

TEORIA ATOR-REDE: DESVENDANDO A CAIXA-PRETA DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA¹

MARCELO DE OLIVEIRA GARCIA

Universidade Federal de Lavras, Departamento de Administração e Economia, Brasil
og.marcelo@gmail.com

RODRIGO GAVA

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Administração e Contabilidade, Brasil
rgava@ufv.br

DANY FLÁVIO TONELLI

Universidade Federal de Lavras, Departamento de Administração e Economia, Brasil
danytonelli@dae.ufla.br

TAKEOYOSHI IMASATO

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Administração, Brasil
t.imasato@ufrgs.br

RESUMO

As circunstâncias e as razões que levaram um pesquisador público a participar do processo de transferência de tecnologia representaram as principais preocupações que sustentam a questão de pesquisa, cuja análise decorrente se baseou nos pressupostos teórico-metodológicos da Teoria Ator-Rede (*Actor-Network Theory* – ANT). O estudo adotou-se a abordagem qualitativa e a técnica de análise utilizada foi inspirada na Teoria Fundamentada para a construção das categorias. Os resultados alcançados mostram que a atuação dos atores tem sido favorável ao processo de interação universidade-empresa e que a motivação para o engajamento do pesquisador público participar desse processo esteve relacionada principalmente a vocação ou perfil profissional dos pesquisadores. A instituição, de certa forma, tem apoiado e viabilizado a interação, sendo que esse apoio é notado principalmente pela atuação do NIT. Além disso, faltam profissionais capacitados nas empresas e universidades para entender a complexidade da dinâmica da inovação e viabilizar a transferência de tecnologia. Conclui-se que a participação do pesquisador público no processo de transferência de tecnologia é pautada por interesses, mobilizações e acordos a serem feitos visando à realização desse processo. Em que a forma de interações desses atores é estabelecida influencia no resultado do processo de inovação.

INTRODUÇÃO

A universidade é um tipo de organização pluridisciplinar conhecida pela geração de conhecimento, por meio da tríade ensino, pesquisa e extensão. O pesquisador público que atua nesse tipo de instituição tem sido estimulado e “cobrado”, pelo governo e pela comunidade

¹ Agradecimento ao CNPq pelo suporte financeiro na realização da pesquisa.

científica a pesquisar e publicar, e ainda espera-se que ele proteja o seu conhecimento e transfira à sociedade.

Nesse ambiente de estímulo, pressão e avaliação da atuação do pesquisador, torna-se pertinente indagar sobre seu envolvimento com a pesquisa para além daquela para qual se especializou e que procura compartilhar com a comunidade científica. Mais que isso, o sentido do questionamento em apreço refere-se ao engajamento do pesquisador nas pesquisas de potencial inovador, ou seja, aquelas com potencial de serem absorvidas pelo setor privado.

Além da formulação de perguntas, o pesquisador, ao estudar um fenômeno, deveria identificar os atores envolvidos e definir suas identidades para que se possa estabelecer um ponto obrigatório de passagem na rede de relações que estão sendo construídas. Por exemplo, esses atuantes apresentam interesse no programa de investigação proposto (CALLON, 1986). Assim, esse questionamento poderia representar o início da compreensão de como e em que contexto um pesquisador gera um conhecimento ou uma tecnologia (invenção).

No caso das pesquisas aplicadas, a transferência de tecnologia pode ser compreendida como um mecanismo que visa a inovação tecnológica e está inserida em um contexto de interação universidade-empresa. Nesse processo, a universidade repassa legalmente o seu conhecimento ou a sua tecnologia a uma empresa (indústria), em que o pesquisador possui a autoria da invenção e não a sua titularidade, que pertence à sua instituição e às demais organizações envolvidas.

A transferência de tecnologia no contexto de interação universidade-empresa, ganhou destaque no Brasil com a promulgação da Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004), que dispôs sobre a necessidade da universidade federal (um tipo de instituição científica e tecnológica – ICT) ter um Núcleo de Inovação Tecnológico (NIT) próprio ou associado, com competência de gestão e proteção da propriedade intelectual (PI). Ainda, o Artigo 6º da Lei de Inovação dispõe que 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.

Essa lei representou um estímulo aos pesquisadores e ICTs a transferirem a sua PI (GARNICA; OLIVEIRA; TORKOMIAN, 2006; GARNICA; TORKOMIAN, 2009) pelo fato de assegurar tanto ao pesquisador e sua ICT um caminho legal e seguro para que estes atores participem do processo de transferência de tecnologia. Ressalta-se que o foco do estudo refere-se à propriedade intelectual protegida no NIT como meio para a transferência de tecnologia.

A participação do pesquisador público no processo de transferência de tecnologia pode estar relacionada a diversos fatores e motivos, podendo se pensar nas necessidades pessoais, sociais, de estima ou de autorrealização, em um primeiro momento. Ainda, a participação poderia estar associada a fatores externos ao pesquisador, bem como demanda do setor privado, pressão da instituição e estímulos das agências de fomento. Porém, quando um professor/pesquisador exerce a atividade de pesquisa, ele está em constante interação com diferentes atores, o que proporciona que tenha estímulos, pressões e interesses diversos e específicos para a particularidade do seu processo de transferência.

Ao firmar interesse na análise das relações e padrões que possam revelar os vínculos entre referências instáveis e mutáveis que levam o pesquisador a se envolver em atividades de pesquisa com potencial de inovação (LATOURETTE, 2012), esta proposta de pesquisa se alinha com princípios teóricos da *Actor-Network Theory* (ANT). Pretendeu-se explorar, por esta orientação, o fluxo dos atores, sejam eles humanos ou não humanos (artefatos, documentos e outros dispositivos utilizados), para se compreender a dinâmica desse envolvimento.

A ANT foi desenvolvida, principalmente por Michel Callon, John Law e Bruno Latour (TONELLI, 2011), tendo a sua origem nos estudos de ciência e tecnologia (SISMONDO, 2010). Essa teoria possibilita identificar os atores (agentes, entidades, actantes, ou atuantes) importantes envolvidos no processo de transferência de tecnologia e compreender as suas atuações, interações e associações com outros atores visando a formar uma rede heterogênea

(SISMONDO, 2010; SANTOS, 2005). A ANT representa uma reflexão das associações envolvidas nesse processo para, assim entender um fenômeno social (TURETA, 2011), em que o social representa um tipo de associação não permanente (LATOURETTE, 2012). Contudo, os atores possuem motivações e interesses que conduzem suas ações (SISMONDO, 2010), fato que justifica a necessidade de se manter sobre estes, atenção constante num determinado processo que se envolvem.

Imerso neste contexto de estímulos e dificuldades ao processo de inovação, indagou-se, como questão de pesquisa, sobre quais circunstâncias o pesquisador público de universidades mineiras tem participado do processo de transferência de tecnologia? Para orientar as ações que possam esclarecer essa questão, delimitou-se o objetivo da pesquisa em: analisar a participação do pesquisador público no processo de transferência de tecnologia, explorando as implicações dos pressupostos teórico-metodológicos da *Actor-Network Theory*.

A introdução representou à primeira seção do artigo. Na segunda seção, foi apresentado o referencial teórico, expondo os principais conceitos. Na terceira seção, mostraram-se as definições metodológicas da pesquisa e os caminhos metodológicos que foram seguidos na investigação. Na quarta seção, ocorreu a descrição dos resultados das análises e a última seção tratou das considerações finais do estudo.

REFERENCIAL TEÓRICO

A transferência de tecnologia pela interação universidade-empresa vem sendo considerada chave para uma sociedade fundamentada em conhecimento. É por meio dela que são geradas expectativas de se garantir a competitividade das organizações e o retorno à sociedade dos recursos canalizados para a geração do conhecimento científico e tecnológico. O quadro teórico aqui organizado procurou relacionar os principais eixos conceituais da pesquisa, como o processo de transferência de tecnologia, a *Actor-Network Theory* e a transferência de tecnologia pela ótica da *Actor-Network Theory*.

Transferência de Tecnologia

Os estudos sobre o processo de cooperação entre universidade e empresa no contexto da inovação tecnológica não são recentes. O modelo linear de inovação surgiu a partir da década de 1940 com o fim da 2ª Guerra Mundial, e foi posteriormente adotado pela maioria dos países industrializados. Com uma concepção de que a inovação acontecia por meio de uma sequência de estágios sucessivos e independentes (LASTRES; CASSIOLATO, 2005).

No final da década de 1960, foi realizado o estudo *La ciencia Y la tecnología en el desarrollo futuro de America Latina*, por Jorge Sábato e Natalio Botana, sobre uma estratégia para o desenvolvimento científico e tecnológico no âmbito da América Latina, que resultou no modelo do Triângulo de Sábato (FIGUEIREDO, 1993; PLONSKI, 1995). O governo, a estrutura produtiva e a infraestrutura científica tecnológica representam os três elementos desse modelo, que trabalham em um sistema de relações com ações múltiplas e coordenadas, e cada elemento teria o papel de representar um vértice da figura geométrica de um triângulo (FIGUEIREDO, 1993).

