

Transferência de Tecnologia: Uma Revisão Sistemática Sobre Modelos e Processos

Luiz Henrique Domingues (UNOPAR/UTFPR) luizhenriquedomingues3@gmail.com

Adriano Mesquita Soares (FASF/UTFPR) adrianosoares711@hotmail.com

Daiane Maria De Genaro Chiroli (UTFPR) daianechiroli@utfpr.edu.br

João Luiz Kovaleski (UTFPR) kovaleski@utfpr.edu.br

Resumo:

Na literatura alguns estudos se preocupam em entender o processo de transferência de tecnologia entre organizações e apresentam modelos com objetivo de tornar esse processo mais simples e eficiente. O objetivo desse artigo consistiu em realizar uma revisão sistemática da literatura sobre os processos de transferência de tecnologia e apresentar um modelo genérico que possa ser adaptado a qualquer instituição/organização em transferir tecnologia e/ou conhecimento, assim como fornecer os principais fatores críticos de sucesso envolvidos no processo de TT. Para tal foram selecionados artigos publicados em revistas internacionais. A revisão foi feita através das seguintes plataformas *Web of Science*, *Scopus* e *Science Direct* com base em artigos publicados em um período de 6 anos, de 2012 a 2018. O método foi conduzido em nove estágios: o estágio de estabelecimento da intensão da pesquisa, estágio da pesquisa preliminar exploratória com palavras-chave em bancos de dados, estágio definição e combinação de palavras-chave e bancos de dados, estágio pesquisa final nas bases de dados, estágio do procedimentos de filtragem, estágio identificação do fator de impacto, ano de publicação e número de citações, estágio do ranking dos artigos usando o *InOrdinatio*, estágio da busca do artigo completo e por fim o estágio de leitura final e análise sistemática do trabalho. Constatou-se que a pesquisa sobre processos e modelos de transferência de tecnologia no âmbito das universidades e indústria ainda não abrange todos os campos da ciência, ficando restrita para algumas áreas e possuindo modelos genéricos. Além disso, os modelos de transferência de tecnologia devem ser estruturados levando em consideração as circunstâncias nacionais, setor, tipo de tecnologia, os recursos locais, a cultura organizacional da inovação, sistema de recompensa para pesquisadores, canais de interação, infraestrutura e limitações sociais.

Palavras chave: Transferência de tecnologia, modelos de transferência de tecnologia, revisão bibliográfica.

Technology Transfer: A Systematic Review of Models and Processes

Abstract

In the literature, some studies are concerned with understanding the process of technology transfer between organizations and present models with the objective of making this process simpler and more efficient. The objective of this article was to carry out a systematic review of the literature on technology transfer processes and propose a generic model that can be adapted to any institution / organization in transferring technology and / or knowledge, as well as providing the main critical success factors involved in the TT process. For this, articles published in international journals were selected. The review was done through the following Web of Science, Scopus and Science Direct platforms based on articles published over a period of 6 years, from 2012 to 2018. The method was conducted in nine stages: the stage of establishment of the research intension, preliminary exploratory research stage with keywords in databases, definition and combination stage of keywords and databases, final research stage in databases, stage of filtering procedures, stage of impact factor identification, year of publication and number of citations, stage of the ranking of articles using *InOrdinatio*, stage of the search of the complete

article and finally the stage of final reading and systematic analysis of the work. It was found that the research on processes and models of technology transfer in universities and industry still does not cover all fields of science, being restricted to some areas and having generic models. In addition, technology transfer models should be structured taking into consideration the national circumstances, sector, type of technology, local resources, organizational culture of innovation, reward system for researchers, interaction channels, infrastructure and social limitations.

Key-words: Transfer of technology, technology transfer models, bibliographic review.

1. Introdução

A Transferência de tecnologia tornou-se um meio muito eficaz para a divulgação da inovação e do conhecimento, sendo uma alternativa competitiva para as empresas que buscam explorar não somente recursos internos para utilizar as novas tecnologias, mas também parceiros externos para adquirir ou melhorar nova tecnologia, que constitui a tarefa básica de transferência de tecnologia (SILVA; KOVALESKI; GAIA, 2015).

