

Elimar Pires Vasconcellos

**Valoração de Intangíveis no Contexto de  
Negociação e Transferência de  
Tecnologias Desenvolvidas em  
Universidades Públicas Brasileiras**

Belo Horizonte, MG  
UFMG  
2015

Elimar Pires Vasconcellos

**Valoração de Intangíveis no Contexto de  
Negociação e Transferência de Tecnologias  
Desenvolvidas em Universidades Públicas  
Brasileiras**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual.

Orientadora: Profa. Márcia Siqueira Rapini

Belo Horizonte, MG  
Instituto de Ciências Biológicas - UFMG  
2015

## Folha de Aprovação

*The value of an idea lies in the using of it.*

Thomas A. Edison

*What a sad era when it is easier to break an atom than a prejudice.*

Albert Einstein

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço de coração a todos os que me apoiaram durante essa jornada.

Obrigado Márcia, minha orientadora, pelas sábias contribuições, pela paciência e persistência importantes para a conclusão desse trabalho.

Obrigado à Wylinka pelo grande aprendizado e vivência que me proporcionam no dia-a-dia, pela flexibilidade para dedicação a esse projeto e pelo propósito de apoiar instituições de pesquisa e ensino na busca por inovação e empreendedorismo. Obrigado especial para cada pessoa que direciona suas energias a essa missão, crescendo com a organização e apoiando meu próprio desenvolvimento.

Agradeço a minha família, mãe, pai, irmãos, pelo incentivo, pelo suporte e pela felicidade que me trazem.

Agradeço à minha família de amigos, companheiros de todas as semanas, com os quais compartilho tantos momentos e que fazem da minha existência muito mais rica e feliz.

Obrigado Marcelo por me fazer uma pessoa melhor, por cada sonho compartilhado, pelo incentivo nas horas difíceis e pela alegria que você me traz.

E, finalmente, obrigado à todas as Universidades, Centros de Pesquisa e Ensino desse país, pela persistência frente aos muitos desafios. É acreditando no potencial que essas instituições possuem de impactar cada vez mais o nosso desenvolvimento econômico, social, nossa qualidade de vida, nossas relações humanas e com a natureza, que me inspirei para iniciar e concluir esse trabalho.

## LISTA DE SIGLAS

C&T	Ciência e Tecnologia
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNRS	<i>Centre Nationale de la Recherche Scientifique</i>
ETTs	Escritórios de Transferência de Tecnologias
EUA	Estados Unidos da América
FCD	Fluxo de Caixa Descontado
FIPE	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
ICTs	Instituições de Ciência e Tecnologia
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
ISI	<i>Institute for Scientific Information</i>
LER	<i>Licensing Economics Review</i>
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
NITs	Núcleos de Inovação Tecnológica
NSF	National Science Foundation
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PI	Propriedade Intelectual
PIB	Produto Interno Bruto
PII	Programa de Incentivo à Inovação
PINTEC	Pesquisa de Inovação
PIT	Programa de Investigação Tecnológica
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
TT	Transferência de Tecnologias
TTOs	<i>Technology Transfer Offices</i>
UnB	Universidade de Brasília
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas
USAID	Agência Americana para o Desenvolvimento Internacional
VPL	Valor Presente Líquido

# SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	1
1.1	Objetivo .....	1
1.2	Estrutura do trabalho .....	2
2	AS UNIVERSIDADES E A INOVAÇÃO.....	3
3	CONTEXTO BRASILEIRO .....	9
3.1	Lei da Inovação e os Núcleos de Inovação Tecnológica .....	15
3.2	Aspectos da Lei de Inovação sobre Transferência de Tecnologias .....	24
4	TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS E METODOLOGIAS DE VALORAÇÃO DE TECNOLOGIAS, PROJETOS E EMPRESAS .....	29
4.1	Transferência de Tecnologias.....	29
4.2	Valoração de Tecnologias, Projetos e Empresas .....	32
4.2.1	Valoração Contábil, ou por Custos .....	34
4.2.2	Valoração Comparativa, ou por Múltiplos .....	36
4.2.3	Valoração por Fluxo de Caixa Descontado.....	39
4.2.4	Opções Reais .....	41
4.2.5	Análise Comparativa .....	43
4.2.6	Regra dos "vinte e cinco por cento" .....	44
5	PROPOSIÇÃO DE FERRAMENTA .....	46
5.1	Estrutura da Ferramenta .....	46
5.2	Quadros de Recomendação .....	48
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 – Interação das Universidades com o processo de Inovação ..... 07



## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Evolução dos depósitos de patente das Universidades de 1990 a 2010 .....	16
GRÁFICO 2 - Ano de Criação dos NITs, Brasil, 1995-2008.....	17
GRÁFICO 3 - Número de pessoas por NIT .....	19
GRÁFICO 4 - Atividade de patente de invenção pelos NITS, 2004-2007 .....	20
GRÁFICO 5 - Patentes de Invenção por tipo de instituição depositante, 2009-2010 .....	21
GRÁFICO 6 – Mecanismos de Transferência de Tecnologia dos grupos de pesquisa para o setor produtivo, Brasil, 2008 .....	22

## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 - Valores de royalties praticados em cada setor ..... 38

TABELA 2 - Comparação entre as metodologias de valoração ..... 42

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Recomendações quanto ao Tipo de Tecnologia .....	47
QUADRO 2 - Recomendações quanto ao estágio de desenvolvimento .....	47
QUADRO 3 - Recomendações quanto ao porte do parceiro potencial .....	48
QUADRO 4 - Recomendações quanto ao número de interessados .....	49
QUADRO 5 - Recomendações setoriais segundo Pavitt (1984), Bell e Pavitt (1993), Campos e Ruiz (2009) e vivência dos autores.....	50-54

## RESUMO

As universidades e centros de pesquisa possuem papel-chave no processo de inovação, atuando na formação de mão-de-obra, publicação de informações técnicas e científicas, desenvolvimento de instrumentos e protótipos, bem como em atuações mais diretas de fomento ao processo de inovação como pesquisa e desenvolvimento conjunto com empresas, transferência de tecnologias e geração de *spin offs*. No cenário brasileiro, com crescente produção científica, o processo de transferência de tecnologias ainda é incipiente. A Lei da Inovação, importante marco entre as políticas de incentivo à inovação tecnológica e à interação com instituições de pesquisa, oficializa o papel das universidades em participar do processo de inovação, bem como traz orientações e define estruturas importantes para que a relação entre universidades e empresas se estabeleça. Os núcleos de inovação tecnológica (NITs), criados por essa lei, temo papel de proteger a propriedade intelectual das tecnologias desenvolvidas nas universidades públicas brasileiras, bem como de gerir sua transferência para o mercado. A valoração dessas tecnologias, especialmente com a finalidade de dar subsídios para o processo de negociação com empresas e outras instituições, se destaca entre os desafios enfrentados pelos NITs. Foi estudada a aplicabilidade das metodologias de valoração contábil, múltiplos, fluxo de caixa descontado, opções reais no processo de transferência de tecnologias, bem como a regra dos 25% no processo de definição de royalties. A partir dessas informações, bem como de informações setoriais de outros estudos, foi desenvolvida uma ferramenta de apoio na tomada de decisões para a negociação por agentes de inovação.

---

**Palavras-chave:** valoração, negociação, transferência de tecnologias, relação universidade-empresa, núcleos de inovação tecnológica.

## ABSTRACT

Universities and research centers have a key role in the innovation process, ranging from training of skilled manpower, publication of scientific and technical information, development of tools and prototypes, to more direct roles of fostering the innovation process as joint research and development (R&D) with companies, technology transfer and creation of spin offs. In the Brazilian scenario, with increasing scientific production, the technology transfer process is still incipient. The Innovation Law, key milestone regarding policies to foster technological innovation and interaction with research institutions, formalizes the role of universities in participating in the innovation process and provides guidance and sets important structures so that the relationship between universities and companies may be established. The technology transfer offices (NITs), created by that law, have the role of protecting the intellectual property of technologies developed in Brazilian public universities, as well as to manage their transfer to the market. The valuation of these technologies, especially to create bases for the negotiation process with companies and other institutions, stands out among the challenges faced by NITs. It was studied the applicability of methods of valuation based on costs, multiples, discounted cash flow and real options in the process of technology transfer, as well as the 25% rule on setting royalties. Based on this analysis, as well as on industry analysis from other studies, it was developed a tool to support the decision making process for innovation agents.

---

**Keywords:** valuation, negotiation, technology transfer, university-industry relationship, technology transfer offices

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Objetivo

Esse trabalho foi concebido com o objetivo de fornecer às Universidades Públicas Brasileiras, seus agentes de inovação e tomadores de decisão, uma ferramenta de apoio ao processo de negociação de tecnologias para a transferência para o mercado, especificamente em relação ao processo de determinação de valores, das condições de troca e das compensações da parceria.

Durante o processo de transferência de tecnologias, quando o processo de inovação envolve tecnologias desenvolvidas em universidades que serão transformadas em inovação por empresas privadas parceiras, vários desafios são enfrentados. Entre esses desafios, definir valores de pagamentos, royalties e outros elementos de compensação é um dos mais destacados. As tecnologias desenvolvidas nas universidades, que são considerados bens do estado, devem ser licenciadas e transferidas a empresas, entes privados. Nesse processo, buscando trazer economicidade, isonomia e outros princípios da administração pública ao processo, enfrenta-se uma burocracia que pode ser limitante para a geração de inovações. Em relação à economicidade, os gestores públicos enfrentam o desafio de aprovar um licenciamento de uma tecnologia com valores de compensação difíceis de serem mensurados, logo passíveis de questionamentos futuros, elemento que pode trazer ainda mais morosidade ao processo.

Nesse contexto, buscou-se consolidar informações relacionadas ao processo de transferência de tecnologias, bem como sobre as diferentes metodologias de valoração existentes, materializando em uma primeira versão de ferramenta que pode ser usada para o apoio no processo decisório e estratégico.

## **1.2 Estrutura do trabalho**

Este trabalho está organizado em 6 capítulos. Esse primeiro, introdutório, explica os objetivos do trabalho e relata a estrutura do mesmo.

O segundo capítulo discute o papel das universidades no processo de inovação. É feito um resgate bibliográfico sobre essa instituição em seus diferentes contextos geográficos e históricos, sobretudo em relação à participação em geração de pesquisas, tecnologias e inovação.

O terceiro capítulo traz informações sobre o contexto brasileiro em relação às universidades públicas e à inovação, apresenta os objetivos dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), bem como se analisa a Lei de Inovação, marco regulatório relacionado.

O quarto capítulo discorre sobre o tema de transferência de tecnologias, bem como traz informações sobre cada uma das principais metodologias de valoração de tecnologias, projetos e empresas, buscando avaliar quais são as principais aplicabilidades e limitações para transferência de tecnologias.

O quinto capítulo apresenta a ferramenta proposta por esse trabalho, bem como as diferentes recomendações que foram consolidadas e são utilizadas para sua operação.

O sexto capítulo apresenta considerações finais sobre o trabalho e identifica potenciais áreas para pesquisas futuras.

## 2 AS UNIVERSIDADES E A INOVAÇÃO

As universidades possuem um papel central na economia do conhecimento. Seja como fonte de mão de obra capacitada ou através do fluxo de ideias, informações, conhecimento e tecnologias fruto de pesquisas básicas e aplicadas, as universidades são um dos atores chave do ecossistema de inovação (Mowery e Sampat, 2005).

As primeiras universidades surgiram na idade média, nas regiões de Bolonha e Paris. Se constituíram como instituições com grande autonomia e eram reconhecidas pela igreja e pelas autoridades governamentais locais. Essa situação perdurou até o século dezoito, quando a ascensão do estado moderno levou a uma necessidade de maior controle por parte do governo na Europa continental e no Japão. Esse controle, entretanto, não foi uma realidade para as universidades no Reino Unido nem nos EUA, onde a autonomia universitária persistiu. Essa situação inclusive deu às universidades desses países a possibilidade de serem mais 'empreendedoras', e os currículos e temas de pesquisa se adaptavam com mais rapidez às mudanças das demandas socioeconômicas do que os pares europeus (Mowery e Sampat, 2005).

No final do século XIX, surgem os primeiros casos de direcionamento da agenda de pesquisas nas universidades para necessidades da sociedade. Nesse período, nos EUA, as universidades tinham suas atividades voltadas à resolução de problemas locais, inicialmente focadas em questões de saúde, agricultura, defesa e construção civil, com aumento de abrangência depois de 1920. Surgiram também nesse contexto os laboratórios de P&D industrial, que eram responsáveis por pesquisa dentro das empresas, o que levou a uma transformação do papel dessas universidades para temas mais genéricos, enquanto os laboratórios de P&D industrial faziam pesquisas mais aplicadas (Rosenberg e Nelson, 1994).

O contexto ao redor da II Guerra Mundial marcou grandes mudanças no papel das universidades. Durante a guerra, parcerias de sucesso entre acadêmicos universitários e engenheiros do setor privado e um elevado nível de investimentos



levaram a um significativo desenvolvimento tecnológico, trazendo prestígio para a ciência e seu papel. Ao final da guerra, o governo dos EUA tomou medidas para que os investimentos nos empreendimentos acadêmicos continuassem, o que culminou com a geração da *National Science Foundation* (NSF), principal órgão de financiamento da pesquisa básica dos EUA (Rosenberg e Nelson, 1994).

A partir do reconhecimento de que as Universidades possuem papel importante na geração de conhecimentos fundamentais e, ocasionalmente, de tecnologias relevantes para o mercado, governos ao redor do mundo começaram a incentivar cada vez mais a aproximação entre academia e indústria a partir dos anos 70. Esses incentivos buscavam o desenvolvimento econômico regional através de parques tecnológicos, instituições mediadoras, incubadoras de negócios, entre outros. Esse fenômeno ocorreu de forma concomitante com uma redução proporcional dos recursos públicos às universidades, o que levou as a buscar fontes alternativas de recurso, como as empresas privadas (Mowery e Sampat, 2005).

Para investigar as formas através das quais as empresas, em seus processos de P&D e inovação, acessam as informações tecnológicas e científicas geradas nas universidades, Cohen *et al.* (2002) investigaram empresas inovadoras norte-americanas sobre a importância dos diferentes canais de troca de informação e de conhecimento com as universidades e institutos públicos de pesquisa. Em ordem decrescente de importância, foram relatadas: publicações e relatórios, interações informais, conferências e reuniões, consultoria, pesquisa sob encomenda, contratações recentes, projetos de P&D conjunto, patentes, licenças, intercâmbio de pessoal.

Também com o intuito de identificar o papel da universidade no contexto de inovação, Mowery e Sampat (2005) levantaram os outputs de pesquisas em universidades que têm relevância para a inovação: (1) Informação científica e tecnológica (que pode aumentar a eficiência da pesquisa aplicada na indústria ao direcionar os testes e hipóteses para possibilidades mais certas), (2) novos equipamentos e instrumentação desenvolvidos e aperfeiçoados (que podem ser usados no processo produtivo ou no P&D), (3) habilidades ou capital humano (estudantes e pesquisadores), (4) redes de capacidades científicas e tecnológicas

(que facilitam a difusão de novos conhecimentos), e (5) protótipos para novos produtos e processos.

É importante ressaltar também que há uma discussão sobre a questão setorial: em alguns setores, o papel da pesquisa em universidades tem maior impacto em resultados industriais do que em outros. Notadamente, na indústria de biotecnologia e na indústria farmacêutica, isso é muito forte, ao passo que em outros setores, o próprio segmento privado possui uma infraestrutura de geração de conhecimento mais relevante que as universidades (Mowery e Sampat, 2005).

Pavitt (1984) propõe uma taxonomia entre os setores, classificando-os em três grandes grupos: (1) Dominados por Fornecedores, (2) Intensivos em produção, subdividida em (2.1) Intensivos em Escala e (2.2) Fornecedores Especializados e (3) Baseados em Ciência. Cada um desses grandes grupos possui características especiais, as empresas inovadoras podem ter um tamanho usual (grandes ou pequenas), possuem uma trajetória tecnológica e utilizam diferentes fontes de tecnologia e distintos mecanismos de apropriação.

Em discussão sobre o papel da universidade, as duas funções clássicas da instituição se consolidaram como o ensino e a pesquisa. Entretanto, como observado nos exemplos acima, com o passar do tempo as universidades passaram a ter papéis de resolver demandas técnicas específicas das empresas, de contribuir para a produção de inovações, criação de empresas (*spin offs*), ou seja, contribuindo de uma forma ampla com o desenvolvimento econômico e social. Por outro lado, empresas passam a assumir o papel de treinamento de Recursos Humanos em áreas que a Universidade não atua, bem como de geração e compartilhamento de conhecimento novo.

Nesse contexto, Etzkowitz e Leydesdorff (1995, 2000) propõem o modelo da hélice tripla. A hélice tripla é uma forma de representar o sistema de inovação a partir da interação entre três instituições: universidade, governo e empresa. Cada uma dessas instituições interage em três dimensões com as demais. A primeira dimensão ocorre no interior de cada hélice, e pode ser exemplificada como as alianças estratégicas entre empresas de um setor ou a criação de novos departamentos em uma universidade. A segunda dimensão consiste na influência

de uma hélice sobre a outra – podendo-se observar quando o governo cria, por exemplo, leis que poderão incentivar o aumento dos investimentos que as empresas fazem em Pesquisa e Desenvolvimento, como a Lei do Bem (BRASIL, 2005, Lei 11.196). A terceira dimensão seria a criação de instituições com a participação das três hélices, com objetivo de apoiar o desenvolvimento tecnológico – sendo exemplos os centros tecnológicos, as incubadoras de empresas e os fundos governamentais de *venture capital*.