No entanto, pelo fato deste modelo não explicar todas as relações estabelecidas pelos três elementos, nova organização conceitual foi proposta pela perspectiva da Hélice Tríplice (COSTA, 2006). Esse modelo aborda que o governo, a universidade e a indústria (empresa) são atores de mesma importância e que estão em constante interação, em um desenho institucional mais amplo. Segundo Etzkowitz e Leydesdorff (2000), o sistema nacional de inovação (SNI) é subjacente e diferente analiticamente do modelo da Hélice Tríplice. Enquanto, para os autores no SNI a empresa possui o papel de liderar a inovação, na abordagem da Hélice Tríplice

acredita-se que a universidade pode desempenhar um papel reforçado no processo de inovação. Em que todos os atores são importantes e estão inseridos no contexto da interação recíproca entre governo, universidade e indústria, “no qual cada um tenta melhorar o desempenho do outro” (ETZKOWITZ, 2009, p. 11). Ainda, possibilita explicar que as interações entre as esferas podem ser consideradas úteis para compreender o processo de transferência.

A transferência de tecnologia se insere em um ambiente em que as invenções possuem o potencial de aumentar a produtividade, além de possibilitar crescimento econômico e social. No Brasil, esse processo em uma universidade está inserido no contexto do sistema de inovação, e possui três importantes atores: os pesquisadores, o NIT e a empresa que irá colocar no mercado a tecnologia desenvolvida na universidade. Siegel et al. (2004) estudaram o processo de transferência de tecnologia nos EUA, e identificaram que existem inúmeras barreiras ao processo de caráter cultural e de informação entre os três tipos de *stakeholder* (administradores universitários, pesquisadores e empresa/empresários), principalmente por esses atores terem diferentes motivações e comportamentos, e trabalharem em diferentes ambientes culturais, fato que propicia o desentendimento e desacordo (SIEGEL et al., 2004). Ressalta-se que um equivalente de um administrador universitário no Brasil seria o coordenador do NIT.

Destaca-se que a cooperação entre universidade e empresa é mais necessária em países em desenvolvimento, nos quais as universidades configuram como a principal fonte de conhecimento visando à inovação (STAL; ANDREASSI; FUJINO, 2014). Para os autores o licenciamento é tido como um dos mecanismos mais comuns para a transferência de tecnologia das universidades, fato que pode ser explicado pela mudança na legislação e pela criação dos NITs. No Brasil, a Lei de Inovação, de 2004, foi um incentivo ao processo de transferência de tecnologia e à criação de empresas incubadas e *spin-off* acadêmica (ANTUNES DA LUZ et al., 2013). O licenciamento ocorre por meio de um contrato, isto é, um documento jurídico que deve detalhar todos os direitos e obrigações das partes envolvidas e também necessita contemplar o que foi acordado (LOTUFO, 2009; LUZ, 2012). Devido à complexidade do processo de transferência de tecnologia, esses contratos podem ser uma barreira a sua realização (LUZ, 2012).

Outra ótica que o processo de transferência de tecnologia pode ser abordado é no contexto da universidade empreendedora. Nessa visão, cabe à universidade, além da realização de ensino, pesquisa e extensão, a criação de pesquisas e invenções que contribuam para o desenvolvimento econômico e social do país quando a inovação chegar à sociedade (ANTUNES DA LUZ et al., 2013; IPIRANGA; FREITAS; PAIVA, 2010). Essa visão está presente no modelo da Tríplice Hélice como uma atividade de extensão da atividade de ensino e pesquisa (ETZKOWITZ, 2009).

A literatura também aborda que há fatores que motivam as organizações a participarem do processo de transferência. Para Segatto-Mendes e Mendes (2006), um motivo favorável à transferência de tecnologia é o acesso das empresas a conhecimentos desenvolvidos por profissionais qualificados, que são patrocinados por fundos governamentais de apoio à pesquisa.

Os estudos nos Estados Unidos e na Europa partem da realidade estruturada do processo de interação universidade-empresa (STAL; FUJINO, 2013), realidade diferente no Brasil. Para as autoras, parte expressiva da literatura atual discute como aperfeiçoar a cooperação universidade e empresa e como tornar a estrutura dos escritórios de transferência de tecnologia (ETTs), nos EUA são equivalentes ao NITs no Brasil. Uma realidade diferente e distante da brasileira, em que nos trabalhos ainda se discute se a interação universidade-empresa deve ser estimulada, se essa interação é positiva ou negativa para a universidade, e se a universidade deve patentear a sua propriedade intelectual para que essa possa ser transferida (STAL; FUJINO, 2013).

Actor-Network Theory

A *Actor-Network Theory* (ANT) teve origem na expressão francesa *Acteur-Réseau* e foi traduzida para o português como Teoria Ator-Rede (TAR). A ANT possibilita compreender que a realidade que se investiga é construída por meio de práticas e interações de diferentes atores para entender as redes heterogêneas de elementos humanos e não humanos. A análise da ANT não parte de suposições previamente definidas sobre o fenômeno social. Segundo Tureta e Alcadipani (2009, p. 57), um dos pressupostos dessa teoria “é o de que não há qualquer tipo de definição rígida que possa ser aplicada em todas as situações”. O *slogan* ou a regra básica adotada pela ANT é seguir os atores, mas tendo o cuidado de observar quando esses atores multiplicam ou reduzem entidades (LATOUR, 2012).

Essa teoria, também conhecida como sociologia da translação (ou, em alguns autores, tradução), é um referencial teórico que possibilita estudar a inovação, especialmente ciência e tecnologia, por outra abordagem, diferentemente pelas anteriormente comentadas Sistema Nacional de Inovação (SNI) e Hélice Tríplex. A ANT, para Tonelli (2012, p. 33), “oportuniza imagens distintas daquelas refletidas principalmente por óticas teóricas que insistem em preservar a distinção entre sujeito e objeto”, fazendo-a possibilitar olhar para a realidade e extrair dela aspectos que outras teorias teriam dificuldades em observar (TONELLI, 2012).

Destaca-se que os trabalhos seminais da ANT foram: John Law “*On the Methods of Long-Distance Control: Vessels, Navigation and the Portuguese Route to India*”, em 1986, de Michel Callon “*Some elements of a sociology of translation domestication of the scallops and the fishermen of St Brieux Bay*”, em 1986, e de Bruno Latour “*The Pasteurization of France*”, em 1988 (LAW, 1992).

Uma vez apresentado a ANT, definiu-se de forma sintética os termos ator, rede e ator-rede. Os termos ator, agente ou actante (atuante) na ANT são utilizados como sinônimos. Um ator é aquele que realiza uma ação, ou seja, é definido de acordo com aquilo que o ator faz, com a sua atuação e o seu desempenho (LATOUR, 2001). Latour (2001, p. 346) ressalta que “em inglês, a palavra ‘actor’ (ator) se limita a humanos, utilizamos muitas vezes ‘actant’ (atuante), termo tomado à semiótica, para incluir não humanos na definição”, pois nessa teoria um ator pode ser formado por elementos humanos e não humanos. Uma rede na ANT é a evidência deixada por um ator em movimento, que é traçada quando entidades se ligam a outras entidades (LATOUR, 2012). A expressão ator-rede representa uma única entidade circulante, e a impossibilidade de existência do ator sem a rede, por ambos serem essenciais (TONELLI; BRITO; ZAMBALDE, 2011). Desse modo, afirma-se que não existem atores humanos na sua essência e muito menos atores não humanos, o que de fato existem são atores-rede, como produto das associações entre humanos e não humanos.

Transferência de tecnologia pela ótica da *Actor-Network Theory*

O processo de transferência de tecnologia de uma ICT, no Brasil, possui domínio complexo, especificamente em função dos diferentes papéis dos atores públicos e privados, bem como suas respectivas interações com a tecnologia (invenção) e a transferência. Por sua vez, essa relação pode facilitar, modificar ou até mesmo impedir o processo de transferência de tecnologia. Nesse ambiente, vislumbra-se a ANT como um meio para a compreensão de um fenômeno social, por meio de uma lente rica e dinâmica. A ANT possui a compreensão de que as organizações e os seres humanos possuem e exibem traços específicos (WICKRAMASINGHE; BALI, 2011), fato semelhante ao dos atores (humanos e não humanos) envolvidos no processo de transferência de tecnologia. Por essa razão, vislumbrou-se a utilização da ANT para ser o quadro teórico que possibilite o entendimento do processo de transferência.

