 55 respostas dos gestores dos NITs e grupos/laboratórios de pesquisa das universidades, no período de 19/10/2015 a 03/12/2015, correspondendo a 22% de retorno. A aplicação do questionário ocorreu por meio eletrônico, através da ferramenta google formulário.

A quarta fase consistiu no desenvolvimento do modelo conceitual e sua validação com grupos focais.

O grupo focal consistiu em um debate e conversa com grupos de especialistas e pesquisadores que desenvolvem tecnologias verdes. O uso da técnica permitiu uma oportunidade de autoconhecimento, de afirmação, de revisão conceitual do modelo proposto e de reflexão crítica acerca das atividades rotineiras no que tange à transferência de tecnologias verdes.

Neste sentido, a técnica do grupo focal foi realizada com os profissionais dos NITs e pesquisadores de grupos/laboratórios de pesquisa no sentido de beneficiar no detalhamento de contextos não especificados, a partir do uso das outras técnicas de coleta de dados, além de permitir a observação da interação entre os participantes. O grupo focal possibilitou a obtenção de informações a partir de sessões grupais entre indivíduos que compartilham um traço em comum. Para tanto, os participantes se fizeram presentes nas terças-feiras, previamente agendadas, para a realização do grupo.

Assim, foram realizadas duas sessões, uma em novembro, e a outra no mês de dezembro de 2015. A primeira e segunda sessão foi realizada na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. As sessões do grupo focal seguiram um roteiro prévio para sua realização. As informações foram gravadas e, posteriormente, transcritas para facilitar a análise, e adicionadas às informações escritas durante a sessão.

6.4 RESULTADOS DA PESQUISA

Por meio da pesquisa junto às universidades públicas brasileiras e seus respectivos grupos de pesquisa, foi possível observar as principais barreiras e fatores de estímulo no processo de transferência de tecnologia verde.

A transferência de tecnologia verde ainda não é um entendimento amplamente disseminado nos NITs e grupos de pesquisa. Ainda, na realidade brasileira, salvo algumas exceções, a transferência de tecnologia, em si, ainda é um grande desafio, principalmente nas universidades federais brasileiras.

Em muitos casos a equipe de Transferência de Tecnologia é multidisciplinar, com engenheiros, administradores, economistas, geógrafos, especialistas em propriedade intelectual. Esta multiplicidade de olhares possibilita melhorias ao processo de transferência.

O quadro 1 apresenta as principais barreiras e fatores de apoio e estímulo observados no grupos/laboratórios de pesquisa e NITs pesquisados.

Quadro 1 - Barreiras e fatores de apoio/estímulo observados

Fonte: Pesquisa de campo

Barreiras	Fatores de Apoio e Estímulo
<ul style="list-style-type: none"> - Linguagem inadequada; - Morosidade da área administrativa e jurídica da universidade em efetivar o contrato; - Pouca flexibilidade para realocação de recursos da parceria ou contratação de pessoal devido à forma de gestão dos contratos na universidade; - Convencimento da necessidade de proteção para transferência de tecnologia. - Pessoal; - Capacitação; - Orçamento específico; - Processos; - Valoração de tecnologias. - Burocracia; - Publicação de informações pela universidade/núcleo sobre a parceria; - Acesso à informação; 	<ul style="list-style-type: none"> - Apoio nas negociações; - Conhecimento profundo sobre a tecnologia; - Experiência do núcleo em licenciamentos anteriores; - Participação em cursos, eventos e feiras; - Acompanhamento no processo de negociação da tecnologia; - Parceria com várias organizações; - Facilitação no acesso à informação; - Alto reconhecimento do inventor na academia e pela indústria na área técnico-científica da tecnologia; - Alto nível de qualidade da tecnologia e expectativa de retorno financeiro; - Flexibilidade de mudanças nos processos internos. - Formalização da parceria por meio de contratos favorecendo a segurança jurídica;

<ul style="list-style-type: none"> - A TTV ainda não é um entendimento amplamente disseminado; - Universidade imatura na TT; - Universidade iniciando a pesquisa neste assunto; - Cultura institucional que ainda não incorporou a TT; - Ausência de aporte financeiro; - Poucos incentivos aos pesquisadores na indústria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aproximação com a procuradoria para viabilização da redação dos contratos e convênios; - Contratação de pessoal qualificado; - Apoio à viabilidade destas tecnologias no mercado; - Projetos internos; - Fomento externo; - Recursos financeiros e de pessoal; - Relação com a indústria; - Órgãos de fomento e empresas privadas; - Incentivos fiscais; - Alinhamento das ações desde o início das pesquisas; - Termo de acordos; - Empenho e inovação; - Impacto ambiental de energias usadas atualmente; - Prazo mais curto para a concessão de carta patente.
---	--

Por meio da pesquisa, observou-se também, que não se trata apenas de tecnologia verde. O problema é o mesmo para todas as tecnologias apontadas nas respostas. Ainda paira a burocracia dos processos de formalização de parceria e transferência de tecnologia, em razão da falta de definição dos fluxos internos, boas práticas e arcabouço legal deficiente.

Conforme verificado na coluna no quadro 1, há muitos estímulos e apoio para TTV, mas isso não possibilitou o aumento de desenvolvimento de tecnologias verdes ou averbação de contratos. Nenhuma universidade pesquisada transferiu tecnologia que se enquadre como verde.

As universidades desenvolveram 26 tecnologias que se enquadram como verdes no ano de 2015. Número pequeno, se comparado ao número de depósito médio anual no INPI que chega a 33 mil depósitos de pedidos de patentes.

O conhecimento sobre as barreiras e fatores de estímulo das universidades brasileiras pesquisadas, possibilitou conhecer melhor os agentes que envolvem o processo de transferência de tecnologia verde, bem como conhecer atividades-chave neste processo. Estas informações foram fundamentais para a construção da ferramenta CVCA e esboço das atividades do modelo conceitual proposto.