Em suma, o modelo observa o relacionamento entres essas três instituições de forma equilibrada, que atuam de forma independente, mas também sobreposta e em conjunto. Essa interação universidade-empresa-governo requer novas formas de aprendizado, comunicação e ajustes nos processos internos por parte de cada uma delas. Também é proposta do modelo que as pessoas circulem intra e entre hélices, de forma a ampliar a interação. Seria o caso, por exemplo, de pesquisadores universitários apoiando o governo na solução de problemas de interesse público, ou de empresários lecionando parte de disciplinas na universidade (Etzkowitz, 2009).

A universidade se transforma, então, em uma instituição proativa na transferência do conhecimento e dos recursos humanos para a sociedade, não se limitando a ser uma simples produtora de conhecimento. Elas passam também a se envolver na criação de empresas. Tornam-se, portanto, universidades empreendedoras.

Etzkowitz (2009) define 4 características fundamentais das universidades empreendedoras: (1) liderança acadêmica capaz de formular e implementar uma visão estratégica; (2) controle jurídico sobre os recursos acadêmicos, incluindo propriedade intelectual que resulta da pesquisa; (3) capacidade organizacional para transferir tecnologia através de patenteamento, licenciamento e incubação; e (4) característica empreendedora compartilhada entre administradores, corpo docente e discente.

Também no contexto da universidade empreendedora, surge a necessidade da criação de mecanismos de facilitação da transferência de conhecimento. Etzkowitz (2003) cita os Escritórios de Transferência de Tecnologias (ETT) das universidades como a principal interface com o setor empresarial e mecanismo de

interação entre grupos de diferentes áreas, ampliando as possibilidades de colaboração.

A literatura de gestão também traz no conceito de Inovação Aberta uma grande relevância do papel das universidades. O processo de inovação pode acontecer totalmente interno à empresa, no modelo chamado inovação fechada, ou ter a participação de atores externos à empresa, como universidades ou outras empresas. Esse segundo modelo, chamado por *Henry Chesbrough* (2003) de Inovação Aberta, permite criar uma série de benefícios para as empresas que o adotam. Entre eles: A redução do tempo necessário para o desenvolvimento de novos produtos e processos, com conseqüente vantagem competitiva de lançar primeiro no mercado aqueles produtos; A redução dos custos de desenvolvimento; A ampliação das fontes de ideias para o desenvolvimento de produtos e a melhoria dos mesmos; A possibilidade de geração de valor com conhecimentos desenvolvidos na empresa, ainda que não utilizados pela mesma.

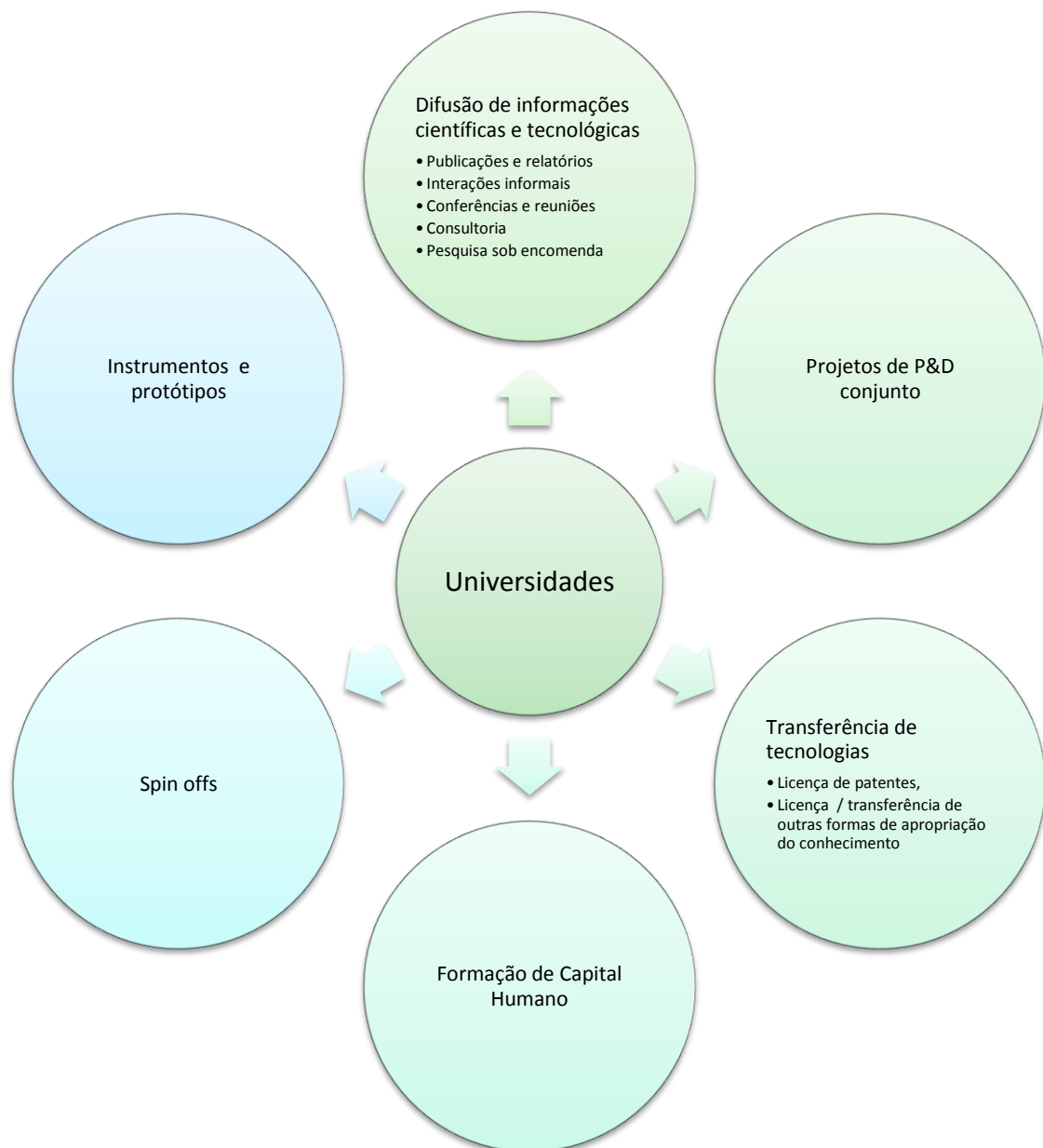
Para lidar com esse modelo aberto de inovação, Chesbrough (2006) relata que é importante que as empresas adotem um modelo de negócios aberto. Um modelo de negócios aberto é aquele que permite a interação constante com os diferentes atores dos sistemas de inovação e que permita também flexibilidade para sempre maximizar os resultados. Os modelos de negócios abertos se preocupam em gerar valor a partir dos diferentes conhecimentos disponíveis para a empresa, sejam eles os desenvolvidos internamente pelos setores de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) ou os desenvolvidos por instituições externas à empresa que estejam dispostas a compartilhá-lo. Igualmente, a empresa busca gerar valor com todo o conhecimento que for obtido das suas atividades de P&D, não se restringindo à utilização em seus próprios produtos e serviços, mas também incluindo a possibilidade de utilização por outras empresas no mercado.

Para superar os desafios de adoção de um modelo de negócios aberto é necessário trabalhar diferentes elementos da organização, como a flexibilização de processos internos, a inclusão da atuação em rede na estratégia da empresa e, principalmente, a cultura dos diferentes colaboradores frente às novas práticas exigidas pelo modelo aberto, mudanças que podem ser demoradas e encontrar diferentes barreiras na organização (Chesbrough, 2006). Da mesma forma, as

instituições que irão interagir com as empresas no processo de inovação - como as universidades - deverão se adaptar para que as relações aconteçam de forma harmônica e possam ser benéficas para todos os envolvidos.

A figura 1 resume as principais formas com as quais a universidade se relaciona com o processo de inovação.

**Figura 1 - Interação das Universidades com o processo de Inovação**



Fonte: Elaboração própria com base na literatura.

### 3 CONTEXTO BRASILEIRO

No Brasil, assim como em vários países em desenvolvimento, em especial na América Latina, as primeiras escolas de educação superior foram criadas com alta especificidade, focadas na necessidade de formação profissional para áreas específicas, como medicina e direito. Também de forma similar à maioria dos países da América Latina, em geral as escolas de educação superior não se conectavam com os desafios sociais e industriais da época ou região, focando na formação tradicional desses profissionais. Não era parte do objetivo dessas instituições o progresso científico e tecnológico (Schwartzman, 2007).

Na América Latina, o Brasil foi o último país a construir um sistema de ensino superior. México e Peru foram os primeiros países a construir universidades, seguidos de Bolívia, Argentina, Chile e demais países de colonização hispânica. As universidades brasileiras possuem menos de 100 anos. Apesar de algumas escolas de engenharia, direito e medicina surgirem na primeira metade do século XIX, a primeira universidade foi criada somente em 1920 pelo Governo Federal.

Essas primeiras universidades criadas se constituíam mais como um conjunto de escolas de ensino superior do que como uma instituição integrada, interdisciplinar. Cada escola continuava tendo seus focos de ensino e poucas eram as iniciativas e os projetos entre as escolas.

Algumas calamidades públicas no Brasil acabaram por propiciar a criação de institutos de pesquisa dedicados ao avanço tecnológico. No final do século XIX, a peste na cidade de Santos estimulou à criação do instituto Butantã em São Paulo. A peste no Rio de Janeiro levou à criação do Instituto Soroterápico Municipal, posteriormente transformado em Instituto Osvaldo Cruz. A broca do café, praga que ameaçava a economia de São Paulo, levou à criação do Instituto Biológico de São Paulo. Essas instituições traziam em suas missões o avanço científico e tecnológico, intimamente relacionado às necessidades sociais e econômicas brasileiras ou regionais (Schwartzman, 1979).

Tradicionalmente, instituições de educação superior e científicas existiam separadamente, e a integração da ciência com a educação superior, que se considera óbvia, é um fenômeno recente, mais típica dos países anglo-saxões. À medida que a pesquisa científica se desenvolvia na Alemanha, na segunda metade do século XIX, ela deixou as universidades e se organizou mais tarde em um arranjo institucional diferente, o *Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft*, atualmente *Max Planck Institutes* (Nybom, 2007). Na maioria dos países, como na Alemanha, ciência, tecnologia e universidades se desenvolveram e se organizaram separadamente. Talvez o exemplo extremo no século XX tenha sido a União Soviética, com a nítida separação entre a Academia de Ciências e as instituições de educação superior, um modelo copiado pela China e por outros países do bloco soviético. Esta separação foi também notória na França, com o *Centre Nationale de la Recherche Scientifique*, CNRS, mantendo a comunidade científica à parte das prestigiosas grandes *écoles* e das universidades (Clark, 1995).

Uma exceção notória a esse modelo de separação entre o conhecimento e o ensino é o caso norte-americano. Desde o surgimento das universidades norte-americanas, os elementos de ensino, pesquisa científica e necessidades regionais em cada um dos estados sempre estiveram imbricados. Os estados, responsáveis pelo recurso dedicado ao surgimento dessa instituição, sempre direcionaram com clareza de que os resultados dessa instituição deveriam impactar positivamente a população e a economia local com a formação de mão de obra e soluções tecnológicas.

Com o advento da segunda Guerra Mundial, investimentos massivos foram feitos em pesquisa científica, pois tecnologia de ponta foi um dos elementos determinantes para sucesso de cada coalizão nos diferentes momentos da guerra, incluindo tecnologias de comunicação, armamento, proteção, detecção, entre outros. Os resultados e avanços tecnológicos notórios desse momento histórico reforçaram a importância da ciência e da tecnologia para resultados de soberania, econômicas e de qualidade de vida da população. No pós-guerra, então, surgiram iniciativas para direcionamento de recursos para a pesquisa, mesmo sem a pressão da necessidade óbvia que a guerra havia trazido, como a *National Science Foundation*, responsável por grande parte do orçamento de pesquisa dos EUA, bem como fundos e iniciativas no nível dos estados para

financiamento de ciência, em um fenômeno conhecido como *Big Science*, ocorrido não só nos EUA como em vários países industrializados. Grandes projetos, financiados e/ou liderados por governos e grupos governamentais, recebiam aportes massivos e permitiam avanços antes impossíveis, como o Grande Colisor de Hádrons, laboratório com acelerador de partículas cujo custo estimado de construção foi de 5 a 10 bilhões de dólares americanos, localizado no subsolo da fronteira entre França e Suíça. Nos EUA, todos esses acontecimentos consolidaram a nação como potência científica.

Esse grande volume de recursos financeiros direcionados a pesquisa, bem como a grande atenção demandada pelas tecnologias com impacto em questões bélicas, levou inclusive a certo nível de distanciamento entre o objeto das pesquisas realizadas e as necessidades da população e da economia em geral. Com o passar dos anos, por pressões de mercado, os recursos governamentais direcionados para a pesquisa científica foram proporcionalmente sendo reduzidos. Entretanto, em vez de levar a um colapso do sistema de financiamento da pesquisa, a abundância de ideias, desenvolvimentos tecnológicos, competências e capacidade instalada geraram um cenário de oportunidade – as empresas passam a ter nesse ambiente com massa crítica elevada, várias oportunidades para geração de inovação e negócios. Resolvia-se, então, através do financiamento privado, o déficit do orçamento público, uma vez que o mercado conseguia absorver e transformar em bens e serviços de valor agregado os outputs da ciência e da pesquisa – restabelecendo o elo entre as necessidades econômicas e sociais e a ciência.

O sucesso dessas universidades norte-americanas, que abriram espaço para os cientistas e laboratórios, a alta atratividade das mesmas para os estudantes e cérebros principalmente após a segunda guerra mundial e a consolidação dos EUA como potência econômica levaram à consolidação desse modelo e sua disseminação gradual em vários países.

Já incorporando os princípios desses últimos modelos bem-sucedidos, em 1961 foi criada a Universidade de Brasília (UnB), um marco importante na história da integração entre escolas e integração entre pesquisa e ensino no país. “A Universidade de Brasília foi fundada com a promessa de reinventar a educação



superior, entrelaçar as diversas formas de saber e formar profissionais engajados na transformação do país”. Também com características de forte pesquisa aplicada, em 1966 foi fundada a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), organizada com uma estrutura moderna de universidade de pesquisa, incluindo programas de pesquisa aplicada e tendo como um dos objetivos institucionais a interação com o setor produtivo e a contribuição com o desenvolvimento tecnológico e econômico do país. (Brisolla *et al.*, 1997)

Em paralelo, a Agência Americana para o Desenvolvimento Internacional, *USAID*, ajudou a organizar a pesquisa agrícola em várias regiões brasileiras (Sanders *et al.*, 1989) e também a reorganizar a educação superior brasileira nos anos 1960, com a introdução de departamentos e de institutos de graduação e de pesquisa nas universidades (Botelho 1999; Sucupira 1972).

A partir de 1950 a criação de universidades públicas e privadas se intensificou, e em 2005 havia 2.165 instituições de ensino superior, sendo 176 universidades (Torkomian, 2009). Ao longo dos anos 70 e 80, várias iniciativas em toda a América Latina de institucionalização e ampliação dos investimentos em ciência e tecnologia foram feitas, mas com poucas exceções, não houve uma mudança radical do sistema na direção de maior comprometimento das pesquisas com os problemas e desafios das empresas, governo e sociedade em geral (Rapini *et al.* 2015).

Algumas dessas iniciativas tiveram sucesso, mas nunca ao ponto de transformar as universidades latino-americanas em sua essência (Schwarzman, 2007). Apesar de uma expansão da educação superior e das pesquisas, houve uma concentração dessa expansão em áreas não técnicas (ciências sociais aplicadas e humanidades) e em pesquisa básica. As causas principais dessa concentração estão em uma baixa demanda por parte do próprio setor produtivo, resultando em uma crescente dissociação entre as realidades da pesquisa acadêmica e do setor produtivo (Velho, 1996).

Alguns dos elementos causadores desse desafio da interação entre as universidades e o setor produtivo no país são a cultura e história da industrialização tardia da América Latina (Suzigan e Villela, 1997), que se soma ao desenvolvimento tardio das universidades (Schwarzman, 1979). O processo

de industrialização, caracterizado por um processo de instalação de multinacionais para produção de tecnologias importadas e já consolidadas no país, a substituição de importação, somados a fortes barreiras protecionistas, geraram um ambiente de baixa concorrência e de baixa pressão de mercado, ambiente que se reflete em um baixo grau de inovação do setor produtivo em geral – poucos investimentos, baixa cultura de inovação e consequente baixa interação com focos de geração de conhecimento, como as universidades (Rapini *et al.* 2015).

Para Rapini e Campos (2004), a interação entre universidades e empresas é específica a cada país e depende da infraestrutura nacional de Ciência e Tecnologia (C&T). Para os autores, os países em desenvolvimento apresentam especificidades inerentes à interação. Uma dessas especificidades está relacionada ao baixo nível de atividade de P&D desenvolvida pelas empresas, sendo essa atividade quase exclusividade das universidades e das instituições de pesquisa públicas. Em consonância, Chiarini e Rapini (2012) destacam o papel do Estado na formulação de políticas de ensino superior congruentes com as políticas industriais e de inovação, com o intuito de gerar recursos humanos qualificados e empresas comprometidas com processos de desenvolvimento de inovações.