Nessa teoria, os atores são heterogêneos e estão inseridos em uma rede na qual atuam e interagem, formando grupos e associações (SISMONDO, 2010). A ANT possui o princípio da simetria generalizada como uma de suas bases, que dispõe que os atores necessitam ser tratados por um mesmo vocabulário (CALLON, 1986). A noção de simetria “implica, para nós, algo mais do que para Bloor: cumpre não somente tratar nos mesmos termos os vencedores e os vencidos da história das ciências, mas também tratar igualmente e nos mesmos termos a natureza e a sociedade” (LATOURET; WOOLGAR, 1997, p. 24). Acerca disso, seria assimétrico, por exemplo, estudar apenas os motivos que impedem uma transferência de tecnologia e não investigar os motivos que conduzem à transferência, por acreditar que este último caso contemplou um curso natural de ações e que, por isso, não carece de compreensão (TONELLI, 2011).

A translação é outro conceito importante da ANT, e refere-se ao trabalho em que os atores, entidades e lugares negociam, modificam, deslocam e transladam seus interesses (LATOURET, 2001). A translação possibilita que a identidade dos atores envolvidos com a transferência de tecnologia seja delimitada e negociada, e os seus papéis sejam definidos.

A inscrição representa outro processo da ANT, que se refere “a todos os tipos de transformação que materializam uma entidade num signo, num arquivo, num documento, num pedaço de papel, num traço” (LATOURET, 2001, p. 350). Nesse âmbito, a transferência de tecnologia figura-se como um meio de levar à sociedade um conhecimento oriundo de uma ICT, e também responsável por contribuir com o progresso tecnológico e o aumento da riqueza social (COSTA; TORKOMIAN, 2008). Esse conhecimento é transferido por meio de mediadores, que são “atores dotados da capacidade de traduzir aquilo que eles transportam, de redefini-lo, desdobrá-lo, e também de traí-lo” (LATOURET, 2013, p. 80). Assim, o mediador cria uma rede promovendo a inscrição de entidades.

O mecanismo de inscrição representa o esforço dos atores para enfrentar os obstáculos para alcançar o Ponto Obrigatório de Passagem (*Obligatory point of passage* – OPP), ou seja, os passos necessários para definir o problema no momento da translação, que possibilita criar um ator-rede (KASIMIN; IBRAHIM, 2011).

A translação e sua inscrição em “caixas-pretas” possibilitam criar rede de atores. A caixa-preta ou obscurecimento pode ser definida como a “maneira como o trabalho científico e técnico torna-se invisível decorrente de seu próprio êxito [...] paradoxalmente, quanto mais a ciência e a tecnologia obtêm sucesso, mais opacas e obscuras se tornam” (LATOURET, 2001, p. 353). Quando uma tecnologia funciona bem, enfatiza-se a sua produção e deixa-se de lado a sua complexidade interna. Assim, a ciência e a tecnologia (invenção) transferidas podem ser consideradas como uma caixa-preta a ser desvendada por meio da ótica da teoria Ator-Rede, em que os atores-rede sejam revelados, bem como as suas redes de interações.

DEFINIÇÕES METODOLÓGICAS

A forma de abordagem utilizada nesta pesquisa foi a qualitativa, com finalidade descritiva, e ênfase indutiva. Quanto às fontes de informação, tratou-se de uma pesquisa de campo, e o seu corte da pesquisa foi seccional com perspectiva longitudinal, o qual cumpre com a intenção de apreender a posição das universidades públicas federais, membros da Rede Mineira de Propriedade Intelectual (RMPI) no momento da coleta de dados, mesmo que resgatando dados e informações de outros períodos passados. Os seus membros constituem-se os principais centros de pesquisa de Minas Gerais.

A principal categoria foi a de **análise do processo de transferência de tecnologia**, explorando as implicações dos pressupostos teórico-metodológicos da Teoria Ator-Rede. Para essa análise, foram identificados pesquisadores importantes no cenário nacional que possuam pedidos de patentes ou patentes e que atuam em alguma ICT membro da RMPI. Porém, só

participaram da análise os pesquisadores que tenham ou estão participando de um processo de transferência de tecnologia. Essa escolha aconteceu por meio da técnica de amostragem por seleção (Tabela 1).

Tabela 1 – Universidades pesquisadas

Universidades	NITs	Nº de Transferência/ Licenciamentos	Nº de pesquisadores entrevistados
Universidade Federal de Viçosa (UFV)	Comissão Permanente de Propriedade Intelectual (CPPI)	26	3
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	CTIT – Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica	61	3
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)	Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia (Critt)	28	3
TOTAL		115	9

Fonte: Dados da pesquisa.

Foram investigados os três maiores NITs em números de processos de transferência de tecnologia no estado de Minas Gerais. Assim, foram estudados pesquisadores com grande engajamento no contexto da inovação tecnológica, oriundos da UFMG, da UFV e da UFJF. Desse modo, foram entrevistados nove pesquisadores e quatro gestores de NITs. Além das entrevistas, foi feita pesquisa documental em artigos, documentos, patentes, relatórios, resoluções e leis sobre o tema da inovação.

A técnica de análise utilizada foi inspirada na Teoria Fundamentada para a construção das categorias (STRAUS; CORBIN, 2008). Após a definição da categoria principal os dados foram transformados em textos e tratados por meio das técnicas de codificação que possibilitou a construção das categorias fundamentadas nos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: COMPREENDENDO O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA EM MINAS GERAIS

Esta seção resultou da busca em organizar as categorias de análise visando sistematizar a participação do pesquisador público no processo de transferência de tecnologia em Minas Gerais. Nesse sentido, utilizou-se a técnica de análise inspirada na Teoria Fundamentada para a construção das categorias (STRAUS; CORBIN, 2008), que esteve embasado na ANT: (a) comprometimento humano; (b) descoberta do objeto; (c) ator institucional; (d) gestão da propriedade intelectual e (e) ator governamental.

Ressalta-se que a construção das categorias de análise representa a transição do campo teórico ao empírico, devido ao fato do desenvolvimento dos instrumentos de coletas de dados terem emergido do referencial teórico da pesquisa.

Categoria: comprometimento humano

Compreender as razões e motivações que levaram pesquisadores públicos a atuarem em todo esforço complexo da inovação e também entender algumas especificidades que permeiam a vida desses indivíduos representou o foco da categoria comprometimento humano. Os dados empíricos que possibilitaram a construção dessa categoria demonstraram que o pesquisador que participa do processo de interação universidade-empresa tende a possuir capacidade, habilidade e vocação para interagir com os atores humanos e não humanos presentes no contexto do fazer científico. Essas interações possibilitam a construção de redes de relacionamento favoráveis ao desenvolvimento de pesquisas científicas básicas e/ou aplicadas.

Ao estudar a participação do pesquisador público no processo de transferência, buscou-se entender a própria atividade científica. Um caso que poderia ser relatado seria do cotidiano e do contexto do trabalho de um pesquisador em um laboratório. Esse caso remete ao trabalho de Latour e Woolgar (1997), que estudaram as rotinas dos pesquisadores no Laboratório de Neuroendocrinologia do Instituto *Salk*. A presente categoria foi subdividida nas propriedades pesquisador, motivação do comprometimento, comportamento humano e fatos marcantes.

A **propriedade pesquisador** possibilitou uma compreensão inicial da atuação desse cientista, como sujeito essencial do fenômeno social estudado. Destaca-se que cada pesquisador constrói a sua carreira profissional segundo seus interesses e oportunidades, mas todos em um determinado momento passam por um ponto obrigatório de passagem que desperta cada pesquisador a atuar no contexto da inovação.

O perfil profissional, a área de pesquisa e a sua atuação profissional agem como condições *sine qua non* e intrínsecas para o cientista atuar em todo esforço complexo da inovação. Ainda notou-se, que as áreas de pesquisas são bem definidas e delimitadas, e possuem tendência de convergência, fato que indica o aprofundamento do conhecimento de cada cientista por determinada(s) área(s).

O pesquisador público apresenta-se como uma figura que tem participado desse processo de inovação. Por quais razões? Quais são as motivações? Esses foram os questionamentos feitos a esses professores universitários, o que possibilitou a construção da **propriedade motivação do comprometimento**. Estas questões podem ser consideradas como um dos momentos do processo de translação, em que um ator define um problema antes da determinação do Ponto Obrigatório de Passagem.

A motivação vai sendo construída e alterada ao longo da carreira profissional devido aos interesses pessoais, à demanda da instituição e às oportunidades que porventura surjam, fato que representa uma compreensão de mundo pela ANT. A motivação pode estar relacionada ao perfil profissional/vocação ou habilidade para se envolver com atividades relacionadas com a inovação, que também pode ser compreendida como as necessidades de autorrealização do indivíduo. Ressalta-se que o perfil profissional representou a principal motivo para o engajamento dos pesquisadores públicos no processo de inovação. Esse motivo reflete nos tipos de inscrições que o pesquisador poderia fazer para construir as suas redes de atores heterogêneos. Essa característica é interna e individual de cada pesquisador, podendo ser alterada devido às novas translações feitas pelo sujeito. A motivação também pode ter origem nas causas ambientais e externas. O principal motivo extrínseco do comprometimento do pesquisador público em atuar no contexto da inovação foi a demanda ou necessidade da sociedade. Destaca-se que as pesquisas direcionadas pelas necessidades da sociedade têm maior probabilidade de potencial inovador por estarem na mesma direção da necessidade do desenvolvimento tecnológico.