6.4.1 CADEIA DE VALOR DOS NITS BRASILEIROS

O CVCA “*Customer Value Chain Analysis*” é uma ferramenta estratégica e tática, implementada a partir da organização de modelo de negócios que tem sete fases: (i) descrever o modelo de negócio de uma unidade estratégica de sua empresa, (ii) Delinear as partes envolvidas com o produto, (iii) Determinar como as partes estão relacionadas, (iv) Identificar as relações entre as partes definindo os fluxos entre elas, (v) Analisar a CVC (cadeia de valor do cliente) resultante para determinar os clientes críticos e suas proposições, (vi) Incluir as informações no PDA “*Product Definition Assessment*” e, (vii) Utilizar os resultados da CVCA no processo de projeto do produto (DONALDSON et al., 2006).

A aplicação do CVCA permitiu a identificação, de forma abrangente, das partes interessadas e relevantes, relações uns com os outros e seu papel no ciclo de vida da tecnologia. Possibilitou o aumento da capacidade em reconhecer as diversas exigências da tecnologia e prioridades para definir o modelo conceitual de transferência de tecnologia verde.

Na figura 2, observa-se a cadeia de valor dos NITs brasileiros. As partes foram divididas em três grupos: (i) Que se envolvem diretamente com o processo TTV e sua função prática, (ii) Responsáveis por possibilitar que a tecnologia tenha sua função exercida e, (iii) Que se envolvem indiretamente.

Após esta divisão, evidenciaram-se as partes críticas no processo, ou seja, os agentes mais importantes na construção da cadeia de valor. Estas partes podem ser observadas nos blocos em negrito da figura 2.

Com a aplicação do CVCA, foi possível verificar que existem atividades no processo de pré-transferência de tecnologia, durante o processo de transferência e após o processo de transferência. Estas informações serviram como estrutura para construção do modelo conceitual.

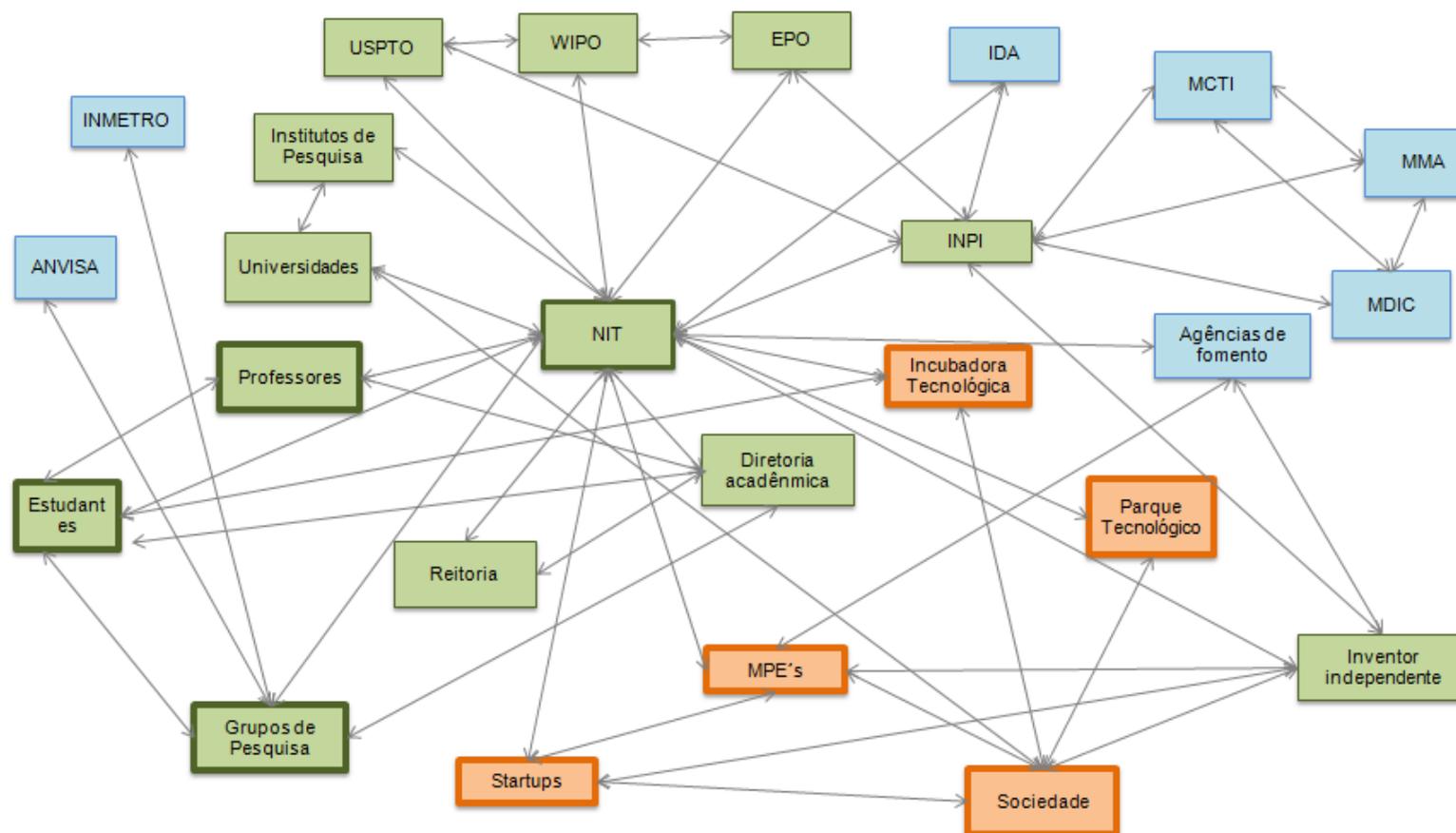


Figura 2: Cadeia de Valor dos NITs brasileiros **Fonte:** Elaboração dos autores

<ul style="list-style-type: none"> Se envolvem diretamente com o processo TTV e sua função prática Responsáveis por possibilitar que a tecnologia tenha sua função exercida Se envolvem indiretamente 	<p>Legenda</p> <p>NIT Núcleo de Inovação Tecnológica</p> <p>ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária</p> <p>INMETRO Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia</p> <p>INPI Instituto Nacional de Propriedade Industrial</p> <p>USPTO United States Patent and Trademark Office</p> <p>WIPO World Intellectual Property Organization</p> <p>EPO European Patent Office</p> <p>IDA International Depositary Authorities</p> <p>MCTI Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação</p> <p>MMA Ministério do Meio Ambiente</p> <p>MDIC Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior</p> <p>MPE'S Micro e Pequenas Empresas</p>
--	--

