

ISSN: 2594-0937

REVISTA ELECTRÓNICA MENSUAL

Debates sobre *i*nnovación

DICIEMBRE
2019

VOLUMEN 3
NÚMERO 2

XVIII Congreso Latino Iberoamericano de Gestión Tecnológica
ALTEC 2019 Medellín



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco



MEGI
MAESTRÍA EN ECONOMÍA, GESTIÓN
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN



LALICS

LATIN AMERICAN NETWORK FOR ECONOMICS OF LEARNING,
INNOVATION AND COMPETENCE BUILDING SYSTEMS

Análise dos processos de transferência de tecnologia sob a ótica do *Master Plan*

Adriano Mesquita Soares, M.Sc.
Faculdade Sagrada Família, Departamento de Administração, Brasil
E-mail: adrianosoares711@hotmail.com

Silvia Gaia, Ph.D
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Brasil
E-mail: gaia@utfpr.edu.br

João Luiz Kovaleski, Ph.D.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Brasil
E-mail: kovaleski@utfpr.edu.br

Resumo

Esta pesquisa tem como objetivo geral analisar, através da ferramenta “*Master Plan*”, os processos de transferência de tecnologia (TT) de uma universidade tecnológica federal do Brasil. Para o estudo de caso realizou-se uma pesquisa básica, com abordagem qualitativa e exploratória e o *Master Plan* foi o instrumento utilizado para a coleta dos dados. Os procedimentos técnicos utilizados foram: a bibliografia, o documental e estudo de caso. Os resultados apontam barreiras nos processos de TT, relacionadas à tecnologia da informação, gestão e conhecimento. Necessita para tanto, que sejam desenvolvidas ferramentas de tecnologia de informação e comunicação, melhorando o acesso às informações, facilitando o processo decisório e aumentando a agilidade através da desburocratização. Mas, ainda que haja barreiras nos processos de TT, a universidade tecnológica está organizada para ser um modelo no que diz respeito à transferência de tecnologia. A alta gestão da instituição está consciente da necessidade de ter uma interação dinâmica com o meio empresarial. Dessa forma, focando na sua missão, a instituição por meio de sua estrutura de TT pode evoluir para um modelo mais robusto e integrado.

Palavras chaves

Transferência de Tecnologia. Interação universidade-empresa. Processos de Transferência de Tecnologia.

1 Introdução

Com a globalização, a palavra que define este momento é a competitividade. Com isso, inovar tornou-se questão de sobrevivência no mundo empresarial e, vinculado a isto, a interação universidade-empresa, estimula a transferência de tecnologia para o desenvolvimento econômico e social regional.

A tese Hélice tripla possibilita com que cada vez mais a universidade possa desempenhar um papel de reforço à inovação em uma sociedade baseada no conhecimento (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).

O fenômeno das universidades empreendedoras tem recebido destaque considerável nas últimas décadas, com uma orientação empresarial para academia colocando regiões e nações em posição vantajosa em áreas intensivas de conhecimentos emergentes da atividade econômica, conciliando a orientação empreendedora às missões científicas da universidade (VAN LOOY et al., 2011).

Algumas iniciativas tomadas pelas universidades têm impulsionado as políticas de Ciência e Tecnologia (C&T), as quais têm sido utilizadas para o desenvolvimento político e econômico brasileiro. Um marco importante para este desenvolvimento foi o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), que desde sua fundação tem desenvolvido inúmeros projetos científicos (ETZKOWITZ; BRISOLLA, 1999).

Em detrimento deste desenvolvimento de projetos e à medida que os processos de inovação tornaram-se mais abertos e conectados, através do desenvolvimento de novas tecnologias, muitos governos têm procurado desenvolver programas de estímulo à pesquisa e transferência de conhecimento e tecnologia (COLYVAS, 2007; HEWITT-DUNDAS, 2012; PERKMANN et al., 2013).

Assim sendo, as universidades passam a ter um papel mais ativo nos processos de transferência de tecnologia (TT), dando-se maior atenção à interação entre pesquisas públicas e privadas. O patenteamento e o licenciamento universitários são em geral crescentes, dada à conscientização das oportunidades de comercialização de pesquisas universitárias (GRIMALDI et al., 2011; PERKMANN et al., 2013).

Contudo, este estudo apresenta a seguinte problemática de pesquisa: Como analisar os gaps nos processos de uma universidade tecnológica federal do Brasil? E, para corroborar para resposta desta problemática, este estudo tem como objetivo geral: Analisar, através da ferramenta “*Master Plan*”, os processos de uma universidade tecnológica federal do Brasil. E, para complementar este objetivo, os objetivos específicos compreendem as seguintes etapas: identificar os atores ligados ao processo de TT, de acordo com a atual estrutura organizacional da universidade estudada; mapear a relevância e a implementação dos facilitadores apontados pelo “*Master Plan*”; identificar as barreiras nos processos de TT (*Bottlenecks*).

A realização desta pesquisa, que busca analisar os processos de transferência de tecnologia sob a ótica da ferramenta *Master Plan*, para encontrar possíveis gargalos (*bottlenecks*) nestes processos de TT na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Curitiba, atual sede da universidade, pode condicionar um melhor entendimento sobre o inter-relacionamento entre os temas propostos e sua contribuição para a comunidade acadêmica, num cenário nacional como sendo a única Universidade Tecnológica Federal do país.

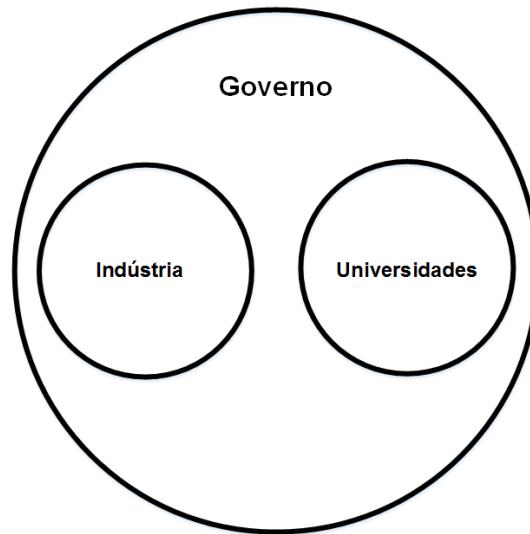
A relevância deste estudo dá-se, a partir de um ângulo teórico, através da contribuição na melhoria dos processos de transferência de tecnologia na aplicação das prerrogativas da interação universidade-empresa, proporcionando desenvolvimento econômico e social, podendo esperar mudanças significativas no ambiente interno e externo (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; ETZKOWITZ et al., 2000; MEYER, 2006; SAMPAT, 2006; PHILPOTT et al., 2011).

2. Interação universidade-empresa-governo

As políticas de C&T do Brasil, passaram por mudanças consideráveis, favoráveis ao desenvolvimento econômico e social do país. A Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) em sua missão como uma universidade de pesquisa com relação estreita com a indústria tornou-se uma das principais universidades do Brasil, responsáveis por uma grande porcentagem da pesquisa realizada no país, tendo como parte de sua história a participação em mais 800 projetos industriais, colaborando de várias formas, incluindo os mecanismos para o desenvolvimento de projetos de pesquisas completos, e ampliação de processos existentes com seus parceiros industriais (ETZKOWITZ; BRISOLLA, 1999).