Para Rothaermel *et al.* (2007), os tipos de barreiras que as universidades enfrentam parecem seguir padrões diferentes no contexto social. Nos países ocidentais, os principais obstáculos estão na adesão das partes internas ou externas, ao passo que, nos países orientais como o Japão, o obstáculo parece ser a falta de instituições complementares e intermediárias que possam facilitar as atividades empresariais. Gilsing *et al.* (2011) apontam três barreiras importantes que inibem a transferência de tecnologia: i) o risco de vazamento de informações (transbordamentos indesejáveis), ii) risco de um conflito de interesses (*trade-off* divulgação versus sigilo) e iii) o conhecimento científico além da necessidade das empresas (utilidade).

Por volta de 1990, com impulso após a virada do século, o Brasil implantou políticas de ciência e tecnologia que trouxeram uma série de impactos aos indicadores de C&T. Em 2009, por exemplo, já havia 38.800 estudantes de

mestrado e 11.400 estudantes de doutorado no país. No mesmo ano, os artigos científicos publicados pelo Brasil representaram 2,12% da produção científica mundial, com um relevante crescimento de 218% no número de artigos indexados ao *Institute for Scientific Information* (ISI) entre 2000 e 2008. Em 2012, a relação entre investimentos em P&D e PIB foi de 1,74, ante à relação de 1,34 em 2000 (Dos Santos e Torkomian, 2013).

Nesse contexto, a relação entre universidades e empresas também se intensificou. Rapini *et al.* (2015) mostram que há dados que evidenciam o crescimento das atividades de inovação dentro nas empresas, bem como a existência de várias iniciativas heterogêneas e complexas de relação universidade-empresa no país, várias dessas iniciativas como resultados de políticas públicas de ciência e tecnologia e do crescimento do número de empresas inovadoras em si. O estudo mostra que as universidades estão engajadas em diferentes formas de interação, desde atividades de consultoria, serviços tecnológicos, projetos de pesquisa de curto e de longo prazo. Há também evidências do crescimento da capacidade de absorção das empresas brasileiras para a inovação através de criação de setores de P&D, treinamento e contratação de pesquisadores recém-formados, capacidade essencial para que haja sucesso na relação entre os atores citados.

Nesse contexto, várias das iniciativas governamentais de estímulo à Ciência e Tecnologia consistiram na criação de microambientes e de condições para fomentar a interação entre o setor produtivo e a pesquisa, como o incentivo a parques tecnológicos, incubadoras e escritórios de transferência de tecnologia. Era cobrado cada vez mais das universidades que atuassem não só como fornecedores de tecnologia gratuita, mas como agentes econômicos do processo.

Muitas iniciativas foram implantadas na busca de estimular e facilitar a comercialização dos conhecimentos desenvolvidos na universidade, buscando estimular a transferência de tecnologias nesse processo e, finalmente, o desenvolvimento de inovações. Um exemplo-chave de política pública foi a aprovação da Lei Federal 10.973, chamada de Lei da Inovação, em 02 de dezembro de 2004. Essa lei foi um marco importante, que trouxe uma série de

incentivos à inovação e regulamentações para o processo de geração de inovação nas universidades (Brasil, Lei 10.973, 2004).

Outro exemplo de grande relevância é a Lei 11.196 de 2005, ou Lei do Bem. Essa lei determina a possibilidade de concessão de incentivos fiscais para as empresas que fazem investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação, tornando essas atividades-chave da empresa inovadora “mais baratas”. A partir da contabilização dos investimentos realizados em pesquisa, desenvolvimento e inovação, utilizando também indicadores-chave como contratação de pesquisadores, proteção da propriedade intelectual e interação com universidades, é feito um abatimento na base sobre a qual o Imposto de Renda de Pessoas Jurídicas e a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido são calculados (Brasil, Lei 11.196, 2005).

A Lei da inovação, citada acima, é o marco legal que obriga a criação de NITs em todas as Instituições de ciência e tecnologia públicas, seja individualmente ou em rede. Nesse contexto, analisaremos a seguir os aspectos gerais dessa lei, bem como os elementos diretamente relacionados à questão chave desse trabalho: valoração e transferência de tecnologias.

### **3.1 Lei da Inovação e os Núcleos de Inovação Tecnológica**

As principais contribuições da Lei da Inovação são sumarizadas a seguir:

A definição das ICTs – Instituições Científicas e Tecnológicas - órgão ou entidade da administração pública que tenha por missão institucional, dentre outras, executar atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico;

- A declaração da titularidade da Propriedade Intelectual de pesquisas feitas nas ICTs com recursos públicos para as próprias ICTs;
- A criação de NITs – Núcleos de Inovação Tecnológica – em todas as ICTs;
- Possibilidade de compartilhamento de infraestrutura entre setor público e privado, de prestação de serviços da universidade para empresas, de

parcerias para desenvolvimento conjunto de tecnologias, produtos e processos;

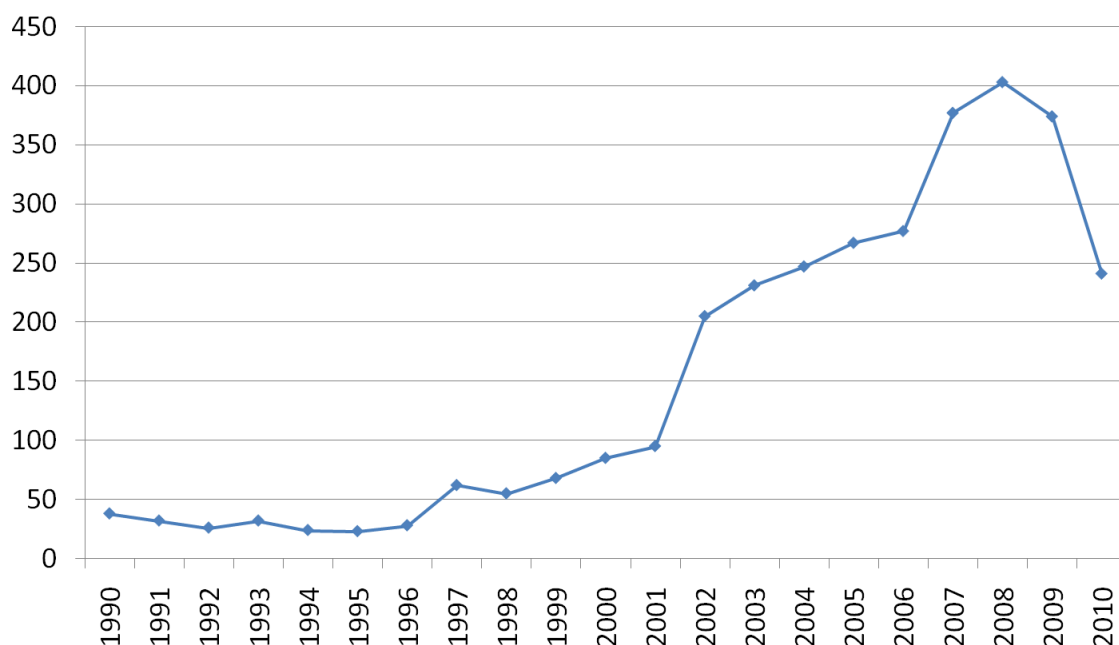
- Esclarecimento sobre os Contratos de Transferência de Tecnologia, sobre divisão dos resultados econômicos oriundos desses contratos com os pesquisadores inventores e sobre as condições para transferência de tecnologia com exclusividade;
- Possibilidade de contratação de empresas pelos órgãos públicos federais para atividades específicas de pesquisa ou para a solução de problemas técnicos específicos;
- Compras governamentais preferenciais para empresas que investem em inovação;
- Concessão de benefícios fiscais à inovação.

Um dos resultados que pode ser parcialmente atribuído à lei da inovação é o crescimento do número de patentes depositadas. De 2000 a 2004, 47 instituições acadêmicas depositaram um total de 784 patentes, em uma média de 157 pedidos por ano. Apenas em 2005, após a Lei da Inovação, foram 323 pedidos de depósito feitos por um número maior de instituições acadêmicas (Dagnino e Da Silva, 2009)

De acordo com Dagnino e Da Silva (2009), as universidades brasileiras realizaram 1359 depósitos de patente entre 2001 e 2008, enquanto as empresas realizaram 933 depósitos no mesmo período, números que evidenciam a relevância das patentes acadêmicas no Brasil.

O gráfico a seguir mostra o número total de patentes das universidades no período de 1989 a 2010 (Oliveira e Nunes, 2011).

**Gráfico 1 - Evolução dos depósitos de patente das Universidades de 1990 a 2010**

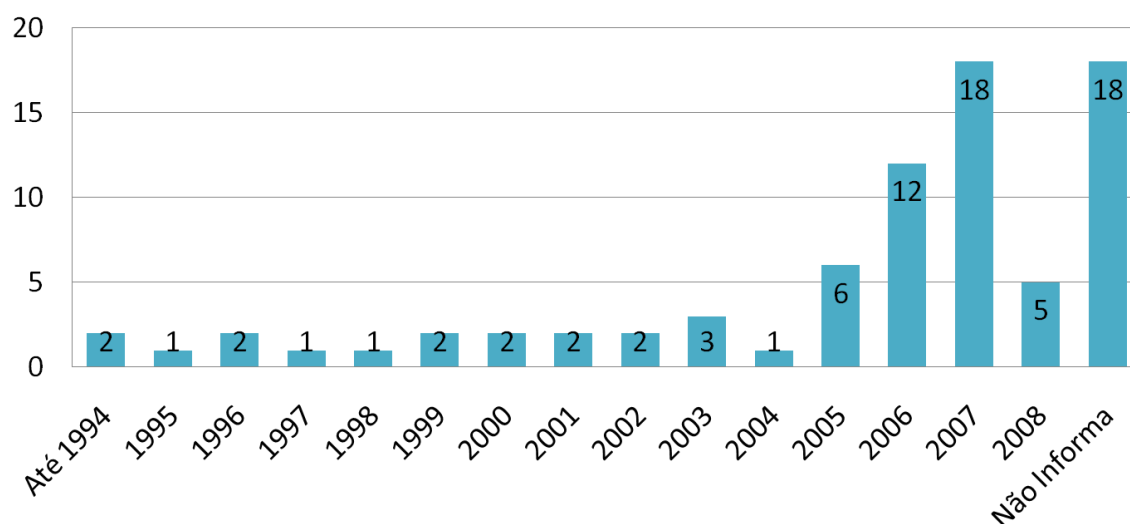


Fonte: Oliveira e Nunes, 2011

No mesmo trabalho, os autores mostram que os 12 maiores depositantes de patentes acadêmicas são, todos, universidades públicas, destacando a importância das diretrizes, políticas e investimentos públicos para a geração de pesquisa científica e tecnológica no país. Constatou-se também que as quatro universidades mais destacada no volume de patentes depositadas são sediadas na região Sudeste, concentrando 73% do total de pedidos, o que revela uma concentração do conhecimento e expertise nessa região mais rica do país, seja do ponto de vista industrial, quanto da qualidade do ensino e da quantidade e qualidade de docentes.

Também pode-se observar o fenômeno da criação dos NITs como um dos resultados da Lei da Inovação. O gráfico a seguir, que aloca os NITs estudados em seus anos de criação, mostra que após 2004 houve grande movimento de criação desses NITs.

**Gráfico 2: Ano de Criação dos NITs, Brasil, 1995-2008.**



Fonte: (Torkomian, 2009)

Os NITs são um setor dentro das universidades responsável por gerir a política de inovação da ICT, a interação com o setor produtivo e a gestão dos ativos de Propriedade Intelectual. Lahorgue, Ritter e Mello (2005) mostraram que, mesmo antes da aprovação da Lei, já havia cerca de 30 escritórios de transferência de tecnologia em operação nas ICTs brasileiras. A seguir o trecho da lei que dispõe sobre os NITs:

Art. 16. A ICT deverá dispor de núcleo de inovação tecnológica, próprio ou em associação com outras ICT, com a finalidade de gerir sua política de inovação.

Parágrafo único. São competências mínimas do núcleo de inovação tecnológica:

I - zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia;

II - avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições desta Lei;

III - avaliar solicitação de inventor independente para adoção de invenção na forma do art. 22;

IV - opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição;

V - opinar quanto à conveniência de divulgação das criações desenvolvidas na instituição, passíveis de proteção intelectual;

VI - acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição.  
(BRASIL, Lei 10.973, 2004, art, 16)

Analisando as competências mínimas descritas na lei, o item I trata da política de inovação da ICT. Verificando os *websites* de diferentes universidades brasileiras, bem como em contato direto por responsáveis dos NITs de várias, é possível identificar que poucas são as universidades que conseguiram estruturar uma política de inovação.

O item II trata da avaliação das tecnologias e da classificação das mesmas para a aplicação das diferentes estratégias de inovação. As competências em avaliação de tecnologias são escassas no mercado brasileiro, e o desafio de falta de pessoal e rotatividade tornam essa uma das atividades menos implantadas pelos NITs. Observam-se programas estaduais, financiados pelas fundações de amparo à pesquisa e pelo SEBRAE, que buscam suprir parte desse *gap*, como o PIT, em São Paulo, e o PII, em Minas Gerais. Esses programas alocam recursos para a contratação de consultorias que fazem avaliação de tecnologias e podem dar ao NIT as informações necessárias para cumprir a obrigação legal de direcionamento das tecnologias na trajetória da inovação.

O item III se refere a uma possibilidade de adotar inventores independentes que necessitem de apoio no processo de proteção das Propriedades Intelectuais desenvolvidas. Algumas universidades brasileiras já implantaram atividades relacionadas a esse item, mas é relatado também que são poucos os inventores independentes que buscam essa alternativa.

Os itens IV a VI, por outro lado, são as obrigações normalmente mais desenvolvidas nos NITs. Esses itens relatam a necessidade de fazer a proteção da PI na forma de patentes e outras estratégias, bem como de gerir o processo desses títulos de proteção da PI junto aos órgãos competentes, como o INPI para marcas e patentes e o MAPA para cultivares.

A criação dos NITs através da lei da inovação é análoga ao processo de criação dos *TTOs* (*Technology Transfer Offices* – Escritórios de Transferência de Tecnologias), que aconteceu nos EUA. Entretanto, a literatura mostra que a

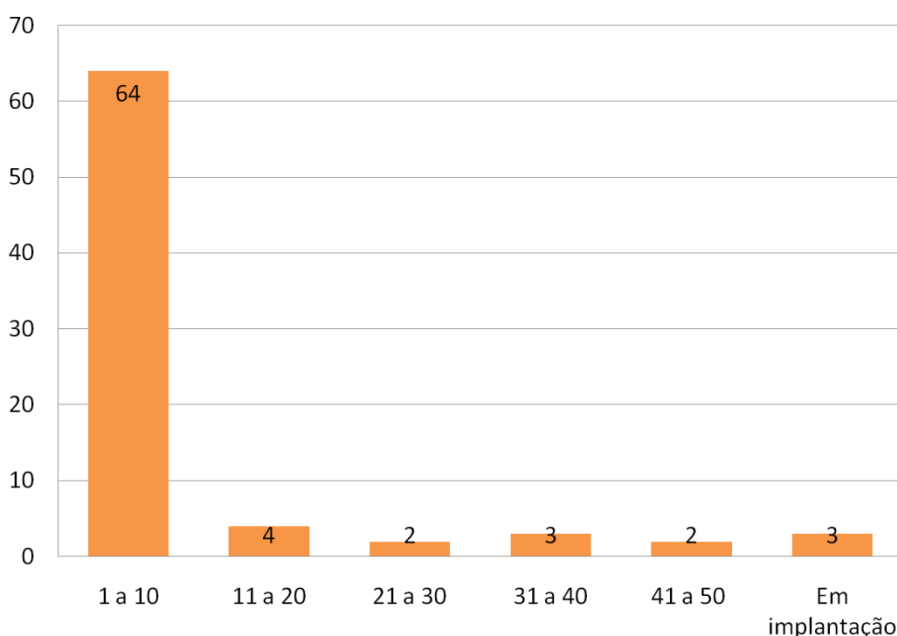


finalidade de geração de renda para as universidades raramente é plenamente conquistada (Rasmussen *et al.*, 2006).

Considerando a importância das Universidades no processo de inovação, discutida no Capítulo 2 desse trabalho, e as atribuições que a Lei da Inovação dão aos NITs dessas instituições, fica clara a importância do trabalho dos NITs para a ampliação das possibilidades de geração de inovação em uma região ou país. Além da importância, considerando que a própria criação dos NITs, bem como toda a discussão dessa dissertação, é recente, e que há poucos estudos que subsidiem os NITs com informações para orientar sua operação, fica claro também o grande desafio que está colocado sob a responsabilidade desse ator.

Analisando alguns desses desafios, identifica-se a limitação de recursos financeiros para contratação de pessoal, que leva a uma baixa capacidade de execução das atividades que lhe são inerentes, bem como a limitação da disponibilidade de mão de obra qualificada nos NITs. O gráfico a seguir evidencia que a grande maioria dos NITs tinha até 10 funcionários, um número abaixo da necessidade para a execução das tarefas na maioria dos NITs (Torkomian, 2009).