O movimento de um conjunto específico de recursos, envoltos na nova tecnologia de uma entidade para outra, é denominado transferência de tecnologia. (BACK et al., 2014, p. 176,). A transferência de tecnologia pode ter vários significados, incluindo impactos do mercado, políticos, sobre o pessoal envolvido e sobre os recursos disponíveis. A transferência de tecnologia é a transmissão de conhecimentos, competências e metodologias envolvidas em todo o ciclo de produção.

É um sistema que engloba o conjunto social e econômico de um país. Para se criar um ambiente propício para a transferência de tecnologia, e que isso resulte em um efetivo processo, as pessoas envolvidas devem partilhar uma mudança visível ao sistema de produção, bem como haver a compatibilidade com as necessidades no quadro institucional: habilidades, treinamento, capacidade financeira, promoção e apoio ativo da capacidade endógena e valorização do ambiente natural do lugar a que se destina a ação (DARKO, 2018).

Esse processo também tem a ver com a divulgação de informações sobre as próprias tecnologias. Ainda de acordo com Dereti, (2007, p.18) transferência de tecnologia refere-se ao conjunto de ações articuladas visando à incorporação de recursos de ordem instrumental, que possibilitem aumentos de produção e de produtividade, considerando-se variáveis econômicas em conjunção com fatores sociais, ambientais, a situação anterior e os impactos posteriores à sua adoção. O termo tem sido usado para descrever e analisar uma surpreendente variedade de organizações e interações institucionais que envolvem alguma forma de troca relacionada à tecnologia (BUTCHER, 2005), sendo usada para descrever os processos pelos quais as ideias, as provas de conceitos, e protótipos passam de pesquisa para as fases relacionadas com desenvolvimento e produção de produtos.

Para aumentar a vantagem competitiva muitas empresas têm aplicado seus esforços na aquisição de inovações verdes, pois veem a necessidade de considerar o ciclo de vida dos seus produtos e conseqüentemente ocorre a necessidade de aplicar uma reengenharia do seu processo buscando então inovar seus produtos e processos. A busca por inovações verdes traz com si a diminuição dos impactos ambientais. Neste contexto a busca por inovações dos produtos e processos as empresas têm vivenciado uma vantagem competitiva (ÁVILA, 2017).

As inovações verdes podem ser classificadas como sendo tecnologia com o objetivo de modificar o processo do produto e o próprio design do produto, isso incluirá uma metódica avaliação da vida útil do produto com a visão de reduzir o impacto negativo sobre o meio ambiente (AGUIRRE e IBIKUNLE, 2014). As inovações são implementadas por serem um

fator positivo, pela adoção de uma estratégia de inovação ambiental e pela preocupação dos gestores com o meio ambiente e sua proteção (GUARINI e PORCILE, 2016).

Outro aspecto importante é manter um quadro de fornecedores de insumos, que busquem também as inovações verdes em gestão, produtos, processos e tecnológico, isso irá melhorar a competitividade da empresa (AGUIRRE e IBIKUNLE, 2014; GUARINI e PORCILE, 2016).

Enfatiza-se sobre a implementação de inovação verde no processo de fabricação das empresas como sendo um forte relacionamento com a vantagem competitiva. A prática da tecnologia verde vem atingir os objetivos de qualidade e segurança abrangendo os seguintes atores: gestão da construção, proteção ambiental, economia de utilização de materiais, de água e energia e de espaço (FOO, 2013).

Desta forma a prática de inovação verde impulsiona a melhoria de produtividade. Compreende-se as práticas de inovação verde sob dois aspectos: (1) inovação verde nos produtos e processos garantirá a eficiência; (2) as empresas devem não somente aplicar a inovação verde nos produtos e processos, mas na prática da redução de resíduos e poluentes danosos ao meio ambiente.

