

Capacidade de Transferência Tecnológica: a dinâmica do desenvolvimento em instituições de ensino superior

CLEVERTON RODRIGUES FERNANDES
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB)
cleverton@prpg.ufpb.br

ANDRÉ GUSTAVO CARVALHO MACHADO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB)
agcmachado@gmail.com

Capacidade de Transferência Tecnológica: a dinâmica do desenvolvimento em instituições de ensino superior

1 Introdução

A partir dos anos 1980 vários governos nacionais passaram a incentivar explicitamente a geração de novas tecnologias a partir de Instituições de Ensino Superior (IES) e que seus respectivos resultados fossem transferidos para o setor produtivo (SANTOS; TOLEDO; LOTUFO, 2009; CLARIM, 2011). O pressuposto é que IES podem abreviar etapas no desenvolvimento de novos bens, além de atenuarem as limitações de se manter um setor de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) dentro de uma empresa (HELLMAN, 2007; MATHEWS; HU, 2007). Entretanto, apesar da importância e dos esforços governamentais, a transferência tecnológica continua como um gargalo em grande parte das IES públicas brasileiras (ADES, 2013; CADORI, 2013; MCTI, 2015).

A transferência tecnológica pode ser definida como a ação de transferir uma determinada tecnologia originária de uma organização para outra, ou outras, por meio da necessária compreensão, interpretação, avaliação e absorção tecnológica praticada por elas. Embora possam ocorrer informalmente (KATHOEFER; LEKER, 2012; CLOSS et al., 2013), as transferências tecnológicas, para fins dessa pesquisa, só foram consideradas válidas quando existiram contratos, pois estes evidenciam a formalidade, a intencionalidade e a ação do sujeito investido de poder de decisão. Desta forma, ela pode abranger o processo de licenciamento, o de incubação de base tecnológica ou o de cessão da titularidade para a exploração por terceiros de uma patente regularmente depositada ou concedida no país (MCTI, 2015).

Diferente da visão de transferência de tecnologia corrente na literatura investigada que a compara a uma atividade, uma ação, um processo, um fato, uma etapa ou um alvo; a proposição defendida neste artigo é que a transferência tecnológica é um composto dinâmico de ações intencionais e organizacionais envolto de rotinas, competências, recursos e capacidades para transferir tecnologia. Assim, a transferência tecnológica atua como uma capacidade dinâmica, sendo capaz de gerar, no mínimo, diferenciação entre organizações comparáveis. Capacidade dinâmica é aqui compreendida como “a capacidade de uma organização propositalmente criar, estender e modificar sua base de recursos” (HELFAT *et al.*, 2007, p. 4). Parte-se da premissa, pois, que uma organização que consiga transferir, de forma bem sucedida, uma tecnologia pode ser considerada detentora da Capacidade de Transferência Tecnológica (CTT).

Diante do exposto, o problema de pesquisa foi sintetizado na seguinte questão: como ocorre a dinâmica do desenvolvimento da capacidade de transferência tecnológica em IES públicas brasileiras? Desta forma, o objetivo central é explicar como ocorre a dinâmica do desenvolvimento da capacidade de transferência tecnológica em IES públicas brasileiras. Especificamente, investigaram-se as características, os fatores de desenvolvimento e os componentes da capacidade de transferência tecnológica.

Apesar da importância dos pesquisadores e das empresas para o processo de transferência tecnológica, o enfoque desta pesquisa residiu nos Núcleos de Inovações Tecnológicas (NIT) onde ocorrem transferências de tecnologias formal e legalmente reconhecidas entre IES públicas e setor produtivo. Nesse sentido, para a execução desta investigação, os objetos de estudo foram limitados a duas instituições que têm NIT constituído, estruturado e com experiência efetivada em negociação tecnológica com empresas públicas ou privadas e expresso em contratos, quais sejam: a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Os resultados desta pesquisa avançam os achados da literatura na medida em que apresentam, de forma inédita, e decorrente de estudos empíricos, um *framework* que reflete a

dinâmica do desenvolvimento da CTT e esclarece as interações de seus elementos com fatores internos e externos às IES.

Este artigo está dividido em cinco partes. Partindo desta introdução, segue-se à apresentação do arcabouço teórico e, em seguida, são expostos os métodos adotados. Posteriormente os resultados das investigações dos casos são sinteticamente apontados e analisados e, por fim, as conclusões são arroladas.

2 Fundamentação Teórica

Em termos gerais, a transferência tecnológica pode ser compreendida como um termo que remete a uma específica e restrita difusão tecnológica com pretensões mercadológicas inovativas. Ela costuma estar em um estágio pré-competitivo e envolve questões estratégicas, formais, planejadas e intencionais; sendo mais específica do que a transferência de conhecimento, que é muito mais abrangente (GOPALAKRISHNAN; SANTORO, 2004).

Existem algumas razões primárias para a existência da transferência tecnológica a partir das universidades. Entre elas é possível listar quatro (YOUNG, 2005): facilitar a comercialização dos resultados das pesquisas para o bem público; recompensar, reter e recrutar professores; induzir laços mais estreitos com a indústria; e gerar renda e promover o crescimento econômico. A ação de transferir tecnologia poderá ser facilitada pelos NIT que são ambientes propícios para a gestão, proteção e transferência das invenções das universidades, sendo o principal interlocutor entre as IES e o setor produtivo (SANTOS; TOLEDO; LOTUFO, 2009). As tecnologias geradas no ambiente acadêmico são, portanto, repassadas para o setor produtivo, contribuindo para a criação de novos recursos e empresas inovadoras (COZZI *et al.*, 2008; GARCIA; GAVA, 2012).

Há, por seu turno, vários modelos disponíveis na literatura a respeito de transferência tecnológica empresarial. Por exemplo, Szulanski (2000) parte de uma visão processual da transferência considerando etapas, fases e dificuldades envolvidas. Já Rogers, Takegami e Yin (2001) apresentam um processo linear de transferência de tecnologia nas seguintes etapas: investimentos ou despesas em pesquisa, divulgação das invenções ou criações, pedidos de patentes, licenças tecnológicas executadas, licenças tecnológicas gerando renda; os próprios *royalties* provenientes das tecnologias são destacados; e a riqueza resultante. O modelo *Stage-gate*, proposto por Jagoda, Maheshwari e Lonseth (2010), divide o processo de transferência nas etapas de iniciação, planejamento, execução e avaliação e Carvalho e Cunha (2013) apresentam nove indicadores ao longo de três estágios de transferência: alfa, beta e gama.