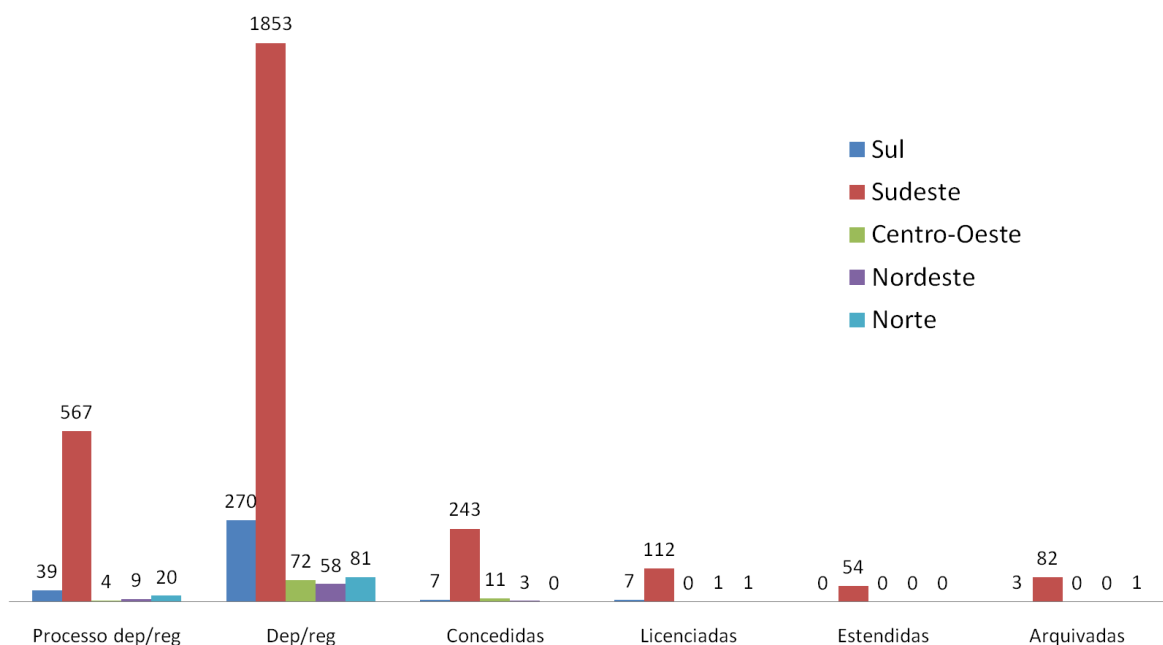
**Gráfico 3: Número de pessoas por NIT**



Fonte: (Torkomian, 2009)

Analisando o volume de transferências de tecnologias realizadas pelos NITs, o gráfico 4 evidencia o desafio e o grande espaço para o desenvolvimento. Na Região Sudeste, onde se concentram as instituições com maior atividade de patenteamento, de um total de 2.096 patentes depositadas ou concedidas, apenas 112 foram licenciadas, o que corresponde a uma taxa de 5,3%. Não existem dados sobre, desse percentual, quantos realmente chegaram ao mercado através de produtos, serviços ou processos, ou seja, que geraram inovação de fato.

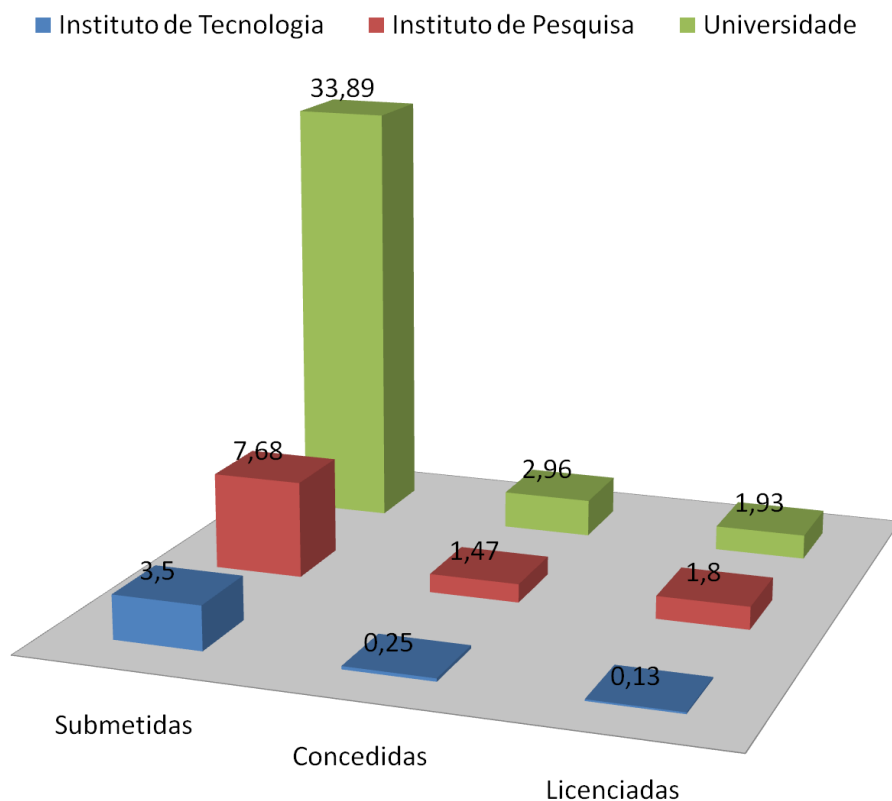
**Gráfico 4: Atividade de patente de invenção pelos NITS, 2004-2007**



Fonte: (Torkomian, 2009)

Dos Santos e Torkomian (2013) mostram que a média de patentes depositadas pela amostra de universidades no período estudado foi de 33,89 pedidos por universidade. Dessas, uma média de 2,96 patentes foram concedidas e apenas uma média de 1,93 patentes por universidade chegaram a ser licenciadas.

**Gráfico 5 - Patentes de Invenção por tipo de instituição depositante, 2009-2010**

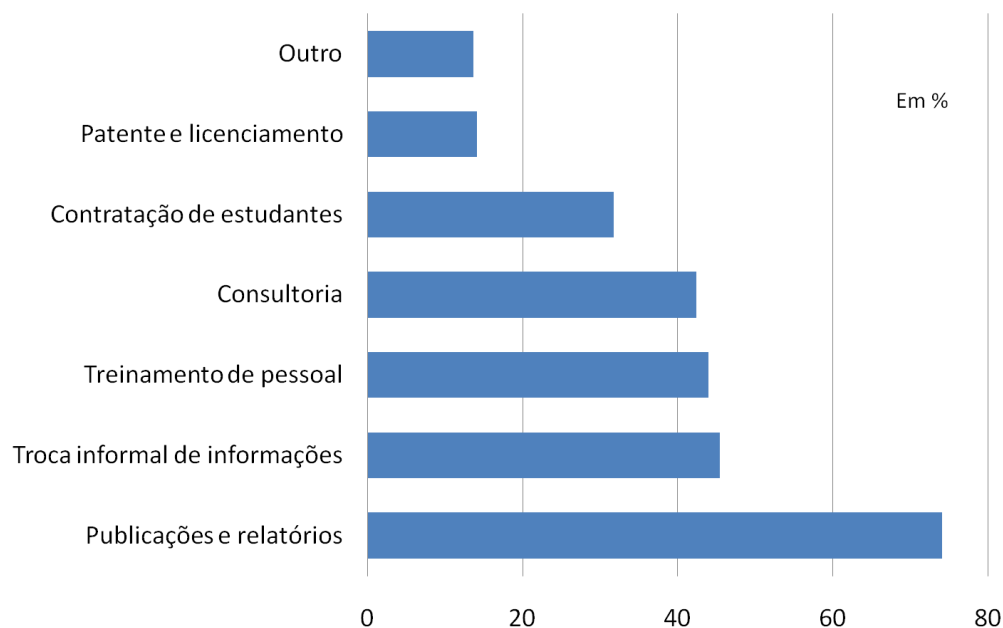


Fonte: Dos Santos e Torkomian (2013)

Póvoa (2010), no gráfico 6 a seguir, indica as principais formas pelas quais as empresas indicaram haver transferência de tecnologias. O estudo mostra que “patentes e licenciamento” foi um mecanismo utilizado por um baixo número de grupos de pesquisa (cerca de 14%), um dos mecanismos menos apontados no estudo. Por outro lado, quando avaliada a relação entre os tipos de tecnologia com os mecanismos de transferência, Póvoa (2010) identifica que para novos produtos, novos equipamentos e protótipos e novos materiais há maior correlação com patentes e licenciamento, enquanto novos processos possuem maior correlação com o mecanismo de treinamento de pessoal. Esse fenômeno pode ser explicado pela tendência do setor produtivo de patentear invenções relacionadas a produtos, pois normalmente as empresas buscam divulgar essas informações para seus clientes (e, conseqüentemente, concorrentes), enquanto

as informações sobre processos tendem a permanecer confidenciais, diminuindo a necessidade e a apropriação de valor do mecanismo de patente (Levin *et al.*, 1987).

**Gráfico 6 - Mecanismos de Transferência de Tecnologia dos grupos de pesquisa para o setor produtivo, Brasil, 2008.**



Fonte: Póvoa (2008)

Em estudo feito por Torkomian (2009) sobre os problemas vivenciados pelos NITs, os relacionados à contratação e capacitação de pessoal foram apontados como os mais importantes, por 77% dos NITs. Cerca de 68% mencionaram competências e habilidades para transferência e negociação das tecnologias protegidas como importantes dificuldades. A inexistência de cultura voltada à proteção da propriedade intelectual foi citada como muito importantes por 64% dos NITs, e os problemas relativos à sustentabilidade foram apontados por 58% deles como muito importantes.

Vejamos um trecho escrito por Garnica e Torkomian (2009):

Em princípio, o aspecto da proteção do conhecimento está mais consolidado nas universidades, mesmo porque as ferramentas para sua gestão já estão mais difundidas. Podem ser destacados os seguintes desafios para todas as instituições estudadas:

(...)

**Valoração de tecnologia:** realizar de forma mais profissional a mensuração econômica dos *inputs* (neste caso, capital financeiro e intelectual aplicados) de pesquisa, bem como de seus resultados. O avanço necessário se refere principalmente ao desenvolvimento de metodologias confiáveis e objetivas de suporte a negociações (Garnica e Torkomian, 2009, grifo nosso).

Essa citação traz à tona o tema central desse trabalho. O processo de Transferência de Tecnologias, responsabilidade designada aos NITs, é desafiador em vários momentos. Além do desafio intrínseco do processo, os NITs carecem de pessoal, infraestrutura e de competências chave. Nesse contexto, esse trabalho busca desenvolver uma ferramenta que apoie o processo de Transferência de Tecnologias em sua fase de Negociação. Busca-se, a partir de diferentes metodologias de valoração existentes, construir uma ferramenta que possa dar aos NITs parâmetros básicos para iniciar processos de Negociação com empresas e outros possíveis parceiros.

### **3.2 Aspectos da Lei de Inovação sobre Transferência de Tecnologias**

A Lei da inovação, além de criar efetivamente os NITs nas ICTs, esclarece alguns elementos importantes sobre transferência de tecnologias que impactam diretamente nas diretrizes de atuação desses NITs. Foi feita, a seguir, uma análise sobre os trechos da lei mais relevantes sobre o assunto, uma vez que a proposta de ferramenta que faz parte do objetivo desse trabalho deverá considerar todos esses elementos, seus limites e princípios.

Art. 3o A União, os Estados, o Distrito Federal, os Municípios e as respectivas agências de fomento poderão estimular e apoiar a constituição de alianças estratégicas e o desenvolvimento de

projetos de cooperação envolvendo empresas nacionais, ICT e organizações de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa e desenvolvimento, que objetivem a geração de produtos e processos inovadores.

(BRASIL, Lei 10.973, 2004, art, 3)

Esse artigo deixa claro que os entes da federação podem apoiar projetos de cooperação, inclusive com empresas privadas nacionais, que objetivem a inovação. Trata-se de um elemento importante para legitimar o papel da Universidade como chave no processo de inovação, uma vez que culturalmente, é observado que muitos pesquisadores ignoram ou são contra a existência desse elemento na missão da universidade.

Art. 6o É facultado à ICT celebrar contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de criação por ela desenvolvida.

§ 1o A contratação com cláusula de exclusividade, para os fins de que trata o caput deste artigo, deve ser precedida da publicação de edital.

§ 2o Quando não for concedida exclusividade ao receptor de tecnologia ou ao licenciado, os contratos previstos no caput deste artigo poderão ser firmados diretamente, para fins de exploração de criação que deles seja objeto, na forma do regulamento.

§ 3o A empresa detentora do direito exclusivo de exploração de criação protegida perderá automaticamente esse direito caso não comercialize a criação dentro do prazo e condições definidos no contrato, podendo a ICT proceder a novo licenciamento.

(BRASIL, Lei 10.973, 2004, art, 6)

Esse artigo, com seus parágrafos, oficializa o instrumento do Contrato de Transferência de Tecnologias e de Licenciamento como opção para que uma empresa ou instituição dê os próximos passos no processo de inovação de uma tecnologia. De acordo com o Direito Administrativo, as instituições privadas podem atuar de diversas maneiras, exceto as vedadas por lei. Em oposição, as instituições públicas, como as ICTs objeto desse trabalho, só podem atuar de maneira prevista em lei. Esse artigo, portanto, é essencial para dar segurança jurídica aos gestores de ICTs quanto à possibilidade de celebração de contratos de transferência de tecnologia.

Além disso, em analogia à legislação que trata sobre a venda de bens públicos (Brasil, 1993, Lei 9.666), para fazer uma licença exclusiva, a ICT deverá publicar edital para garantir publicidade e economicidade e ampla concorrência no processo. Já para contratos sem exclusividade, os mesmos podem ser feitos diretamente com os interessados, elemento que facilita a operação dos contratos de transferência dessa natureza, conforme explicitado no artigo 9 da Lei de Inovação.

Art. 9o É facultado à ICT celebrar acordos de parceria para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento de tecnologia, produto ou processo, com instituições públicas e privadas.

(...)

§ 2o As partes deverão prever, em contrato, a titularidade da propriedade intelectual e a participação nos resultados da exploração das criações resultantes da parceria, assegurando aos signatários o direito ao licenciamento, observado o disposto nos §§ 4o e 5o do art. 6o desta Lei.

§ 3o A propriedade intelectual e a participação nos resultados referidas no § 2o deste artigo serão asseguradas, desde que previsto no contrato, na proporção equivalente ao montante do valor agregado do conhecimento já existente no início da parceria e dos recursos humanos, financeiros e materiais alocados pelas partes contratantes.

(BRASIL, Lei 10.973, 2004, art, 9)

Esse artigo traz a possibilidade de acordos de parceria para P&D com empresas e outros atores. O mesmo também é importante para tecnologias em estágio embrionário, que talvez não sejam passíveis de celebração de contrato de transferência. Além da possibilidade de parceria, a lei já define a necessidade de prever como será a titularidade da propriedade intelectual e a participação nos resultados de exploração da PI desenvolvida.

Um elemento importante introduzido no parágrafo terceiro do artigo nove da Lei é a definição de que a participação nos resultados deverá ser “na proporção equivalente ao montante do valor agregado do conhecimento já existente no início da parceria, e dos recursos humanos, financeiros e materiais alocados pelas partes contratantes” (BRASIL, Lei 10.973, 2004, art, 9).Essa frase descreve um dos elementos a ser considerado para a ‘valoração’ de como serão divididos os

resultados da exploração da tecnologia no caso de projetos de parceria. Não há, entretanto, maior detalhamento sobre como medir esse “montante de valor agregado do conhecimento já existente no início da parceria”. Os recursos humanos, financeiros e materiais alocados no projeto são, sim, passíveis de medição, porém faltam subsídios para colocar em prática a orientação da lei.

Art. 11. A ICT poderá ceder seus direitos sobre a criação, mediante manifestação expressa e motivada, a título não-oneroso, nos casos e condições definidos em regulamento, para que o respectivo criador os exerça em seu próprio nome e sob sua inteira responsabilidade, nos termos da legislação pertinente.

Parágrafo único. A manifestação prevista no caput deste artigo deverá ser proferida pelo órgão ou autoridade máxima da instituição, ouvido o núcleo de inovação tecnológica, no prazo fixado em regulamento.

(BRASIL, Lei 10.973, 2004, art, 11)

O dispositivo desse capítulo torna possível a cessão dos direitos sobre a propriedade intelectual da ICT para os inventores. Na lei de propriedade intelectual (BRASIL, Lei 9.279, 1996), fica clara a titularidade desse tipo de criação para as instituições empregadoras ou financiadoras. Esse artigo cria uma possibilidade de dar ao inventor a titularidade para que o mesmo faça a exploração, mesmo de forma não onerosa, ou seja, sem pagamento ou outras contrapartidas por parte do inventor.

Art. 13. É assegurada ao criador participação mínima de 5% (cinco por cento) e máxima de 1/3 (um terço) nos ganhos econômicos, auferidos pela ICT, resultantes de contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de criação protegida da qual tenha sido o inventor, obtentor ou autor, aplicando-se, no que couber, o disposto no parágrafo único do art. 93 da Lei no 9.279, de 1996.

§ 1o A participação de que trata o caput deste artigo poderá ser partilhada pela ICT entre os membros da equipe de pesquisa e desenvolvimento tecnológico que tenham contribuído para a criação.

§ 2o Entende-se por ganhos econômicos toda forma de royalties, remuneração ou quaisquer benefícios financeiros resultantes da exploração direta ou por terceiros, deduzidas as despesas, encargos e obrigações legais decorrentes da proteção da propriedade intelectual.