Sob a visão da política verde, a tecnologia verde se sobressai à gestão verde por ser uma tecnologia de inovação ambiental, isso porque a gestão verde por si só não alcança o êxito na redução de resíduos e poluentes danosos ao meio ambiente (GUARINI e PORCILE, 2016).

Alguns estudos apresentam que se a gestão estiver uma influência positiva na aplicação da tecnologia verde em desempenho ambiental irá ocorrer resultados positivos (NEPAL, 2012; HALL e HELMERS, 2013).

Os órgãos regulamentadores têm recebido uma maior atenção dos gestores das empresas. Pois as empresas após adquirirem a certificação não querem correr o risco de perdê-la, pois isso traria uma perda substancial de competitividade. Mas o fator de maior importância na certificação é muitas vezes a aquisição de tecnologias verdes e a sua contribuição econômica (NEPAL, 2012; HALL e HELMERS, 2013).

O objetivo desse artigo consistiu em construir uma revisão sistemática da literatura para entender os processos de transferência de tecnologia gerados nos últimos 6 anos.

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

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

2. Procedimentos Metodológicos

Para construir um arcabouço que abranja os modelos de TT, foi feita uma revisão sistemática da literatura, utilizando a metodologia *Methodi Ordinatio* (PAGANI et al, 2015). Na sequência é descrito cada fase da metodologia utilizada neste trabalho.

Estágio 1- Estabelecendo a intenção da pesquisa: a intenção foi "Modelos de transferência de tecnologia e seus fatores críticos".

Estágio 2- Pesquisa preliminar exploratória com palavras-chave em bancos de dados: Vários filtros foram testados para verificar o uso e a frequência de palavras chaves nas diversas bases de dados. Utilizou-se de forma preliminar a combinação "*Technology transfer model*", "*Knowledge and Technology transfer model*", TT model, "*Technology transfer*" X factor.

Estágio 3 - Definição e combinação de palavras-chave e bancos de dados: a combinação final de palavras-chaves foram: "*Technolog* transfer model*", TT model, "*Technolog* transfer*" X factor* e as bases de dados selecionadas foram Science Direct, Web of Science e Scopus, por apresentar maior quantidade de papel e maior disponibilidade de acesso ao material publicado. A pesquisa abrangeu o período compreendido entre 01/01/1990 e 01/09/2018.

Estágio 4 - Pesquisa final nas bases de dados: a pesquisa definitiva resultou num total de 2.470 resultados.

Estágio 5 - Procedimentos de filtragem: os seguintes procedimentos de filtragem e eliminação foram aplicados: artigos repetidos; artigos cujo título, resumo ou palavras chave não estavam relacionados ao tema pesquisado; trabalhos apresentados em conferências e capítulos. Isso resultou em um grande número de artigos eliminados, uma vez que o objetivo era coletar artigos. Isso resultou em um total de 102 artigos.

Estágio 6 - Identificação do fator de impacto, ano de publicação e número de citações: Os trabalhos foram organizados em uma planilha na seguinte ordem de colunas: artigo, fator de impacto do ano passado, número de citações e ano de publicação.

Estágio 7 - *Ranking* dos artigos usando o *InOrdinatio*: a equação *InOrdinatio* (1) foi utilizado. $InOrdinatio = (IF / 1,000) + \alpha * [10 - (ResearchYear - PublishYear)] + (\sum CI)$ (1) onde IF é o fator de impacto, α é um fator de ponderação que varia de 1 a 10 a ser atribuído pelo pesquisador; *ResearchYear* é o ano em que a pesquisa foi desenvolvido; *PublishYear* é o ano em que o papel foi publicado; e $\sum Ci$ é o número de vezes que o artigo foi citado (PAGANI et al., 2015).

Nesta pesquisa, α foi dado o valor 10, considerando que o fator ano é relevante para o tema em estudo (quanto mais importante for o fator ano que o artigo tem para a pesquisa, maior deve ser o valor de α).

Estágio 8 – Busca do artigo completo: a versão completa dos artigos foi por meio de bancos de dados e sites de periódicos.