Com esta evolução dos sistemas de inovação, questiona-se: qual o caminho a ser tomado nas relações universidade-indústria, podendo ser refletidos nos diferentes arranjos das relações universidade-indústria-governo? Em primeiro lugar, pode-se distinguir uma situação histórica, rotulada como Hélice tripla I. Nesse modelo, o Governo abrange a academia e a indústria, controlando as relações entre as partes. Esta versão foi fortemente encontrada na antiga União Soviética e nos países ao leste da Europa sob o regime socialista, esta versão foi superada pelas condições econômicas mundiais colocadas pelo sistema capitalista, onde ambos os agentes são livres (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).

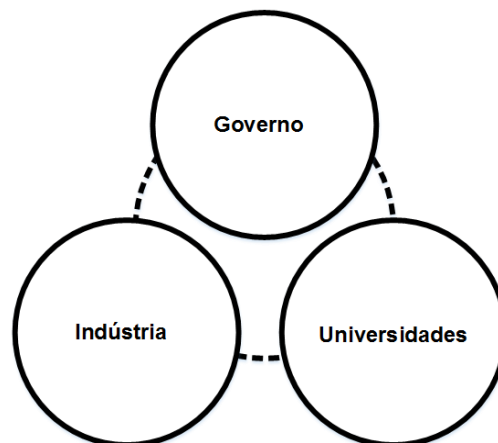
Figura 1. Hélice tripla I



Fonte: Adaptado de Etzkowitz; Leydesdorff, (2000)

No entanto, o modelo de Hélice tripla II consiste em esferas institucionais separadas, com fronteiras bem definidas, onde o governo diminui seu controle sobre o rumo da inovação, dando mais liberdade, deixando assim, o papel de condutor, aos demais agentes, reduzindo as barreiras à inovação, permitindo processos mais dinâmicos entre as partes (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; ETZKOWITZ, 2003).

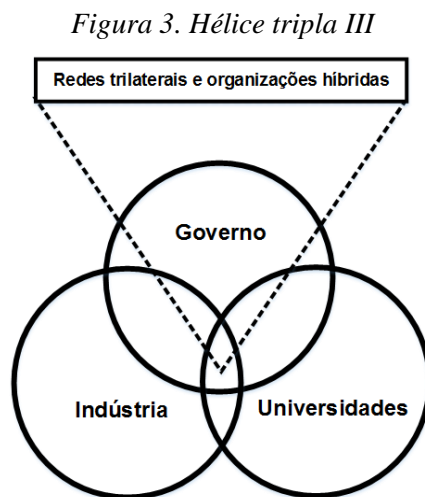
Figura 2. Hélice tripla II



Fonte: Adaptado de Etzkowitz; Leydesdorff, (2000)

O modelo da Hélice tripla I, Figura 2, é amplamente visto como um modelo de desenvolvimento falho, onde o governo, ao invés de estimular a inovação, acaba causando um efeito contrário. No modelo de Hélice tripla II, Figura 3, implica em uma política de Laissez-faire, também defendida como sendo uma “terapia de choque”, modificando o modo de interação do governo (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).

À medida que a competitividade aumenta, a maioria dos países está tentando alcançar uma forma de Hélice tripla III, onde o objetivo comum é o de alcançar um ambiente inovador, que consiste em empresas spin-off universitário, iniciativas trilaterais de desenvolvimento econômico, com base no conhecimento e acordos estratégicos entre as empresas de grande e pequeno porte. Empresas essas, atuantes em diferentes setores, e em diferentes níveis de tecnologia, ou mesmo em laboratórios governamentais e grupos de pesquisa acadêmicos. Estes acordos firmados entre as partes interessadas são muitas vezes incentivados pelo governo, mas não controlado pelo mesmo, como nos modelos anteriores, seja através da promulgação de leis que incentivam a inovação, assistência financeira direta ou indireta (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).



Fonte: Adaptado de Etzkowitz; Leydesdorff, (2000)

Para que haja uma evolução cultural de uma organização, o modelo de Hélice tripla contribui para o desenvolvimento em cadeias de relacionamentos, entre universidade-indústria-governo, gerando crescimento e desenvolvimento econômico e social (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; ETZKOWITZ, 2003).

2.1 Universidade empreendedora

Existem evidências de que a identificação, criação e comercialização de propriedade intelectual tornaram-se parte dos objetivos institucionais de várias universidades, passando de uma forma tradicional para um formato empresarial ou denominada como universidade empreendedora no final do século 20. Sendo assim, o conceito de universidade empreendedora engloba uma “terceira missão”, a de desenvolvimento econômico, além de pesquisa e ensino. Embora os cenários de desenvolvimento possam variar, podem-se esperar mudanças significativas no ambiente interno e externo (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; ETZKOWITZ et al., 2000; MEYER, 2006; SAMPAT, 2006; PHILPOTT et al., 2011).

Estas mudanças no ambiente acadêmico estão associadas à necessidade de se gerar inovação, algumas atividades empreendedoras passam a ser realizadas com o objetivo de melhorar o

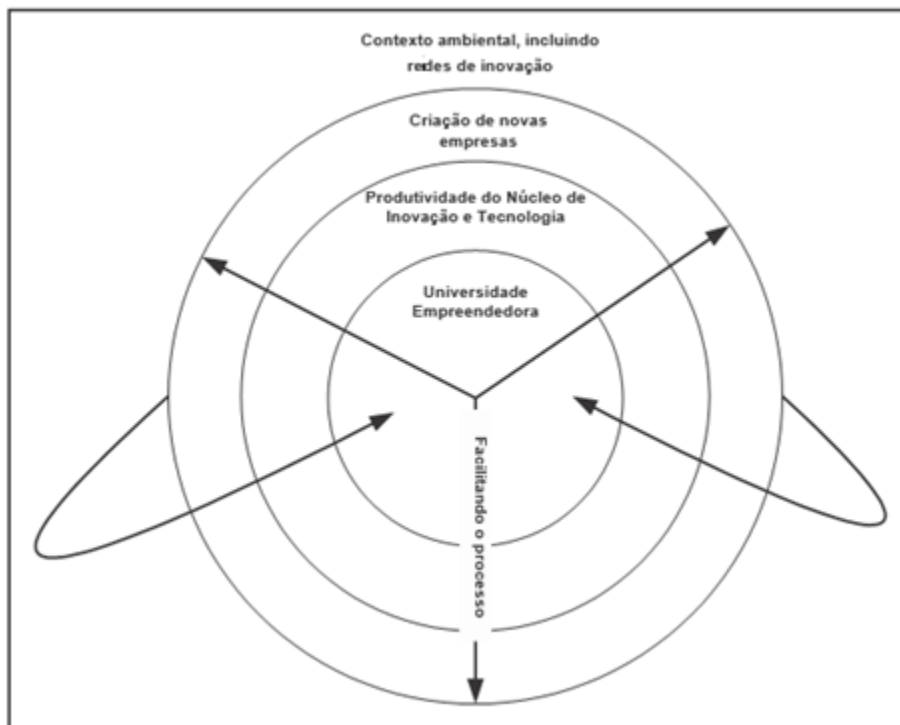
desempenho econômico regional ou nacional, bem como na obtenção de vantagem financeira para a universidade e seu corpo docente (ETZKOWITZ et al., 2000; HAEUSSLER; COLYVAS, 2011).