Takahashi e Sacomano (2002), por sua vez, representam os projetos de transferência no setor de fármacos em alguns fatores de sucesso: capacidades tecnológicas, de absorção e gerenciais; além dos modos de transferência e dos desempenhos alcançados no processo. Enquanto que Bercovitz e Feldmann (2006) destacam as relações mais amplas de inovação que ocorrem entre universidades e empresas. Há, também, a concepção da transferência como um processo que partiria da indústria ou da academia como uma inovação propriamente dita e validada estaticamente e, posteriormente, dinamicamente até o lançamento (IVARSSON; GORSCHER, 2009).

Dentre as teorias disponíveis para embasar a presente pesquisa, a Perspectiva das Capacidades Dinâmicas se mostrou satisfatória por permitir enxergar o fenômeno da transferência tecnológica em nível “meso”, ou seja, capaz de considerar as idiossincrasias organizacionais, porém sem se deter ao nível individual. Tal perspectiva possibilitou a identificação de fatores genéricos, replicáveis e comparáveis que puderam compor uma “meta-rotina”. Uma rotina é aqui entendida como um estoque de capacidades de comportamento, ou seja, o resultado da transformação de hábitos e habilidades coletivas pela estratégia, estrutura e conjuntura organizacionais (MILAGRES, 2011).

A respeito das capacidades, como identificado na literatura (DANNEELS, 2002;

ZAHRA; SAPIENZA; DAVIDSSON, 2006), elas podem partir das operacionais (WINTER, 2003), que seriam as de primeiro nível (COLLIS, 1994), até as capacidades dinâmicas (TEECE; PISANO; SHUEN, 1997; EISENHARDT; MARTIN, 2000; HELFAT *et al.*, 2007; TONDOLO; BITENCOURT, 2014). O termo “dinâmica” refere-se às mudanças na base dos recursos visando sua renovação (AMBROSINI; BOWMAN, 2009).

A Perspectiva das Capacidades Dinâmicas dispõe de diversos *frameworks*. Um primeiro exemplo seria a proposta de Teece, Pisano e Shuen (1997) que representa os caminhos prévios, como é o caso da história e dos investimentos anteriores, que conduzem às atuais posições de determinada empresa, incluídos os ativos tangíveis e intangíveis. Consistente com a teoria evolucionária, os processos e as capacidades dinâmicas alterariam as posições atuais e conduziriam a empresa para novos desempenhos, caminhos e posições. Eisenhardt e Martin (2000), por outro lado, descrevem as capacidades dinâmicas como processos que uma firma poderá usar para obter, integrar, reconfigurar e liberar recursos, resultando em novos recursos e novas configurações de recurso. Essa visão, de que as capacidades dinâmicas gerariam novas “coisas”, parece ter inspirado Lawson e Samson (2001) em seu *framework* de desenvolvimento da capacidade de inovação.

A questão sobre “como” as capacidades são desenvolvidas encontra um primeiro e maior destaque no modelo conceitual de Zollo e Winter (2002). Os autores explicitamente consideram as regras da intencionalidade no processo de aprendizagem, distinguindo entre aprendizagens semiautomáticas, ou aprendizagem pela prática, e os tipos de aprendizagens deliberadas, a exemplo da articulação e codificação do conhecimento. Helfat e Peteraf (2003), complementarmente, explicitaram, por meio de um *framework*, os estágios de evolução das capacidades dinâmicas.

Zott (2003) explora as relações entre as capacidades dinâmicas e os diferenciais de desempenho proporcionados para as empresas adotantes. O modelo sugerido pelo autor centra nas escolhas endógenas da empresa que envolveria selecionar e empregar determinados recursos e combinações de recursos, pela imitação ou experimentação, de modo a gerar vantajosas alternativas de configurações de recursos.

Wang e Ahmed (2007) sugerem que fatores dinâmicos de mercado influenciam as capacidades dinâmicas, estas que são compostas por seus fatores componentes, com características comuns, e por processos subjacentes, específicos conforme cada empresa. Em seguida, tais capacidades interferem nas estratégias e, indiretamente, no desenvolvimento de novas capacidades e no desempenho organizacional.

Uma concepção da fundação das capacidades dinâmicas foi apresentada por Teece (2007). O autor explora mais detidamente os fundamentos dessas capacidades, abrangendo caminhos anteriores e bases de ativos, rotinas, identificação de oportunidades, investimentos e apreensão das oportunidades, recombinação e reconfiguração e, por fim, os novos caminhos e bases de ativos e desempenho resultante.

A proposta de Romme, Zollo e Berends (2010) é um pouco mais complexa comparada as anteriores e modela uma dinâmica genérica capaz de explorar os *trade-offs* básicos e as ambiguidades na tomada de decisão de investimentos em processos de aprendizagem deliberada para promover o desenvolvimento das capacidades dinâmicas. Enquanto que Gebauer (2011) destaca os desdobramentos e as relações entre as capacidades operacionais, as dinâmicas e a gestão da inovação.

Por fim, a proposta de Wilden *et al.* (2013) trata de ajustes internos (estrutura organizacional) e externos (intensidade competitiva) que moldam as capacidades dinâmicas para o atingimento do desempenho organizacional superior. Os resultados alcançados por esses últimos autores reforçam que um dos principais atributos das capacidades dinâmicas é, realmente, promover um determinado resultado que contribua para a permanência saudável de uma organização. Mais do que isso, que os alvos estejam sendo atingidos e, no caso das

universidades, pode-se relacionar esse fato com transferências tecnológicas efetivadas.

3 Procedimentos Metodológicos

Para responder à questão de pesquisa proposta foram adotados estudos qualitativos, numa ótica interpretativista (BURREL; MORGAN, 1979; MERRIAM, 2009), de dois casos estendidos de modo histórico e em profundidade com o intuito de reconceituar e prolongar a teoria (BURAWOY *et al.*, 1991; BURAWOY, 2009). Entre os casos, foram selecionados, conforme a classificação de inovação do Ranking Universitário Folha (RUF, 2015), a USP, primeira colocada, e a UNICAMP, segunda colocada, por serem instituições-referência em termos de proteção por patente e transferência tecnológica no Brasil (CLOSS; FERREIRA, 2012; DIAS; PORTO, 2013; 2014).

A opção por essas grandes universidades, com produção tecnológica de ponta e NIT bem estruturados, deveu-se porque se pressupunha que elas já tivessem desenvolvido plenamente a CTT. Como o foco da pesquisa foi saber como ocorre o desenvolvimento da referida capacidade, não faria sentido dedicar esforços de pesquisa em outras IES públicas brasileiras de perfil médio, sem NIT estruturados ou pouco atuantes no que se refere à transferência tecnológica.