A **propriedade comportamento humano** pode ser percebida de um lado pelas atitudes desejadas para a pesquisa que envolve o comportamento favorável do pesquisador público para a interação universidade-empresa. De outro lado pelas atitudes indesejadas e desfavoráveis do pesquisador em relação à inovação, e o pré-conceito aos professores universitários que

desenvolvem atividades relacionadas à esse contexto. A atuação do pesquisador público favorável ao cumprimento das normas representa uma postura de respeito às normas da instituição da qual ele faz parte. Pois, as normas representam o trabalho de uma instituição de proteger o pesquisador e a organização, além de serem baseadas nas legislações vigentes.

As atitudes indesejadas podem ser compreendidas como o desvio do comportamento pesquisador no cumprimento das normas, dos procedimentos e das legislações. Dois pesquisadores relataram terem tido acesso direto à procuradoria visando agilizar a tramitação de processo. Outro pesquisador consegue equipamento de empresas para o desenvolvimento de suas invenções sem que ocorra a tramitação dessa doação dentro da sua instituição. Uma última atitude relatada foi o comportamento de alegar o desconhecimento das normas institucionais e legislações. Em alguns casos, o professor universitário poderia exercer o seu poder para que o processo seja tramitado sem os ajustes necessários. Na ANT, segundo Law (1992), o poder se aproxima do conceito de Foucault, por ser tido como um conjunto de efeito, que conta histórias empíricas sobre processos de translação.

A **propriedade fatos marcantes** explora alguns acontecimentos que foram considerados essenciais na carreira profissional do pesquisador público. Verificou-se que as oportunidades advindas de uma experiência internacional podem atuar como fator sensibilizador da atuação ou de mudança de cultura de um pesquisador público no processo de inovação, por poder despertar o seu interesse a inscrever em acordos com outros agentes que poderá culminar em uma futura interação com empresas e também com pesquisadores internacionais.

Além disso, as premiações representam na vida de um pesquisador um fato marcante, assim como o recebimento de uma carta patente e do recebimento do primeiro *royalties* de um licenciamento. Isso tem o potencial de satisfazer as necessidades de *status* de um pesquisador e contribuir para sua motivação em participar do processo de inovação.

Categoria: descoberta do objeto

A escolha do nome da categoria descoberta do objeto possui duas justificativas. A primeira razão relaciona-se ao momento em que o pesquisador finaliza o desenvolvimento tecnológico, ou seja, a invenção foi criada. Outra razão refere-se à velha dicotomia entre sujeito e objeto sendo substituída “por uma nova definição do que significa, para humanos, lidar com não humanos” (LATOUR, 2001, p. 127). Nesse contexto, a descoberta do objeto (invenção) também possui oportunidade de desempenhar papéis, isto é, os não humanos também podem atuar (LATOUR, 2012).

A primeira **propriedade motivação para a descoberta** possibilitou a compreensão da motivação do pesquisador público para realizar uma determinada pesquisa ou invenção, esteve relacionada a uma demanda interna ou externa. Em que, a demanda interna esteve refletida na própria atividade ou nos conhecimentos que vão sendo construídos no decorrer da carreira, representam a sua motivação por inventar um objeto. Um dos pesquisadores trabalha com instrumentação científica para nanotecnologia, e percebeu que a sua área necessita de instrumentos que normalmente são importados e possuem alto valor. Ele notou que, para que se pudesse fazer pesquisa de ponta, seria necessário começar a desenvolver os seus equipamentos, isto é, identificou uma oportunidade de atuação. Outro trabalha com terapia fotodinâmica, que possibilitou o desenvolvimento de produtos e a criação de uma empresa *spin-off* acadêmica. Nesse contexto, observa que a descoberta de invenção representou um Ponto Obrigatório de Passagem para a criação de empresa *spin-off* acadêmica. Ainda, destaca-se que esse tipo de organização pode representar um modelo potencial de um sistema de inovação para as invenções desenvolvidas em universidades.

A motivação para a descoberta do objeto também pode ter origem em causas externas. Observou-se que o motivo principal para que os pesquisadores desenvolvessem as invenções

esteve relacionado às necessidades e demandas da sociedade. Conforme percebe-se pelo depoimento a seguir:

O Somos ele é uma criação, vamos dizer assim, que saiu de uma necessidade do diretor da, não só do diretor da CTIT, mas de todos os gestores da universidade que precisam da informação, e essa informação existe no *Lattes*, então a gente fez uma coisa lá, que seria, que foi simplesmente organizar aquilo e distribuir de uma forma palatável pra um gestor[...] Foi uma necessidade da, da CTIT e da PRPQ e da, da UFMG, que é uma necessidade, que é claro que é que todas as universidades brasileiras e quem, e todo mundo que quer fazer gestão do conhecimento tem (PQ. A.J.V.).

Compreende-se pela ANT que os atores (cientistas) estavam tão envolvidos com outros atores (sociedade) que a sociedade fez com que os pesquisadores realizassem as pesquisas. Esse deslocamento que levou os pesquisadores a atuarem influenciados pela sociedade representa as translações. Assim, os relatos dos pesquisadores possibilitam que a rede seja desenhada pelas translações.

Os editais e chamadas de financiamento de agências de fomento e/ou financiamento privado podem representar um tipo de demanda externa que pode motivar o pesquisador a desenvolver uma proposta de pesquisa. Os dados também demonstraram que o cientista pode interagir com outros atores para identificar o(s) nicho(s) que lhe interesse e que o leve a desenvolver proposta(s) de pesquisa(s).

A **propriedade desenvolvimento tecnológico** engloba algumas características relacionadas ao desenvolvimento tecnológico, que visam complementar o entendimento do envolvimento do pesquisador na atividade de pesquisa. O seu trabalho pode acontecer por meio do trabalho individual ou coletivo. Contudo, os dados demonstram que a pesquisa individual relacionada ao desenvolvimento tecnológico ocorre com frequência menor que a coletiva. Outra forma vista, evidência o trabalho em conjunto por meio de equipe multidisciplinar, fato destacado por um entrevistado: “Então, é, essa, é:: o trabalho de inovação, inovação que faz a diferença é essencialmente um trabalho em equipe, não se faz nada sozinho. Então, essa coisa de um inventor maluco que ficou no porão fazendo, isso não existe” (PQ. M.P.B.).

Observa-se que em atividades de pesquisa realizada por meio de equipe, o pesquisador público se inscreve no papel de coordenador do projeto fazendo mobilizações e acordos para a sua elaboração, em que sua participação no laboratório, em alguns casos, pode ser comparada a de um observador participante. Outro tipo de desenvolvimento coletivo em que o pesquisador público pode agir é realizado com empresas, ainda nessa interação, o pesquisador pode trabalhar também em conjunto com os pesquisadores da empresa. Percebe-se que as interações podem ser ampliadas, em que novos participantes vão surgindo e possibilita novas translações, isto é, o trabalho de um pesquisador público é favorável à formação de redes de relacionamento que vão sendo renovadas e ampliadas.

Destaca-se que o diferencial de uma invenção pode representar uma condição *sine qua non* para o processo de transferência. Um exemplo ilustrativo para o diferencial seria do tênis Crômico Aerobase que o pesquisador participou do desenvolvimento do sistema de amortecimento inspirado na pata de gato por meio da biomimética. O tênis nasceu de uma demanda de uma empresa, possibilitada pela iniciativa da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Instituto Euvaldo Lodi (IEL-MG) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG). Em que a UFMG foi a instituição selecionada para o desenvolvimento do tênis, que envolveu os laboratórios na área de engenharia, fisioterapia e *design* industrial. O produto foi desenvolvido, transferido para a empresa e tem sido comercializado. O pesquisador vislumbra uma possível exportação do produto ou tecnologia pelo seu diferencial.

A propriedade desenvolvimento tecnológico também é composta pelo *know-how*, formada pelo conhecimento, experiências e capacidades do pesquisador, como um fator essencial para o desenvolvimento de suas tecnologias. Um caso ilustra o *know-how* seria da colhedora de café desenvolvida por um pesquisador da UFV, que é resultado do crescimento e desenvolvimento da capacidade cognitiva desse profissional em conjunto com o trabalho de um orientando de pós-graduação.