A universidade empreendedora incentiva a realização do desenvolvimento econômico, além de transformar pesquisa em desenvolvimento econômico, através de várias formas de transferência de tecnologia. O papel tradicional de ensino é reinterpretado na medida em que a universidade auxilia na modernização das empresas de baixa e média tecnologia. Como, por exemplo, as empresas de estudantes da Universidade de São Paulo e estagiários da Universidade de Aveiro em Portugal que, com criatividade, desempenham um papel intermediário no conhecimento e transferência de tecnologia para as empresas locais de baixa tecnologia. Nestes casos, como São Paulo e Aveiro, em ambos os casos puderam combinar pesquisa, ensino e desenvolvimento econômico (ETZKOWITZ et al., 2000).

Com o surgimento da universidade empreendedora como uma resposta à crescente importância do conhecimento nos sistemas nacionais e regionais de inovação, reconhece-se que a universidade é um inventor com custo eficaz, criativo e um agente de transferência de conhecimento e tecnologia. Mesmo com os sistemas industriais e acadêmicos em diferentes estágios de desenvolvimento, os governos, em praticamente todas as partes do mundo, estão se concentrando no potencial da universidade como um recurso para melhorar o ambiente de inovação, criando um regime de desenvolvimento econômico baseado em ciência (VAN LOOY et al., 2011; HEWITT-DUNDAS, 2012; MCADAM et al., 2012).

Assim sendo, as pesquisas sobre empreendedorismo universitário estão gradativamente em expansão, no entanto, continua a ser um campo fragmentado, num quadro abrangente com peças diferentes que compõem o empreendedorismo universitário, como por exemplo, a transferência de tecnologia, licenciamento, parques tecnológicos, incubadoras, spin-offs universitários, núcleos de inovação e tecnologia (NIT), etc. Para construção deste quadro, são analisadas quatro áreas, sendo a primeira área, a pesquisa universitária empreendedora, segunda a produtividade do NIT, terceira a criação de novas empresas e, a quarta, o contexto ambiental, incluindo redes de inovação (ROTHAERMEL; AGUNG; JIANG, 2007). O mais importante é a integração e interação dos quatro fluxos refletidos em um processo dinâmico e evolutivo do sistema de inovação da universidade, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 4. Marco conceitual do empreendedorismo universitário



Fonte: Adaptado de Rothaermel; Agung; Jiang. (2007)

No centro do sistema global de inovação da universidade, encontra-se o “empreendedor universitário”, que é o gerador de tecnologia, avançando e facilitando o processo de difusão de tecnologia, através de intermediários, como por exemplo, o NIT, a criação de incubadoras, ou mesmo, parques tecnológicos, que acabam gerando mais empresas. Na medida em que ocorre o engajamento em interações com a indústria, o núcleo do sistema universitário se expande incluindo atividades fora da ‘torre de marfim’, com o objetivo de transformar invenções em inovações para a melhoria da sociedade e do seu fluxo de caixa dos envolvidos (ROTHAERMEL; AGUNG; JIANG, 2007; MCADAM et al., 2012; BODAS FREITAS; GEUNA; ROSSI, 2013).

2.2 Transferência de tecnologia (TT)

O termo “transferência de tecnologia” foi definido e medido de várias maneiras, as primeiras pesquisas forneceram uma definição estreita de tecnologia como conhecimento, projetos científicos e de engenharia. A transferência deste conhecimento codificado é, então, identificada como sendo transferência de tecnologia. Este conceito evoluiu e, agora, a tecnologia é definida em termos mais amplos, como englobando a capacidade da empresa para operacionalizar e, efetivamente, usar este conhecimento de produção (PUEYO et al., 2011).

Rogers (2002) define a transferência de tecnologia, como sendo a aplicação da informação para uso em determinado cenário, colocando como principal tipo de transferência de tecnologia, o processo de transferência de ideias a partir de um laboratório de pesquisa e desenvolvimento (P&D) para o mercado. Sobretudo, este processo de transferência de tecnologia implica que os pesquisadores são a fonte de inovação tecnológica, oriunda de suas pesquisas, ligando-as aos usuários da organização receptora que, por sua vez, poderá então comercializar a inovação tecnológica, na forma de produto ou serviço a ser comercializado no mercado. Essa visão de transferência de tecnologia retrata, principalmente, um processo unidirecional e linear, convertendo-se em uma tradução dos resultados da pesquisa em aplicações.

Nos últimos anos, tem havido um rápido aumento nas iniciativas de desenvolvimento econômico de base tecnológica, voltada, principalmente, para estimular o empreendedorismo tecnológico em universidades, por meio de patenteamento, licenciamento, consultoria, criação de start-up e parcerias entre universidade-indústria (GEUNA; NESTA, 2006; SAMPAT, 2006; THURSBY; FULLER; THURSBY, 2009; GRIMALDI et al., 2011; PERKMANN et al., 2013).

Neste contexto, as universidades passam a ter papel mais ativo nos processos de transferência de tecnologia, dando-se mais atenção à interação entre pesquisas públicas e privadas, com um crescente patenteamento e licenciamento, propiciando a conscientização das oportunidades de comercialização de pesquisas universitárias (GRIMALDI et al., 2011; PERKMANN et al., 2013).

O processo de transferência de tecnologia pode ser pensado como um processo de comunicação, como sendo de duas vias, um processo interativo com mensagens fluindo em ambas as direções, onde os indivíduos de uma empresa podem buscar ativamente informações sobre possíveis respostas para seus problemas, em outro ambiente de P&D. O processo de transferência de tecnologia é mais adequado quando visto como um processo de transação em que perguntas, respostas, esclarecimentos e outras informações fluem em ambas as direções. Deve-se pensar como participantes no processo de transferência de tecnologia, ao invés de ver apenas como “fonte” e “receptor”, cada parte envolvida no processo pode ter entendimentos diferentes de tecnologia, porém, estas diferenças podem ser trabalhadas por meio da comunicação de duas vias na organização de P&D convergindo para um senso comum compartilhado da tecnologia (ROGERS, 2002).

Na literatura internacional, o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) é comumente encontrado como Escritório de Transferência de Tecnologia (ETT), (em inglês, *Technology Transfer Office – TTO*), que a partir da promulgação da Lei *Bayh-Dole*, uma das funções é a de facilitar a transferência de conhecimentos comerciais de universidades para praticantes ou transferência de tecnologia universidade-empresa. Apesar da importância do potencial de transferência de tecnologia universidade-empresa na difusão tecnológica e, como uma fonte de receita para a universidade, tem havido pouca análise sistêmica do papel das práticas organizacionais neste processo (SIEGEL et al., 2004; CLARYSSE; TARTARI; SALTER, 2011; PERKMANN et al., 2013).

Resende, Gibson e Jarrett (2013) estabeleceram um Plano Mestre para as melhores práticas dos Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETT), por meio de uma ferramenta qualitativa, podendo ser usada para melhorar a eficiência e eficácia. Tal ferramenta qualitativa é uma das novidades apresentadas por eles. A outra é a informação que avança sobre a compreensão dos processos, procedimentos e estruturas necessárias para a transferência de tecnologia. Esta ferramenta poderá contribuir para a avaliação e o aperfeiçoamento das práticas de transferência dos Núcleos de Inovação e Tecnologia.