Estágio 9 - Leitura final e análise sistemática do trabalho: a leitura sistemática foi feito com 15 artigos cujos índices *InOrdinatio* foram mais altos.

Os artigos selecionados, assim como o enfoque que cada um, é resumido na Tabela 1. A revisão sistemática também permitiu assumir uma variedade de modelos e/ou fatores críticos relativos aos transferentes e cessionário. Esta interação transferente/ cessionário chamou-se de interface neste trabalho e julgou-se necessário esta distinção nos modelos pois as características e fatores envolvidos no processo de TT são diferentes.

Os dois grupos de interfaces são Universidade-indústria e indústria/indústria. No grupo universidade/indústria, os transferentes podem incluir todos os tipos de organizações de conhecimento, como universidades, Institutos de pesquisa, laboratórios, escritórios de transferência de tecnologia (TTO) e agências federais. Quanto aos cessionários, estes podem incluir todos os tipos de organizações que comercializam de novas tecnologias, tais como indústrias, PME e grandes empresas, empresas de tecnologia pública e empresas clientes. No grupo indústria/indústria inclui empresas que não estão relacionadas entre si, assim como empresas multinacionais que transferem tecnologia para filiais, tendo como cessionários empresas clientes, principalmente em países menos desenvolvidos.

Tabela 1 – Resumo dos artigos selecionados para revisão sistemática

Autor	Título	Enfoque	interface
Donald et al. (2003)	Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study	Transferência de tecnologia de acadêmicos para profissionais.	Universidade-Indústria
Arvanitis et al. (2007)	University-industry knowledge and technology transfer in Switzerland: What university scientists think about co-operation with private enterprises	Explora fatores que determinam a propensão de Universidades Suíças se envolverem com atividades de transferência de conhecimento e tecnologia com empresas privadas.	Universidade-Indústria
Muscio (2010)	What drives the university use of technology transfer offices? Evidence from Italy	Investiga os determinantes do uso universitário de universidades por technology transfer offices.	Indústria-Indústria
Gopalakrishnan and Santoro (2004)	Distinguishing between knowledge transfer and technology transfer activities: The role of key organizational factors	Examina o papel dos principais fatores organizacionais na facilitação de transferência de conhecimento e atividades de transferência de tecnologia.	Universidade-Indústria
Leischnig et al. (2014)	On the role of alliance management capability, organizational compatibility, and interaction quality in interorganizational technology transfer	Explica as ligações entre antecedentes importantes e as consequências da qualidade da interação e assim contribui para uma melhor compreensão dos processos de intercâmbio interorganizacional que determinam o sucesso da transferência de tecnologia.	Indústria-Indústria

Lee et al. (2012)	Using AHP to determine intangible priority factors for technology transfer adoption	Investiga os importantes fatores intangíveis de prioridade para a transferência de tecnologia	Indústria- Indústria
Battistella et al.(2016)	Inter-organisational technology/knowledge transfer: a framework from critical literature review	Identifica os fatores críticos para a transferência de tecnologia / conhecimento.	Indústria- Indústria
Kachra and White (2012)	Know-how transfer: the role of social, economic/competitive, and firm boundary factors	Investiga o efeito de diferentes pistas contextuais sobre os esforços de transferência de know-how relatados por 79 cientistas de P & D em biotecnologia.	Indústria- Indústria
Hung and Tang (2008)	Factors affecting the choice of technology acquisition mode: An empirical analysis of the electronic firms of Japan, Korea and Taiwan	Identifica fatores influentes e seu impacto usando uma análise multifatorial da escolha do modo de aquisição de tecnologia.	Indústria- Indústria
Zhang et al. (2016)	Investigating determinants of inter-regional technology transfer in China: a network analysis with provincial patent data	Examina os determinantes da transferência de tecnologia trans-regional dentro da China com dados de licença de patentes.	Indústria- Indústria
Barbolla and Corredera (2009)	Critical factors for success in university-industry research projects	Fornecer uma visão sobre a realidade da transferência de tecnologia universidade-indústria através da avaliação de alguns dos fatores mais influentes para o sucesso ou fracasso em contratos de pesquisa	Universidade- Indústria
Turner and Zaichenko (2016)	Sectoral differences in technology transfer	Estuda diferenças setoriais na transferência de tecnologia de 170 organizações russas de pesquisa e tecnologia envolvidas na transferência de tecnologia para a agricultura, mineração e pedreiras, alta tecnologia, média-alta tecnologia, média-baixa tecnologia e indústrias de baixa tecnologia.	Indústria- Indústria
González and Rodríguez (2016)	Knowledge and Technology Transfer Relationship between a Research Center and the Production Sector: CIMAT Case Study	Aplica um modelo de transferência de conhecimento e tecnologia no Centro de Investigação em Matemática no estado de Guanajuato, no México, a fim de definir o modelo que iria produzir os melhores resultados para o estabelecimento de uma relação de transferência com a indústria, o governo e academia	Universidade- Indústria
Hassan and Jamaluddin (2016)	Modelling international technology transfer process: Evidence from libyan information and communication industry	Desenvolve modelo que descreve o processo TT de importação da tecnologia avançada estrangeira por empresas de tecnologia da informação e da comunicação (TIC) e projetos de PME relacionados na Líbia.	Indústria- Indústria