A **propriedade financiamento** foi criada em razão da importância do financiamento à pesquisa e inovação. Observou-se que há pesquisadores que não encontram dificuldades em obter financiamento público, fato que pode estar relacionado à área de atuação e/ou seu desempenho profissional e/ou ao fato de possuir uma carreira profissional consolidada. Em que, o financiamento público à pesquisa tem sido considerado como um fator fundamental à pesquisa.

As lacunas dessa propriedade inclui o entendimento do pesquisador público sobre as limitações das chamadas e editais de fomento, e do financiamento privado. Tendo pesquisadores que percebem a necessidade de se ter chamadas e editais com maior valor de recurso disponibilizado a cada pesquisador. Outra questão é a gestão financeira dos recursos, que em determinadas modalidades é feita pelo próprio pesquisador ou por uma fundação de apoio à gestão. Assim, existem casos que a fundação interveniente representou empecilho ao próprio fazer científico.

Categoria: ator institucional

A categoria ator institucional representa as universidades federais mineiras, que no caso do presente estudo foi representada pela UFJF, UFMG e UFV. Esses são os locais em que as invenções foram criadas e onde os pesquisadores atuam, daí a necessidade de se entender melhor esse palco de movimentações, acordos e alianças dos atores.

A **propriedade apoio institucional** é relativa à percepção do pesquisador público sobre o apoio da universidade em prol da inovação. Como essa atuação acontece por meio da interação do pesquisador público com o NIT, os dados possibilitaram entender que esse órgão tende a compreender e saber das dificuldades e limitações, e que tem buscado agir viabilizando a interação universidade-empresa. Fato que pode ser ilustrado pela transcrição da entrevista com uma coordenadora de NIT: “Eu acho que é:: respondendo a sua pergunta assim concluído, tá muito das nossas mãos também, dentro do que for possível tentar consolidar sabe, e mostrar como a, um, um local, que vai ser um local de auxílio para isso, né” (NIT UFMG/CTIT J.C.C.M).

A gestora aborda a necessidade do NIT atuar como um órgão parceiro dos pesquisadores, para que seja visto como um local propício para a proteção da propriedade intelectual e para a transferência de tecnologia, apesar de existirem momentos em uma negociação que poderão ter conflitos por existir uma legislação ou norma interna que dificulta a interação. Determinadas cláusulas de um contrato podem aumentar a tramitação e as idas e vindas do jurídico da universidade para a empresa, e vice-versa. Ainda, a avaliação dos jurídicos das grandes empresas é morosa e a tramitação também. Desse fato surge a necessidade das grandes empresas conhecerem as possibilidades e cláusulas que podem criar lentidão a um processo de inovação.

A atuação de uma instituição também pode ser percebida pelo pesquisador público como desfavorável ao processo de inovação. O coordenador do NIT da UFV relata a neutralidade de sua instituição, ou a falta de sensibilidade com as questões relativas à inovação e à atuação do NIT.

Então, o que eu acho é o seguinte, não adianta depender muito disso não, eu vou falar com você, eu não sinto, não sei o quanto que eu sou importante ou desimportante como coordenador do NIT ou próprio NIT quando ele é ou não é importante e desimportante de todo mundo que já entrou desde que a gente está aí. [...] O apoio que a gente tem eu não sei qual é, porque é deixar funcionar, que todo o nosso recurso vem da FAPEMIG, você conhece lá dentro. (NIT UFV/CPPI R.G.).

É possível observar que existem lacunas e obstáculos nas universidades a serem vencidos. Podendo destacar a necessidade de que a administração superior estude a inovação em sua instituição, pois parece que os obstáculos são minimizados ou vencidos em universidades que já tiveram esse trabalho. Para esse estudo estratégico, seria necessário que as principais esferas da instituição estejam envolvidas, como o NIT, a Procuradoria Federal, a Reitoria, a Pró-Reitoria de Pesquisa e as Incubadoras.

A **propriedade ambiente institucional** tentou refletir, pela percepção do pesquisador público, sobre algumas complexidades que as universidades federais estão envolvidas ao participarem do processo de inovação. Por exemplo, algumas empresas entendem que a titularidade de uma tecnologia desenvolvida por uma instituição pública por meio de uma encomenda tecnológica é somente da organização solicitante, mas a legislação e/ou resolução de uma universidade ainda não permite esse fato. Grande parte dos dados evidencia as especificidades e particularidades envolvidas no processo de interação universidade-empresa, algumas delas expressas a seguir.

Embora, quer dizer, embora universidade pra mim não é, não são centro de inovação, eu acho que é:: centro de germinação né, para germinar ideias, mas não necessariamente para levar a cabo, né (PQ. J.L.C.).

Aí quando você chega no, no, no... na transferência de tecnologia você esbarra numa questão que não, é uma questão que é o seguinte aquela tecnologia é pública, ela não é sua. Você tem que cumprir todos os, os... o... todas as, as requisições da, da legislação que garantem que aquilo seja tratado como público e não privado, né (PQ. A.J.V.).

O nome da **propriedade universidade empreendedora** surge da abordagem da Hélice Tríplice, para que a interação dos atores possa potencializar a atuação de outro, e que todos possam desempenhar um papel importante no contexto de inovação. Para entender como as ICTs estudadas se inserem nesse contexto de universidade empreendedora observou-se o envolvimento da instituição e as suas dificuldades da atuação. Um pesquisador público relata que as universidades mais antigas e maduras estão preparadas para o papel de uma universidade empreendedora. Também percebe que a maioria das universidades brasileiras está construindo o processo de inovação e que essas instituições se beneficiam do fator aprendizagem das universidades maduras para chegarem ao nível de excelência.

Existe uma tendência dos pesquisadores perceberem que as universidades estão criando a cultura empreendedora. O principal fator limitador apontado se refere à falta de recursos humanos próprio e especializado nos NITs. Todavia, um pesquisador infere que existem opiniões favoráveis e desfavoráveis à inovação, sendo ambas importantes na construção do conhecimento do processo de inovação. Ele acredita que as discussões de correntes favoráveis e as não favoráveis à inovação são importantes para o crescimento e o amadurecimento desse processo.

Outra percepção é de que há pesquisadores que possuem o entendimento de que as universidades não estão preparadas para o processo de interação universidade-empresa. Em relação as dificuldades da atuação do pesquisador público no âmbito da universidade empreendedora. Uma pesquisadora pública destaca que as dificuldades enfrentadas pelas instituições de ensino e pesquisa estão relacionadas ao fato da inovação ser uma cultura nova e em processo de construção.

Categoria: gestão da propriedade intelectual

A categoria gestão da propriedade intelectual (PI) emergiu diante da necessidade de o pesquisador público participar do processo de transferência de tecnologia. O nome da **propriedade NIT** surgiu inspirado de um entendimento que esse órgão representa um lugar particular que pode fazer conexões com outros possíveis atores internos e externos à instituição. Inicialmente buscou-se a compreensão das relações estabelecidas em prol da inovação pela percepção dos gestores e pesquisadores. Percebeu-se que a comunicação NIT e pesquisador tem propiciado o processo de inovação, como relata um pesquisador: “O NIT está cada vez sendo responsável, não só por entrar como facilitador, mas como gerador também, indutor de, de, de contratos de, de convênio de pesquisa de instituições diferentes, e de instituições com empresas, ta.” (PQ. A.J.V.). Embora, exista um entendimento da necessidade de uma maior aproximação do NIT e pesquisador, em que esse órgão deveria estar presente nos departamentos, institutos e laboratórios intensificando a relação. Por meio desses relatos é possível traçar novos contornos para as redes formadas pelos pesquisadores que indicaram ter interesse na cooperação, o que contribuiu para realizar outras translações.

Enquanto, os gestores dos NITs tem um entendimento de que a cultura da propriedade intelectual e da inovação têm sido disseminadas e compreendidas pelos pesquisadores, que começam a ver o NIT como órgão parceiro nesse contexto complexo da inovação. Mas ainda existem ações a serem feitas visando ao aprimoramento da atuação desse órgão, algumas dependem de questões ligadas a aspectos legais, de infraestrutura e de recursos humanos, ou seja, são limitações que o NIT possui pouco controle sobre elas.

Outro entendimento é o da necessidade que o início da interação universidade-empresa seja estabelecida desde o seu início no NIT. Esse comportamento representa uma ação que possibilita minimizar uma barreira natural e de caráter cultural a esse tipo de relação. O NIT, a empresa e o pesquisador possuem motivações e comportamentos diferentes, e ainda atuam em diferentes ambientes culturais, o que propicia um desentendimento (SIEGEL et al., 2004). Nesse contexto, torna-se relevante que as relações empresa e pesquisador sejam estabelecidas no NIT no início da interação.