3 Metodologia

Considerando as classificações apresentadas por Miguel (2012), o presente estudo pode ser classificado com a seguinte taxionomia: quanto à natureza é básica, qualitativa, exploratória e um estudo de caso.

Para a construção do referencial teórico, foi realizada uma pesquisa e a análise bibliométrica, compostas através de artigos de periódicos, livros e teses. Utilizou-se como metodologia para a revisão sistemática de literatura, o *Methodi Ordinatio* que é uma metodologia multicritério de

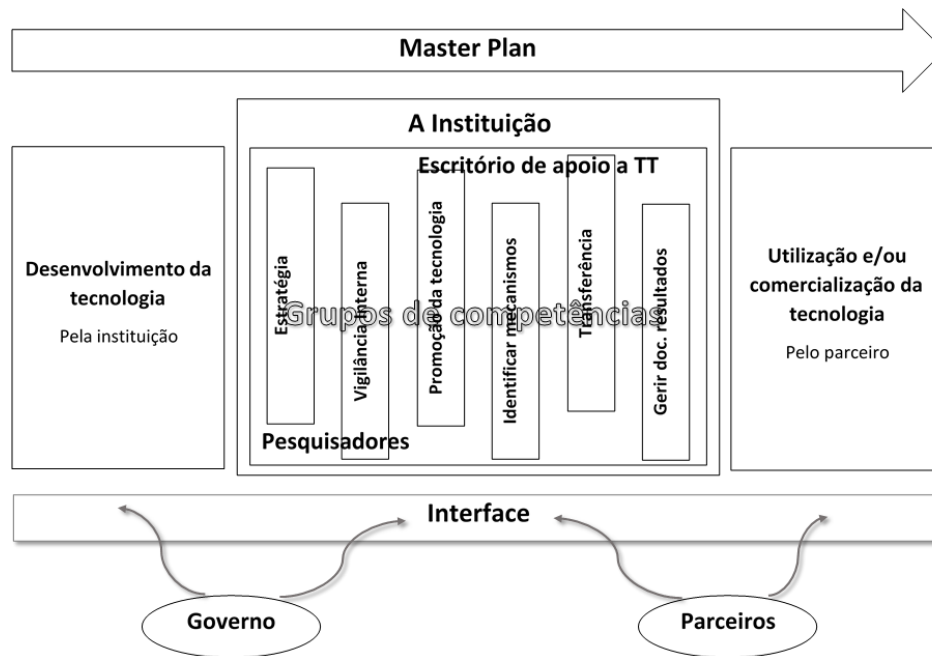
tomada de decisão (*Multi-Criteria Decision Aid – MCDA*) na seleção de artigos científicos para composição do portfólio bibliográfico (PAGANI; KOVALESKI; RESENDE, 2015).

Para coleta de dados foi utilizada a ferramenta desenvolvida por Resende (2010), intitulada “Master Plan” criada com o intuito de analisar os processos, procedimentos e políticas de TT na relação universidade-empresa, identificando os principais estrangulamentos (*bottlenecks*) nos processos de TT. Os processos estudados conjuntamente com as estruturas de auxílio disponíveis na Instituição, são responsáveis por “facilitar” ou não os processos de TT, sendo entendidos como sistemas e subsistemas que implementam aqueles processos, doravante designados “facilitadores da TT”.

A ferramenta é constituída por um conglomerado de facilitadores e regras que podem ser considerados como boas práticas para TT entre universidade-empresa. A partir da Figura 5, criada com o propósito de juntar todos os pontos de interesse da discussão em torno do que se define como grupos de facilitadores e as suas regras de boas práticas, mostra-se o plano mestre e os atores que com ele interagem.

As 6 etapas do plano mestre para transferir tecnologia formam a base para o estudo sobre os facilitadores de TT. As práticas nestas 6 etapas, em conjunto com as práticas na instituição como organismo, permitem aumentar ou diminuir a eficiência e eficácia dos processos de TT. Por isso, define-se “facilitadores” para cada uma das etapas e para a instituição. Chamando estes facilitadores de “Grupos de Facilitadores” (GF’s).

Figura 5. O Master Plan com suas etapas, do ponto de vista da instituição, interfaces e parceiros.



Fonte: Adaptado de Resende (2010)

As regras associadas a cada facilitador são agrupadas em função da sua capacidade em melhorar as características do facilitador a que corresponde, sempre com especial atenção à TT. De acordo com Resende (2010), as regras são frutos da discussão sobre o tema, da experiência pessoal em gestão de empresas e consultoria, e nasceram da análise documental do que é hoje prática corrente nas instituições que têm a TT como parte da sua missão.

A ferramenta consiste em 275 regras referentes a 54 facilitadores em 7 grupos de facilitadores (GF) como a seguir:

1. GF da instituição com 6 facilitadores e 35 regras;
2. GF da Estratégia com 7 facilitadores e 29 regras;
3. GF da Vigilância com 5 facilitadores e 24 regras;
4. GF da Promoção com 6 facilitadores e 29 regras;
5. GF da Identificação de veículos com 5 facilitadores e 30 regras;
6. GF da Transferência com 20 facilitadores e 103 regras e;
7. GF da Gestão de resultados com 5 facilitadores e 25 regras.

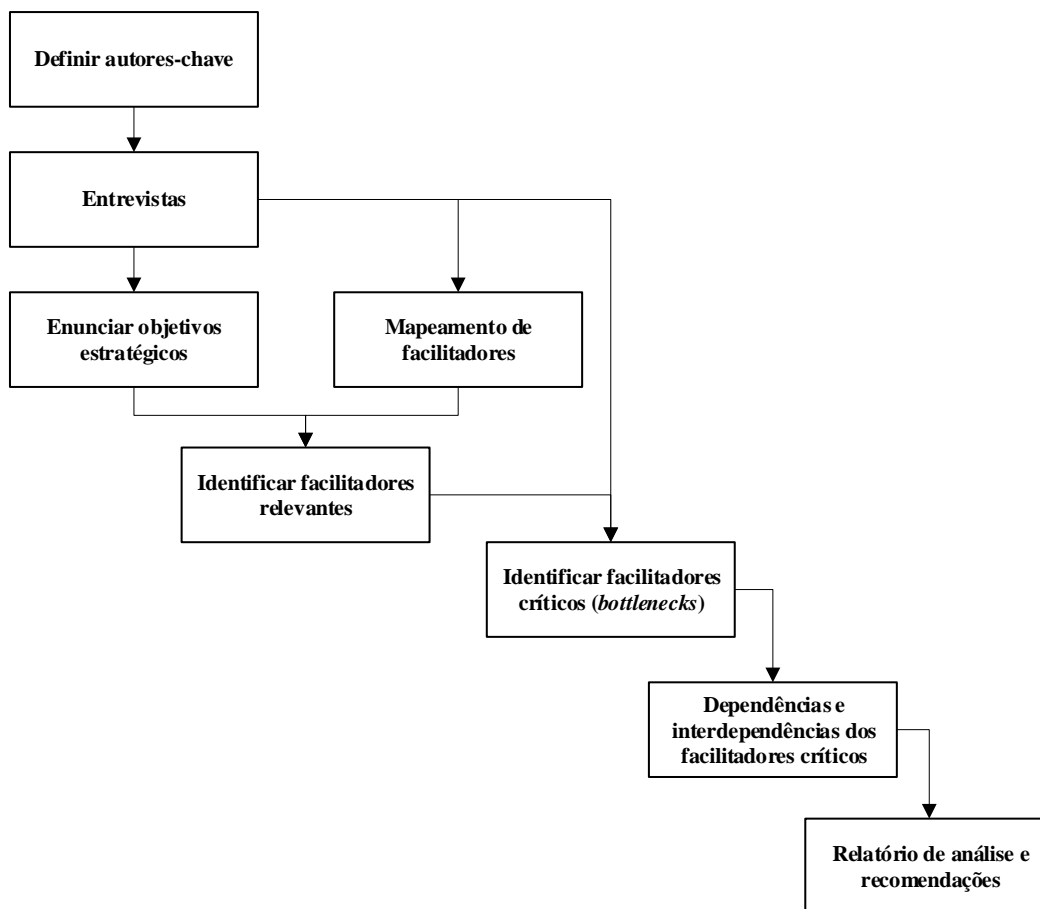
A análise destes grupos de facilitadores para TT da instituição foram feitas sobre as medidas dos níveis de implementação dos facilitadores relevantes para a instituição, os facilitadores menos relevantes não foram incluídos na pesquisa.