6.4.2 PROPOSTA DO MODELO

O modelo conceitual de transferência de tecnologia verde foi dividido em três macrofases, nove fases, seis *Gates* 2 setenta e seis atividades operacionais para aplicação do modelo em universidades brasileiras. Esta sistemática de divisão das etapas teve influência da área de desenvolvimento de produto, especificamente do modelo de desenvolvimento de produto de Rozenfeld et al. (2006).

Na figura 3, é possível observar o *framework* do modelo conceitual.

Nos modelos estudados e embasados pela literatura para proposta do TTV, não há uma divisão por macrofases em pré-transferência, desenvolvimento da transferência e pós-transferência. Torna-se possível observar essas macrofases através da aplicação da ferramenta da cadeia de valor (CVCA).

Na primeira macrofase, a “pré-transferência”, existem três fases, três *Gates* e trinta atividades, conforme abaixo:

A primeira fase se constitui na “avaliação antropotecnológica”, cujo objetivo é avaliar e diagnosticar o cenário antropotecnológico das potências tecnológicas a serem transferidas.

O conceito da antropotecnologia foi criado por Wisner (1985), sendo uma junção de aspectos ergonômicos e macroergonômicos que envolve o processo de transferência de tecnologia. Os estudos realizados pelo autor francês mostraram os fracassos, parciais ou totalitários, de muitos contextos que envolvem o processo de transferência de tecnologia, sendo eles: redução da utilização dos equipamentos, uma qualidade insignificante dos produtos, muitas partes nos equipamentos e diversos acidentes comuns no processo.

Para Wisner (1984), a industrialização das nações em processo de desenvolvimento industrial e a transferência de tecnologia proporcionam muitas dificuldades, independentemente de não serem discutidas as questões essenciais do desenvolvimento. Várias questões surgem em todos os contextos de transferência de uma determinada tecnologia, ainda que com uma grande diversidade de significância de uma nação para outra. A análise desta unidade e diversidade é o ponto de partida da antropotecnologia.

Os modelos conceituais de processo de transferência de tecnologia revistos na literatura, não contemplam, ainda, esta fase de avaliação em seus modelos.

Os resultados deste tipo de avaliação podem ser empregados de duas formas: para fornecer às pessoas, no processo de negociação da tecnologia, meios de reflexão sobre as estratégias econômicas, políticas e ideológicas e, por outro lado, para as transferências terem sucesso pela utilização de um método adaptado a cada etapa de transferência.

Nesta etapa, as atividades do modelo compreendem: (i) Planejar estratégia da pesquisa, (ii) Definir equipe, (iii) Definir atividades e sequência, (iv) Elaborar cronograma, (v) Definir ferramentas para avaliação antropotecnológica, (vi) Definir indicadores de desempenho (vii) Analisar dados do local de referência, (viii) Projetar cenário futuro (ix) Gate 1 – Avaliar estratégias de avaliação e, (x) Elaborar relatório final.

A segunda fase se constitui na “avaliação da estrutura da transferência de tecnologia”. O objetivo dessa fase é avaliar e diagnosticar a estrutura de gerenciamento do processo de transferência de tecnologia dos NITs e Grupos de pesquisa existentes na universidade.

Em muitos casos, os agentes em um processo de transferência de tecnologia não fazem um diagnóstico prévio sobre a estrutura de gerenciamento dos NITs. Muitos problemas podem ser evitados previamente se for realizado um diagnóstico e, posterior elaboração de um plano de ação para eliminação parcial ou total das lacunas encontradas.

Nesta etapa, as atividades do modelo compreendem: (i) Planejar estratégia da pesquisa, (ii) Definir equipe, (iii) Definir atividades e sequência, (iv) Elaborar cronograma, (v) Definir ferramentas para avaliação, (vi) Conduzir a pesquisa, (vii) Mensuração dos resultados, (viii) Definir metodologias para eliminação dos gargalos, (ix) Analisar custo/benefício, (x) Elaborar plano corretivo, (xi) Conduzir plano de ação, (xii) Gate 2 – Avaliar estratégias de avaliação e, (xiii) Elaborar relatório final.

A terceira fase, a “educação empreendedora”, objetiva fomentar a cultura de empreendedorismo e sustentabilidade no âmbito na universidade.

Muitas barreiras no processo da TTV podem ser eliminadas ou pré-diagnosticadas, se os agentes envolvidos no processo interno da universidade (profissionais no NIT, professores, pesquisadores, alunos) tiverem uma cultura propícia ao empreendedorismo e sustentabilidade. O desenvolvimento desta cultura

possibilitará maior aproximação e integração entre os agentes internos da universidade e maior conhecimento sobre a realidade e necessidade mercadológica.