A abordagem adotada nesta pesquisa foi a do método de caso estendido que envolve quatro atributos: visita ao local, dimensão temporal estendida, extensão do macro para o micro e reconstrução de teorias preexistentes (BURAWOY, 2009). O referido método se caracteriza pelos ciclos de confronto entre os dados e as teorias em cada repetição, permitindo o acesso a dados adicionais e fornecendo novos ou remodelados conceitos e teorias (DANNEEL, 2010).

Os eventos de transferência tecnológica foram escolhidos de acordo com a existência de contratos, bem como acessibilidade de dados que permitissem constituir um fio condutor de eventos, fatos e ações. Foram escolhidos três para cada caso: o primeiro entre os anos 2004 e 2007, o segundo entre 2008 e 2011 e, por fim, o terceiro entre 2012 e 2015. Assim, as histórias rememoradas e didaticamente estruturadas e desenvolvidas de cada contexto em particular constituíram os respectivos casos estendidos. Ou seja, nesta pesquisa não se partiu da história de um caso e a dividiu em contextos, ao contrário, partiu-se de cada contexto histórico que, os três aglutinados, formaram o caso USP ou o caso UNICAMP.

Os dados foram coletados entre os meses de março e maio de 2016. Baseado em Danneels (2010), o primeiro passo da coleta de dados foi o resgate de informações disponíveis publicamente nas páginas virtuais das IES, bem como dos seus NIT. Posteriormente foram realizadas visitas às instalações e aos integrantes dos NIT e dos setores responsáveis pela transferência tecnológica (BOEHM; HOGAN, 2014). Nesse segundo momento foram realizadas observações sistemáticas (GRAY, 2012) de modo a favorecer a compreensão das ações das IES.

O terceiro passo envolveu a coleta dos documentos técnicos como processos, atas de reuniões, projetos, memorandos, ofícios, contratos (publicados ou não), declarações, termos de sigilo, entre outros que estiveram ligados diretamente à temática da pesquisa e que não costumam ser disponibilizados aos visitantes. Nessa etapa foram considerados apenas os documentos que não estivessem em sigilo.

O quarto passo envolveu anotações, fotografias das experiências das visitas, entrevistas retrospectivas e em profundidade (KVALE; BRINKMANN, 2009; GODOI; MATTOS, 2010). As entrevistas foram semiestruturadas envolvendo os principais tomadores de decisão direta e indiretamente ligados ao NIT de cada uma das IES públicas brasileiras investigadas. Nesse sentido, foram entrevistados cinco pessoas da USP e quatro da UNICAMP. As principais dimensões contempladas no roteiro de entrevista envolveram: ambiente externo, políticas, mercado e sociedade; posição e modelos internacionais

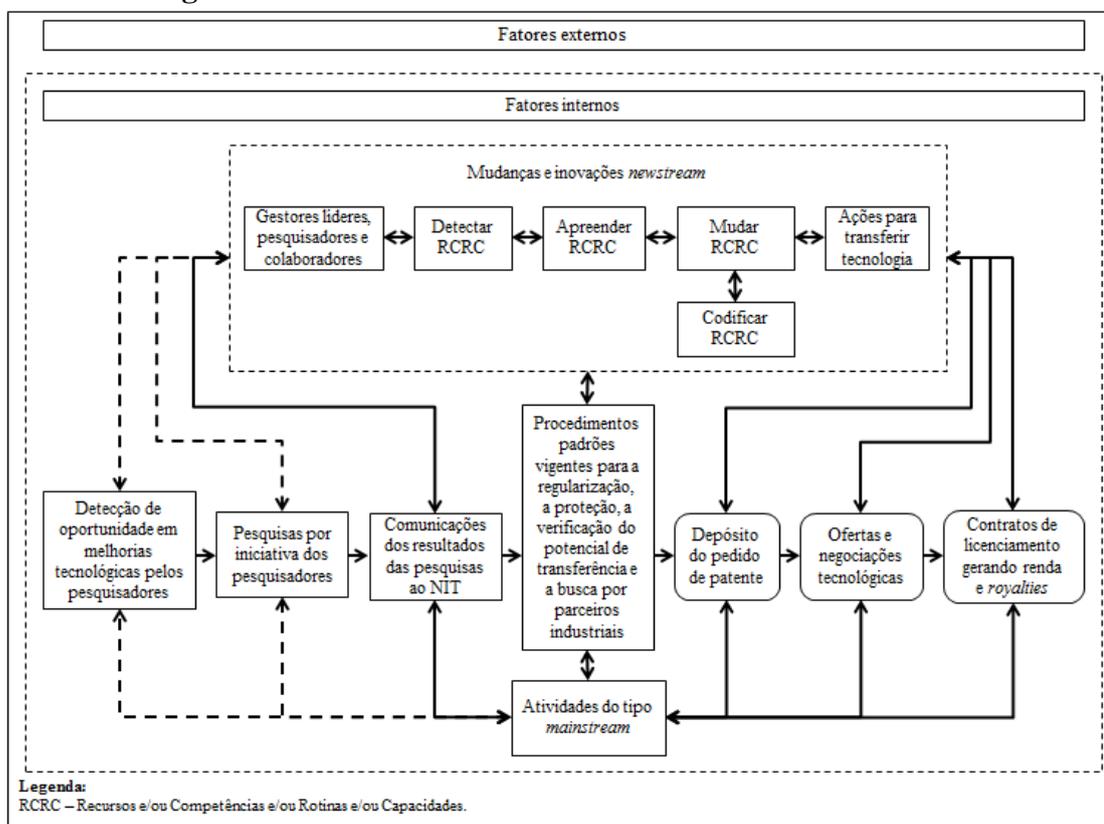
empregados; e estrutura da meta-rotina, dotações e caminhos prévios para o sucesso (detecção); relações *mainstream* e *newstream* (apreensão); e evolução da capacidade dinâmica (transformação).