(BRASIL, Lei 10.973, 2004, art, 13)



Finalmente, nesse artigo fica definida a obrigatoriedade de compartilhar os ganhos econômicos de eventual transferência de tecnologias com os inventores. De acordo com a Lei de Propriedade Intelectual (BRASIL, Lei 9.279, 1996), esses ganhos poderiam ser inteiramente da organização que detém a titularidade, mas essa inovação obriga a ICT a partilhar no mínimo 5% e até 1/3 do montante com os inventores. Cabe à instituição definir o valor a ser transferido, respeitando essa faixa.

## **4 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS E METODOLOGIAS DE VALORAÇÃO DE TECNOLOGIAS, PROJETOS E EMPRESAS**

### **4.1 Transferência de Tecnologias**

O termo transferência de tecnologias é amplo, e é um desafio tratar como uma definição única para dar objetividade a esse trabalho e, ao mesmo tempo, tratar o máximo de casos reais possíveis para que a ferramenta resultante desse trabalho tenha aplicabilidade gerencial para profissionais de inovação.

Alguns estudos contornam essa dificuldade tratando o tema de forma específica às patentes, sendo a transferência de tecnologias restrita ao licenciamento dessas patentes (HENDERSON et al., 1998; JENSEN e THURSBY, 2001; THURSBY e THURSBY, 2002).

Essa abordagem é limitante e não será utilizada nesse estudo, pois nem toda tecnologia gerada nas universidades públicas brasileiras é patenteável ou patenteada. Isso significa que grande parte da transferência de tecnologias que acontece entre essas universidades e o setor produtivo não é analisada por tal literatura.

Bozemann (2000, p. 627), relata que definir as fronteiras do que é exatamente tecnologia não é simples. Adicionalmente, descrever o que seria o processo de transferência seria virtualmente impossível, devido à grande multiplicidade de processos acontecendo em paralelo que geram a transferência em si. O autor também destaca que poucos autores lidaram com a definição do termo tecnologia. Um dos trabalhos que se dedica ao tema é o de Sahal (1981), que discute as dificuldades de se formular uma definição de tecnologia para fins analíticos.

Segundo Sahal (1981), os avanços tecnológicos possuem uma característica evolucionária e, com base nisso, analisa 3 definições. A definição neoclássica,

consistindo em uma função de produção, permite análises de movimentos ao longo da função de produção, mas ignora o fato de que a relevância do progresso tecnológico está na própria evolução da função de produção em si. Uma segunda abordagem seria a chamada Pitagórica, e define tecnologia como um número de eventos relevantes que têm a característica da novidade e de serem únicos. Finalmente, o autor propõe uma visão sistêmica como alternativa, na qual a tecnologia é melhor entendida em termos de certas características mensuráveis e funcionais de um fenômeno em questão, sintetizando que uma tecnologia é o que ela faz. Póvoa (2008), sugere que tal tentativa de definição de tecnologia apresenta um pragmatismo vago, não especificando seus próprios termos de definição.

Dosi (1982) define tecnologia como um conjunto de conhecimentos, tanto práticos (relacionados a problemas e dispositivos concretos) quanto teóricos (aplicável, mas não necessariamente já aplicado), *know-how*, métodos, procedimentos, experiências de sucesso e fracasso, bem como equipamentos e dispositivos físicos, definição que é utilizada nesse trabalho. Essa definição reconhece a tecnologia como uma composição de elementos diretamente relacionados a conhecimentos, e pode incluir equipamentos, processos, descrições metodológicas, novos produtos, entre outros.

É importante destacar, portanto, que a definição de tecnologia não é a mesma de patente. Uma patente pode, sim, ser um mecanismo de proteção de uma tecnologia, bem como pode ser o mecanismo de produção de várias tecnologias, várias patentes podem proteger uma única tecnologia e mesmo a inexistência de algo patenteado ou patenteável não exclui a possibilidade de existência de tecnologia na forma de *knowhow* ou outras formas tangíveis de proteção, como marcas, cultivares e desenhos industriais.

Existem discussões em relação à utilização da patente como mecanismo de transferência de tecnologias. O *Bayh-Dole Act*, legislação aprovada em 1980 nos EUA, trouxe uma permissão à remuneração de inventores de patentes desenvolvidas em centros de pesquisa norte-americanos com o intuito de incentivar a transferência de tecnologias utilizando o mecanismo da patente como unidade a ser transferida entre diferentes organizações. Por outro lado, existem

estudos que afirmam que não há evidências suficientes para determinar se esse mecanismo (patentes) realmente é responsável pelo aumento do número de inovações (Colyvas *et al.*, 2002 e Sampat, 2006).

Vários autores destacam a importância de considerar outros mecanismos como publicações, consultorias, troca informal de informações e contratação de pesquisadores como transferência de tecnologias (Agrawal e Henderson, 2002; Mowery *et al.* 2004), e realmente há evidências da importância desses mecanismos.

Nesse trabalho reconhece-se que transferência de tecnologias não se trata somente do licenciamento de patente. Entretanto, como o objetivo principal do mesmo é apoiar os gestores de inovação no processo de negociação de ativos tecnológicos, adotaremos a definição de tecnologia mais ampla, de Dosi (1982), focando a discussão de transferência nos mecanismos que envolvam um objeto claro e definido, que pode ser uma patente, um cultivar, um *knowhow* que possa ser claramente descrito, entre outros, pois as características de tangibilidade e definição são importantes para que haja uma negociação entre duas partes que visem a transformação desse ativo em uma inovação no mercado.

Não se sugere, entretanto, que os gestores de NITs e demais agentes de inovação ignorem os demais mecanismos de transferência de tecnologias. É importante que haja clareza da estratégia da instituição e uma decisão consciente por buscar a transferência da tecnologia para outra organização, seja ela uma empresa, outra instituição de pesquisa ou mesmo uma organização governamental. Sugere-se que essa estratégia seja definida com base nos objetivos da instituição e nas características das tecnologias em si. Definida essa estratégia, a discussão do próximo capítulo, sobre os diferentes mecanismos de valoração, poderá ser útil para embasamento de um processo de negociação e transferência de tecnologias.

Em relação aos processos de transferência no Brasil, Póvoa (2008) investigou os dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do Brasil do CNPq referentes ao Censo de 2004 para identificar tendências e informações estratégicas sobre Transferência de Tecnologias dos grupos de pesquisa para o setor produtivo. O

próprio autor aponta que há uma limitação importante na base de dados utilizada, pois é composta por declarações e relatórios de atividades feitos pelos próprios pesquisadores, mas destaca alguns achados importantes específicos do Brasil. A grande área de ciências da saúde, que possui o maior percentual dos grupos de pesquisa, realizou apenas 3,9% relações de transferência de tecnologia. Por outro lado, a grande área das engenharias, também com grande participação relevante do percentual de grupos de pesquisa, é a que mais transferiu tecnologia, resultado já esperado dada a tradicional ligação com a indústria. Por fim, o autor destacou que as ciências agrárias, apesar de ser a sétima área em número de grupos, ficou em segundo lugar em transferência de tecnologias, com 30,7% do total.

Outra análise realizada por Póvoa (2008) com base em questionário enviado aos grupos de pesquisa que declararam participação em processos de transferência traz alguns resultados a serem destacados: dos diferentes mecanismos de transferência que foram pesquisados, em primeiro lugar, com 73,8% dos pesquisados, aparecem as “publicações e relatórios”, seguido por “troca informal de informações” com 46,5%, “treinamento de pessoal” com 43,5%, “consultoria” com 41,0%, “contratação de estudantes” com 31,4% e “patentes e licenciamento” na última posição, com 13,7% dos pesquisados relatando o uso desse mecanismo nas relações de transferência de tecnologias.

Esses resultados, que não são discrepantes em relação a outros estudos realizados no contexto internacional, ressaltam a importância da análise da atribuição de gestão de transferência de tecnologia e inovação, atribuída pela lei da inovação ao NIT, seja realizada em um contexto maior do que o das patentes.

## **4.2 Valoração de Tecnologias, Projetos e Empresas**

A valoração de ativos, de empresas a tecnologias – o termo valoração seria a correta tradução para a língua portuguesa do popular termo *valuation* – tem sido objeto de diversas correntes de pesquisa, que buscam a partir de seus elementos

técnicos conceber modelos que ofereçam às negociações empresariais uma avaliação justa de quanto vale um ativo ou quanto se deve pagar pelos resultados esperados daquele ativo, considerando o risco a ser assumido pelo eventual comprador (Cerbasi, 2003).

Segundo Cornell (1994) o objetivo de uma valoração é o de estimar o valor justo de mercado de um ativo.

O termo refere-se ao processo de estimar o preço pelo qual uma propriedade trocária de mãos entre um comprador e um vendedor, estando ambos dispostos a fazer tal transição. Quando o ativo avaliado é uma empresa, a propriedade que o comprador e o vendedor hipotéticos estão negociando consiste nos direitos de todos os detentores de títulos da empresa, incluindo ações, títulos e dívidas privadas. (Cornell, 1994)

HELFERT (2000) define valor justo de mercado como “o valor de qualquer ativo ou grupo de ativos quando comercializado em um mercado organizado ou entre partes privadas em uma transação espontânea, sem coerção”.

NOGUEIRA (1999, grifo nosso) destaca:

Valorar empresas, diferentemente de valorar quadros, pinturas ou obras de arte, não se deve basear em percepções ou intuições, mas no conhecimento profundo tanto da própria empresa-alvo quanto do mercado no qual está inserida (...). A determinação do valor de uma empresa é extremamente útil e quesito fundamental para a gestão de carteiras de investimentos, análise de fusões e aquisições totais ou parciais, liquidações, aberturas de capital e privatizações, além de dar um *feedback* para gestores e proprietários de empresas sob o ponto de vista de eficiência na administração dos negócios.

Na literatura de valoração de tecnologias, projetos e empresas existem basicamente quatro metodologias principais: (A) Valoração Contábil, (B) Valoração Comparativa, ou por Múltiplos, (C) Fluxo de Caixa Descontado e (D) Opções Reais (DAMODARAN, 2006). Esse capítulo tem por objetivo descrever cada uma das quatro metodologias, identificando aspectos das mesmas que as

tornam mais ou menos adequadas para utilização no processo de Transferência de Tecnologia.

Finalmente, uma vez que a definição do valor de *royalties*(quando essa é a estratégia de remuneração adotada no processo de licenciamento) é um tema recorrente, discutir-se-á uma quinta abordagem, chamada regra dos 25%.

#### **4.2.1 Valoração Contábil, ou por Custos**

Do ponto de vista contábil, uma valoração deve ser feita apurando-se a soma do conjunto de ativos. Porém, devido à necessidade de possibilidade de auditoria dessa metodologia torna necessário o uso de valores e da moeda que não possuam dados nem premissas subjetivas. Para um projeto de pesquisa no qual tenha sido investido o valor de R\$100.000,00 em equipamentos, reagentes e horas registradas de profissionais diretamente no projeto, esse seria o valor da tecnologia, independente do sucesso ou fracasso dos testes, independente do potencial de geração de valor futuro de tal tecnologia e sem considerar as externalidades positivas envolvidas no processo de pesquisa.

Essa metodologia tem grande aplicação para auditorias contábeis em grandes empresas, para a definição do patrimônio, para declarações de imposto de renda, situações em que não são aceitos dados discutíveis ou incertos. Entretanto, para projetos e empresas de base tecnológica, essa metodologia em geral não parece ser adequada, uma vez que não reflete o valor futuro, e sim o valor prévio investido. Ao desconsiderar o valor futuro, a metodologia pode facilmente subestimar o valor da tecnologia, caso seja uma tecnologia de grande potencial, ou superestimar o valor da mesma, caso seja uma tecnologia que necessitou alto investimento e não atingiu o desempenho esperado. Ademais, nem todos os insumos gerados no processo de pesquisa conseguem ser apropriados e desta forma serem contabilizados.

Há, entretanto, autores que defendem o uso dessa ferramenta de valoração para tecnologias desenvolvidas nas universidades públicas brasileiras. Souza (2009)

sugere que essa metodologia deveria ser uma opção quando inexistem informações sobre o mercado ou receitas futuras. Essa proposição se baseia, em parte, na percepção de que os investimentos públicos, bolsas, remuneração das horas de pesquisa, entre outros que foram chave para o desenvolvimento de determinada tecnologia deveriam ser considerados para definição do valor da mesma. Para ilustrar os argumentos contra a utilização dessa metodologia, será apresentado o caso de uma tecnologia real, alguns desdobramentos hipotéticos e uma análise da aplicação do método em diferentes momentos do desenvolvimento da mesma.

Foi desenvolvida na Universidade Federal de Uberlândia, a partir da dedicação do pesquisador Fábio de Oliveira e sua equipe, uma tecnologia que consiste na metodologia de extração e isolamento de uma proteína, derivada do veneno de uma serpente, na qual se observaram propriedades com interesse médico para produção de medicamento para evitar a coagulação sanguínea, característica muito procurada pela indústria farmacêutica para tratamento e prevenção de trombose. A tecnologia, que possui pedido de patente depositado, contou com investimentos de cerca de R\$ 500 mil reais (valor hipotético), considerando as horas dos pesquisadores, horas de equipamentos e investimentos em material de consumo (momento 1). Em dado momento da pesquisa, após o investimento citado, um estudante de mestrado observou também que a mesma proteína, extraída e isolada com a mesma metodologia já desenvolvida, também poderia ser aplicada para produção de uma cola para suturas cirúrgicas chamada cola de fibrina, um produto com alto potencial de uso na indústria de cirurgias plásticas. Foi feito um teste simples no valor de R\$ 2 mil reais (valor hipotético) para verificar que ela realmente poderia ter essa nova aplicação (momento 2). Três meses depois desses desenvolvimentos, o pesquisador toma a decisão de fazer testes de toxicidades em animais, e, com um investimento de R\$8.000,00 chega à conclusão de que não é viável sua utilização em humanos, pois os efeitos tóxicos em mamíferos não puderam ser contornados (momento 3).

A partir da metodologia de valoração pelo valor contábil, a tecnologia acima teria um valor de R\$ 500 mil reais no momento 1, R\$ 502 mil reais no momento 2 e R\$ 510 mil reais no momento 3. Em uma situação hipotética de comercialização



dessa tecnologia para uma empresa farmacêutica, entretanto, claramente pode se evidenciar que entre o momento 1 e o momento 2, uma 'adição de valor' de 2 mil reais parece ser subestimada, pois houve abertura de um novo potencial mercado. Por outro lado, o valor de 510 mil reais no momento 3 também parece inadequado, uma vez que no momento 3 fica claro que a tecnologia não poderá ser comercializada e teria valor 0 para qualquer empresa. Observando essas grandes distorções que a metodologia pode trazer, pode-se inferir também que, no momento 1, o valor de R\$ 500 mil não parece ser confiável, pois desconsidera o potencial de geração de valor da tecnologia, o tamanho do potencial mercado e o real interesse de empresas em se apropriar de tal tecnologia.

#### **4.2.2 Valoração Comparativa, ou por Múltiplos**

A valoração comparativa consiste em comparar dada tecnologia ou empresa com outras existentes no mercado, para as quais já haja registro que evidencie valor, como uma transação de compra de uma empresa ou tecnologia. Para essa comparação, são definidos parâmetros que permitam melhor auferir o grau de semelhança entre as tecnologias e definir, portanto, o valor da tecnologia em questão.

A metodologia dos múltiplos é muito utilizada em alguns setores tradicionais, como o automobilístico e o imobiliário. A compra e venda de carros usados, por exemplo, é registrada por fundações como a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE) e a média do valor de compra e venda das transações ocorridas é divulgada mensalmente em uma tabela, que utiliza ano e modelo dos veículos como variáveis. Várias empresas, de seguradoras e concessionárias, utilizam esse índice como valoração para os automóveis usados. No setor imobiliário, os valores de compra e venda ocorridos no mercado são utilizados para a definição do valor do metro quadrado ( $m^2$ ) em determinada região, metodologia que consiste exatamente na utilização das transações com ativos similares para, por divisão pelo número de  $m^2$  de cada imóvel, definir o valor do

múltiplo  $m^2$  e posterior multiplicação pelo número de  $m^2$  de outros imóveis para determinação de seus valores.

Para exemplificar no contexto de transferência de tecnologias, toma-se como exemplo hipotético uma tecnologia X de vacina veterinária para uma doença que atinge e mata cerca de 1000 cabeças de gado anualmente em um país. Fazendo buscas, encontra-se uma transação prévia, na qual uma tecnologia Y de vacina para outra doença que atinge e mata 5000 cabeças de gado anualmente foi vendida da empresa A para a empresa B por um milhão de reais. Através da metodologia de múltiplos, seria acertado afirmar que minha tecnologia X tem o valor de mercado de duzentos mil reais, um quinto do valor da tecnologia Y, uma vez que a doença a ser tratada tem o impacto e, portanto, um mercado, um quinto menor do que a tecnologia Y. Nesse caso, o número de animais atingidos pela doença foi o múltiplo a ser aplicado, mas cada caso deve ser discutido para melhor definir o múltiplo a ser aplicado sobre o caso concreto conhecido.

Essa metodologia é questionada por não considerar estimativas da geração de valor futuro diretamente, podendo levar a efeitos de bolhas, como a da internet, na qual as empresas de tecnologia baseadas em internet foram supervalorizadas, devido ao grande sucesso de algumas primeiras empresas. Com o grande sucesso, novas empresas, mesmo que sem tanto potencial, foram supervalorizadas e quando se verificou que na verdade não iriam gerar tanto retorno, começaram a ser vendidas por preços muito baixos, caracterizando o estouro da bolha.