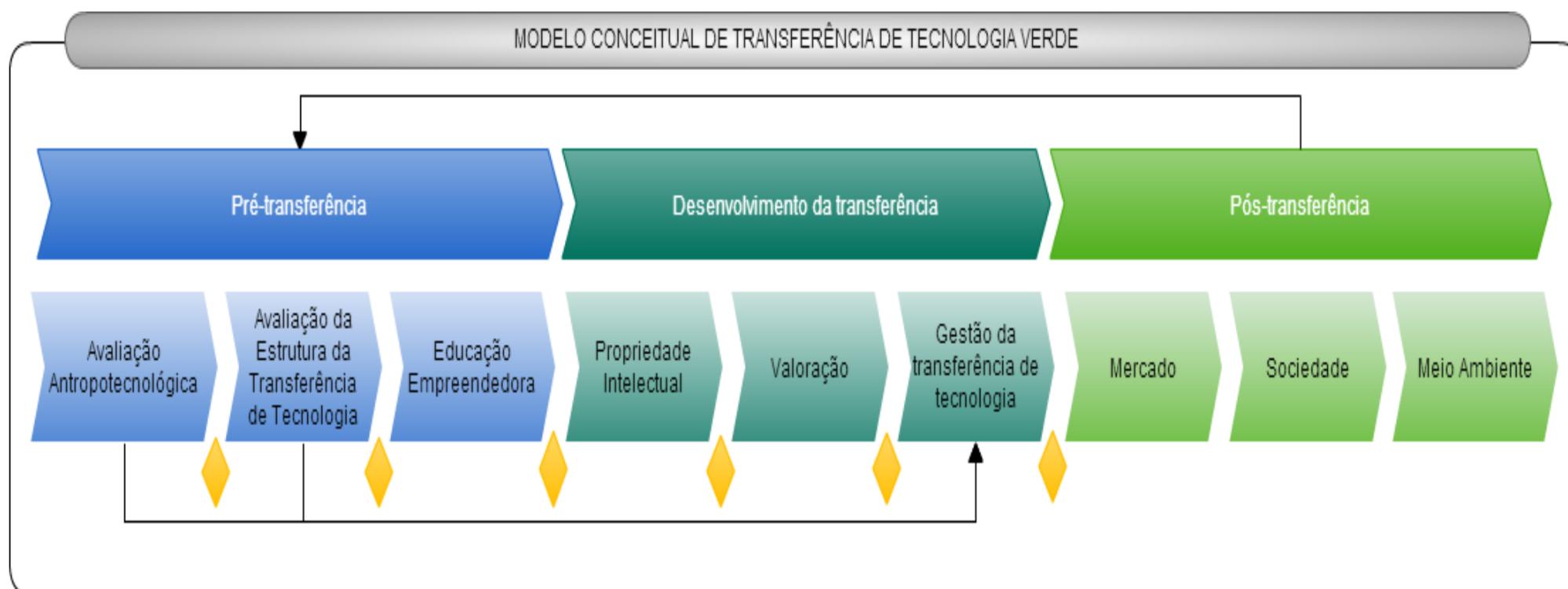


Figura 3: Modelo conceitual de transferência de tecnologia verde proposto

Fonte: Elaboração dos autores

Nesta etapa, as atividades do modelo compreendem: (i) Planejar estratégias pedagógicas para educação empreendedora sustentável, (ii) Desenvolver a cultura da Propriedade Intelectual, inovação e sustentabilidade, (iii) Desenvolver oficinas e treinamentos práticos, (iv) Integrar o NIT com os grupos/laboratórios de pesquisa, cursos de graduação e pós-graduação, (v) Gate 3 – Avaliar estratégia empreendedora e, (vi) Fomentar o desenvolvimento de tecnologias verdes.

Na segunda macrofase, existem no “desenvolvimento da transferência” três fases, três Gates e vinte e quatro atividades, conforme abaixo:

A primeira fase se constitui na gestão de “propriedade intelectual”, cujo objetivo é desenvolver o plano de propriedade intelectual para a universidade.

Esta fase é a mais comum nos modelos estudados, pois se trata de todo gerenciamento no que tange às produções intelectuais passíveis de proteção e patenteamento. O modelo proposto reforça esta fase e o integra às demais desenvolvidas.

Nesta etapa, as atividades do modelo compreendem: (i) Identificar as tecnologias verdes, (ii) Prospectar a anterioridade tecnológica, (iii) Avaliar a tecnologia, (iv) Buscar investidores para a invenção, (v) Gate 4 – Avaliar estratégias de gestão e, (vi) Proteção (redação, depósito e acompanhamento).

Na segunda fase, a “valoração” tem por objetivo desenvolver plano de valoração tecnológica.

Valorar uma tecnologia é uma das maiores dificuldades no processo de transferência de tecnologia, pois não há muitos profissionais com conhecimento das ferramentas para valorar uma invenção. Um dos autores, embasado no modelo proposto, o Baek et al. (2007), desenvolveu um modelo de valoração da tecnologia no processo de negociações de transferência de tecnologia. Para o autor, a estrutura do modelo de valoração de tecnologia deve ser baseada em um método de abordagem de rendimento e as opções reais podem expressar o valor de uma tecnologia específica em termos econômicos.

Nesta etapa, as atividades do modelo proposto compreendem: (i) Planejar estratégia de valoração, (ii) Definir equipe, (iii) Definir atividades e sequência, (iv) Elaborar cronograma, (v) Definir ferramentas para valoração da tecnologia, (vi) Analisar oportunidades e riscos da tecnologia, (vii) Analisar potencial comercial, (viii)

Analisar aspectos técnicos da tecnologia, (ix) Gate 5 - Avaliar plano de valoração e, (x) Analisar valor da tecnologia.

A terceira fase se constitui na “gestão da transferência de tecnologia”, e seu principal objetivo é desenvolver plano e processo de gestão da tecnologia.

Neste ponto do processo, ocorre toda etapa de integração do NIT dentro da universidade e a efetivação da TTV. Os gestores dos NITs devem ficar atentos à dinâmica que ocorre na estrutura organizacional da instituição, às negociações junto ao mercado a esta altura do processo, e à flexibilidade para que tudo ocorra conforme planejado.