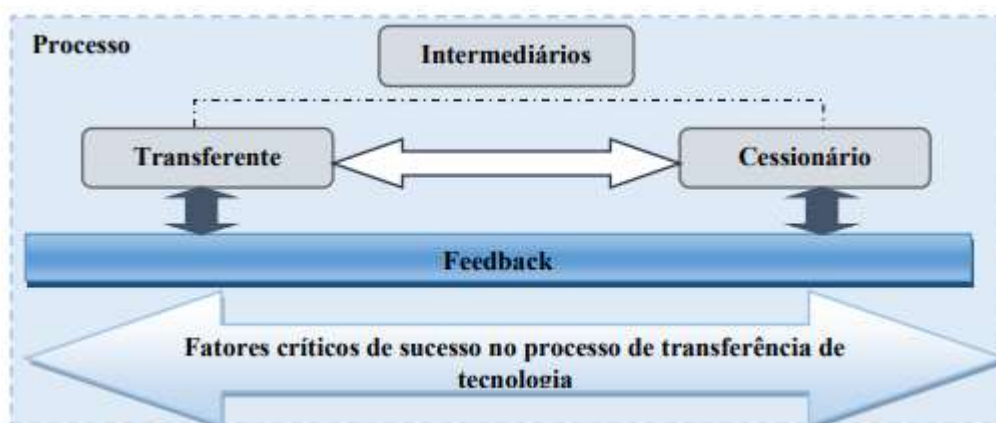
Kumar et al. (2015)	Identification and evaluation of critical factors to technology transfer using AHP approach	Analisa a classificação de 24 fatores críticos de transferência de tecnologia, por meio de uma extensa revisão da literatura e categorizados em cinco dimensões usando os insumos dos especialistas. A metodologia do Processo de Hierarquia Analítica (AHP) foi identificada para ser usada para classificação de dimensões e CFs de transferência de tecnologia.	Universidade-Indústria
----------------------------	---	--	------------------------

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 1 – Resumo dos artigos selecionados para revisão sistemática

3. Método genérico de transferência de tecnologia empregado atualmente

Através da pesquisa bibliográfica pode-se observar que o modelo que mais representa genericamente o processo de transferência de tecnologia está representado na Figura 1 (BONATTO et al., 2017), pois o modelo desenvolvido por Bonatto que busca descrever genericamente, os fatores críticos para o processo eficaz de TT. Entende-se neste trabalho, “fatores críticos”, como um termo inicialmente utilizado no mundo da análise de dados e análise de negócios, que são fatores-chave / facilitadores / atividades essenciais para o sucesso de qualquer negócio / fenômeno a acontecer, que precisam ser identificados, avaliados e focados (SUKRI; HAFIZAH; LBRAHIM, 2010).