Para apreciação analítica foram adotados tanto o método de caso estendido (BURAWOY *et al.*, 1991; BURAWOY, 2009) quanto a análise do discurso (GADET; HAK; MARIANI, 1997). Inicialmente, os contextos referentes aos três períodos temporais (2004-2007; 2008-2011; 2012-2015) de cada um dos casos foram condensados de modo independente (*within case*), com o intuito de se constituir um padrão equivalente com a teoria. Esses padrões foram comparados entre os casos (*cross case*) e, de igual modo, analisados à luz da literatura até a constituição de um *framework* que evidenciasse as características e os fatores envolvidos no desenvolvimento da CTT. Para a análise do discurso, foram adotados três procedimentos de discursivização (identificação e formação do ator, a espacialização e a temporalização do discurso) e dois mecanismos básicos do estudo das marcas da enunciação no enunciado (debreagem e a embreagem).

4 Apresentação e Discussão dos Resultados

Embora a USP seja 32 anos mais antiga do que a UNICAMP, esta última instituiu pioneiramente seu NIT em 2003. Além disso, apesar da pujança científica e tecnológica da USP, com 55.659 artigos catalogados (SIR, 2015) e 890 proteções patentárias, a UNICAMP atingiu mais do que o dobro das transferências tecnológicas efetivadas pela USP considerando o período de 2004 até 2016. Por outro lado, evidenciou-se que, durante o processo de desenvolvimento da capacidade de transferência tecnológica, ambas as IES apresentaram comportamentos e características semelhantes, o que permitiu a elaboração de um *framework* que retrata a dinâmica desse evento, conforme disposto na Figura 1 a seguir.

Figura 1 – Framework: Dinâmica do Desenvolvimento da CTT



Fonte: Elaboração Própria

Os pesquisadores envolvidos em transferências tecnológicas iniciam suas atividades de pesquisa a partir da detecção de oportunidades, as quais são modeladas tanto por fatores internos, por meio de recursos, competências, rotinas e capacidades (RCRC) disponíveis, quanto por fatores externos. Até esse momento, conforme destaca UNDP00, há pouco envolvimento do NIT em termos de direcionamento das pesquisas, porque “A gente não pode chegar para o pesquisador e falar: ‘olha, você pesquisa isso aqui porque isso aqui é o que o mercado busca!’”. Ou seja, o NIT não pode forçar a decisão dos pesquisadores quanto aos seus interesses de pesquisa. Tendo isso em vista, considerou-se que a atuação da CTT, nesse ponto da meta-rotina, ainda estaria bem reduzida.

Posteriormente à comunicação dos resultados das pesquisas para o NIT a identificação de oportunidades (*sensing*), destacada por Teece (2007), é intensificada, pois a partir da consideração da novidade e aderência socioeconômica da tecnologia, em alinhamento com Wilden *et al.* (2013), é possível realizar ajustes pela intensidade competitiva e com base na estrutura de transferência vigente. Assim, os procedimentos padrões em vigor para a regularização, proteção, verificação do potencial de transferência, isso é, o *mainstream*, e a busca por parceiros industriais são confrontados com as demandas e peculiaridades da nova tecnologia comunicada. Como consequência, à luz de Lawson e Samson (2001), os RCRC sofrem mudanças (renovações, recombinações e reconfigurações) e inovações *newstream* que fazem com que haja transformações no composto da CTT.

Após a renovação, a recombinação ou a reconfiguração dos elementos da CTT, envolvendo também possível criação ou eliminação de componentes, ocorre a incorporação ou a institucionalização formal, por meio da codificação, desse novo composto que, então, retornaria ao estado de atividades *mainstream* e também seria replicado ou disseminado, semelhante ao sugerido por Lawson e Samson (2001) e Pavlou e El Sawy (2011). O movimento é cíclico e, em certo ponto, se assemelha ao de Zollo e Winter (2002), ou seja, existe um esquadramento inicial da capacidade vigente por meio de estímulos internos, externos e o interesse dos próprios líderes e colaboradores, que conduziria uma avaliação e, por fim, a legitimação após as mudanças. A capacidade dinâmica renovada seria rotinizada, formalizada e compartilhada, aguardando novo reinício do ciclo de desenvolvimento.

Mesmo que o ciclo de desenvolvimento da capacidade não tenha sido concluído, o depósito do pedido de proteção da propriedade intelectual (patente), a oferta e negociação e o resultante contrato de licenciamento, que poderia gerar renda e *royalties* finalizariam a meta-rotina. Em síntese, considerando a evolução no tempo e no espaço, as atividades do tipo *mainstream* estariam numa primeira posição que passariam a ser repensadas pelos gestores líderes, pesquisadores e colaboradores, e a partir de fatores internos e externos, para alcançar novos objetivos e metas estrategicamente previstos, ou fruto das decisões emergentes, em um movimento com características *newstream* que seria, então, a segunda posição. A terceira posição, por fim, seriam as novas cristalizações temporárias das novas ações, atividades, enfim, do composto e, conseqüentemente, de toda a meta-rotina que passaria novamente a ter características *mainstream*.

Por meio das entrevistas, análise de documentos e observações diretas, foi possível evidenciar um conjunto de recursos, competências, rotinas e capacidades (RCRC) comuns a ambas as instituições. Os principais recursos dizem respeito à localização, capital social, das dotações, equipamentos, financiamentos públicos e privados, gestores líderes, portfólios de ofertas tecnológicas, regulamentações internas sobre inovação tecnológica, cultura organizacional, conhecimento organizacional acumulado e sistemas de informações.

Por outro lado, particularidades foram identificadas como a persistente utilização de planilhas do Excel e de documentação física na USP que demonstrou limitações evolutivas até a adoção do “Inteum” e da criação dos *softwares* “e-Convênios” e “Conexão USP”. Esse

último equivalente ao sistema “Competências UNICAMP”. A UNICAMP, por sua vez, adotou sistemas de informações mais robustos em meados do desenvolvimento da CTT, como foi o caso do CACOM e do MANTIS, cujos sistemas foram aprimorados e aglutinados no SISE. O tamanho da USP foi tratado pelos colaboradores como um recurso que impulsionou a criação da CTT, enquanto que na UNICAMP isso se deu muito mais devido à visão dos primeiros gestores líderes.

A respeito das competências, as que foram similarmente identificadas nas duas instituições foram: pesquisa científica e de desenvolvimento tecnológico, conhecimento especializado em nível doutoral das invenções, redação de patente, busca de anterioridade não impeditiva, constituição de estudos de viabilidade técnica e econômica de invenções, negociação, empreendedorismo e valoração tecnológica. A USP demonstrou ter atuado na colaboração em estudos de viabilidade técnica e econômica feita por terceiros, enquanto a UNICAMP privilegiou essa elaboração internamente. A UNICAMP, inclusive, apresentou outras competências relevantes e não claramente evidenciadas na USP como foi o caso da competência de prospecção tecnológica, da competência da valoração dos colaboradores, de gestão por processos e de elaboração de editais.