Facilitadores relevantes são aqueles ligados aos processos e estruturas mais relevantes em conformidade com os objetivos estratégicos para a transferência de tecnologia da universidade, considerados, também, como os mais importantes para transferir tecnologia, na visão dos atores internos da instituição, que não são, necessariamente, os mais implementados.

Assim sendo, quanto mais implementados os facilitadores relevantes estiverem, mais ajustados estarão os processos ou estruturas correspondentes, dando um perfil para a instituição, encontrando os pontos chave para TT, conforme o “*Master Plan*”. Em contrapartida, os facilitadores relevantes pouco implementados, serão descritos como **facilitadores críticos** ou “**bottlenecks**”.

Para análise dos dados, a ferramenta criada por Resende (2010) propõe possibilitar a identificação de facilitadores críticos relacionados à gestão dos processos e às estruturas de TT. Para tal, a figura 6 descreve a sequência das etapas adequadas à prossecução das atividades necessárias para a boa performance da ferramenta de análise:

Figura 6. Procedimentos da ferramenta Master Plan



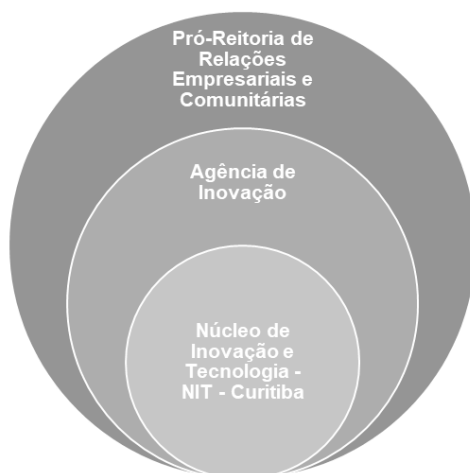
Fonte: Adaptado de Resende (2010)

A ferramenta de análise, como já referida, baseia-se nas entrevistas e pesquisa documental da instituição. Para se ter uma visão panorâmica de todos os ângulos, deve-se procurar o conhecimento e informação necessária com os atores-chave ligados à TT, tanto os técnicos como os administrativos, em todos os níveis, desde o operacional até o estratégico, dependendo da sua estrutura organizacional.

As informações coletadas a nível estratégico serão de vital importância para definir os objetivos estratégicos para TT e, as informações coletadas a nível operacional serão significativas para encontrar os processos e estruturas com problemas.

A identificação dos atores-chave dá-se considerando os funcionários mais relevantes, ativos, e que se constituam em “nós” da rede interna da IES, no que se refere à TT. Atores-chave representativos de áreas funcionais conhecedores profundos das regras e procedimentos internos e outros atores apontados pelos próprios colegas/parceiros.

Figura 7. Estrutura ligada à TT na UTFPR - Campus Curitiba



Fonte: Autoria própria

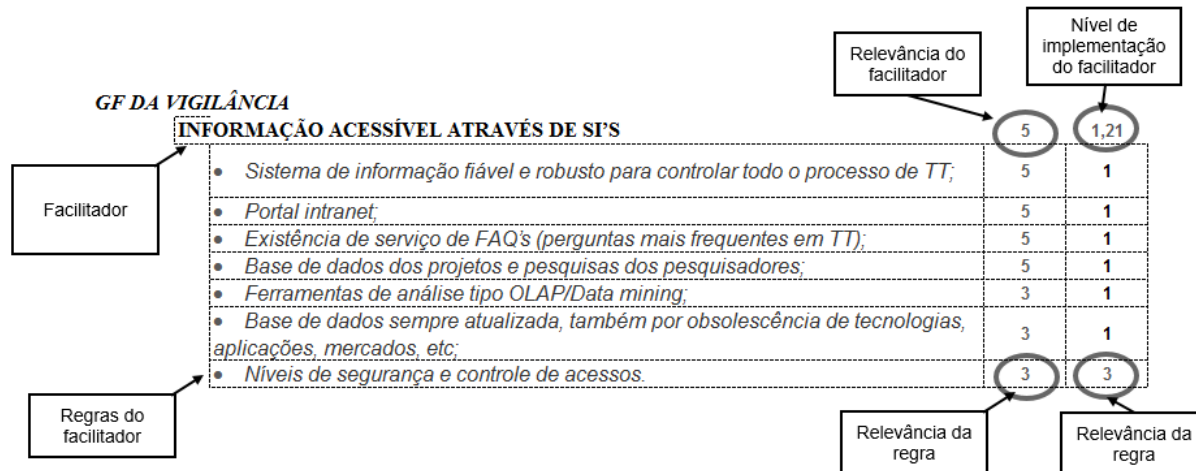
A ferramenta “*Master Plan*” apresenta de forma gráfica os facilitadores mais relevantes mencionados nos objetivos estratégicos para TT da IES, utilizando-se da escala de *Likert* com três parâmetros, sendo (“1” – para pouco relevante, “3” – para relevante e “5” para muito relevante) para melhor observação nos gráficos e tabelas.

Neste ponto da pesquisa os facilitadores serão apresentados percentualmente, de modo que só serão considerados os facilitadores que atingirem a relevância de 100%. Desta forma, será possível visualizar os *bottlenecks* mais importantes para a gestão estratégica da IES para transferir tecnologia.

A identificação dos Facilitadores Críticos - *Bottlenecks*, só é feita depois da seleção dos facilitadores relevantes para o processo de TT da IES, serão analisadas as regras ligadas aos facilitadores identificados como relevantes. Neste ponto da aplicação da ferramenta, os pesquisadores reúnem-se para analisar a instituição sob a ótica do *Master Plan*. Está é a fase de apuração de cada facilitador presente e relevante para a universidade, seguindo a metodologia das regras que são importantes, segundo os objetivos estratégicos e os seus níveis de implementação.