Outro desafio dessa metodologia é a identificação de múltiplos relevantes. Nem sempre há tecnologias ou empresas comparáveis com a tecnologia que se quer valorar. Pode ser necessário utilizar tecnologias muito diferentes da que está sendo tratada, o que poderia gerar distorção dos valores. Roman *et al.*(2013) discutem que não seria possível utilizar essa metodologia, pois as informações sobre tecnologias similares não estão disponíveis, até mesmo porque é característica de novas tecnologias e patentes a inexistência de pares com alto grau de similaridade.

Por outro lado, a valoração por múltiplos é relativamente simples de ser auferida, quando comparado a metodologias analíticas de projeção de receita futura em ambientes de alta incerteza. Por esse motivo, poderia ser utilizada para evitar a manipulação dos valores subjetivos das projeções, além de poder ser calculada de forma rápida pelos tomadores de decisão que necessitem da informação.

O princípio geral da valoração por múltiplos, de utilizar outras transações de mercado ou outros processos de negociação como referência, tem alto potencial de ser utilizado por universidades públicas brasileiras. Ainda que seja difícil encontrar tecnologias com alto grau de similaridade, devido à grande diversidade de tecnologias e ao reduzido número de transações, existem duas possibilidades de utilização de múltiplos de mercado nesse contexto. A primeira delas consiste no uso de tabelas comparativas com valores de royalties realizados em transações de transferência de tecnologia no mundo por setores. Algumas empresas, como a *Royalty Source*, e publicações, como a *Licensing Economics Review*(LER), possuem um banco de valores médios e medianos de royalties a partir da consulta de diferentes transferências de tecnologias documentadas, disponíveis para consulta pública ou paga. Uma segunda abordagem seria utilizar os parâmetros de outras universidades que já praticaram licenciamentos para definir bases para negociações. Várias universidades americanas divulgam em suas páginas, por exemplo, os valores de royalties ou milestones a serem cobrados por transferência de tecnologias de acordo com algum indicador, como, por exemplo, o volume total de vendas do produto fruto de determinada tecnologia.

Não se pode dizer que se trata de formas de valoração, uma vez que não há a inferência do valor da tecnologia, porém há elementos para que os NITs possam iniciar negociações com referências e posicionar a sua tecnologia de acordo, por exemplo, com uma análise do grau de desenvolvimento da mesma, buscando praticar valores abaixo da mediana de mercado para tecnologias muito embrionárias e pleiteando valores mais próximos à mediana caso sejam tecnologias com baixa necessidade de investimento para serem lançadas no mercado.

A seguir, um exemplo de tabela de *royalties* médios que poderia ser utilizada como parâmetros para início de negociação de tecnologias.

**Tabela 1 - Valores médios de royalties praticados em cada setor**

Indústria	Número de Licenças	Royalty mínimo (%)	Royalty máximo (%)	Mediana (%)
<b>Alimentos</b>	32	0.3	7.0	2.8
<b>Automobilística</b>	35	1.0	15.0	4.0
<b>Bens de Consumo</b>	90	0.0	17.0	5.0
<b>Computação</b>	68	0.2	15.0	4.0
<b>Eletrônica</b>	132	0.5	15.0	4.0
<b>Energia e Ambiente</b>	86	0.5	20.0	5.0
<b>Farmacêutico e Biotecnologia</b>	328	0.1	40.0	5.1
<b>Internet</b>	47	0.3	40.0	7.5
<b>Máquinas e Equipamentos</b>	84	0.5	25.0	4.5
<b>Mídia e Entretenimento</b>	19	2.0	50.0	8.0
<b>Química</b>	72	0.5	25.0	3.6
<b>Saúde e Cuidados Pessoais</b>	280	0.1	77.0	4.8
<b>Semicondutores</b>	78	0.0	30.0	3.2
<b>Software</b>	119	0.0	70.0	6.8
<b>Telecomunicações</b>	63	0.4	25.0	4.7

Fonte: Goldscheider et al. (2002).

#### 4.2.3 Valoração por Fluxo de Caixa Descontado

A Valoração por Fluxo de Caixa Descontado (FCD), como o próprio nome diz, consiste em projetar o fluxo de caixa relacionado a determinada tecnologia (receitas, despesas e investimentos) ao longo de um determinado período (usualmente 5 a 10 anos) e então 'trazê-los para o presente' a partir de determinada taxa de desconto que representa o risco daquele fluxo de caixa se concretizar, chegando então ao seu Valor Presente Líquido (VPL).

Essa é a metodologia mais tradicional para valoração de projetos e empresas. Possui a vantagem de ser intuitiva e é muito alinhada com a linguagem de

negócios que gestores estão acostumados a utilizar, permitindo que as discussões e negociações fluam. Também possui como ponto forte o uso das perspectivas de geração de valor no futuro como principal *driver* para a definição do valor atual. Em outras palavras, empresas, projetos ou tecnologias que irão gerar alto retorno financeiro no futuro valem mais que aqueles com menor capacidade de gerar lucros para seu detentor.

Para se aplicar essa metodologia, contudo, algumas informações são essenciais. No contexto de tecnologias, é necessário conhecer os investimentos necessários para que essa tecnologia seja lançada ao mercado. É necessário conhecer os valores a serem investidos em pesquisas laboratoriais necessárias, nos testes para escalonamento da produção, os investimentos necessários para formatar o produto final, embalar, distribuir. Investimentos em publicidade e propaganda para tornar o produto conhecido. Caso se trate de uma modificação no processo produtivo, não um produto, é necessário conhecer os custos para fazer mudanças no parque industrial instalado que permitam a adoção do novo processo. Todos esses investimentos, distribuídos no tempo, irão alimentar a base de cálculo da metodologia.

Outra informação chave corresponde ao potencial de geração de receita futura daquela tecnologia. Quantas unidades de tal produto serão vendidas? Qual preço o consumidor final estará disposto a pagar? Quais serão os custos fixos e variáveis desse processo produtivo para auferir a margem real que esse produto irá oferecer? Em se tratando de melhoria em processo, qual economia real tal processo poderá gerar a quem implantá-lo? Qual seria o ganho de produtividade?

Para empresas e tecnologias já em comercialização, muitas dessas informações são conhecidas ou fáceis de auferir. Porém, para tecnologias em estágio embrionário, como é o caso da maioria das tecnologias desenvolvidas nas universidades brasileiras, informações como produtividade, preço de venda, margem, tamanho de mercado, investimentos em pesquisa, desenvolvimento, produção e comercialização não estão disponíveis. Alguns desses dados podem ser estimados através do processo de análise de outras empresas, tecnologias e produtos que estão no mercado, estudos de viabilidade e outras ferramentas de avaliação de tecnologias. Ainda assim, em geral, o grau de incerteza sobre a

realidade dessas informações será alto, o que poderá gerar questionamentos válidos sobre o resultado final desse processo de valoração.

Conhecer o tipo de informação necessário para a operacionalização dessa metodologia pode nos levar à conclusão de que, ainda que teoricamente adequada ao processo de valoração de tecnologias desenvolvidas em universidades, sua operacionalização e a veracidade das informações para a maioria das tecnologias a torna inadequada. Possivelmente para algumas tecnologias em estágio não embrionário, e sobre as quais seja possível levantar dados confiáveis, ela poderia ser uma alternativa interessante de valoração.

#### **4.2.4 Opções Reais**

A valoração que considera a Teoria de Opções Reais pode ser vista como uma evolução da metodologia de Fluxo de Caixa Descontado, considerando a flexibilidade que os gerentes têm para modificar suas decisões de investimento ao longo do tempo.

Imaginemos um projeto A, que possui um fluxo de investimentos da seguinte forma: cinco mil reais no ano 1, para fazer testes em escala industrial, e vinte mil reais no ano 2, para construção da planta. A partir do terceiro mês, ele irá gerar lucro de cinco mil reais por ano nos anos 3 a 5. Através da metodologia de Fluxo de Caixa descontado (usando uma taxa de desconto de 0%), esse projeto vale, hoje, quinze mil reais negativos (-5, -20, +5, +5, +5) - ou seja, não é um bom investimento.

Imagine-se, contudo, que o gestor tenha a informação de que um de seus concorrentes está em risco de decretar falência. Se isso ocorrer, o lucro nos anos 3 a 5 seria triplicado, gerando quinze mil reais ao ano. Nesse segundo cenário, o projeto teria um valor positivo de vinte mil reais, um investimento bem atrativo.

A metodologia de opções reais considera em seus cálculos que, na vida real, um gestor poderia, por exemplo, fazer o investimento inicial de testes em escala industrial (no valor de 5 mil reais) e aguardar os resultados do processo de

falência de seu concorrente antes de investir os 20 mil reais para construção da planta produtiva. Caso o concorrente se recupere, o empresário não iria investir esse segundo aporte, tendo um prejuízo de apenas cinco mil reais, não de quinze como o cenário inicial previa. Entretanto, caso o concorrente declare falência, ele poderá fazer o investimento da planta produtiva e terá um lucro de vinte mil reais. Através da metodologia de Fluxo de Caixa descontado, não é possível contabilizar essa 'opção' de decisão gerencial do gestor no valor final do projeto. A metodologia de Opções Reais traz exatamente esses elementos, tornando o valor final auferido mais próximo da realidade de mercado, de acordo com Kulatilaka e Marcus (1992).

A explicação detalhada sobre os cálculos necessários para a aplicação dessa metodologia não é objeto desse trabalho, mas pode ser conferida em Black e Scholes (1973). Para a presente análise, compreender que a teoria de Opções Reais usa como base o Fluxo de Caixa descontado significa que toda a complexidade de obtenção de dados confiáveis para tecnologias embrionárias também se aplica a essa metodologia, possivelmente agravada pela necessidade de compreender e descrever também as opções gerenciais que poderiam surgir no decorrer de um processo de implantação e de comercialização dessa tecnologia. Além disso, Lander e Pinches (1998) expõem que o alto grau de complexidade das ferramentas matemáticas necessárias para essa metodologia limitam o seu uso inclusive no ambiente empresarial, pois criam resistência por parte dos gestores pela não compreensão das diferentes premissas matemáticas, projeções e simulações que são necessárias para chegar aos resultados e números finais.

Vários autores (SHANE, 2005; BOGDAN e VILLIGER, 2007) propõem que apenas duas dessas metodologias são realmente adequadas para valorar empresas iniciantes e novas tecnologias: Fluxo de Caixa Descontado e Opções Reais. Essas duas abordagens se baseiam no valor que pode ser gerado pela empresa ou pela tecnologia no futuro. A valoração contábil não é viável porque empresas iniciantes não possuem ativos que representem seu verdadeiro potencial de valor. Já a valoração por múltiplos, muitas vezes, (principalmente quando a tecnologia é de caráter inovador), se mostra inviável pela dificuldade de

encontrar uma empresa ou tecnologia similar para fazer a valoração comparativa ou método de múltiplos.

Por outro lado, com o objetivo de obter subsídios para a negociação de ativos tecnológicos (não uma valoração completa), a valoração por múltiplos, ou pelo menos sua base teórica, parece ser de alta aplicabilidade.

#### 4.2.5 Análise Comparativa

A seguir, sumariza-se a essência de cada uma das metodologias, evidenciando os pontos fortes e as restrições de cada uma delas no contexto de valoração de tecnologias desenvolvidas pelas universidades públicas brasileiras.

**Tabela 2 - Comparação entre as metodologias de valoração**

<b>Metodologia</b>	<b>Base conceitual</b>	<b>Pontos Positivos</b>	<b>Restrições</b>	<b>Recomendação</b>
<b>Contábil</b>	Tecnologia vale o quanto foi investido para seu desenvolvimento	Não necessita de estimativas e premissas questionáveis	Desconsidera o potencial real da tecnologia no futuro	Aplicações restritas, mais informativas do que analíticas
<b>Múltiplos</b>	Tecnologias possuem similaridades que permitem a definição do valor de forma comparativa	Simple, rápida, objetiva	Dificuldade de encontrar informações sobre pares no mercado. Sujeita a efeitos "bolha"	Aplicável para definição de parâmetros para negociação e para acordos de risco compartilhado.
<b>FCD</b>	Tecnologia possui valor intrínseco dado pela sua capacidade de gerar receitas no futuro	Método tradicional, conhecido, fácil de aplicar quando se tem dados, valora com base em expectativas reais de ganho	Obtenção dos dados básicos; uso de dados com alto grau de imprecisão torna o resultado final questionável	Pode ser aplicado para tecnologias que não estejam em estágio embrionário.
<b>Opções Reais</b>	Usa o FCD e acrescenta valor da flexibilidade gerencial	Quando aplicada sobre dados precisos, é a que melhor reflete o valor do ativo	Além da dificuldade de obtenção dos dados, é complexa e pouco compreendida pelos gestores	Aplicação restrita a tecnologias avançadas e quando as partes da negociação aprovelem as premissas e o investimento necessário para aplicá-la.

Fonte: Elaboração própria com base na literatura.



#### 4.2.6 Regra dos "vinte e cinco por cento"

A determinação do valor de royalties a ser recebido pelo licenciamento de uma tecnologia pode ser feita através de diferentes abordagens. A aplicação das técnicas de valoração citadas acima é uma das possibilidades, mas existe uma técnica aparentemente simples que é adotada por alguns profissionais de licenciamento de tecnologias, a chamada regra dos 25%.

Em síntese, a regra determina que um valor justo a ser pago pelo licenciamento de algum ativo se aproximaria a 25% da lucratividade esperada para o licenciante. Essa regra é aplicada, por exemplo, no licenciamento que acontece em algumas franquias. Uma unidade de determinada franquia, por exemplo, que após instalada e em funcionamento tenha expectativa de ter uma lucratividade de 16% em relação às suas receitas, teria então uma taxa de licenciamento (muitas vezes chamada de taxa de franquia) de 4% sobre as receitas dessa unidade, 25% dos 16% de lucratividade esperada. Esses 4% dão ao licenciante o direito a uso dos produtos, kits de publicidade, propagandas em mídias de grande impacto, padronização dos processos produtivos, qualificação de fornecedores, entre outros.

Essa regra, apesar de simples e aparentemente com baixa fundamentação, foi relatada primeiramente em 1958 por Albert Davis, Conselheiro Geral *da Research Corporation*, empresa pioneira no licenciamento de tecnologias universitárias.

*If the patents protect the Licensee from competition and appear to be valid, the royalty should represent about 25% of the anticipated profit for the use of the patents. (Davis, 1958)*

Outra forma da regra foi citada ainda mais cedo na história em 1931, quando, em um caso, a Corte de Apelações do Sexto Circuito, nos EUA, propõe que os direitos de royalties ao inventor deveriam conter certa proporção dos lucros auferidos pela indústria e que essa proporção deveria ir de 10 a 30% dos lucros líquidos (Goldscheider *et al.*, 2002)

Goldscheider *et al.* (2002) fizeram uma revisão detalhada sobre o uso dessa regra na atualidade, estudando dados de licenciamento de tecnologias e valores de lucratividade médios em diferentes indústrias norte-americanas. Uma primeira análise feita nesse estudo mostra que, apesar de haver certa aproximação, não há uma correlação clara quando se estudam o universo de licenciamentos cujos dados estavam disponíveis na pesquisa, com algumas das taxas *royalties* /lucratividade do setor superando a marca de 80%. Avaliando, entretanto, os licenciamentos bem-sucedidos, aqueles que geraram produtos ou a adoção de processos, essa correlação se evidencia, com a maioria das indústrias situando a média do valor de *royalties* / lucratividade em licenciamentos bem-sucedidos entre 21 e 40%.

Uma limitação evidente em relação à aplicação dessa regra para transferência de tecnologias de resultados de pesquisa das universidades públicas brasileiras está na dificuldade de se obter com nível razoável de precisão a lucratividade esperada com tal licenciamento. Várias das tecnologias estão em situação embrionária, sendo necessário avanço tecnológico em conjunto antes de se poder obter com clareza qual seria a lucratividade esperada. Por outro lado, caso a empresa licenciante tenha informações sobre sua lucratividade média com novos produtos, ou mesmo se estiverem disponíveis informações sobre a lucratividade média do setor, parece razoável a utilização desse indicador como um dos elementos norteadores das negociações.

## 5 PROPOSIÇÃO DE FERRAMENTA

Como contribuição para o sistema de inovação brasileiro, esse trabalho buscou compilar as diferentes informações sobre metodologias de valoração, técnicas de determinação de royalties, aprendizados do autor, orientadora e da Associação Wylinka, entre outros, para a criação de uma ferramenta de apoio à tomada de decisão e obtenção de parâmetros iniciais para a discussão de valores em processos de negociação em transferência de tecnologias.

### 5.1 Estrutura da Ferramenta

Essa ferramenta, modelada no programa Microsoft Excel e anexa a esse trabalho, consiste das seguintes seções:

1. Capa - Introdução à ferramenta, explicando seu objetivo, sua estrutura, instruções para utilização e informações sobre os Autores;
2. Entrada de Dados - Aba na qual os agentes de inovação poderão inserir informações sobre a tecnologia sob análise. A ferramenta utiliza as informações para automaticamente completar campos das abas seguintes, selecionando as recomendações mais adequadas para cada caso. Os dados inseridos são:
  - a. Nome da Tecnologia (apenas para registro).
  - b. Tipo de Tecnologia (produto ou processo).
  - c. Estágio de Desenvolvimento (Embrionário/ Laboratório, Protótipo funcional sem testes em escala ou Protótipo e escala testados).
  - d. Setor da Aplicação Principal (Automobilística, Química, Computação, Bens de Consumo, Eletrônica, Energia e Meio Ambiente, Alimentos, Saúde e Higiene Pessoal, Internet, Máquinas e Equipamentos, Mídia e Entretenimento, Farmacêutica e Biotecnologia, Semicondutores, Software, Telecomunicações).
  - e. Porte dos Potenciais Parceiros (Se Micro e Pequenas empresas ou Médias e Grandes empresas).