Quanto às rotinas, as que foram identificadas em ambas as instituições foram: rotina de comunicação inventiva, internacionalização, comunicação ou difusão da informação internamente e externamente, pesquisa e desenvolvimento, tomada de decisão, procedimentos operacionais padronizados, reformulação dos processos e práticas, capacitação e mapeamento de competências. Outras apresentaram peculiaridades sutis em cada uma das instituições como foi o caso da rotina do monitoramento continuado (*benchmarking*) da USP que teve certa semelhança e relação com a melhoria e adequação contínuas e o monitoramento continuado da UNICAMP.

A rotina de gestão de projetos foi bastante enfatizada na UNICAMP, além disso, essa instituição contou com rotinas internas para verificar o clima organizacional e para avaliar os seus colaboradores de modo 180 graus. A USP, por outro lado, ensaiou a rotina de classificação pela Curva ABC, no entanto, essa rotina não persistiu e acabou abandonada precocemente por causa da limitação de pessoal dedicado à Diretoria de Transferência de Tecnologia.

Várias capacidades foram identificadas compondo e agindo pela CTT e em prol dela em ambas as IES públicas brasileiras analisadas. Entre as capacidades igualmente verificadas, citam-se: capacidade de comunicação, capacidade de pesquisa, capacidade relacional, capacidade de prestação de serviço, capacidade organizacional, capacidade de aprender a aprender (COLLIS, 1994), capacidade gerencial (RINDOVA; TAYLOR, 2002), capacidade de adaptação (ADNER; HELFAT, 2003), capacidade de concepção e de geração de conhecimento (McKELVIE; DAVIDSSON, 2009), capacidade de liderança, capacidade de inovação (LAWSON; SAMSON, 2001), capacidade de absorção (TAKAHASHI; SACOMANO, 2002; WANG; AHMED, 2007). Essas três últimas foram muito impactantes em ambas as IES, ao longo dos anos (2004-2015), e em prol do desenvolvimento da CTT. Em contrapartida algumas capacidades componentes da CTT foram mais evidentes em uma das duas IES. Por exemplo, na USP foram verificadas as capacidades de geração de ideias, de aprendizagem relacional e de internacionalização. A UNICAMP, por sua vez, apresentou, mais claramente, outras capacidades como foi o caso da capacidade de gerenciamento de atualizações, de integração, de coordenação e de ofertar tecnologia.

Ao longo da pesquisa foi possível também verificar fatores internos e externos que ou favoreceram ou restringiram o desenvolvimento da CTT. Os fatores internos identificados em ambas as IES foram: atuação dos líderes, capacidades substantivas, conhecimento organizacional, gestão estratégica, gestão dos projetos, posição geográfica, processos de aprendizagem e processos operacionais. Eles tanto constituíram e modificaram a composição

da CTT como foram por ela transformados ao longo do tempo na forma de RCRC. O entendimento de que fatores internos interferem no surgimento e no desenvolvimento das capacidades dinâmicas, inclusive, remontam às contribuições de Teece, Pisano e Shuen (1997), quando tratam dos caminhos anteriores; às sugestões de Eisenhardt e Martin (2000), quando se referem aos recursos; e Lawson e Samson (2001), que abrangem recursos, matéria-prima, produtos, processos, sistemas e fluxos de negócios.

Dentre os fatores internos, a posição geográfica em sentido estrito apresentou divergências significativas entre os NIT investigados. Isso porque no NIT-UNICAMP não ocorreram mudanças que prejudicassem ou abruptamente favorecessem a CTT. Já no NIT-USP, oscilações tanto favoreceram como prejudicaram. Em sentido amplo a localização foi favorável igualmente para ambas as IES públicas brasileiras investigadas. Isso ocorreu, inclusive, por causa do efeito de *spillover*. A imagem tanto da USP como da UNICAMP foram sempre favoráveis à continuidade do desenvolvimento da CTT. As capacidades operacionais ou substantivas, por sua vez, foram as mais citadas tanto como elementos, como espécie de fatores indutores da criação e desenvolvimento das capacidades dinâmicas, em alinhamento com o entendimento de Zahra, Sapienza e Davidsson (2006); Wang e Ahmed (2007); Gebauer (2011); Pavlou e El Sawy (2011); e Salunke, Weerawardena e McColl-Kennedy (2011).

Fatores externos também influenciaram ou restringiram os avanços da CTT em ambos os NIT, são eles: anterioridade intelectual, inovações, mercado, políticas públicas e sociedade. Sob a perspectiva da anterioridade intelectual, entre 2004 e 2007, em ambas as IES, a novidade tecnológica partiu dos conhecimentos tecnológicos prévios e modelos internacionais de transferência tecnológica disponíveis na academia e no mercado. Entre 2008 e 2011 a novidade tecnológica da USP partiu dos conhecimentos tecnológicos disponíveis tanto na academia como das necessidades sociais e não do mercado como no primeiro período. Já na UNICAMP abrangeu academia, mercado e necessidades sociais. Entre 2012 e 2015, por seu turno, a Agência de Inovação da UNICAMP (INOVA UNICAMP) captou mais influência do modelo de transferência da Universidade de Cambridge e do *Business Model Canvas* (BMC). Enquanto que no NIT-USP a novidade tecnológica, similar a UNICAMP, abrangeu a disponibilidade acadêmica, as necessidades e oportunidades sociais e mercadológicas.

A inovação foi outro fator externo verificado. Entre 2004 e 2007 o NIT-UNICAMP adotou o banco de dados *Derwent II* e a plataforma Wiki, nos anos de 2008 e 2011 o NIT-USP adotou o *software I3* e entre 2012 e 2015 os *softwares* “Inteum” e “Plataforma iTEC” foram incorporados pela Agência-USP, enquanto que o sistema Questel Orbit e o “Somos” foram adotados pela INOVA-UNICAMP. Destarte, perceberam-se investimentos inovadores provenientes do ambiente externo em ambos os NIT que favoreceram o aperfeiçoamento da CTT. Apoio intelectual e financeiro, experiências prévias e relacionamentos geograficamente próximos do mercado também influenciaram a evolução da CTT de ambas as instituições. Entretanto, especificamente entre os anos 2012 e 2015, o crescimento do mercado de internet rápida, o apoio empresarial à P&D e a prestação de consultoria de melhoria dos perfis de oferta tecnológica foram evidentes fatores favoráveis ao desenvolvimento da CTT da UNICAMP.