Para cada facilitador relevante estuda-se o grau de importância das suas regras e o seu grau de implementação. Por exemplo, para o facilitador “Informação acessível através de SI’s” define-se o grau de importância (ou relevância) de cada regra vinculada ao seu facilitador, como a planilha de cálculo apresentada na Figura 8, que permite calcular o nível de implementação do facilitador em função de suas regras como uma média ponderada pelas relevâncias das suas regras.

Figura 8. Exemplo da folha de cálculo dos facilitadores com os níveis de relevância e de implementação das suas regras



Fonte: Autoria própria

A memória de cálculo da Figura 8, o grau de implementação do facilitador “Informação acessível através de SI’s” é de 1,21 na escala de *Likert* de 1 a 5, onde (“1” – para pouco implementado, “3” – para implementado e “5” para muito implementado), para a obtenção deste resultado foi realizado o seguinte cálculo:

$$\frac{\sum \text{relev.} \times \text{implement.}}{\sum \text{relev.}} = \frac{5 \times 1 + 5 \times 1 + 5 \times 1 + 5 \times 1 + 3 \times 1 + 3 \times 1 + 3 \times 3}{5 + 5 + 5 + 5 + 3 + 3 + 3} = 1,21 \quad (1)$$

Este resultado em percentagem é equivalente à $\frac{1,21 \times 100}{5} = 24,2\%$ de implementação do facilitador “Informação acessível através de SI’s”, considerado demasiadamente baixo, caracterizando-o como um facilitador crítico (*bottleneck*). O limite mínimo de implementação em percentual considerado pela ferramenta Master Plan é de 30%, quanto mais baixo este limite, mais rigoroso será o processo de análise.

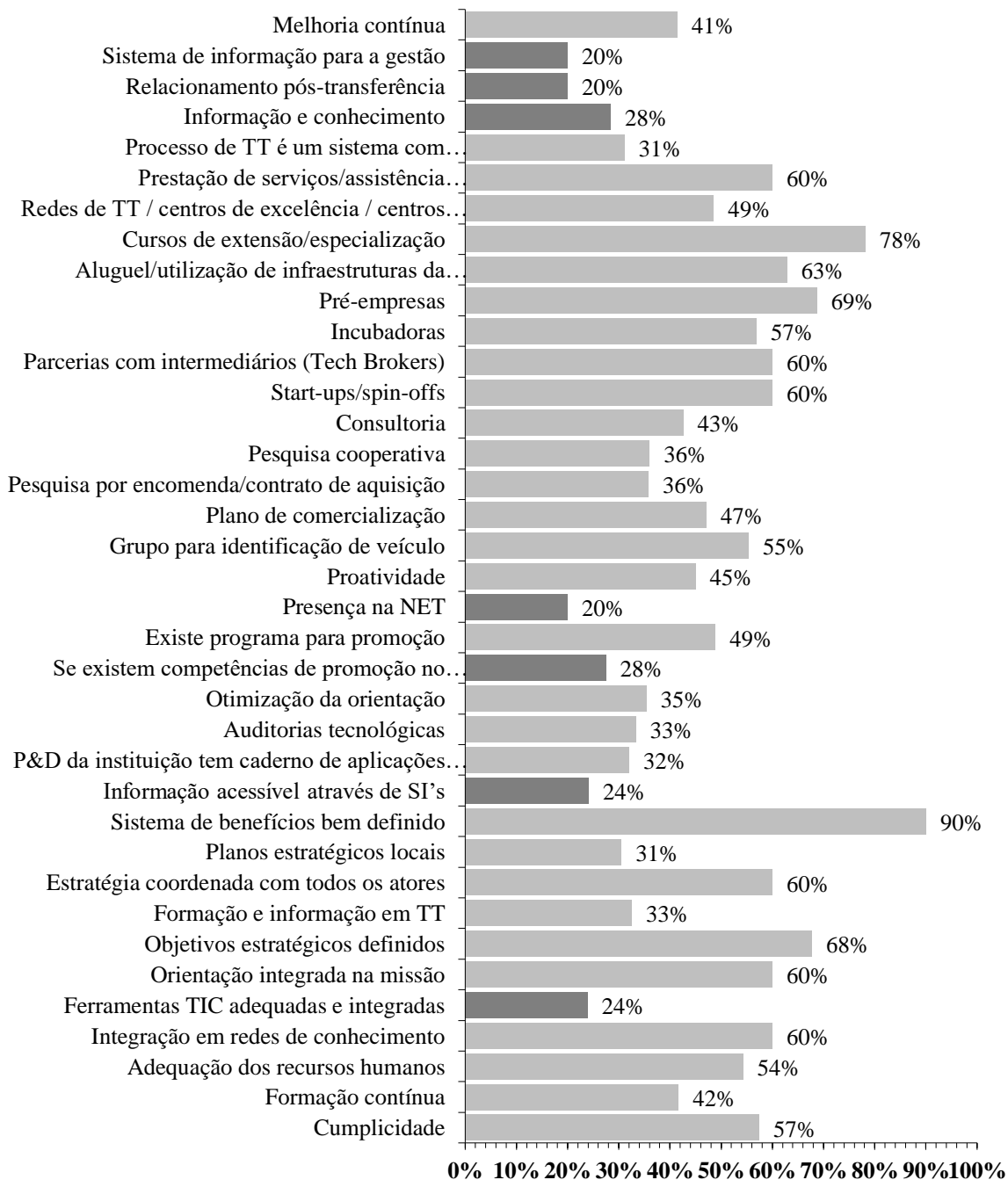
4 Análise e discussão dos resultados

Para a identificação dos facilitadores críticos, foram necessárias 3 etapas: na primeira, foram apontados os facilitadores relevantes; na segunda etapa, descritos os facilitadores críticos (*bottlenecks*), com nível de implementação inferior a 30%, finalizando, com a correlação dos fatores externos próprios da ferramenta e os facilitadores críticos, efetuando assim, uma análise genérica dos facilitadores. Dos 54 facilitadores que compõem o *Master Plan*, apenas 37 facilitadores foram considerados como facilitadores relevantes, ou seja, 69% dos facilitadores do *Master Plan*. Como o propósito da ferramenta é focalizar em soluções simples e rápidas, inseridas em um plano de ações sequencial, busca a correção dos *bottlenecks* hierarquicamente, do mais importante ao menos importante.

Depois de encontrados os facilitadores relevantes para o processo de TT da universidade, segue para a fase onde serão analisadas as regras ligadas aos facilitadores identificados como relevantes. Neste ponto da aplicação da ferramenta, foi apurado cada facilitador presente e relevante para a universidade. Seguindo a metodologia do *Master Plan* analisou-se cada regra, e o grau de importância, segundo os objetivos estratégicos, e os seus níveis de implementação.

Com os facilitadores relevantes apontados e o seu nível de implementação encontrado, dos 37 facilitadores relevantes, 7 deles apresentam problemas de implementação, utilizando como base de cálculo os 30% como limite mínimo de implementação. Na Figura 9, pode-se observar todos os facilitadores relevantes com o seu grau de implementação, em vermelho destacam-se os facilitadores críticos ou *bottlenecks*. Uma vez que tenham sido encontrados os facilitadores críticos, podemos agora passar para as fases seguintes.

