

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MARCELA MARÇAL ALVES PINTO

**PROPOSTA DE *FRAMEWORK* DE UMA CADEIA DE SUPRIMENTOS
VERDE A PARTIR DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA**

DISSERTAÇÃO

PONTA GROSSA

2016

MARCELA MARÇAL ALVES PINTO

**PROPOSTA DE *FRAMEWORK* DE UMA CADEIA DE SUPRIMENTOS
VERDE A PARTIR DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. João Luiz Kovaleski
Co-orientador: Prof. Dr. Rui Tadashi Yoshino

PONTA GROSSA

2016

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa
n.11/16

P659 Pinto, Marcela Marçal Alves

Proposta de framework de uma cadeia de suprimentos verde a partir da
transferência de tecnologia. / Marcela Marçal Alves Pinto. -- Ponta Grossa, 2016.
137 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. João Luiz Kovaleski
Coorientador: Prof. Dr. Rui Tadashi Yoshino

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-
Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do
Paraná. Ponta Grossa, 2016.

1. Logística empresarial. 2. Transferência de tecnologia. 3. Inovações
tecnológicas. 4. Engenharia de produção. I. Kovaleski, João Luiz. II. Yoshino, Rui
Tadashi. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. IV. Título.

CDD 670.42



**Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título de Dissertação Nº 282/2016

**PROPOSTA DE FRAMEWORK DE UMA CADEIA DE SUPRIMENTOS VERDE A PARTIR
DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA**

por

Marcela Marçal Alves Pinto

Esta dissertação foi apresentada às **10:00** de **20 de fevereiro de 2016** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, com área de concentração em Gestão Industrial, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Ubiratã Tortato (PUC-PR)

**Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco
(UTFPR)**

Prof^a. Dr^a. Silvia Gaia (UTFPR)

Prof. Dr. João Luiz Kovaleski (UTFPR)
Orientador

Antonio Carlos de Francisco (UTFPR)

Coordenador do PPGEP

A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINADA ENCONTRA-SE NO DEPARTAMENTO DE
REGISTROS ACADÊMICOS DA UTFPR –CÂMPUS PONTA GROSSA

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais Marcelo e Telma, que me deram o auxílio necessário para alcançar sempre meus objetivos, com amor, carinho e suporte.

À minha irmã Eduarda, que é minha companheira e me dá forças em todos os momentos.

Agradeço também ao meu noivo Rafael, que em todos os momentos esteve ao meu lado sempre foi compreensivo e amoroso para que em todos os momentos eu pudesse cumprir com minhas obrigações e realizar aquilo que me era proposto.

Ao meu orientador, Prof. Dr. João Luiz Kovaleski, pelo fundamental suporte para o desenvolvimento do trabalho e que com sua experiência e conhecimento me deu a oportunidade de ser seu orientado.

Ao meu co-orientador, Prof. Dr. Rui Tadashi Yoshino, pelo apoio incondicional na execução deste trabalho.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa em Gestão de Transferência de Tecnologia pela oportunidade de compartilhar conhecimentos e experiências

Aos meus professores, pelo conhecimento e contribuições, que possibilitaram a conclusão desse estudo.

Aos colaboradores do PPGEP, pelos seus serviços e suporte, em momentos muitas vezes difíceis.

A todos que de alguma forma contribuíram, seja com disponibilidade de tempo ou uma palavra de incentivo.

E principalmente a Deus que me permitiu sempre ter disposição e saúde para acreditar que todos os meus sonhos e desejos são possíveis de serem alcançados.

RESUMO

PINTO, Marcela Marçal Alves. **Proposta de *framework* de uma cadeia de suprimentos verde a partir da transferência de tecnologia.** 2016. 134 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2016.