As políticas públicas também induziram a criação e a evolução da CTT nas duas IES públicas brasileiras. No primeiro período, as Leis nº 9.279/1996 e nº 10.973/2004 e o Decreto nº 50.504/2006 facilitaram o desenvolvimento da capacidade de transferência na USP. Além disso, os apoios financeiros à pesquisa e à inovação oriundos do CNPq, FAPESP e FINEP, por exemplo, foram basilares para a manutenção do corpo de colaboradores internos e externos (pesquisadores) do NIT-USP. Por outro lado, as contratações de bolsistas com prazos determinados prejudicaram tanto a prestação de serviço de transferência tecnológica desse NIT como o desenvolvimento da CTT.

A oscilação contratual dos bolsistas também foi um problema para o NIT-UNICAMP, principalmente no primeiro período. Acrescentou-se a essa restrição a promulgação do Decreto nº 5.563/2005 que dificultou os licenciamentos exclusivos. Apesar disso, legislações como a Lei nº 10.973/2004 foram similarmente favoráveis à UNICAMP como foi para a USP.

No segundo período, as políticas públicas interferiram de modo muito parecido nas duas instituições. Assim, a Lei Complementar Estadual nº 1.049/2008, o Decreto Estadual nº 54.690/2009, os apoios financeiros de órgãos de fomentos (ex. FAPESP, FINEP e CNPq) e os novos concursos públicos para o provimento de novos colaboradores efetivos para os NIT foram favoráveis ao desenvolvimento da CTT. No terceiro período, o Programa Nacional de Banda Larga e o financiamento da FAPESP foram evidentes na UNICAMP; enquanto que na USP, além desse apoio da agência de fomento, os projetos PIPE da FAPESP, os apoios do CNPq e da FINEP, a “Plataforma iTEC” e o “Programa Pitch GOV SP” contribuíram com o estreitamento das relações entre a USP e as empresas brasileiras, com a capacitação dos colaboradores do NIT-USP e com a manutenção dos bolsistas e, conseqüentemente, com o desenvolvimento da CTT.

Por fim, a sociedade também estimulou a efetividade da CTT nos dois NIT. Esses estímulos foram muito ligados às tecnologias em cada período analisado. No primeiro período, as demandas dos hospitais por repositores teciduais eficientes e de baixo custo e o estímulo empreendedor do entorno geográfico da USP favoreceram o desenvolvimento da CTT. Enquanto que no NIT-UNICAMP esse desenvolvimento tendeu mais a celeridade da meta-rotina da CTT e foi fruto das demandas dos diabéticos por um fármaco com menor custo e maior benefício, além do estímulo empreendedor e inovativo do entorno geográfico da referida IES.

As demandas por desinfetantes não agressivos, não inflamáveis, não corrosivos, biodegradáveis, sustentáveis para uso em ambientes sensíveis e o estímulo ao empreendedorismo inovativo da região favoreceram o desenvolvimento da CTT do NIT-USP. Na UNICAMP a CTT foi melhorada ainda mais em termos de celeridade por meio das demandas sociais por um verniz mais efetivo, e com melhor custo/benefício, para o tratamento da cárie. No terceiro e último período, as melhorias no Núcleo da USP foram estimuladas pela busca social de um método de obtenção de enzimas xilanases específicas para o biobranqueamento da polpa de celulose que reduzisse os custos e os impactos ambientais.

5 Conclusões

Esta pesquisa partiu da premissa de que se uma organização consegue transferir tecnologia possivelmente ela seja detentora de Capacidade de Transferência Tecnológica (CTT). Por meio dos resultados, confirmou-se a proposição inicialmente concebida de que a transferência tecnológica é um composto dinâmico de ações intencionais e organizacionais envolto de recursos, competências, rotinas e capacidades (RCRC) para transferir tecnologia e capaz de gerar, no mínimo, diferenciação entre organizações comparáveis.

A investigação da CTT nas duas mais relevantes e reconhecidas IES públicas brasileiras permitiu a constituição de uma meta-rotina (*framework* da CTT) inédita e esclarecedora do funcionamento e da dinamicidade dessa capacidade, ampliando, inclusive, o entendimento sobre as fundações e sustentações de uma capacidade dinâmica. Evidenciou-se, pois, que a meta-rotina da CTT tem início na detecção de oportunidade em melhorias tecnológicas pelos pesquisadores que dariam início às pesquisas. Os resultados das pesquisas são comunicados ao referido NIT institucional que passam a iniciar os procedimentos padrões vigentes para a regularização, a proteção, a verificação do potencial de transferência e a busca por parceiros industriais. Esse *modus operandi*, por ser o foco desta pesquisa, foi mais caracterizado como atividades do tipo *mainstream*.

Essas atividades *mainstream* envolvem o composto RCRC vigente da CTT. Os gestores líderes e colaboradores do NIT, com a participação esporádica dos pesquisadores, passam a detectar necessidades ou oportunidades de melhoria nessas atividades de modo a permitir maior efetividade nas transferências tecnológicas da instituição. As modificações sugeridas seriam, então, apreendidas e provocam a mudança do composto RCRC da aludida capacidade dinâmica.

O novo composto RCRC, ou a nova CTT, será codificado para manter contínuas, previsíveis e padronizadas ações intencionais para transferir tecnologia. A detecção, a apreensão, a mudança e a codificação são o núcleo do procedimento *newstream*, a partir da lógica de Lawson e Samson (2001), que permitem a renovação, a recombinação ou a reconfiguração da capacidade dinâmica. A meta-rotina é composta ainda pelo depósito do pedido de patente, pelas ofertas e negociações tecnológicas e, por fim, pelos contratos de licenciamento gerando renda e *royalties*. Todas essas características da CTT também estão sujeitas às mudanças e inovações *newstream*.

Além das características da CTT e seu composto de RCRC, também foi possível evidenciar os fatores internos e externos do desenvolvimento da CTT nas instituições investigadas. No primeiro caso foram identificados a atuação dos líderes e dos pesquisadores inventores, as capacidades substantivas, o conhecimento organizacional, a gestão estratégica, a gestão dos projetos, a posição geográfica, os processos de aprendizagem e os processos operacionais. No segundo, a anterioridade intelectual, a inovação, o mercado, as políticas públicas e a sociedade.

Os resultados desta pesquisa permitiram algumas contribuições. A primeira delas foi a caracterização da CTT, ou seja, a mesma foi distinguida de outras capacidades e explicitado o que é e do que é formada. Destarte, ela foi compreendida como um composto de RCRC destinado à transmissão de certo conteúdo tecnológico de uma organização para outra.