Fonte: BONATTO et al., 2017

Figura 1 – Modelo genérico de Transferência de tecnologia

O modelo proposto por Bonatto é composto pelos seguintes elementos:

Transferente e cessionário: Os primeiros elementos presentes em todos os modelos são as entidades envolvidas no processo de transferência, isto é, o cedente e o cessionário. Os cedentes têm o conhecimento/tecnologia para transferir e os cessionário tem a necessidade de adquirir esse conhecimento (CUMMINGS; TENG, 2003). Os cedentes podem incluir: universidades; Pesquisadores; Cientistas universitários; Escritório de transferência de tecnologia (TTO); Universidades públicas; Instituições de ensino e investigação; Empresa de portfólio tecnológico; Empresa de tecnologia pública; Organizações de transferência de conhecimentos e de tecnologias. Os cessionários podem incluir: empresas clientes; *Spin-offs* e *start-ups*; Empresários nos negócios; Pesquisadores e gerente de projetos da indústria; Todas

as partes envolvidas na organização: gerência sênior, engenheiros, apoio, marketing e vendas; Inventores e futuros usuários de tecnologia (PAGANI et al, 2016; NECOECHEA-MONDRAGÓN et al, 2013; HEINZL et al, 2013; SIEGEL et al, 2003).

Intermediários: São agentes que facilitam o processo de transferência de conhecimento / tecnologia Transferência entre pessoas, organizações e indústrias "(Hargadon e Sutton, 1997). Os intermediários desempenham um papel muito importante, pois atua como mediador / facilitador entre o cedente e o cessionário, podendo deslocar-se entre o espaço geográfico do cedente para o cessionário ou permanecer no espaço do cedente e receber o pessoal do cessionário para ministrar um curso ou seminários (NECOECHEA-MONDRAGÓN et al, 2013; BATTISTELLA; PILLON; TONI, 2016; BARBOLLA; CORREDERA, 2009; SIEGEL et al, 2003).

Feedback: Os resultados do processo de TT precisam ser medidos e quantificados, possibilitando um feedback ao cedente, ao cessionário e aos intermediários. Entre os possíveis indicadores, pode-se mencionar: aumento das vendas, melhoria do desempenho nos processos - produção ou gestão; Redução do consumo de energia; Acesso a novos mercados; Melhores resultados econômicos (PAGANI et al, 2016; SIEGEL et al, 2003).

Fatores críticos de sucesso: A capacitação de implementação de TT bem-sucedida tem sido cada vez mais uma perspectiva muito vital para as empresas. Fatores críticos de sucesso precisam ser identificados e gerenciados. Fatores críticos são aqueles fatores, onde são necessários para o sucesso (LUTHRA; GARG, 2015; KUMAR et al, 2015).

4. Conclusões

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

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

Além disso, os modelos de transferência de tecnologia devem ser estruturados levando em consideração as circunstâncias nacionais, setor, tipo de tecnologia, os recursos locais, a cultura organizacional da inovação, sistema de recompensa para pesquisadores, canais de interação, infraestrutura e limitações sociais. Sugere-se que pesquisas futuras explorem esta complementaridade dos processos, métodos e modelos. Dentre elas: analisar o cenário de transferência de tecnologia do Brasil e suas implicações, desenvolver modelos específicos para setores das tecnologias (como por exemplo, desenvolver modelos para as várias tecnologias verdes, tecnologias que estão ganhando cada vez mais espaço no mercado e nos laboratórios das universidades e institutos de pesquisa), criar ferramentas para avaliação e mensuração das atividades de transferência de tecnologia (ainda não existem ferramentas para avaliar as atividades de transferência de tecnologia, integradas com o modelo conceitual), monitorar o processo de transferência, criar agentes de transferência dentro dos departamentos para os pesquisadores e empresas no processo de concepção dos projetos.

Referências

AGUIRRE, M.; IBIKUNLE, G. Determinants of renewable energy growth: A global sample analysis. *Energy Policy*, v. 69, n., p. 374-384, 2014.