- f. Número de interessados com potenciais reais de exploração (Se existe algum potencial interessado, se apenas um ou a partir de dois);
3. Recomendações - A partir dos parâmetros indicados na aba de entrada de dados, essa seção irá selecionar informações chave que mais se aplicam e poderiam apoiar o processo de transferência da tecnologia em questão. São selecionadas até sete recomendações
- a. Em relação ao tipo de tecnologia.
  - b. Em relação ao estágio de desenvolvimento.
  - c. Em relação ao porte dos potenciais parceiros.
  - d. Em relação ao número de interessados com possibilidades reais de exploração.
  - e. Recomendação Setorial segundo análises de Pavitt (1984), acrescidas informações sobre o setor intensivo em informação de Bell e Pavitt (1993).
  - f. Recomendação Setorial segundo Campos e Ruiz (2009), que, com base na taxonomia de Pavitt (1984), analisa dados da indústria brasileira através da PINTEC 2000. Essas informações podem refletir melhor a realidade brasileira, munindo os agentes de inovação de informações mais precisas.
  - g. Recomendações Setoriais adicionais segundo experiência do autor e do grupo de pesquisa.
4. Múltiplos - Essa aba traz valores dos múltiplos de mercado do setor da tecnologia, alimentada a partir de base norte-americana que compila dados de licenciamento chamada *Royalty Source*, bem como recomendações de acordo com o estágio de desenvolvimento da tecnologia.
5. Fluxo de Caixa Descontado (FCD) - Essa aba traz orientações básicas para caso essa metodologia seja escolhida através de um *checklist* de informações essenciais para sua aplicação. Essas informações ajudam a trazer clareza sobre quando é possível sua aplicação, em função da disponibilidade de informações. Também foi sugerida, em anexo, uma ferramenta em Microsoft Excel que pode ser utilizada como base para a implantação da metodologia de FCD, desenvolvido pela organização Endeavor.

## 5.2 Quadros de Recomendação

A ferramenta proposta faz um processo de busca de recomendações em campos ocultos do arquivo virtual para a sugestão das informações mais adequadas para cada caso. A seguir, quadros com todas as recomendações inseridas na ferramenta para resgate.

**QUADRO 1 - Recomendações quanto ao Tipo de Tecnologia**

Tipo de Tecnologia	Recomendação
Produto Novo ou Melhorado	Por se tratar de Produto Novo ou melhorado, há a possibilidade de considerar royalties entre as estratégias de remuneração. Importante avaliar se é mais adequado sua aplicação sobre receita bruta, receita líquida de impostos, um valor fixo por unidade ou mesmo faixas de valores em função do volume de vendas.
Processo Novo ou Melhorado	Por se tratar de um processo, recomenda-se que sejam identificados alguns indicadores que serão utilizados para disparar compensações financeiras no formato de <i>accessfees</i> ou <i>luvas</i> , sendo royalties sobre receita em geral pouco indicados. Os indicadores podem variar desde saídas do processo (volume produzido, unidades produzidas), produtividade (redução de custos, insumos, manutenção) entre outros.

Fonte: Elaboração própria

**Quadro 2 - Recomendações quanto ao estágio de desenvolvimento**

Estágio de Desenvolvimento	Recomendação
Embrionário / Laboratório	O estágio de desenvolvimento dessa tecnologia indica um alto potencial para estratégias de compartilhamento de risco entre os envolvidos, com divisão dos esforços e investimentos, bem como compartilhamento dos resultados, caso sejam positivos. Se recomenda utilizar múltiplos de mercado para iniciar negociações e abordagens para transferência, estudo dos modelos utilizados para compartilhar risco, uma vez que o estágio de desenvolvimento pode inviabilizar a obtenção de dados precisos para metodologias como o Fluxo de Caixa Descontado. Vale ressaltar que após a etapa de prototipagem ainda haverá etapas de testes em escala, com riscos tecnológicos adicionais envolvidos, bem como riscos mercadológicos após o desenvolvimento técnico.

Protótipo funcional (sem testes em escala)	O estágio de desenvolvimento dessa tecnologia indica um alto potencial para estratégias de compartilhamento de risco entre os envolvidos, com divisão dos esforços e investimentos, bem como compartilhamento dos resultados, caso sejam positivos. Se recomenda utilizar múltiplos de mercado para iniciar negociações e abordagens para transferência, uma vez que o estágio de desenvolvimento pode inviabilizar a obtenção de dados precisos para metodologias como Fluxo de Caixa Descontado. Vale ressaltar que após os testes de escala, que envolvem riscos tecnológicos, os produtos ou processos poderão enfrentar riscos mercadológicos.
Protótipo e escala testados	O estágio de desenvolvimento dessa tecnologia indica um potencial de utilização de <i>accessfees</i> ou <i>luvas</i> , caso haja disponibilidade. Tecnologias nesse estágio têm maior potencial de aplicação de metodologias como Fluxo de Caixa Descontado, caso haja informações suficientes para tal. Recomenda-se iniciar processos de negociação com múltiplos de mercado como balizadores, avaliando, quando da identificação de interessados, se faz sentido investir em uma metodologia mais robusta. Vale ressaltar que poderão haver riscos mercadológicos a serem superados para a comercialização de produtos e serviços.

Fonte: Elaboração própria

### QUADRO 3 - Recomendações quanto ao porte do parceiro potencial

Porte dos potenciais parceiros	Recomendação
Micro e Pequenas Empresas	As micro e pequenas empresas em geral não possuem disponibilidade para investimentos que não sejam diretamente relacionados ao desenvolvimento tecnológico. Recomenda-se, portanto, o uso de estruturas que compartilham risco em detrimento às "luvas" e <i>milestones</i> de curto prazo. Royalties podem se aplicar quando as margens dos produtos inovadores são maiores, e recomenda-se avaliar participação na empresa através de usufruto de títulos da empresa. <i>Milestones</i> de longo prazo também podem se aplicar (com pagamento sendo "disparado" quando se atinge um determinado número de unidades vendidas, por exemplo). Porte favorece a agilidade no processo de negociação e desenvolvimento posterior dos produtos e serviços, porém é importante estudar se o potencial parceiro possui a estrutura financeira, de distribuição, marca, entre outros ativos complementares essenciais para que a inovação se concretize.
Médias e Grandes Empresas	As médias e grandes empresas estão mais abertas à possibilidade de "luvas", <i>accessfees</i> ou <i>milestones</i> , pois possuem maiores disponibilidades, caso o impacto da inovação seja estratégico. Facilidade de acesso a recursos pode ter impacto positivo no processo de

	<p>superação dos desafios tecnológicos e de mercado. Suas estruturas, entretanto, costumam ser mais rígidas, o que pode levar à necessidade de flexibilização das estratégias da universidade na busca por transferência e inovação, bem como pode trazer morosidade ao processo de negociação. Estrutura contábil em alguns casos limita a aplicação de royalties devido à baixa previsibilidade dos impactos futuros no caixa da empresa.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Elaboração própria

#### QUADRO 4 - Recomendações quanto ao número de interessados

Número de interessados	Recomendação
Nenhum	A inexistência de interessados sugere conservadorismo no investimento em metodologias de valoração, uma vez que ainda não há necessidade dessas informações. Recomenda-se abertura a negociações e alternativas criativas de retorno para cada parte, como bolsas, equipamentos e visibilidade - de forma a atrair interessados.
Um	Condições de negociação indicam a importância de dialogar de forma transparente com o potencial parceiro, compreendendo seus objetivos, disponibilidades, importância da tecnologia para sua estratégia, entre outros. Conhecer múltiplos de mercado podem ser interessantes como balizadores, mas como o parceiro é essencial para o desenvolvimento tecnológico até a geração da inovação, se torna importante a flexibilidade e alternativas criativas de retorno para as partes, como bolsas, equipamentos e visibilidade.
Dois ou mais	A existência de um maior número de interessados pode trazer força para um processo de negociação. Pode-se considerar a concorrência entre os interessados como fator para a valorização do retorno em licenciamentos exclusivos, ou flexibilizar os valores de licenciamento para visar múltiplas receitas em licenciamentos não exclusivos. Importante evitar condições de negociação que deixem desconforto ao final do processo, pois o caminho até a geração da inovação em si no mercado pode ser longo.

Fonte: Elaboração própria

**Quadro 5 – Recomendações setoriais segundo Pavitt (1984), Bell e Pavitt (1993), Campos e Ruiz (2009) e vivência dos autores**

Setor	Recomendação baseada em Pavitt	Recomendação baseada em Campos e Ruiz	Recomendações setoriais adicionais
Automobilístico	Setor é classificado como intensivo em produção e escala. As principais fontes de tecnologia são os fornecedores e as atividades internas de P&D. Os mecanismos de apropriação mais utilizados são segredo industrial de processos, <i>knowhow</i> de processos e patentes. São predominantes (mais comuns) as inovações em processo. Em geral, as empresas inovadoras são de grande porte.	Inovações têm origem interna e externa, sendo as principais fontes o P&D interno e externo, Desenvolvimento e Engenharia. O conhecimento é predominantemente tácito, a trajetória tecnológica tem um foco em enquadramento em exigências regulatórias. Predominam as inovações incrementais e em produto. As empresas inovadoras têm grande porte e o mercado possui alta concentração.	Setor caracterizado por grandes montadoras e extensa rede de fornecedores de médio e pequeno porte. A inovação acontece nos diferentes níveis da cadeia, sendo importante considerar a força das montadoras como elo final da cadeia entre os consumidores. Departamentos de Engenharia e P&D geralmente fortes, sendo algumas empresas com tradição em interação com ICTs, outras sem grande histórico.
Química	O setor indicado é classificado como baseado na ciência. As principais fontes de tecnologia são as atividades internas de P&D, a ciência pública e a engenharia de produção, tanto interna como de fornecedores. Os mecanismos de apropriação mais usados são <i>knowhow</i> de P&D, patentes, segredo industrial e <i>knowhow</i> em processos. As inovações em produto e em processo são equilibradas entre si, e as empresas inovadoras são de grande porte.	: Inovações têm origem interna e externa, sendo as principais fontes atividades de Desenvolvimento e Engenharia e aquisição de conhecimento externo. A aprendizagem se dá através de pesquisa e de interação com universidades. A trajetória tecnológica foca em novos mercados e no enquadramento em exigências regulatórias. Predominam as inovações incrementais em produtos. As empresas inovadoras possuem porte médio, é um mercado com baixa concentração, com muito alta	Setor caracterizado por alto grau de inovação e relação com ICTs, o que favorece o acesso para discussões de transferência de tecnologias. Inovações de processo são as mais frequentes. Escalabilidade é um item sensível no setor, pois as condições de produção em escala podem trazer importantes desafios técnicos e de custo.



		participação de capital estrangeiro e alta propensão exportadora.	
Computação	O setor é classificado como intensivo em informação. O porte das empresas inovadoras é grande, e as principais fontes de tecnologia são as engenharias de sistema e software das empresas, bem como os fornecedores de equipamentos e softwares. As formas de proteção mais usadas são marcas e <i>knowhow</i> de operação e design.	Inovações têm origem interna, sendo o P&D a principal fonte. O foco da trajetória tecnológica é a melhora dos produtos e o enquadramento a exigências regulatórias. Predominam as inovações de produto, as empresas inovadoras possuem grande porte, alta concentração de mercado e alta participação de capital estrangeiro e tendência a exportação.	Setor com alto grau de inovação, com domínio das empresas transnacionais. Foco brasileiro é na montagem dos equipamentos, sendo as fontes de inovação frequentemente advindas do estrangeiro.
Bens de Consumo	O é classificado como dominado por fornecedores. As principais fontes de tecnologia são os fornecedores e os usuários. Os mecanismos de apropriação mais usados são os não técnicos, como marca, marketing, propaganda e aparência estética. Predominam (mais comuns) as inovações em processo e as empresas inovadoras em geral são pequenas.	Principal fonte de inovação no setor é a aquisição de máquinas e equipamentos, origem externa. O conhecimento em geral é tácito, sendo as inovações incrementais em processo as mais comuns. Tamanho de empresas e concentração de mercado são variáveis, e em geral há baixa participação do capital estrangeiro.	Setor de grande diversidade, com características especiais em cada uma das diferentes áreas. Em geral, baixo histórico de interação com ICTs.
Eletrônica	S setor é classificado como baseado em ciência. As principais fontes de tecnologia são o P&D interno, ciência pública e engenharia de produção, tanto interna como de fornecedores. Os mecanismos de apropriação mais usados são <i>knowhow</i> de P&D, patentes, segredo industrial e <i>knowhow</i> em processos. As inovações em produto e em processo são equilibradas entre si, e as empresas inovadoras são de grande porte.	Principais fontes de inovação o P&D interno e a aquisição de máquinas e equipamentos. O foco da trajetória tecnológica é a especialização em exigências de clientes e o enquadramento em exigências regulatórias. Inovações de produto predominam, o tamanho das empresas inovadoras em geral é médio e há alta propensão a exportação.	Setor com alto grau de inovação. Empresas geralmente estão geograficamente arranjadas em clusters.

Energia e Meio Ambiente	Setoré classificado como dominado por fornecedores. As principais fontes de tecnologia são os fornecedores e os usuários. Os mecanismos de apropriação mais usados são os não técnicos, como marca, marketing, propaganda e aparência estética. Predominam (mais comuns) as inovações em processo e as empresas inovadoras em geral são pequenas.	O setor indicado não é diretamente analisado no estudo, mas setores similares indicam predomínio das inovações incrementais de processo, fontes de tecnologias focadas na aquisição de máquinas e equipamentos e interação com universidades.	-
Alimentos	O setor é classificado como dominado por fornecedores. As principais fontes de tecnologia são os fornecedores e os usuários. Os mecanismos de apropriação mais usados são os não técnicos, como marca, marketing, propaganda e aparência estética. Predominam (mais comuns) as inovações em processo e as empresas inovadoras em geral são pequenas.	Principais fontes de inovação são internas e externas, com os departamentos de Marketing sendo a fonte principal. Inovações incrementais de processo predominam. As empresas inovadoras possuem médio porte, sendo um mercado de baixa concentração e baixa participação do capital estrangeiro.	-
Saúde e Higiene Pessoal	O setor é classificado como dominado por fornecedores. As principais fontes de tecnologia são os fornecedores e os usuários. Os mecanismos de apropriação mais usados são os não técnicos, como marca, marketing, propaganda e aparência estética. Predominam (mais comuns) as inovações em processo e as empresas inovadoras em geral são pequenas.	Não foi analisado.	-
Internet	Setor é classificado como intensivo em informação. O porte das empresas inovadoras é grande, e as principais fontes de tecnologia são as engenharias de sistema e software das empresas, bem	Não foi analisado.	Setor de alta inovação, que acontece tanto nas grandes empresas quanto em startups. Grande dinamismo, com curto ciclo de vida de produtos e dos serviços.

	como os fornecedores de equipamentos e softwares. As formas de proteção mais usadas são marcas e <i>knowhow</i> de operação e design.		Em geral, baixa utilização do mecanismo de patentes para proteção.
Máquinas e Equipamentos	Setor é classificado como intensivo em produção, fornecedores especializados. As principais fontes de tecnologia são projetos internos e projetos com clientes/usuários. As formas de apropriação mais utilizadas são <i>knowhow</i> de projeto, conhecimentos dos clientes e usuários e patentes. Predominam as inovações de produto e as empresas inovadoras geralmente são pequenas ou médias.	Principal fonte de inovação é o P&D interno das empresas, predominando as inovações incrementais de produto. O foco da trajetória tecnológica é especialização em exigências de clientes e enquadramento à regulação. As empresas inovadoras possuem médio porte, o mercado possui baixa concentração com alta propensão à exportação e alta participação do capital estrangeiro.	-
Mídia e Entretenimento	Esse setor é classificado como intensivo em informação. O porte das empresas inovadoras é grande, e as principais fontes de tecnologia são as engenharias de sistema e software das empresas, bem como os fornecedores de equipamentos e softwares. As formas de proteção mais usadas são marcas e <i>knowhow</i> de operação e design.	Não foi analisado	-.
Farmacêutico e Biotecnologia	O setor é classificado como baseado em ciência. As principais fontes de tecnologia são o P&D interno, ciência pública e engenharia de produção, tanto interna como de fornecedores. Os mecanismos de apropriação mais usados são <i>knowhow</i> de P&D, patentes, segredo industrial e <i>knowhow</i> em processos. As inovações em produto e em processo são equilibradas entre si, e as empresas inovadoras são de	Fontes principais de tecnologia são internas, vindas dos departamentos de P&D, Engenharia e Desenvolvimento e Marketing. A trajetória tecnológica não tem um foco específico, e podem ser tanto de produto quanto processo, incrementais e radicais. As empresas inovadoras são de grande porte, com alta participação do capital estrangeiro e propensão à exportação.	Setor de alta inovação, com grande histórico de relacionamento com ICTs, o que favorece o acesso aos departamentos responsáveis por avaliar potenciais tecnologias para transferência. Indústria com alto grau de regulação, o que ressalta importância de considerar os processos de aprovação em agências regulatórias.

	grande porte.		
Semicondutores	Setor é classificado como baseado em ciência. As principais fontes de tecnologia são o P&D interno, ciência pública e engenharia de produção, tanto interna como de fornecedores. Os mecanismos de apropriação mais usados são <i>knowhow</i> de P&D, patentes, segredo industrial e <i>knowhow</i> em processos. As inovações em produto e em processo são equilibradas entre si, e as empresas inovadoras são de grande porte.	Não foi analisado	-
Software	Setor é classificado como intensivo em informação. O porte das empresas inovadoras é grande, e as principais fontes de tecnologia são as engenharias de sistema e software das empresas, bem como os fornecedores de equipamentos e softwares. As formas de proteção mais usadas são marcas e <i>knowhow</i> de operação e design.	Não foi analisado	Setor de alta inovação, que acontece tanto nas grandes empresas quanto em startups. Grande dinamismo, com curto ciclo de vida de produtos e serviços. Em geral, baixa utilização do mecanismo de patentes para proteção.
Telecomunicações	Setor é classificado como intensivo em informação. O porte das empresas inovadoras é grande, e as principais fontes de tecnologia são as engenharias de sistema e o software das empresas, bem como os fornecedores de equipamentos e de softwares. As formas de proteção mais usadas são marcas e <i>knowhow</i> de operação e design.	Não foi analisado	Sem recomendações adicionais.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desse trabalho busca a elucidar alguns dos desafios que o Brasil enfrenta no processo de inovação. Uma complexa soma de fatores históricos, culturais, institucionais, regulatórios, econômicos, sociais, entre outros, acaba por limitar o potencial de geração de inovação a partir da geração de conhecimento nas universidades e centros de pesquisa, como mostram vários estudos comparativos sobre a inovação no Brasil. Há muito por se desenvolver também no amadurecimento da ciência brasileira, mas mesmo em situações nas quais há desenvolvimento científico de ponta, observa-se limitações no processo de geração de inovações.