A segunda contribuição reside no fato de que a própria mudança de uma capacidade, bem como de seu composto, ocorreu pela indução e influência de fatores organizacionais, principalmente pela intencionalidade dos atores humanos. Mais apuradamente, os responsáveis por esse atributo dinâmico da CTT foram os gestores líderes, os colaboradores e os pesquisadores. Ou seja, as pessoas nas instituições é que a tornaram dinâmica ou a tomaram como dinâmica, isso é, os fatores internos e externos não foram suficientes para fundar, sustentar ou fazer mudar uma capacidade sem a ação intencional dos atores humanos.

A elaboração de um *framework* do funcionamento operacional da CTT em IES públicas brasileiras foi a terceira contribuição. Não foram encontrados modelos ou *frameworks* na literatura de transferência tecnológica que explicasse adequadamente como se dá essa prática no contexto das universidades brasileiras. Inclusive, entende-se que a aplicação desse *framework*, por conta de sua generalidade conceitual, pode ser estendida para outras instituições nacionais e internacionais.

Por fim, sugerem-se novas pesquisas que permitam validar e aperfeiçoar o *framework* proposto em outros tipos de organizações, a exemplo das empresas privadas, e, inclusive, com outras capacidades, como é o caso das capacidades absorptivas, inovativas, relacionais e de liderança.

Referências

ADES, C. **Modelo de difusão da inovação para instituto de pesquisa no Brasil**. 2013. 166 f. Tese. (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2013.

ADNER, R.; HELFAT, C. Corporate effects and dynamics managerial capabilities. **Strategic Management Journal**, v. 24, p. 1011-1025, 2003.

AMBROSINI, V.; BOWMAN, C. What are dynamics capabilities and are they a useful construct in strategic management? **International Journal of Management Reviews**, v. 11, n. 1, p. 29-49, 2009.

BERCOVITZ, J.; FELDMANN, M. Entrepreneurial universities and technology transfer: a conceptual framework for understanding knowledge-based economic development. **The Journal of Technology Transfer**, v. 31, p. 175-188, 2006.

BOEHM, D. N.; HOGAN, T. 'A jack of all trades': the role of PIs in the establishment and management of collaborative networks in scientific knowledge commercialisation. **The Journal of Technology Transfer**, v. 39, p. 134-149, 2014.

BURAWOY, M.; BURTON, A.; FERGUSON, A. A.; FOX, K. J.; GAMSON, J.; GARTRELL, N.; HURST, L.; KURZMAN, C.; SALZINGER, L.; SCHIFFMAN, J.; UI, S. **Ethnography unbound: power and resistance in the modern metropolis**. Berkeley and Los Angeles, California: University of California Press, 1991.

BURAWOY, M. **The extended case method: four countries, four decades, four great transformations, and one theoretical tradition**. Berkeley and Los Angeles, California: University of California Press, 2009.

BURREL, G.; MORGAN, G. **Sociological paradigms and organisational analysis**. London: Heinemann, 1979.

CADORI, A. A. **A gestão do conhecimento aplicada ao processo de transferência de resultados de pesquisa de instituições federais de ciência e tecnologia para o setor produtivo: processo mediado pelo Núcleo de Inovação Tecnológica**. 2013. 465 f. Tese. (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2013.

CARVALHO, I. V.; CUNHA, N. C. V. Proposta de um modelo de transferência de tecnologia para as universidades públicas brasileiras. In: CONGRESSO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTÃO DE TECNOLOGIA, 15., 2013, Porto. **Anais eletrônicos...** Porto: ALTEC, 2013. Disponível em: <http://www.altec2013.org/programme_pdf/384.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2015.

CLARIM, H. J. **O patenteamento em uma instituição científica e tecnológica antes e depois da criação do Núcleo de Inovação Tecnológica: o caso do Instituto Nacional de Tecnologia**. 2011. 108f. Dissertação. (Mestrado em Tecnologia) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), Rio de Janeiro, 2011.

CLOSS, L. Q.; FERREIRA, G. C. A transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos científicos publicados entre os anos 2005 e 2009. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 2, p. 419-432, 2012.

CLOSS, L. Q.; FERREIRA, G.; BRASIL, V.; SAMPAIO, C.; PERIN, M. What motivates brazilian academic researchers to transfer technology? **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 18, n. 4, p. 79-90, 2013.

COLLIS, D. J. Research note: how valuable are organizational capabilities? **Strategic Management Journal**, v. 15, p. 143-152, 1994.

COZZI, A.; JUDICE, V.; DOLABELA, F.; FILION, L. J. **Empreendedorismo de base tecnológica**. Spin-off: criação de novos negócios a partir de empresas constituídas, universidades e centros de pesquisa. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

DANNEELS, E. The dynamics of product innovation and firm competences. **Strategic Management Journal**, v. 23, p. 1095-1121, 2002.

_____. Trying to become a different type of company: dynamic capability at Smith Corona. **Strategic Management Journal**, v. 32, p. 1-31, 2010.

DIAS, A. A.; PORTO, G. S. Gestão de transferência de tecnologia na Inova Unicamp. **Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, art. 1, p. 263-284, mai./jun. 2013.

_____. Como a USP transfere tecnologia? **Organizações & Sociedade**, v. 21, n. 70, p. 489-507, 2014.

EISENHARDT, K. M.; MARTIN, J. A. Dynamic capabilities: what are they? **Strategic Management Journal**, v. 21, p. 1105-1121, 2000.

GADET, F.; HAK, T.; MARIANI, B. S. **Por uma análise automática do discurso**: uma introdução à obra de Michel Pêcheux. 3. ed. São Paulo: Ed. UNICAMP, 1997.

GARCIA, M. O.; GAVA, R. Gestão da propriedade intelectual como suporte à inovação tecnológica: o caso do Núcleo de Inovação Tecnológica da Universidade Federal de Viçosa. **Revista de Design, Inovação e Gestão Estratégica**, v. 3, n. 3, p. 1-24, dez. 2012.

GEBAUER, H. Exploring the contribution of management innovation to the evolution of dynamics capabilities. **Industrial Marketing Management**, v. 40, p. 1238-1250, 2011.

GOPALAKRISHNAN, S.; SANTORO, M. D. Distinguishing between knowledge transfer and technology transfer activities: the role of key organizational factors. **IEEE Transactions on engineering management**, v. 51, n. 1, feb., p. 57-69, 2004.