ARVANITIS, S; KUBLI, U; WOERTER, M. University-industry knowledge and technology transfer in Switzerland: What university scientists think about co-operation with private enterprises. *Research Policy*, v. 37, n. 10, p. 1865-1883, 2008.

ÁVILA, Lucas Veiga et al. Barriers to innovation and sustainability at universities around the world. *Journal of cleaner production*, v. 164, p. 1268-1278, 2017.

BACK, Luani; KOVALESKI, João L.; ANDRADE JUNIOR, Pedro P. Transferência e auditoria tecnológica no processo de determinação de estratégias tecnológicas: estudo de caso. *Revista Produção Online*, Florianópolis, SC, v.14, n. 1, p. 171-194. 2014.
Disponível em < <http://producaoonline.org.br/rpo/article/view/1573/1110>>.

BARBOLLA, A.M.B; CORREDERA, J.C. Critical factors for success in university–industry research projects. *Technology Analysis & Strategic Management*, v. 21, n. 5, p. 599-616, 2009.

BATTISTELLA, C; DE TONI, A.F.; PILLON, R. Inter-organisational technology/knowledge transfer: a framework from critical literature review. *The Journal of Technology Transfer*, v. 41, n. 5, p. 1195-1234, 2016.

BONETTI, Franciele et al. Modelo de transferência de tecnologia: elementos e fatores críticos de sucesso, 2017.

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

BRAGA JR, E.D.I; PIO, M.; ANTUNES, A. O Processo de Transferência de Tecnologia na Indústria Têxtil. *Journal of Technology Management & Innovation*, Santiago, p. 125-133, 2009.

BUTCHER, J.; JEFFREY, P. The use of bibliometric indicators to explore industry–academia collaboration trends over time in the field of membrane use for water treatment. *Technovation*, v. 25, n. 11, p. 1273-1280, 2005.

CALANTONE, R. J., Lee, M. T.; GROSS, A. C. Evaluating international technology transfer in a comparative marketing framework. *Journal of Global Marketing*, v.,3, n.3, p.2346, 1990.

DARKO, Amos et al. Influences of barriers, drivers, and promotion strategies on green building technologies adoption in developing countries: The Ghanaian case. *Journal of Cleaner Production*, v. 200, p. 687-703, 2018.

DAVENPORT, T.H. Process innovation: reengineering work through information technology. Harvard Business Press, U.S.A (2013).

DERETI, Rogério Morcelles. Fundamentos para o processo de transferência de tecnologia na embrapa florestas. Embrapa Florestas, 2007.
Disponível em: < http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/5928/Documentos_149.pdf?sequence=1>.

DI GUARDO, M.C.; HARRIGAN, K.R. Mapping research on strategic alliances and innovation: a cocitation analysis. *The Journal of Technology Transfer*, v. 37, n. 6, p. 789-811, 2012.

FOO, K. Y. A vision on the role of environmental higher education contributing to the sustainable development in Malaysia. *Journal of Cleaner Production*, v. 61, n., p. 6-12, 2013.

GONZÁLEZ, Edgar René Vázquez; RODRÍGUEZ, Salvador Estrada. Knowledge and Technology Transfer Relationship between a Research Center and the Production Sector: CIMAT Case Study. *Latin American Business Review*, v. 17, n. 4, p. 271-288, 2016.

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, p. 57-69, 2004.

GUARINI, G.; PORCILE, G. Sustainability in a post-Keynesian growth model for an open economy. *Ecological Economics*, v. 126, n., p. 14-22, 2016.

HALL, B. H.; HELMERS, C. Innovation and diffusion of clean/green technology: Can patent commons help? *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 66, n. 1, p. 33-51, 2013.

HASSAN, A; YUSOFFJAMALUDDIN, M. Modelling international technology transfer process: Evidence from libyan information and communication industry. *ARN Journal of Engineering and Applied Sciences*, v. 11, n.7, p. 4645-4653, 2016.