Nesta etapa, as atividades do modelo compreendem: (i) Definir plano de integração do NIT, grupos/laboratórios de pesquisa e incubadora junto ao setor produtivo, (ii) Definir estratégia de divulgação da tecnologia, (iii) Definir estratégia de transferência de tecnologia, (iv) Definir mecanismos de transferência de tecnologia, (v) Prospectar possíveis clientes nacionais e internacionais (empresas e empreendedores), (vi) Elaborar plano de negociação, (vii) Gate 6 - Avaliar plano de gestão e, (viii) Averbar contrato da tecnologia.

Na terceira macrofase “pós-transferência”, existem três fases e vinte e duas atividades, conforme abaixo:

A primeira fase se constitui na análise do “mercado”, seu objetivo é diagnosticar o cenário mercadológico das tecnologias que foram transferidas.

A ideia de acompanhar e monitorar a tecnologia que foi transferida para o mercado consumidor é tentar perceber a realidade de consumo em diferentes mercados e contextos e, que estas informações sirvam para suporte na gestão para futuras negociações e transferências.

Nesta etapa, as atividades do modelo compreendem: (i) Planejar estratégia da pesquisa, (ii) Definir equipe, (iii) Definir atividades e sequência, (iv) Elaborar cronograma, (v) Definir plano de acompanhamento da participação da tecnologia no mercado, (vi) Definir ferramentas para acompanhamento mercadológico, (vii) Monitorar a participação dos produtos similares (concorrentes) e, (viii) Elaborar relatório final.

A segunda fase é constituída pela análise da “sociedade”, cujo objetivo é diagnosticar os impactos sociais das tecnologias que foram transferidas.

O processo de transferência de tecnologia pode não ser bem sucedido se a sociedade não se adaptar bem com a tecnologia transferida. Acompanhar a realidade sobre os impactos gerados na sociedade de consumo poderá ser uma alternativa para que este processo ocorra da melhor forma e com menos impactos negativos. O intuito é perceber esta realidade e tentar minimizar estes impactos.

Nesta etapa, as atividades do modelo compreendem: (i) Planejar estratégia da pesquisa, (ii) Definir equipe, (iii) Definir atividades e sequência, (iv) Elaborar cronograma, (v) Definir ferramentas para avaliação, (vi) Avaliar impactos sociais da tecnologia transferida, (vii) Elaborar relatório final.

A terceira fase se constitui na análise do “meio ambiente”, o objetivo é diagnosticar os impactos ambientais das tecnologias que foram transferidas.

As universidades devem canalizar esforços para garantir sustentabilidade. O ponto final do modelo TTV é acompanhar o ciclo de vida da tecnologia e seus impactos ambientais, gerando informações a partir de relatórios e que estas informações possam servir de base para planos futuros junto ao setor industrial e definição de políticas públicas para o meio ambiente.

Nesta etapa, as atividades do modelo compreendem: (i) Planejar estratégia da pesquisa, (ii) Definir equipe, (iii) Definir atividades e sequência, (iv) Elaborar cronograma, (v) Definir ferramentas para avaliação e monitoramento ambiental, (vi) Avaliar os impactos ambientais da tecnologia transferida, e (vii) Elaborar relatório final.

O detalhamento das macrofases, fases, objetivos e atividades do modelo proposto TTV, pode ser observado no quadro 1.

Fonte: Elaboração dos autores

Macrofase	Fase	Objetivo da fase	Atividade
Pré-transferência	Avaliação Antropotecnológica	Avaliar e diagnosticar o cenário antropotecnológico das potências tecnológicas a serem transferidas	Planejar estratégia da Pesquisa
			Definir equipe
			Definir atividades e sequência
			Elaborar cronograma
			Definir ferramentas para avaliação antropotecnológica
			Definir indicadores de desempenho
			Analisar dados do local de referência
			Projetar cenário futuro
			<i>Gate 1 – Avaliar estratégias de avaliação</i>
			Elaborar relatório final
	Avaliação da Estrutura da Transferência de Tecnologia	Avaliar e diagnosticar a estrutura de transferência de tecnologia dos Nits e Grupos de pesquisa das universidades	Planejar estratégia da Pesquisa
			Definir equipe
			Definir atividades e sequência
			Elaborar cronograma
			Definir ferramentas para avaliação
			Condução da pesquisa
			Mensuração dos resultados
			Definir metodologias para eliminação dos gargalos
			Analisar custo/benefício
			Elaborar plano corretivo
			Condução de plano de ação
			<i>Gate 2 – Avaliar estratégias de avaliação</i>
	Elaborar relatório final		
	Educação Empreendedora	Fomentar a cultura de empreendedorismo e sustentabilidade	Planejar estratégias pedagógicas para educação empreendedora sustentável
			Desenvolver a cultura da Propriedade Intelectual, inovação e sustentabilidade
			Desenvolver oficinas e treinamentos práticos
			Integrar o NIT com os grupos de pesquisa, cursos de graduação e pós-graduação
			<i>Gate 3 – Avaliar estratégia empreendedora</i>
			Fomentar o desenvolvimento de tecnologias verdes
	Desenvolvimento da transferência	Propriedade Intelectual	Desenvolver o plano de propriedade intelectual junto à universidade
Busca de anterioridade tecnológica			
Avaliar a tecnologia			
Buscar investidores			
<i>Gate 4 – Avaliar estratégias de gestão</i>			
Proteção (redação, depósito e acompanhamento)			
Valoração		Desenvolver plano de valoração tecnológica	Planejar estratégia de valoração
			Definir equipe
			Definir atividades e sequência
			Elaborar cronograma
	Definir ferramentas para valoração		