Também há a compreensão de que o relacionamento do NIT com a empresa tem melhorado. Tendo NIT que possui a preocupação de tentar criar um relacionamento favorável à negociação. Deixando a empresa a par desse processo e mostrando que o NIT possui capacidade para viabilizar a cooperação, e que podem trabalhar de forma cooperativa para que no final se tenha efetivado o processo de inovação. Ainda, quando a interação universidade-empresa é realizada com empresas que já atuaram em outro processo, tende a ser facilitado, evidenciando que a interação com empresas parceiras diminui as dificuldades devido ao efeito da aprendizagem, confirmando Campos et al. (2003), que declaram que os processos de inovação caracterizam-se pela aprendizagem.

A **propriedade arcabouço** representa a infraestrutura do NIT em prol da gestão de inovação da universidade pública ao qual está vinculado. Na percepção dos entrevistados, constata-se que os NITs têm trabalhado na construção de mecanismos e instrumentos que auxiliem a legitimar e colaborar com a sua atuação.

A construção de um NIT que tenha ao menos uma infraestrutura básica representa uma necessidade desse órgão. Visando a esse trabalho, os NITs têm elaborado modelos, resoluções e outros instrumentos essenciais a sua gestão, que possibilitam minimizar o efeito da falta de recursos humanos próprio e da rotatividade de pessoal. Infere-se que esses documentos representam atores não humanos da ANT que interagem com outros atores possibilitando que o NIT desempenhe o seu papel de gestor da inovação.

O pano de fundo que permeia as relações entre universidade e empresa passa por questões jurídicas, sendo a procuradoria federal o órgão responsável por essa atuação na

universidade pública. A **propriedade jurídica** emerge, pois, como mais um ator humano a fazer parte das atuações visando à transferência de tecnologia. O NIT não possui autonomia em relação à procuradoria federal, cabendo a esta a função de prestar consultoria e assessoria jurídica à universidade. Assim, o NIT necessita trabalhar em conjunto com a procuradoria, para que as suas ações tenham a legitimação jurídica necessária para a condução das suas atividades.

Na percepção dos entrevistados, a interação da procuradoria com o NIT tem sido favorável, por meio de um posicionamento de tentar entender e construir junto com o NIT modelos e instrumentos jurídicos. Além disso, essa interação favorece a conscientização dos pesquisadores a respeito da atuação desses órgãos e dos trâmites legais em uma universidade pública. Também há deficiências na atuação, embora haja pesquisadores que desconheçam a interação da procuradoria com o NIT na tramitação de um processo relacionado à inovação. Destaca-se que o trabalho em conjunto desses dois órgãos na elaboração de normas, resoluções, instrumentos e modelos jurídicos que possibilitem a estruturação do NIT e viabilizem o desenvolvimento de suas atividades. Assim, a interação é de interesse desses dois importantes atores institucionais que podem viabilizar novas transações que irão beneficiar a política institucional de pesquisa científica de sua instituição.

A **propriedade transferência de tecnologia** foi inspirada pelo princípio da simetria generalizada, que representa um dos pilares da ANT. Acerca disso, seria assimétrico, por exemplo, estudar as ações institucionais favoráveis ao processo de inovação e não investigar as falhas ou ações não favoráveis ao processo de inovação, por pensar que o último caso esteve contemplado no primeiro (TONELLI, 2011).

As ações institucionais dos NITs estudados foram sendo construídas ao longo de suas histórias, por meio de erros e acertos, no contexto da aprendizagem, como entende Campos et al. (2003), ao afirmar que os processos de inovação caracterizam-se pela aprendizagem interativa. Assim, em Minas Gerais existe um cenário que possibilita a interação entre os gestores de NIT por meio da atuação de atores como a RMPI, a FAPEMIG, a Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais (SECTES) e o IEL-MG.

As ações do NIT na oferta de tecnologias representam um importante trabalho e uma demanda da sociedade de que o NIT exerça o papel de buscar por empresas que tenham interesse pelas tecnologias da instituição. Um trabalho relatado pelos gestores foi a atualização do portfólio de tecnologias, que possibilitou a reunião de todas ou das principais tecnologias com potencial de inovação. Outra ação relatada foi a participação em feiras e eventos visando iniciar uma interação universidade-empresa que poderá possibilitar as transferências. Ainda, a gerente do NIT da UFV relata a ação do NIT em parceria com a Incubadora de Empresas de Base Tecnológica (CENTEV/UFV), a criação de um escritório de ligação (*Innovation Link*) com a função de promover a interação universidade-empresa. Esses trabalhos realizados pelos NITs em relação à oferta de tecnologias representam a interação de cada instituição com a sociedade, sendo influenciados a assumirem papel proativo na promoção da inovação.

Destaca-se para que a inovação ocorra é necessário que os atuantes participem desse processo como atores-rede, desempenhando o papel de mediadores e transcrevendo o que transportam (LATOURET, 2012). No entanto, os atuantes necessitam suprir suas necessidades e viabilizar o amadurecimento do sistema de inovação no país, que ainda está sendo formado. Também existem obstáculos mais pontuais que exigem sensibilidade do NIT e da empresa para serem identificados e discutidos pelos atores para propiciar a interação, pois, como já foi mencionado, os obstáculos que não forem identificados ou superados podem afetar a realização do Ponto Obrigatório de Passagem (KASIMIN; IBRAHIM, 2011) e, conseqüentemente, os processos de transações.

Apesar das falhas e erros, percebe-se que o NIT também está apreendendo a participar dessa dinâmica. E em alguns momentos de sua atuação terá erros e em outros acertos, mas

devem sempre refletir sobre isso e criar mecanismos para evitar que uma falha cometida no passado ocorra novamente.

Categoria: ator governamental

A categoria ator governamental é composta pela política governamental de incentivo a inovação e também por sua legislação. Essa política tem sido materializada pela atuação de vários atores, como o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), a SECTES e a FAPEMIG.

A **propriedade política governamental** objetivou entender o papel do governo em prol do incentivo ao processo de inovação. O financiamento à pesquisa científica representa uma dessas atuações que é percebida por parte dos pesquisadores públicos, isto é, os pesquisadores seniores afirmam não terem dificuldades de acesso ao financiamento público e privado. Desse modo, os pesquisadores que se destacam em relação a seus pares, possuem um diferencial que favorece a sua atuação com os outros atores.

Outros pesquisadores mencionaram que o governo possui programas de estímulo à inovação, elementos essenciais ao desenvolvimento tecnológico do país. Um segundo pesquisador cita o Programa de Incentivo à Inovação (PII), da SECTES, que visa a prospecção de tecnologias que tenham potencial inovador para ser transferido a uma empresa ou para gerar uma *spin-off* acadêmica. Esse programa representou para esse pesquisador o Ponto Obrigatório de Passagem, pois mostrou que o plano de negócio desenvolvido para criação da empresa não era adequado e levou ao seu replanejamento.

Por outro lado, há pesquisadores que percebem a necessidade de que o estímulo governamental em prol da inovação seja ampliado. Eles acreditam que houve um avanço, mas que ainda não representa o esperado. Também existem pesquisadores que desconhecem as ações do governo de estímulo à inovação tecnológica.

A atuação do MCTI tem sido vista como favorável ao processo de inovação. Para um dos pesquisadores, o único problema refere-se à política ser lenta e não acompanhar a necessidade do desenvolvimento tecnológico. Apesar do reconhecimento que recebe no contexto da inovação, o MCTI ainda não produz os efeitos esperados por seu público de interesse, talvez seja pelo fato do governo federal não vê-lo como um ministério estratégico com potencial de melhorar a atuação dos outros ministérios.

Em nível estadual, a SECTES tem promovido programas estruturadores de apoio à inovação, e a sua atuação tem sido percebida por parte de alguns pesquisadores. A FAPEMIG é tida como um importante ator governamental no desenvolvimento da política de inovação do estado, que tem feito mobilizações e articulações com outros atores para aprimorar o seu trabalho, e tem sido sensível e responsável pela implementação e manutenção dos NITs no estado. A atuação desta fundação também é criticada, como o fato da exigência da cotitularidade de uma tecnologia desenvolvida com seu financiamento. Outra questão refere-se à política de financiamento, que alguns pesquisadores entendem que deveriam contemplar grandes projetos, que demandam um grande volume de recursos.

A **propriedade legal** serve para o propósito de compreender como a legislação relacionada ao contexto da inovação tem contribuído para a sua promoção. As leis nacionais e estaduais sobre inovação têm incentivado a inovação, contribuindo de forma inicial para o sistema de inovação do país, mas o fazer científico está relacionado a uma diversidade de atividades que podem envolver mais ou menos leis, autorizações, benefícios e restrições. Nesse contexto, o pesquisador de uma universidade pública convive com uma pluralidade e diversidade em seu ambiente interno e externo, o que pode contribuir para que se entenda que a atividade de pesquisa é particular e muitas vezes devem ser consideradas como um caso único. Talvez seja por isso que Latour (2012, p. 31) recomende que o *slogan* da ANT seja o de “seguir

os próprios atores”, isto é, buscar compreender suas inovações muitas vezes selvagens ou estranhas, visando descobrir quais definições poderiam melhor explicar as novas associações.