A transferência de tecnologias, um dos passos importante do processo de geração de inovações, enfrenta desafios específicos. Um dos principais é a grande diferença entre as universidades e o setor produtivo em relação à cultura, aos objetivos institucionais e pessoais, à forma como lidam com prazos e burocracia, prioridades e falta de compreensão sobre seus papéis no importante processo de inovação. A falta de segurança jurídica por parte dos tomadores de decisão nas entidades públicas e para as empresas que participam desse processo também pode ser destacada como elemento que leva as empresas a buscarem alternativas para o desenvolvimento tecnológico, que não o relacionamento com universidades e centros de pesquisa. Finalmente, a escassez de casos de sucesso e o fracasso estudados na literatura, e a escassez de recursos humanos com formação e competências necessárias para concretização das transações também são um potencial entrave do processo.

É também importante considerar alguns desafios específicos que os NITs enfrentam. A escassez de mão de obra qualificada para tratar com as diferentes interfaces, atores e setores necessários para a geração de inovação é um limitante para a profissionalização dos NITs. Além de escassa mão de obra, o baixo nível de importância que algumas universidades dão aos seus NITs, com baixa alocação de recursos humanos e financeiros, ou seja, a falta da institucionalização de alguns NITs é também um entrave. Nesse processo de

institucionalização dos NITs que não é homogêneo no país podemos observar que há NITs enfrentando alguns desafios básicos de sustentabilidade, enquanto outros já se deparam com desafios técnicos como a atuação em avaliação de tecnologias e valoração.

A ferramenta desenvolvida nesse trabalho busca munir de informação os agentes de inovação e tomadores de decisão na intenção de dar celeridade e assertividade à essa etapa no processo de transferência. Na ferramenta, destaco a valoração por múltiplos como uma ferramenta que poderá dar aos gestores de NITs informações de forma ágil e que podem ser aplicáveis para dar celeridade aos processos de negociação. Além da publicação dessas informações, o autor se propõe a buscar órgãos de fiscalização e aplicação da lei, como procuradorias e advocacia geral, da união na busca por dar legitimidade às informações dessa ou outras fontes no processo de tomada de decisão. Também no intuito de tornar essa ferramenta cada vez mais útil e aplicável, atualizações periódicas da mesma se fazem necessárias.

Ressalta-se que para a utilização dessa ferramenta, é muito importante já ter uma estratégia de geração de valor com a tecnologia em análise. É importante avaliar essa tecnologia, as características do setor, quais problemas de mercado estão sendo tratados, como está estruturada a cadeia produtiva, entre outros elementos de uma avaliação completa. Além disso, e ainda mais importante, é necessário que a instituição possua uma estratégia definida para geração de valor, alinhada com a sua política de inovação. A ferramenta é adequada quando é necessário obter parâmetro para negociar a tecnologia, mas nem sempre é necessária uma negociação; nem sempre haverá propriedade intelectual que possa ser transacionada entre duas partes, nem sempre é necessária a transferência de recursos financeiros entre as partes para que se atinja o objetivo de gerar inovações. O amadurecimento sobre essa discussão sobre estratégias de geração de valor é chave para que essa ferramenta possa ser aplicada nas situações adequadas.

Nesse contexto, é clara a necessidade de desenvolver outros estudos e disponibilizar informações sobre outros elementos da relação universidade-empresa. Alguns dos desafios que esse trabalho indica para estudos futuros são:

levantamento de informações sobre transferências de tecnologias no país - número, setores, valores e outros elementos negociais envolvidos, resultados reais de inovação, lançamento e melhoria de produtos, implantação e melhoria de processos. Análises sobre esses dados poderá ajudar na compreensão da realidade brasileira, subsidiando a tomada de decisões para novas transferências. Outro aspecto chave que merece atenção são os elementos culturais e institucionais que podem representar barreiras ao processo de inovação, como o perfil de comportamento dos pesquisadores e gestores nas universidades brasileiras, o perfil das empresas nacionais, entre outros, de forma a buscar identificar que tipos de programas poderiam promover mudanças culturais de impacto relevante para a inovação no país. Como sugestão final, as taxonomias setoriais utilizadas nesse estudo também são um possível objeto de estudo, com potencial criação de taxonomia própria para o cenário brasileiro, uma vez que entender as especificidades sobre o parque industrial, o grau de inovação das empresas e outros aspectos setoriais desse país poderão levar a melhor compreensão do mercado por parte dos agentes de inovação nos diferentes ambientes, empresarial, científico e governamental.

Finalmente, espera-se que a ferramenta proposta nesse trabalho seja utilizada sempre que for relevante no contexto de cada NIT que se depara com desafios de transferência de tecnologia e valoração dos seus ativos para negociação. A partir dessa utilização em diferentes contextos, momentos e por diferentes instituições, esperamos também que a mesma seja aperfeiçoada, seja por meio de alterações que cada agente de inovação queira fazer sobre a mesa, seja por um futuro trabalho de consolidação de aprendizados, identificação de limitações e disponibilização de dados e recomendações mais precisas e atualizadas.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRAWAL, A.; HENDERSON, R. Putting patents in context: exploiting knowledge transfer from MIT. **Management Science**, v. 48, n. 1, p. 44-60. Jan 2002.

BELL, Martin; PAVITT, Keith, Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries. **Industrial and Corporate Change**, v. 2, n. 2, 1993.

BLACK, F.; SCHOLES, M. The pricing of options and corporate liabilities. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 81, n. 3, p. 637-654, May/June, 1973.

BOGDAN, B. e VILLIGER, R. **Valuation in Life Science: A Practical Guide**. Springer. New York, 2007, 200p.

BOTELHO, A. J. Da utopia tecnológica aos desafios da política científica e tecnológica: O Instituto Tecnológico de Aeronáutica (1947-1967). **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 42, p. 139-154, 1999.

BOZEMAN, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. **Research Policy**, v. 29, n. 4-5, p. 627-655. Apr. 2000.

BRASIL, 1993, Lei 9.666 de 21 de junho de 1993. **Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências**. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm). Acesso em 30/08/2015.

BRASIL, 1996. Lei 9.279 de 14 de maio de 1996. **Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm). Acesso em: 30/08/2015.

BRASIL, 2004. Lei 10.973 de 2 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm). Acesso em 30/08/2015.

BRASIL, 2005, Lei 11.196 de 21 de novembro de 2005. **Dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica (...) e dá outras providências**. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/l11196.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11196.htm). Acesso em 30/08/2015.

BRISOLLA, S., CORDER, S., GOMES, E., e MELLO, D. As relações universidade–empresa–governo: um estudo sobre a Universidade Estadual de Campinas. **Educação e Sociedade**, v XVIII, n 61, 1997.



CAMPOS, B. e RUIZ, A. U., Padrões Setoriais de Inovação na Indústria Brasileira. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, 8 (1), p.167-210, jan/jun 2009.

CERBASI, G. P. **Metodologias para determinação do valor das empresas: uma aplicação no setor de geração de energia hidrelétrica**. 129 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 2003.

CHESBROUGH, Henry. **Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology**. Harvard: Harvard Business School Press, 2003.

CHESBROUGH, Henry. **Open Business Models: How to thrive in the new innovation landscape**. Harvard: Harvard Business School Press, 2006.

CHIARINI, T.; RAPINI, M. S. Dificuldades na interação universidade-empresa: O caso de Minas Gerais, Cedeplar/UFMG. In: **Seminário sobre economia mineira**, Diamantina. Anais Diamantina, 15., 2012.

CLARK, BURTON R. Places of inquiry research and advanced education in modern universities. **University of California Press**. Berkeley, 1995.

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

COLYVAS, J.; CROW, M.; GELIJNS, A.; MAZZOLENI, R.; NELSON, R.; ROSENBERG, N.; SAMPAT, B. How do university inventions get into practice? **Management Science**, vol. 48, n. 1, Jan, p. 61-72, 2002.

CORNELL, B. Corporate Valuation Tools for Effective Appraisal and Decision Making. **Mc Graw Hill Co.**, Nova Iorque, 1994.

DAGNINO, R. P., e DA SILVA, R. B. As patentes das universidades públicas. **Economia & Tecnologia**, Ano 05, vol. 18, 2009.

DAMODARAN, A. **Valuation Approaches and Metrics: A Survey of the Theory and Evidence**. Stern School of Business, 2006.

DOS SANTOS, M. E. R. e TORKOMIAN, A. L. V. Technology transfer and innovation: The role of the Brazilian TTOs, **International Journal of Technology Management & Sustainable Development**, 12: 1, p. 89–111, 2013.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, v. 11, n. 3, p. 147-162, 1982.

ETZKOWITZ, H. Hélice tríplice - universidade-indústria-governo: inovação em ação. **EDIPUCRS**, Porto Alegre, 2009.

ETZKOWITZ, H. Research groups as “quase-firms”: the invention of the entrepreneurial university. **Research Policy**, Amsterdam, v. 32, n.1, p. 109-121, Jan. 2003.

ETZKOWITZ, H., LEYDESDORFF, L. The triple helix—university—industry—government relations: a laboratory for knowledge-based economic development. **EASST Review** 141, p. 14–19, 1995.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and “mode 2” to a triple helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, Amsterdam, v. 29, n. 2, p. 109-123, Feb, 2000.

GARNICA, L. A., e TORKOMIAN, A. L. V. Gestão de tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldade e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo. São Carlos: **Gest. Prod.**, v. 16, n. 4, p. 624-638, 2009

GILSING, V., BEKKERS, R., FREITAS, I. M.B., STEEN, M. V. Differences in technology transfer between science-based and development-based industries: Transfer mechanisms and barriers. **Technovation**, v. 31, Issue 12, p. 638-647, Dec. 2011.

GOLDSCHIEDER, R., JAROSZ, J., MULHERN, C. Use Of The 25 Per Cent Rule In Valuing IP. **LES Nouvelles**, P. 123, 2002

HELFFERT, E. A. **Técnicas de análise Financeira - um guia prático para medir o desempenho dos negócios**. 9ª ed. Porto Alegre. Bookman, 2000.

HENDERSON, R.; JAFFE, A.; TRAJTENBERG, M. Universities as a source of commercial technology: a detailed analysis of university patenting, 1965-1988. **The Review of Economic and Statistics**, v. 80, n. 1, p. 119-127, 1998.

JENSEN, R.; THURSBY, M. Proofs and prototypes for sale: the licensing of university inventions. **American Economic Review**, v. 91, n. 1, p.240-259, Mar. 2001.

KULATILAKA, N.; MARCUS, A. J. Project valuation under uncertainty: when does DCF fail? **Journal of Applied Corporate Finance**, Malden, v. 5, n. 3, p. 92-100, 1992.

LEVIN, R.; KLEVORICK, A.; NELSON, R.; WINTER, S. Appropriating the returns from industrial research and development. **Brookings Papers on Economic Activity**, n. 3, Special Issue On Microeconomics, p. 783-831, 1987.

MOWERY, D.; SAMPAT, B. Universities in national innovation systems. In: FARGERBERG, J; MOWERY, D.; NELSON, R. (Eds.) **The Oxford handbook of innovation**. Oxford: Oxford University, 2005. p. 209-239.

MOWERY, D; NELSON, R.; SAMPAT, B.; ZIEDONIS, A. Ivory Tower and industrial innovation: university-industry technology transfer before and after the

Bayh-Dole act in the United States. **Stanford Business Books**, Stanford, CA, p.241, 2004.

NOGUEIRA, A. A. **Metodologias para determinação do valor de empresas: uma aplicação no setor têxtil**. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 1999.

NYBOM, e THORSTEN. "A rule-governed Community of Scholars: The Humboldt-vision in the History of the European University." in **University Dynamics and European Integration**, editado por J. P. Olsen and P. Maassen: Springer. 2007.

OLIVEIRA, L. G. e NUNES, J. S. **Patentes Universitárias no Brasil: a proteção do conhecimento gerado nas Universidades no período entre 1990 e 2010**. ALTEC: XV Congresso Latino-Iberoamericana de Gestão de Tecnologia, 2013.

PAVITT, K. "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory", **Research Policy**, v.13, p.343-373, 1984.

PÓVOA, L. M. C. A universidade deve patentear suas invenções? **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v 9 (2), p. 231-256, 2010.

PÓVOA, L. **Patentes de universidades e institutos públicos de pesquisa e a transferência de tecnologia para empresas no Brasil**. Tese (Doutorado em Economia), Universidade Federal de Minas Gerais / CEDEPLAR, 2008.

RAPINI, M. S., CHIARINI, T., BITTENCOURT, P. F. University–firm interactions in Brazil - Beyond human resources and training missions. **Industry & Higher Education** Vol 29, No 2, p. 111–127, April, 2015.

RAPINI, M. S.; CAMPOS, B. C. As universidades mineiras e suas interações com a indústria: Uma análise a partir de dados do Diretório, Cedeplar/UFMG. In. **Seminário Sobre a Economia Mineira**, 11., 2004, Diamantina. Anais Diamantina, 2004.

RASMUSSEN E., MOENØ., GULBRANDSEN, M. Initiatives to promote commercialization of university knowledge. **Technovation**, v. 26, p. 518-533, 2006.

ROMAN, V. B., LOPES, M. T. P., MARQUES, A., VIDIGAL, P. G. (2013) **Technologies valuation methods applicable to technology transfer in brazilian universities: A review**. ICIEOM, CIO, Valladolid, Spain, 2013

ROSENBERG, N.; NELSON, R. American universities and technical advance in industry. **Research Policy**, v. 23, n. 3, p. 323-348, 1994.

ROTHAERMEL, F. T., AGUNG, S. D., JIANG, L. University entrepreneurship: A taxonomy of the literature. **Industrial and Corporate Change**, v. 16, n. 4, p. 691-791, 2007,

SAHAL, D. Alternative conceptions of technology. **Research Policy**, v. 10, n.1, p. 2-24, 1981.

SAMPAT, B. Patenting and US academic research in the 20th century: the world before and after the Bayh-Dole. **Research Policy**, v. 35, n. 6, p. 772-789, July 2006.

SANDERS, J. H., MEYER, R. L. FOX, R. W. e PERES, F. C. Agricultural University Institution Building in Brazil: Successes, Problems, and Lessons for Other Countries. **American Journal of Agricultural Economics** 71, p. 1206-1210, 1989.

SCHWARTZMAN, S. **Formação da Comunidade Científica no Brasil**. São Paulo, Nacional, 1979.

SCHWARTZMAN, S. Understanding transplanted institutions: an exercise in contemporary history and cultural fragmentation. In: ENDERS, J.; VUGHT, F. van (Eds.). **Towards a cartography of higher education policy change**. Center for Higher Education Policy Studies, 2007.

SHANE, S. A. **Sobre o Solo Fértil: como identificar grandes oportunidades para empreendimentos em alta tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2005, 178p.

SOUZA, R. O., **Valoração de ativos intangíveis: seu papel na transferência de tecnologias e na promoção da inovação tecnológica**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.

SUCUPIRA, N. **A condição atual da universidade e a reforma universitária brasileira**. Brasília, Ministério da Educação e Cultura. 1972.

SUZIGAN, W., e VILLELA, A. **Industrial Policy in Brazil**, Campinas: UNICAMP, São Paulo, Brasil, 1997.

THURSBY, J.; THURSBY, M. Who is selling the ivory tower? Sources of growth in university licensing. **Management Science**, v. 48, n.1, p. 90-104, 2002.

TORKOMIAN, A. L. V. Panorama dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil. In: DOS SANTOS, M. E. R., TOLEDO, P. T. M., LOTUFO, R. A. (orgs.). **Transferência de Tecnologia: estratégias para estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica**. Campinas, SP, Komedi, 2009, p. 21-37.

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