Pós-transferência	Gestão da transferência de tecnologia		Analisar oportunidades e riscos da tecnologia	
			Analisar potencial comercial	
			Analisar aspectos técnicos da tecnologia	
			<i>Gate 5 - Avaliar plano de valoração</i>	
			Analisar valor da tecnologia	
		Desenvolver plano e processo de gestão da tecnologia	Definir plano de integração do NIT, grupos de pesquisa e incubadora junto ao setor produtivo	
			Definir estratégia de divulgação da tecnologia	
			Definir estratégia de transferência de tecnologia	
			Definir mecanismos de transferência de tecnologia	
			Prospectar possíveis clientes nacionais e internacionais (Empresas e empreendedores)	
		Elaborar plano de negociação		
		<i>Gate 6 - Avaliar plano de gestão</i>		
		Averbar contrato da tecnologia		
		Mercado	Diagnosticar o cenário mercadológico de tecnologias que foram transferidas	Planejar estratégia da Pesquisa
				Definir equipe
	Definir atividades e sequência			
	Elaborar cronograma			
	Definir plano de acompanhamento da participação da tecnologia no mercado			
	Definir ferramentas para acompanhamento mercadológico			
	Monitorar a participação dos produtos similares (concorrentes)			
Elaborar relatório final				
Sociedade	Diagnosticar os impactos sociais das tecnologias que foram transferidas	Planejar estratégia da Pesquisa		
		Definir equipe		
		Definir atividades e sequência		
		Elaborar cronograma		
		Definir ferramentas para avaliação		
		Avaliar impactos sociais da tecnologia transferida		
Meio Ambiente	Diagnosticar os impactos ambientais das tecnologias que foram transferidas	Elaborar relatório final		
		Planejar estratégia da Pesquisa		
		Definir equipe		
		Definir atividades e sequência		
		Elaborar cronograma		
		Definir ferramentas para avaliação e monitoramento ambiental		
		Avaliar os impactos ambientais da tecnologia transferida		
Elaborar relatório final				

As informações geradas nos relatórios das três últimas fases pós-transferência, podem servir como suporte e orientação nas duas primeiras macrofases. As fases do modelo conceitual proposto podem ser aplicadas de forma independente. O que deve

ser levado em consideração é a realidade da universidade e as necessidades junto ao mercado.

6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A transferência de tecnologia verde ainda não é um entendimento amplamente disseminado. Para a realidade brasileira, a transferência de tecnologia verde, em si, ainda é um grande desafio, principalmente nas universidades federais.

Por meio da pesquisa na literatura internacional, aplicação de questionário junto às universidades públicas (NITs e grupos de pesquisa em tecnologias verdes), desenvolvimento da cadeia de valor (CVCA), foi possível desenvolver o modelo conceitual de transferência de tecnologia verde. Os grupos focais aplicados possibilitou a validação do modelo proposto.

Por meio do modelo TTV desenvolvido, será possível integrar atividades de pré-desenvolvimento e pós-transferência de tecnologia. Buscou-se ampliar o modelo com relação aos que existem na literatura internacional.

Recomendam-se as seguintes sugestões para ações e estratégias de gestão dos NITs e grupos de pesquisa:

- As tecnologias verdes nos NITs devem ser negociadas com empresas de formas distintas, avaliando o grau de maturidade tecnológico.
- Criar uma política e incentivos na instituição, possibilitando maior dedicação à atividade fim.
- A gestão dos NITs deve ser bem articulada com os gestores de Pesquisa e Desenvolvimento dos grupos. A parceria neste trabalho possibilitará a melhoria do processo de TT como um todo.
- Criar uma sistemática de avaliação das tecnologias, nos aspectos: econômico, social, ambiental e político-institucional.
- Promover ações para o entendimento das necessidades do mercado e impacto do desenvolvimento de novas tecnologias classificadas como "verdes".
- Criar políticas para incentivo ao desenvolvimento destas tecnologias verdes nos grupos de pesquisa. É necessário que as pesquisas já iniciem direcionadas a resolver problemas reais existentes. Quanto mais próximo um projeto de pesquisa da indústria, maiores as chances de licenciamento futuro.

- Capacitar os grupos de pesquisadores através de ferramentas tecnológicas, para maior disseminação da cultura de desenvolvimento de produtos ou tecnologias nas indústrias/empresas.
- Promover mudança da estrutura do NIT dentro da Universidade, que é dependente da pró-reitoria, além de toda sua estrutura de contratos e serviços que dependem de algum setor da universidade.
- Desenvolver propostas pedagógicas e metodológicas que promovam tecnologias apropriadas para o contexto histórico e concreto dos arranjos produtivos locais.
- Buscar apoio em Centro de Desenvolvimento Tecnológico de outras instituições.
- Criar programas de incentivo com banco de ideias e pagamento de bolsas para desenvolvimento de pesquisa de tecnologias verdes.
- Criar uma política de estímulo ao desenvolvimento de tecnologias verdes, com foco no desenvolvimento de projetos colaborativos entre empresas-universidades, utilizando o conhecimento dos pesquisadores para a solução de problemas das empresas que possam ter resolução através de tecnologias verdes.
- Promover maior intercâmbio entre as duas esferas e melhor consciência do empresário, de que a universidade pode ser uma parceira, mas que é necessário que a empresa também aporte recursos. Muitos empresários têm a visão de que a parceria se resume numa consultoria gratuita por parte da universidade.
- Manter uma rede de comunicação com alunos e professores de escolas de ensino superior com a finalidade de trabalhar todos em equipe para o desenvolvimento de tecnologias verdes e eficientes.
- Criação de um sistema específico para tecnologia verde que possa dar prioridade para esse tipo de pesquisa e fortalecer as parcerias com as empresas que buscam essa tecnologia.

Futuros estudos poderão analisar quaisquer aspectos dos desafios abordados neste trabalho, entre eles:

- Criação de uma ferramenta para avaliar as atividades de transferência de tecnologia em universidades públicas brasileiras;
- Proposta de um modelo de processo de transferência de tecnologia por área de conhecimento para as universidades brasileiras, tendo o NIT como o agente facilitador neste processo.