Os pesquisadores possuem o entendimento que, principalmente a Lei de Inovação representou um esforço para se regulamentar e incentivar o assunto, porém, ainda não se encontra no nível de maturidade desejada para favorecer a interação universidade-empresa e, conseqüentemente, contribuir para o desenvolvimento do país. Também nota-se que a atuação do NIT seria beneficiada com os ajustes necessários, proporcionando maior flexibilidade e que as leis não devem ser elaboradas somente para evitar a corrupção, mas para incentivar a pesquisa científica e tecnológica e a inovação.

A Figura 1 sintetiza os principais pontos abordados nesse artigo para o entendimento da participação do pesquisador público no processo de transferência de tecnologia, por meio das implicações dos pressupostos teórico-metodológicos da ANT.

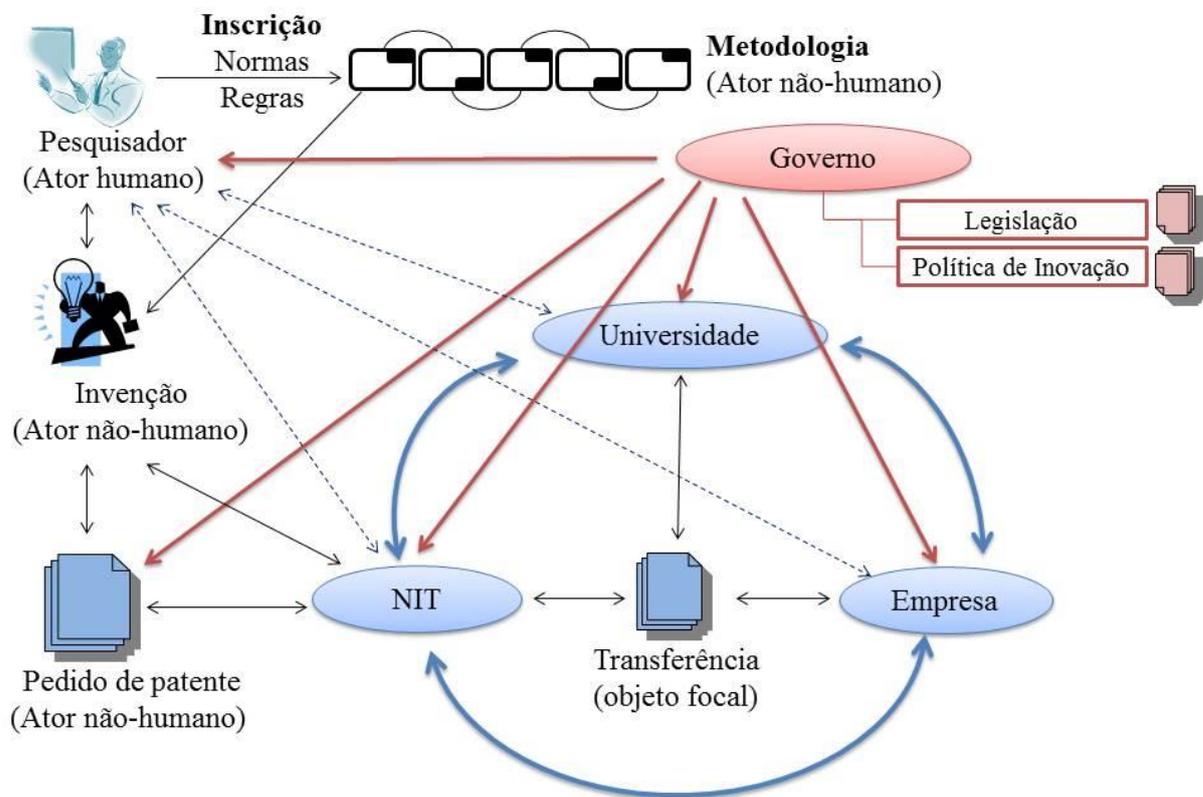


Figura 1 – Síntese do esquema analítico

Fonte: Elaborado pelo autor.

O pesquisador público pode ser compreendido como ator central que emerge na categoria comprometimento humano, em que a sua principal razão para engajar da dinâmica do processo de inovação se refere a sua vocação e perfil profissional. Esse ator mobiliza e interage com uma diversidade de atores humanos e não humanos, e cada vez mais novos atores vão aparecendo e participando dos processos de inscrições e translações para viabilizar a transferência de tecnologia. O estudo teve foco nas redes que os atores formaram visando a interação universidade-empresa. Destaca-se que durante todo o processo de inovação, a tecnologia esteve inserida no ambiente da categoria ator institucional, ou seja, no local ou palco onde ocorre a invenção.

A motivação para a descoberta do objeto, isto é, da invenção que foi transferida ou está em processo de transferência, esteve relacionada principalmente à área de atuação do pesquisador e às necessidades e demandas da sociedade. Destaca-se que a descoberta do objeto possibilita a interação de um pesquisador com o NIT e a empresa, que ocorre no contexto da categoria gestão da propriedade intelectual. A consequência dessa cooperação se traduz em novos acordos e mobilizações de atores para a construção do processo de inovação. Ressalta-se que a motivação para a criação de uma invenção está relacionada a fatores internos e externos que permeiam o ambiente em que cada tecnologia foi sendo criada.

Outra categoria que está envolvida em todas as fases do processo é a ator governamental, por representar as políticas, ações e leis elaboradas visando incentivar o processo de inovação no país. Em meio a essa complexidade e obstáculos que cada invenção passa até se tornar uma inovação, a figura ilustra que existirá o Ponto Obrigatório de Passagem, ou seja, circunstâncias ou momentos essenciais em que os atores-rede terão que assumir um determinado papel, por exemplo, que contribui com o processo de transferência de tecnologia.

CONCLUSÃO

O estudo do processo de transferência de tecnologia por meio da ótica da ANT possibilitou compreender que o perfil profissional/vocação é um traço essencial da característica do pesquisador e representou o principal motivador para o seu envolvimento no processo de inovação. Ainda, foi percebido que a área de atuação e a forma como ele tem construído a carreira, também podem ser considerados fatores essenciais a esse engajamento.

A carreira desse sujeito é construída por meio de certa autonomia da sua atuação, fator importante à condução de seus projetos e pesquisa. Por meio dela, define-se sua escolha por participar ou não do processo de inovação, espaço decisório que ao ser preservado mantém o amplo espectro de interesses de pesquisa entre os membros científicos.

Observou-se também que a motivação para realizar a descoberta pode ser influenciada por fatores internos e externos. O principal motivo para o engajamento refere-se ao seu próprio interesse pela área de pesquisa em que atua, sendo que as necessidades e demandas da sociedade representaram a principal motivação externa.

O NIT tem sido compreendido como um ator importante na promoção da inovação, embora o contexto de sua atuação seja imerso em desafios, dificuldades, incertezas e riscos relacionados à natureza da pesquisa científica, infraestrutura do órgão e as legislações, sendo um órgão que precisa ser fortalecido, considerando que este órgão é um ator vulnerável às intempéries do governo federal e estadual, e da própria administração de uma ICT. Em algumas instituições a administração superior não se mostrou sensibilizada com as deficiências desse órgão *versus* a sua importância.

Destaca-se que os NITs têm interagido com as suas respectivas procuradorias visando construir instrumentos e modelos que possam legitimar o trabalho desses atores e evitar problemas futuros, como a saída de um procurador experiente em PI e o ingresso de outro com pouca experiência.

Por outro lado, o governo tem promovido ações e programas a nível federal e estadual que tem estimulado a inovação de forma incipiente. No entanto, é preciso que o governo entenda a necessidade de fortalecer atores como o MCTI, a SECTES e a FAPEMIG por terem o potencial de contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico e, de forma indireta, o desenvolvimento econômico do país. Também vale relatar que a Lei de Inovação representou um importante marco ao processo de inovação, embora ainda não esteja no nível de maturidade esperada para a promoção da inovação e da transferência de tecnologia.

O estudo do processo de transferência de tecnologia por meio da ótica da ANT possibilitou entender que os principais atores, como pesquisador, universidade, NIT e empresa,

possuem pluralidade de interesses e especificidades. Ressalta-se que a criação de uma invenção *X* ou de um processo de transferência de tecnologia representa um caso único, onde todos os processos de inscrições e translações são particulares a cada caso. Este fato dificulta a generalização desse processo e a criação de modelos, por isso um modelo de contrato de pesquisa e desenvolvimento elaborado por um NIT representa apenas um documento inicial que deverá ser adaptado à especificidade dessa respectiva interação.