HEINZL, J., KOR, A-L., Orange, G. and Kaufmann, H.R. 'Technology transfer model for Austrian higher education institutions', *The Journal of Technology Transfer*, v. 38, v. 5, p.607–640, 2013. doi.org/10.1007/s10961-012-9258-7.

HUNG, S.W.; TANG, R.H. Factors affecting the choice of technology acquisition mode: An empirical analysis of the electronic firms of Japan, Korea and Taiwan. *Technovation*, v. 28, n. 9, p. 551-563, 2008.

KACHRA, A.; WHITE, R.E. Know-how transfer: The role of social, economic/competitive, and firm boundary factors. *Strategic Management Journal*, p. 425-445, 2008.

KUMAR, S. et al. Identification and evaluation of critical factors to technology transfer using AHP approach. *International Strategic Management Review*, v. 3, n. 1, p. 24-42, 2015.

LEE, S. et al. Using AHP to determine intangible priority factors for technology transfer adoption. *Expert Systems with Applications*, v. 39, n. 7, p. 6388-6395, 2012.

LEISCHNIG, A.; GEIGENMUELLER, A.; LOHMANN, S. On the role of alliance management capability, organizational compatibility, and interaction quality in interorganizational technology transfer. *Journal of Business Research*, v. 67, n. 6, p. 1049-1057, 2014.

LUTHRA, S.D. GARG, A. Haleem An analysis of interactions among critical success factors to implement green supply chain management towards sustainability: An Indian perspective, *Resources Policy*, 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resourpol.2014.12.006>.

MALIK, K. Aiding the technology manager: a conceptual model for intra-firm technology transfer. *Technovation*, v. 22, n. 7, p. 427-436, 2002.

MUSCIO, A. What drives the university use of technology transfer offices? Evidence from Italy. *The Journal of Technology Transfer*, v. 35, n. 2, p. 181-202, 2010.

NEPAL, R. Roles and potentials of renewable energy in less-developed economies: The case of Nepal. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 16, n. 4, p. 2200-2206, 2012.

PAGANI, R.N. et al. Technology transfer models: typology and a generic model. *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation*, v. 14, n. 1, p. 20-41, 2016.

PAGANI, R.N.; KOVALESKI, J.L.; RESENDE, L.M. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. *Scientometrics*, v. 105, n. 3, p. 2109-2135, 2015.

PHILLIPS, L. A., CALANTONE, R.; LEE, M. T. International technology adoption: Behavior structure, demand certainty and culture. *Journal of Business & Industrial Marketing*, v.9, n.2, p.16-28, 1994.

ROGERS, E.M. et al. Lessons learned about technology transfer. *Technovation*, v.8, p. 253-261, 2001.

SILVA, Luan Carlos Santos; KOVALESKI, João Luiz; GAIA, Silvia. Technology transfer in a technological innovation Center. In: SOLIMAN, Fawzy. From knowledge management to learning organization: the way ahead!. Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing, 2015, pp. 60-78.

SIEGEL, D.S.; WALDMAN, D; LINK, A. Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. Research policy, v. 32, n. 1, p. 27-48, 2003.

SUKRI, M., HAFIZAH, N.; IBRAHIM, A. Critical success factors affecting technology transfer effectiveness: a study on electric and electronic companies in manufacturing industry in Malaysia. Track: technology adoption, 21, 2010, available at: http://www.stml.uum.edu.my/Proc_ICTOM/track8.pdf#page=21

THURNER, T.W.; ZAICHENKO, S. Sectoral differences in technology transfer. International Journal of Innovation Management, v. 20, n. 02, p. 1650020, 2016.

WIE, T. K. The major channels of international technology transfer to Indonesia: an assessment. Journal of the Asia Pacific Economy, v.10, n.2, p. 214-236, 2005.

ZHANG, G.; DUAN, H.; ZHOU, J. Investigating determinants of inter-regional technology transfer in China: a network analysis with provincial patent data. Review of Managerial Science, v. 10, n. 2, p. 345-364, 2016.