Figura 9. Facilitadores críticos no processo de TT da UTFPR



Fonte: Autoria própria

As melhorias dos facilitadores críticos e das suas regras associadas podem capacitar a instituição para atingir os objetivos estratégicos para transferência de tecnologia. Como parte da metodologia do Master Plan, além da análise dos facilitadores críticos, se faz necessária a correlação entre eles, de maneira a identificar as suas interdependências. A finalidade da identificação destas interdependências é o foco em soluções eficazes dos estrangulamentos (*bottlenecks*) nos processos de TT. Entende-se que, quanto maior seja o sucesso da implementação de uma melhoria, maior será a capacidade de se transferir tecnologia.

O propósito da Matriz (Tabela 1) é aferir o nível de autocorrelação entre os facilitadores críticos encontrados na instituição, juntamente com a influência dos fatores externos sobre os mesmos facilitadores. Os fatores externos foram determinados na construção do *Master Plan*.

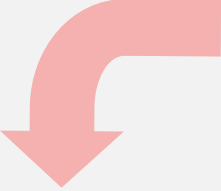
Neste ponto da pesquisa, foram preenchidas as linhas e colunas da matriz com os facilitadores críticos nomeados anteriormente. Em seguida, preencheu-se o corpo da matriz com os valores que refletem as influências dos facilitadores, descritos nas linhas horizontais (títulos à esquerda). Da mesma forma, os valores que refletem as influências de fatores externos, listados nas colunas em relação aos mesmos facilitadores horizontais. Como podemos observar na Tabela 1, a somatória das influências é demonstrada do lado inferior direito.

O preenchimento da matriz é um processo importante, uma vez que os dados tenham sido preenchidos de acordo com a realidade da instituição. Pode-se afirmar que, por meio destas informações descobrem-se quais os facilitadores e fatores externos que mais influenciam os demais e quais são os mais influenciados (mais dependentes/sensíveis).

Uma vez que a matriz já foi preenchida, faz-se mais dois procedimentos de ordenação: o primeiro deles é ordenar a matriz pelos valores da última linha (Grau de influência); o segundo procedimento consiste em ordenar a matriz pelo grau de dependência total dos facilitadores. Contudo, mesmo permanecendo a mesma matriz, tem-se uma visão mais adequada com a concentração dos facilitadores críticos (*bottlenecks*) que mais influenciam e os mais sensíveis no canto inferior direito.

Com vistas à melhoria nos processos de TT na instituição, pode-se agora, com mais precisão, selecionar os facilitadores, por meio do maior grau de dependência e influência. Quanto mais generalista se apresentar a seleção, maior deve ser a área do retângulo. Para esta pesquisa foram usadas métricas focadas nos 3 (três) maiores valores do grau de dependência e influência, possibilitando melhorar o processo de análise da correlação entre os facilitadores críticos.

Tabela 1. Influências e dependências entre facilitadores e fatores externos



		Facilitadores e Fatores Externos que Influenciam													
		Localização (Física) ***	Legislação ***	Recursos da Indústria Envolvente ***	Empreendedorismo e Inovação da Envolvente ***	Educação ***	Relacionamento pós-transferência	Informação e conhecimento	Sistema de informação para a gestão	Cultura Interna ***	Presença na NET	Se existem competências de promoção no escritório de apoio à TT	Informação acessível através de SI's	Ferramentas TIC adequadas e integradas	Grau de dependência
Facilitadores Influenciados	Se existem competências de promoção no escritório de apoio à TT				1			1							2
	Ferramentas TIC adequadas e integradas						1	3					3		7
	Sistema de informação para a gestão				1		1				1	1	5	5	14
	Presença na NET		1	1				1	1			3	5	3	15
	Informação acessível através de SI's							3	3		3	5		5	19
	Relacionamento pós-transferência	1		1		1		1	1	5	3	5	3	3	24
	Informação e conhecimento		1	1	1	3	3		5	5	3	3	3	5	33
	Grau de influência	1	2	3	3	4	5	9	10	10	10	17	19	21	114

Nota – Os símbolos pospostos aos títulos do quadro têm a seguinte correspondência:
 *** Fatores externos que influenciam.

Fonte: Autoria própria

Depois de obtidos os resultados da correlação na Tabela 1, pode-se observar que os facilitadores críticos mais influentes (dentro do retângulo) são:

- Ferramentas TIC adequadas e integradas (peso 21);
- Informação acessível através de SI's (peso 19), e;
- Se existem competências de promoção no escritório de apoio à TT (peso 17).

Com o foco no retângulo destacam-se os facilitadores mais dependentes/sensíveis, que são:

- Informação e conhecimento (peso 33);
- Relacionamento pós-transferência (peso 24), e;
- Informação acessível através de SI's (peso 19).

Destaca-se a importância do facilitador informação e conhecimento por continuar influenciando a todos os outros, dado este que já havia sido encontrado na UTFPR em 2009, por Resende (2010), descrevendo ainda a sua importância por possuir um dos maiores graus de influência, detendo o maior grau de dependência/sensibilidade.

Facilitador Ferramentas TIC adequadas e integradas

Este facilitador auxilia no processo de transferência de tecnologia da instituição. Pode ser utilizado estrategicamente para reduzir as barreiras proporcionadas pela estrutura formal, hierárquica e burocrática das instituições públicas. Ferramentas de TIC bem implantadas podem tornar-se meios eficazes na captura, armazenagem, transformação e disseminação da informação. Do ponto de vista da Transferência de Tecnologia, ter um Site informativo, onde se centralizam todos os acessos de usuários internos da instituição, quanto os acessos de usuários externos, é indispensável.

Com apenas 24% de implementação, e dentre todos os facilitadores, ele é o que obteve maior grau de importância na matriz de correlação, e por influenciar muitos outros facilitadores, pode-se ter *bottlenecks* em comuns com os demais.

Informação acessível através de SI's

Por tratar-se de sistemas de informação – SI's atribui-se às estruturas de software e hardware os processos de TT da IES. Resende (2010) cita o exemplo do funcionamento de uma Intranet que funcione sobre o sistema de informação da IES ou outros tipos de aplicações distribuídas sob o aspecto de gestão de TT.

Por este facilitador fazer parte do Grupo de Vigilância, os produtos tecnológicos desenvolvidos na instituição precisam ser apresentados de forma fácil e rápida, com a finalidade de disponibilizar informação, bem como aplicações para integrá-la nos processos, estruturas e procedimentos para transferência de tecnologia. Portanto, é uma ferramenta que potencializa a produtividade destes com aplicações informáticas customizadas (RESENDE, 2010).

A UTFPR – Campus Curitiba se apresenta como modelo no que diz respeito à transferência de tecnologia. No decorrer da pesquisa verificou-se que a alta gestão da instituição está consciente da necessidade de ter uma interação dinâmica com o meio empresarial. Focada na sua missão, a instituição por meio de sua estrutura de TT, pode evoluir para um modelo mais robusto e integrado.

5 Considerações finais

A pesquisa propiciou o foco nos processos de TT, buscando a interpretação e o entendimento resultante da análise de tais processos através da aplicação da ferramenta e a metodologia do Master Plan, sob a ótica dos atores-chave ligados ao processo de TT da instituição.