Contudo, o processo de transferência de tecnologia pode ser realizado enfocando nos resultados comerciais do licenciamento da tecnologia, incluindo as vantagens comerciais do foco sustentável. O governo brasileiro deve criar políticas públicas que visem estimular a participação de empresas nas universidades, possibilitando estimular os laboratórios das universidades a desenvolver tecnologias que se enquadrem como Tecnologias/Patentes Verdes.

6.6 REFERÊNCIAS

Amesse, F.; Cohendet, P. Technology transfer revisited from the perspective of the knowledgebased economy. **Research Policy**, 30, 1459–1478, 2001.

Baek, Dong-Hyun; Sul, Wonsik; Hong, Kil-Pyo; et al. A technology valuation model to support technology transfer negotiations. **R & D Management**. Vol. 37, 123-138, 2007.

Bozeman, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. **Research Policy**, Vol. 29, 627-655, 2000.

Clark, M., Oxman, A. **Cochrane Reviewers'** Handbook 4.1.4 [updated October 2001]. The Cochrane Library, Oxford, 2001.

Coppola, Nancy W.; Elliot, Norbert. A technology transfer model for program assessment in technical communication. **Technical communication**. Vol. 54, 459-474, 2007.

Di Benedetto, CA; Calantone, RJ; Zhang, C. International technology transfer - Model and exploratory study in the People's Republic of China. **International Marketing Review**. Vol. 20, 446-462. 2003.

Donaldson, K. M.; ISHII, K.; SHEPPARD, S. D. (2006). **Customer Value Chain Analysis**. Londres: Springer-Verlag London Limited.

Fontana, Steven A. Technology Development as an Alternative to Traditional Technology Transfer Models. **Computer**. Vol. 44, 30-36, 2011.

Genet, C.; Errabi, K; Gauthier, C. Which model of technology transfer for nanotechnology? A comparison with biotech and microelectronics. **Technovation**. Vol. 32, 205–215. 2012.

Gorschek, Tony; Wohlin, Class; Garre, Per; et al. A model for technology transfer in practice. **IEEE Software** Vol. 23 , 88-+, 2006.

Gotham, Heather; Nagle, Holly; Hulsey, Eric; et al. Research to practice in addiction treatment: Key terms and a field-driven model of technology transfer Addiction Technology Transfer Center (ATTC) Network Technology Transfer Workgroup. **Journal of Substance Abuse Treatment**. Vol. 41, 169-178, 2011.

Heinzl, Joachim; Kor, Ah-Lian; Orange, Graham; et al. Technology transfer model for Austrian higher education institutions. **Journal of Technology Transfer**. Vol. 38, 607-640, 2013.

Jayaraman, V; Bhatti, MI; Saber, H. Towards optimal testing of an hypothesis based on dynamic technology transfer model. **Applied Mathematics and Computation**. Vol. 147, 115-129 , 2004.

Khabiri, Navid; Rast, Sadegh; Senin, Aslan Amat. **Identifying Main Influential Elements in Technology Transfer Process: A Conceptual Model**. Conferência: International Conference of the Asia Pacific Business Innovation and Technology Management Society, Local: Pattaya, Thailand, 2012.

Landry, Rejean; Amara, Nabil; Cloutier, Jean-Samuel; et al. Technology transfer organizations: Services and business models. **Technovation**. Vol. 33, 431-449, 2013.

Malik, K. Aiding the technology manager: a conceptual model for intra-firm technology transfer. **Technovation**. Vol. 22, 427-436, 2002.

McAdam, R; Keogh, W; Galbraith, B; et al. Defining and improving technology transfer business and management processes in university innovation centres. **Technovation**. Vol. 25, 1418-1429, 2005.

Necoechea-Mondragón, Hugo; Pineda-Domínguez, Daniel; Soto-Flores, Rocío. A Conceptual Model of Technology Transfer for Public Universities in Mexico. **Journal of Technology Management & Innovation**. Vol. 8, 24-35, 2013.

Rozenfeld, H. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma Referência para a Melhoria do Processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

Sharma, M.; Kumar, U; Lalande, L. Role of university technology transfer offices in university technology commercialization: case study of the carleton university foundry program. **Journal of Services Research**, Vol. 6, 109-139, 2006.

Schlie TM, Radnor A, Wad A. **Indicators of international technology transfer**. **Science and Technology Studies**; North Western University: Evanston 1987.

Stock, G. N; Tatikonda, M. V. A typology of project-level technology transfer processes. **Journal of Operations Management**. Vol. 18. 719-737, 2000.

Seror, A. C. Action research for international information technology transfer: A methodology and a network model. **Technovation**. Vol. 16, 421-429. 1996.

Siegel, DS; Waldman, DA; Atwater, LE; et al. Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. **Journal of Engineering and Technology Management**. Vol. 21, 115-142, 2004.

Trott, P; Cordeyhayes, M; Seaton, Raf. Inward technology-transfer as an interactive process. **Technovation**. Vol. 15, 25-43, 1995.

Waroonkun, Tanut; Stewart, Rodney Anthony. Modeling the international technology transfer process in construction projects: evidence from Thailand. **Journal of Technology Transfer**. Vol. 33, 667-687, 2008.

Wisner, A. **L'anthropotechnologie, outil ou leurre?** **Technologies**, Idéologies, Pratiques, 5, 28-59, 1984.

Wisner, A. **Organizational antropotechnological approach contingencies: an analithical approach**, 1985. Em: Bradley G.E. e Hendrick H.W. (Eds.) **Human Factors in Organizational Design and Management**. Elesier Science, 1994, 613-617.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE

O presente capítulo apresenta as conclusões da tese, analisando as principais contribuições e, logo após, são apresentadas as sugestões de estudos futuros.