Infere-se sobre a ANT que os trabalhos como o presente estudo, que focam nas redes formadas por agentes em movimentos ao invés de focar nos laboratórios tende a perceber principalmente os processos de translações, devido ao fato desse processo ser responsável por traçar redes (LATOURET, 2012). Já as inscrições são mais difíceis de serem percebidas (CALLON, 1986; UDEN; FRANCIS, 2011).

Uma importante limitação do estudo refere-se ao fato de o processo de transferência de tecnologia em Minas Gerais estar em uma fase incipiente. Com base nos resultados apresentados, o presente estudo abre possibilidades para futuras investigações. A primeira possibilidade seria investigar se a qualidade da produção científica e tecnológica das universidades públicas do estado de Minas Gerais possui efeito na incipiência do processo de transferência de tecnologia. Outra possibilidade de pesquisa seria estudar se o engajamento acadêmico (*academic engagement*), também conhecido por transferência de tecnologia indireta, representa uma prática mais valiosa para as empresas e universidades do que o licenciamento por patentes universitárias. Também poderia ser investigado nas universidades e empresas que tem mais participado do processo de transferência de tecnologia no Brasil, se tem capacitado profissionais para serem mediadores do processo de transferência de tecnologia, isto é, atores dotados da capacidade de viabilizar a interação universidade-empresa.

REFERÊNCIAS

- Antunes da Luz, A.; Kovaleski, J. L.; Andrade Junior, P. P.; Zammar, A.; Stankowitz, R. F. (2013), Mecanismos de transferência de conhecimento e tecnologia nas instituições de ensino superior. São Cristóvão. GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias, 3(2), 38-54.
- Callon, M. (1986), Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay. IN: Power, action and belief: a new sociology of knowledge? pp.196-223, London: Routledge.
- Campos, R. R.; Cario, S. A. F.; Nicolau, J. A.; Vargas, G. (2003), Aprendizagem por interação: pequenas empresas em sistemas produtivos locais e inovativos locais. IN: Pequena Empresa: cooperação e desenvolvimento local. , pp. 51-65. Rio de Janeiro: Relume Dumará.
- Costa, L. B. (2006), Criação de empresas como mecanismo de cooperação universidade-empresa: os spin-offs acadêmicos. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos. Departamento de Engenharia de Produção.
- Costa, L. B. Torkomian, A. L. V. (2008), Um Estudo Exploratório sobre um Novo Tipo de Empreendimento: os Spin-offs Acadêmicos. Curitiba. RAC, 12(2), 395-427.
- Etzkowitz, H. (2009), Hélice Tríplice: universidade-indústria-governo: inovação em ação. Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. (2000), The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. Research Policy. 29, 109-123.

- Figueiredo, P. C. N. O (1993), “Triângulo de Sábado” e as Alternativas Brasileiras de Inovação Tecnológica. Rio de Janeiro. Revista de Administração Pública. 27(3), 84-97.
- Fujino, A.; Stal, E. (2004) Gestão da propriedade intelectual na universidade pública brasileira: diretrizes para licenciamento e comercialização. São Paulo. Cadernos de Pós-Graduação, 3(2), 57-73.
- Garnica, L. A.; Torkomian, A. L. V. (2009), 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. Gestão e Produção, 16(4), 624-638.
- Garnica, L. A.; Oliveira, R. M.; Torkomian, A. L. V. (2006), Propriedade intelectual e titularidade de patentes universitárias: um estudo piloto na Universidade Federal de São Carlos–UFSCar. In Proc XXIV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, ANPAD, pp. 1-16, Brasil: Gramado.
- Ipiranga, A. S. R.; Freitas, A. A. F.; Paiva, R. A. (2010), O empreendedorismo acadêmico no contexto da interação universidade-empresa-governo. Rio de Janeiro. Cad. EBAPE. BR, 8(4), 687-693.
- Kasimin, H.; Ibrahim, H. (2011), Managing Multi-Organizational Interaction Issues: A Case Study of Information Technology Transfer in Public Sector of Malaysia. IN: Actor-Network Theory and Technology Innovation: Advancements and New Concepts, 192-206 . Hershey, PA: Information Science Reference.
- Lastres, H. M. M.; Cassiolato, J. E. (2005), Glossário de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – GASPI. Rio de Janeiro: RedeSist.
- Latour, B. (2013), Jamais fomos modernos: Ensaio de antropologia simétrica. São Paulo: Editora 34.
- Latour, B. (2012), Reagregando o social: uma introdução à teoria Ator-Rede. Tradução de Gilson César Cardoso de Sousa. Salvador: Edufba.
- Latour, B. (2011), A Esperança de Pandora: Ensaio sobre a realidade dos estudos científicos. Bauru: EDUSC.
- Latour, B.; Woolgar, S. (1997), A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos. Tradução de Angela Ramalho Vianna. Rio de Janeiro: Relume Dumará.
- Law, J. (1992), Notes on the Theory of Actor-Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity. Systems Practice, 5(4), 379-393.
- Lotufo, R. A. (2009), A Institucionalização de Núcleos de Inovação Tecnológica e a experiência da Inova Unicamp. IN: Transferência de Tecnologia: estratégia para a estruturação e gestão de Núcleo de Inovação Tecnológica, pp. 41-74. Campinas: Komedi.
- Luz, A. A. (2012), Mecanismos de transferência de tecnologia no processo de formação de spin-offs. Ponta Grossa, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento de Engenharia de Produção.
- Plonski, G. A. (1995), Cooperação empresa-universidade: antigos dilemas, novos desafios. São Paulo. Revista USP, 25, 32-41.
- Santos, H. M. (2005). Alinhamento estratégico entre negócio e tecnologia de informação na perspectiva da Teoria Ator-Rede: o caso da internet em um banco brasileiro. São Paulo, Departamento de Administração de Empresas.
- Segatto-Mendes, A. P.; Mendes, N. (2006), Cooperação tecnológica universidade-empresa para eficiência energética: um estudo de caso. Rio de Janeiro. RAC, Edição Especial, 53-76.
- Siegel, D. S.; Waldman, D. A.; Atwater, L. E.; Link, A. N. (2004), Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the

commercialization of university technologies. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21(1-2), 115-142.

Sismondo, S. (2010), *Actor-Network Theory IN: An Introduction to Science and Technology Studies*. pp. 81-92. Malden: Blackwell Publishing.

Stal, E.; Andreassi, T.; Fujino, A. (2014), *Empreendedorismo Acadêmico e o Papel das Incubadoras no Estímulo à Interação Universidade-Empresa*. In Proc. XXXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, ANPAD, pp. 1-16. Brasil: Belo Horizonte.

Stal, E. ; Fujino, A. (2013), *A Interação Universidade-Empresa no Brasil: o Que Mudou em 30 Anos?* In Proc. XV Congresso Latino-Iberoamericano de Gestão da Tecnologia – ALTEC 2013, pp. 1-16, Portugal: Porto.

Strauss, A; Corbin, J. (2008), *Pesquisa Qualitativa: Técnicas e Procedimentos para o Desenvolvimento de Teoria Fundamentada*. Porto Alegre: Artmed,.

Tonelli, D. F. (2012). *Origens e Afiliações Epistemológicas da Teoria Ator-Rede: Implicações para a Análise Organizacional*. In Proc. XXXVI Encontro da ANPAD – EnANPAD 2012 , pp. 1-16. Brasil: Rio de Janeiro.

Tonelli, D. F. (2011), *O empreendedorismo de base tecnológica no complexo público de pesquisa em Minas Gerais: um olhar pelo calidoscópico da Teoria Ator-Rede*. Lavras, Universidade Federal de Lavras, Departamento de Administração e Economia.

Tonelli, D. F.; Brito, M. J.; Zambalde, A. L. (2011), *Empreendedorismo na ótica da teoria ator-rede: explorando alternativa às perspectivas subjetivista e objetivista*. Rio de Janeiro. CADERNOS EBAPE.BR, 9, 586-603.

Tureta, C. (2011), *Práticas organizativas em escolas de samba: o setor de harmonia na produção do desfile do Vai-Vai*. São Paulo, Fundação Getúlio Vargas.

Tureta, C.; Alcadiyani, R. (2009), *O objeto na análise organizacional: a teoria ator-rede como método de análise da participação dos não-humanos no processo organizativo*. Rio de Janeiro. CADERNOS EBAPE. BR, 7(1), 50-70.

Uden, L.; Francis, J. (2011), *Service Innovation Using Actor Network Theory*. IN: *Actor-Network Theory and Technology Innovation: Advancements and New Concepts*, 20-40. Hershey, PA: Information Science Reference.

Wickramasinghe, N.; Bali, R. *The need for rich theory to realize the vision of healthcare network centric operations: the case for combining ANT and social network analysis*. IN: *Actor-Network Theory and Technology Innovation: Advancements and New Concepts*, 41-51. Hershey, PA: Information Science Reference.