Respondendo ao objetivo geral, o modelo atual da UTFPR-Campus Curitiba para transferência de tecnologia possui (7) facilitadores críticos que criam barreiras graves para o processo de TT. Ainda que a instituição esteja progredindo para um modelo eficiente de proteção à propriedade intelectual, buscando por meio do catálogo de inovação, apresentar suas principais pesquisas, projetos e programas com aplicabilidade empresarial, a mesma tem dificuldades na interação universidade-empresa.

Em resposta ao primeiro objetivo específico: identificar os atores ligados ao processo de TT, de acordo com a atual estrutura organizacional da UTFPR – Campus Curitiba, foram identificados os departamentos/atores ligados aos processos de TT, seguindo a hierarquia da instituição: Pró-Reitoria de Relações Empresariais e Comunitárias (1); Agência de Inovação (2), e; Núcleo de Inovação e Tecnologia – NIT – Curitiba (1). É importante salientar que há outros atores nos departamentos que não foram considerados na pesquisa, por não se tratarem de atores-chave.

Mapeou-se as relevâncias e o grau de implementação de todos os (54) facilitadores apontados pelo Master Plan, onde (47) facilitadores foram encontrados por meio das entrevistas com os atores-chave e, (7) deles encontrados no PDI, respondendo assim, ao segundo objetivo específico.

A fim de identificar as barreiras nos processos de TT (Bottlenecks), terceiro objetivo específico, foram necessárias três etapas: na primeira foram apontados os facilitadores relevantes (37); na segunda etapa, dentre os facilitadores relevantes, foram descritos os facilitadores críticos (*bottlenecks*) com nível de implementação inferior a 30% (7); finalizando com a correlação dos fatores externos próprios da ferramenta e os facilitadores críticos, efetuando assim, uma análise genérica dos (3) facilitadores com maior grau de influência.

Para que os processos de TT na UTFPR – Campus Curitiba sejam satisfatórios, de acordo com a pesquisa, necessita-se que sejam desenvolvidas ferramentas de tecnologia de informação e

comunicação (TIC), melhorando o acesso às informações, facilitando o processo decisório e aumentando a agilidade através da desburocratização.

Vale ressaltar que os resultados apresentados através da aplicação da ferramenta *Master Plan* na UTFPR – Campus Curitiba são relevantes para entender as barreiras nos processos de TT da instituição. Entretanto, os resultados apresentados não têm pretensão de serem conclusivos, mas sim, incentivar pesquisas futuras em ferramentas de TIC e a construção de uma plataforma de transferência de tecnologia para a interação universidade-empresa.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação Araucária e a CAPES (Acordo CAPES/FA CP20/2015), pelo apoio recebido para o desenvolvimento deste trabalho. Tal com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa, Departamento de Pós-Graduação em Engenharia de Produção pelo apoio financeiro.

Referências

- Bodas Freitas, I. M., Geuna, A., & Rossi, F. (2013). Finding the right partners: Institutional and personal modes of governance of university–industry interactions. *Research Policy*, 42(1), 50-62.
- Clarysse, B., Tartari, V., & Salter, A. (2011). The impact of entrepreneurial capacity, experience and organizational support on academic entrepreneurship. *Research Policy*, 40(8), 1084-1093.
- Colyvas, J. A. (2007). From divergent meanings to common practices: The early institutionalization of technology transfer in the life sciences at Stanford University. *Research Policy*, 36(4), 456-476.
- Etzkowitz, H. (2003). Research groups as ‘quasi-firms’: the invention of the entrepreneurial university. *Research Policy*, 32(1), 109-121.
- Etzkowitz, H., & Brisolla, S. N. (1999). Failure and success: the fate of industrial policy in Latin America and South East Asia. *Research Policy*, 28(4), 337-350.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123.
- Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C., & Terra, B. R. C. (2000). The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, 29(2), 313-330.
- Geuna, A., & Nesta, L. J. J. (2006). University patenting and its effects on academic research: The emerging European evidence. *Research Policy*, 35(6), 790-807.
- Grimaldi, R., Kenney, M., Siegel, D. S., & Wright, M. (2011). 30 years after Bayh-Dole: Reassessing academic entrepreneurship. *Research Policy*, 40(8), 1045-1057.
- Haeussler, C., & Colyvas, J. A. (2011). Breaking the Ivory Tower: Academic Entrepreneurship in the Life Sciences in UK and Germany. *Research Policy*, 40(1), 41-54.
- Hewitt-Dundas, N. (2012). Research intensity and knowledge transfer activity in UK universities. *Research Policy*, 41(2), 262-275.
- McAdam, R., Miller, K., McAdam, M., & Teague, S. (2012). The development of University Technology Transfer stakeholder relationships at a regional level: Lessons for the future. *Technovation*, 32(1), 57-67.

- Meyer, M. (2006). Academic inventiveness and entrepreneurship: On the importance of start-up companies in commercializing academic patents. *Journal of Technology Transfer*, 31(4), 501-510.
- Miguel, P. A. C. (2012). *Metodologia da pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações* (2 ed. ed.). Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO.
- Pagani, R., Kovaleski, J., & Resende, L. M. (2015). Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. *Scientometrics*, 1-27.
- Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D'Este, P., . . . Sobrero, M. (2013). Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university-industry relations. *Research Policy*, 42(2), 423-442.
- Philpott, K., Dooley, L., O'Reilly, C., & Lupton, G. (2011). The entrepreneurial university: Examining the underlying academic tensions. *Technovation*, 31(4), 161-170.
- Pueyo, A., García, R., Mendiluce, M., & Morales, D. (2011). The role of technology transfer for the development of a local wind component industry in Chile. *Energy Policy*, 39(7), 4274-4283.
- Resende, D. N. (2010). *Transferência de Tecnologia: as práticas actuais e uma Metodologia para análise subjectiva das instituições* (Doctoral dissertation, Ph. D. Thesis. Universidade de Aveiro—DEGEL, Aveiro, Portugal).
- Resende, D. N., Gibson, D., & Jarrett, J. (2013). BTP—Best Transfer Practices. A tool for qualitative analysis of tech-transfer offices: A cross cultural analysis. *Technovation*, 33(1), 2-12.
- Rogers, E. M. (2002). The nature of technology transfer. *Science Communication*, 23(3), 323-341.
- Rothaermel, F. T., Agung, S. D., & Jiang, L. (2007). University entrepreneurship: a taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 691-791.
- Sampat, B. N. (2006). Patenting and US academic research in the 20th century: The world before and after Bayh-Dole. *Research Policy*, 35(6), 772-789.
- Siegel, D. S., Waldman, D. A., Atwater, L. E., & Link, A. N. (2004). 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*, 21(1-2), 115-142.
- Thursby, J., Fuller, A. W., & Thursby, M. (2009). US faculty patenting: Inside and outside the university. *Research Policy*, 38(1), 14-25.
- Van Looy, B., Landoni, P., Callaert, J., van Pottelsberghe, B., Sapsalis, E., & Debackere, K. (2011). Entrepreneurial effectiveness of European universities: An empirical assessment of antecedents and trade-offs. *Research Policy*, 40(4), 553-564.