7.1 CONCLUSÕES

A presente tese teve como objetivo geral o desenvolvimento de um modelo conceitual para transferência de tecnologia verde. No modelo desenvolvido, foi possível integrar atividades de pré-desenvolvimento e pós-transferência de tecnologia. Buscou-se ampliar o modelo com relação aos que existem na literatura internacional. O processo de transferência de tecnologia pode ser realizado enfocando nos resultados comerciais do licenciamento da tecnologia, incluindo as vantagens comerciais do foco sustentável.

Em relação ao primeiro artigo científico, identificar na literatura internacional, por meio da revisão sistemática, os processos e modelos de transferência de tecnologia, o primeiro artigo da tese, apresenta um levantamento destes modelos. A busca na literatura foi feita através da plataforma *ISI (Web of Science)* e baseada em artigos publicados em um período de 20 anos, de 1995 a 2015. O método foi conduzido em três estágios: o *estágio de planejamento*, que consistiu na identificação das necessidades das revisões, desenvolvendo a proposta e o protocolo. O *estágio de condução*, que se propôs a identificar a pesquisa, seleção, avaliação, estratificação e monitoramento das informações prospectadas. E, o *estágio de disseminação*, que se referiu às recomendações e à colocação de evidências em prática. Constatou-se que a pesquisa sobre processos e modelos de transferência de tecnologia no âmbito as universidades e indústria ainda não abrange todos os campos da ciência, ficando restrita a algumas áreas e possuindo modelos genéricos, não havendo ainda, modelos para tecnologias verdes. Além disso, os modelos de transferência de tecnologia devem ser estruturados levando em consideração as circunstâncias nacionais, setor, tipo de tecnologia, os recursos locais, a cultura organizacional da inovação, sistema de recompensa para pesquisadores, canais de interação, infraestrutura e limitações sociais.

O segundo artigo científico da tese, analisar o fluxo de transferência de tecnologia do Brasil por intermédio da propriedade intelectual junto ao INPI, apresenta as atividades de transferência de tecnologia do Brasil, no mercado interno e externo, no período de 2000 a 2014, e das atividades realizadas pelas universidades e institutos tecnológicos no período de 1972 a 2015. O Brasil vem recebendo tecnologias de grandes potências econômicas como Estados Unidos, Alemanha, Japão, França, Itália, Reino Unido, Suíça, Canadá e Espanha, tendo um considerável aumento neste período mesmo depois do início da crise econômica em 2008. Nos últimos 15 anos, a exportação superou a importação de tecnologias. As barreiras de cooperação entre universidade-indústria ainda são muito presentes. Atualmente, existem 27.523 grupos de pesquisa em todas as áreas do conhecimento, mas somente 0,31% desenvolvem atividades relacionadas com transferência de tecnologia, e 58% não estabelecem relações com a indústria.

Já o terceiro artigo científico da tese, analisar o cenário e do programa 'patentes verdes' brasileiro, apresenta a descrição do programa 'patentes verdes' do INPI do Brasil e o mapeamento do cenário nacional de desenvolvimento tecnológico das patentes verdes. Foram considerados apenas os documentos depositados no Brasil. A coleta de dados foi realizada na Diretoria de Contratos, Indicações Geográficas e Registros (DICIG), do INPI. O período estabelecido para esta busca dos documentos foi entre janeiro de 2011 e setembro 2015, nas fases I e III do programa 'patentes verdes'. O programa brasileiro já concedeu 56 patentes desde a primeira fase, e 229 pedidos estão aptos a serem analisados. Identificou-se uma baixa cooperação para o desenvolvimento de cotitularidade destas tecnologias entre universidade, indústria e inventores. A área de gerenciamento de resíduos sólidos obteve o maior registro de documentos e tem uma grande propensão ao aumento de tecnologias. O governo brasileiro deveria criar políticas públicas voltadas a estas tecnologias, estimulando o seu desenvolvimento nas universidades e indústrias, conferindo incentivos governamentais à fabricação dos produtos e processos gerados por estas tecnologias, além de criar linhas específicas de financiamento em órgãos de fomento.

Em relação ao quarto artigo científico desta tese, desenvolver uma ferramenta para avaliar a estrutura de transferência de tecnologia verde no âmbito universidade-indústria, apresenta o modelo desenvolvido (RTTV), com onze dimensões e sete etapas para operacionalização. A ferramenta foi aplicada para validação e diagnóstico do cenário brasileiro. Foram 55 entrevistados, entre grupos de pesquisa em áreas

verdes (energia, agricultura, transportes e gerenciamento de resíduos) e Núcleos de Inovação Tecnológica. Os resultados apontaram lacunas existentes no processo de transferência, sendo que os Institutos de Ciência e Tecnologia devem desenvolver estratégias para diminuir as lacunas apontadas na aplicação da ferramenta RTTV, além de uma ação conjunta com os NITs e grupos de pesquisa no âmbito de suas instituições.

O quinto artigo científico, desenvolver um modelo conceitual de transferência de tecnologia verde no âmbito universidade-indústria, apresenta o modelo conceitual TTV. Com a aplicação da ferramenta CVCA, foi possível mapear a cadeia de valor dos NITs. Através da aplicação do questionário com perguntas abertas nas ICT's brasileiras, foi possível verificar os fatores de estímulo e barreiras no processo da TTV. Ao modelo desenvolvido foi possível integrar atividades de pré-desenvolvimento e pós-transferência de tecnologia. Buscou-se ampliar o modelo com relação aos já existentes na literatura internacional.

7.2 SUGESTÕES DE ESTUDOS FUTUROS

Como complementação do trabalho desenvolvido nesta tese, sugere-se em estudos futuros: (i) aplicar a ferramenta proposta RTTV, em outros cenários de tecnologias verdes, (ii) integrar a ferramenta RTTV nas fases de um modelo de processo de transferência de tecnologia, (iii) aplicar o modelo TTV proposto em outros cenários de tecnologias verdes, (iv) validar o modelo TTV nos NITs e grupos de pesquisa.