GODOI, C. K.; MATTOS, P. L. C. L. Entrevista qualitativa: instrumento de pesquisa e evento dialógico. In: GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. A. **A pesquisa qualitativa em estudos organizacionais**: paradigmas, estratégias e métodos. São Paulo: Saraiva, 2010.

GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

HELFAT, C. E.; FINKELSTEIN, S.; MITCHELL, W.; PETERAF, M.; SINGH, H.; TEECE, D. J.; WINTER, S. G. **Dynamic capabilities**: understanding strategic change in organizations. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd., 2007.

HELFAT, C. E.; PETERAF, M. A. The dynamic Resource-Based View: capability lifecycles. **Strategic Management Journal**, v. 24, n. 10, p. 997-1010, 2003.

HELLMANN, T. The role of patents for bridging the science to market gap. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 63, p. 624-647, 2007.

IVARSSON, M.; GORSCHKE, T. Technology transfer decision support in requirements engineering research: a systematic review of REj. **Requirements Engineering**, v. 14, n. 3, p. 155-175, 2009.

JAGODA, K.; MAHESHWARI, B.; LONSETH, R. Key issues in managing technology transfer projects: experiences from Canadian SME. **Management Decision**, v. 48, n. 3, p. 366-382, 2010.

KATHOEFER, D. G.; LEKER, J. Knowledge transfer in academia: an exploratory study on the not-invented-here syndrome. **The Journal of Technology Transfer**, v. 37, p. 658-675, 2012.

KVALE, S.; BRINKMANN, S. **Interviews: learning the craft of qualitative research interviewing**. Thousand Oak (California): Sage, 2009.

LAWSON, B.; SAMSON, D. Developing innovation capability in organisations: a dynamics capabilities approach. **International Journal of Innovation Management**, v. 5, n. 3, p. 377-400, set. 2001.

MATHEWS, J. A.; HU, M-C. Enhancing the role of universities in building National Innovative Capacity in Asia: the case of Taiwan. **World Development**, v. 35, n. 6, p. 1005-1020, 2007.

McKELVIE, A.; DAVIDSSON, P. From resource base to dynamic capabilities: an investigation of new firms. **British Journal of Management**, v. 20, n. s1, p. S63-S80, 2009.

MERRIAM, S. B. **Qualitative Research: a guide to design and interpretation**. San Francisco: Jossey-Bass, 2009.

MILAGRES, R. Rotinas – uma revisão teórica. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas (SP), v. 10, n. 1, p. 161-196, jan./jun. 2011.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (MCTI). **Política de propriedade intelectual das instituições científicas e tecnológicas do Brasil**: relatório Formict 2014. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2015.

PAVLOU, P. A.; EL SAWY, O. A. Understanding the elusive black box of dynamic capabilities. **Decision Sciences**, v. 42, n. 1, p. 239-273, 2011.

RANKING UNIVERSITÁRIO FOLHA (RUF). **Folha de São Paulo**, São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://ruf.folha.uol.com.br/2015/ranking-de-universidades/>>. Acesso em: 31 set. 2016.

RINDOVA, V.; TAYLOR, M. S. **Dynamic capabilities as macro and micro organizational evolution**. 2002. Disponível em: <<http://bus8020kelly.alliant.wikispaces.net/file/view/Dynamic%20Capabilities%20as%20Mic>

ro%20Macro.pdf/32941769/Dynamic%20Capabilities%20as%20Micro%20Macro.pdf>.
Acesso em: 02 mai. 2015.

ROGERS, E. M.; TAKEGAMI, S.; YIN, J. Lessons learned about technology transfer. **Technovation**, v. 21, n. 4, p. 253-261, 2001.

ROMME, A. G. L.; ZOLLO, M.; BERENDS, P. Dynamic capabilities, deliberate learning and environmental dynamism: a simulation model. **Industrial and Corporate Change**, v. 19, n. 4, p. 1271-1299, 2010.

SANTOS, M. E. R.; TOLEDO, P. T. M.; LOTUFO, R. A. **Transferência de tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica**. Campinas, SP: Komedi, 2009.

SCIMAGO INSTITUTIONS RANKINGS (SIR). **SIR Iber 2015 Rank**: Output 2009-2013. SCImago Research Group, Data Source: Scopus. Disponível em: <http://www.scimagoir.com/pdf/iber_new/SIR%20Iber%202015%20HE.pdf>. Acesso em: 31 set. 2016.

SZULANSKI, G. The process of knowledge transfer: a diachronic analysis of stickiness. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, v. 82, n. 1, p. 9-27, 2000.

TAKAHASHI, V. P.; SACOMANO, J. B. Proposta de um modelo conceitual para análise do sucesso de projetos de transferência de tecnologia: estudo em empresas farmacêuticas. **Gestão & Produção**, v. 9, n. 2, p. 181-200, 2002.

TEECE, D. J. Explicating dynamics capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. **Strategic Management Journal**, v. 28, p. 1319-1350, 2007.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**, v. 18, n. 7, p. 509-533, 1997.

TONDOLO, V. A. G.; BITENCOURT, C. C. Compreendendo as Capacidades Dinâmicas a Partir de Seus Antecedentes, Processos e Resultados. **Brazilian Business Review**, v. 11, n. 5, p. 124 - 147, set.-out. 2014.

WANG, G. L.; AHMED, P. K. Dynamic capabilities: a review and research agenda. **International Journal of Management Reviews**, v. 9, n. 1, p. 31-51, 2007.

WILDEN, R.; GUDERGAN, S. P.; NIELSEN, B. B.; LINGS, I. Dynamic capabilities and performance: strategy, structure and environment. **Long Range Planning**, v. 46, n. 1, p. 72-96, 2013.

WINTER, S. G. Understanding dynamics capabilities. **Strategic Management Journal**, v. 24, p. 991-996, 2003.

YOUNG, T. A. Academic technology transfer. **International Journal of Intellectual Property-Law, Economy and Management**, v. 1, n. 1, p. 13-18, 2005.

ZAHRA, S.; SAPIENZA, H.; DAVIDSSON, P. Entrepreneurship and dynamics capabilities: a review, model and research agenda. **Journal of Management Studies**, v. 43, p. 917-955, 2006.

ZOLLO, M.; WINTER, S. Deliberate learning and the evolution of dynamics capabilities. **Organization Science**, v. 13, p. 339-351, 2002.

ZOTT, C. Dynamic capabilities and the emergence of intraindustry differential firm performance: insights from a simulation study. **Strategic Management Journal**, v. 24, n. 2, p. 97-125, 2003.