A presente pesquisa objetivou propor um *framework* conceitual estabelecendo a interconexão entre a Gestão da Cadeia de Suprimentos Verde (Green Supply Chain Management – GSCM) e a Transferência de Tecnologia (TT). Para isso, primeiramente, foi realizada uma análise bibliométrica sobre GSCM e TT. Foram estudados 334 trabalhos, sendo apresentados os autores que mais apresentam artigos nessas áreas e os *journals* que mais publicam, as metodologias mais utilizadas e a distribuição das publicações no período de tempo de 16 anos. Diante deste portfólio de artigos, as seguintes categorias foram identificadas em cada um dos artigos na análise do material: (1) Dimensão da cadeia de suprimentos; (2) Dimensão do processo de transferência de tecnologia; (3) Dimensão da sustentabilidade; e (4) Dimensão da TT na cadeia de suprimentos. A partir desta bibliometria foram identificadas as principais barreiras existentes na implementação de GSCM e TT, e também os principais mecanismos de TT. Posteriormente, foram identificados e analisados *framework* de GSCM e TT. Esses *frameworks*, juntamente com todo o referencial teórico e os resultados da análise do material obtidos através da bibliometria, serviram de base para a definição dos elementos e das diretrizes do *framework* conceitual proposto. O *framework* realizado foi apresentado em duas partes. A primeira delas trata-se da cadeia de suprimentos completa em si, onde as questões de transferência de tecnologia estão presentes. A segunda parte apresenta o processo de inovação para a adoção de GSCM, apresentando este processo em maneira detalhada. Foi concluído que a transferência de tecnologia é um fator importante para que uma cadeia de suprimentos verde seja implementada. Um dos aspectos principais dessa conexão é a inovação, que é fundamental para a adoção de GSCM. Além disso, destaca-se que um *framework* conceitual, como proposto nesta dissertação, abre oportunidades de pesquisa. Espera-se que essa pesquisa contribua como base para futuros estudos em cadeia de suprimentos verde e transferência de tecnologia.

Palavras-chave: Cadeia de Suprimentos Verde (GSCM). Transferência de Tecnologia (TT). *Framework* conceitual. Inovação.

ABSTRACT

PINTO, Marcela Marçal Alves. **Proposal for a framework of a supply chain management from technology transfer**. 2016. 134 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2016.

This research aimed to propose a conceptual framework establishing interconnection between the Green Supply Chain Management (Green Supply Chain Management - GSCM) and Technology Transfer (TT). For this, first, a bibliometric analysis of GSCM and TT was performed. 334 works were studied and presented the authors who present papers in these areas and the journals that publish more, the methodologies used and the distribution of publications in the time period of 16 years. With this articles, the following categories have been identified in each of the articles: (1) Dimension of the supply chain; (2) Dimension of the technology transfer process; (3) Dimension of sustainability; and (4) Dimension of the TT in the supply chain. From this bibliometrics were identified the main barriers in the implementation of GSCM and TT, as well as the main mechanisms of TT. They were later identified and analyzed framework of GSCM and TT. These frameworks, with all the theoretical and material test results obtained by bibliometrics, served as the basis for defining the elements and guidelines of the proposed conceptual framework. The accomplished framework was presented in two parts. The first one comes from the complete supply chain itself, where technology transfer issues are present. The second part presents the innovation process for the adoption of GSCM, with this process in detail. It was concluded that technology transfer is an important factor to implement a green supply chain. A key aspect of this connection is innovation, which is fundamental to the adoption of GSCM. In addition, there is a conceptual framework, as proposed in this dissertation, open research opportunities. It is hoped that this research will contribute as a basis for future studies on green supply chain and technology transfer.

Keywords: Green Supply Chain Management (GSCM). Technology Transfer (TT). Conceptual framework. Innovation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da estrutura do trabalho	17
Figura 2 – Práticas industriais ambientais para GSCM.....	19
Figura 3 – Desenvolvimento de tecnologias e desenvolvimento de produtos	29
Figura 4 – Conteúdo tecnológico da Transferência de Tecnologia	33
Figura 5 – <i>Framework</i> de Seuring e Muller (2008) - <i>Triggers</i> para a gestão da cadeia de suprimentos sustentável.....	49
Figura 6 – <i>Framework</i> de Seuring e Muller (2008) - Gestão de fornecedores para riscos e desempenho.....	49
Figura 7 – <i>Framework</i> de Seuring e Muller (2008) - Gestão da cadeia de suprimentos de produtos sustentáveis	50
Figura 8 – <i>Framework</i> Carter e Rogers (2008).....	51
Figura 9 – Adaptado de <i>Supply Chain-Operations Reference Model</i> Versão 4.0 (SCOR)	52
Figura 10 – <i>Framework</i> Lockamy e McCormack (2004).....	53
Figura 11 – <i>Framework</i> Sharma et al. (2010).....	54
Figura 12 – <i>Framework</i> de Buyukozkan e Çifçi (2011).....	56
Figura 13 - <i>Framework</i> de Liu, Kasturiratne e Moizer (2012)	57
Figura 14 - <i>Framework</i> de Teixeira, Jabbour e Jabbour (2012)	58
Figura 15 - <i>Framework</i> de Fabbe-Costes et al. (2014).....	59
Figura 16 - <i>Framework</i> de Moreira et al. (2014)	61
Figura 17 - <i>Framework</i> de Ab Talib e Muniandy (2013)	62
Figura 18 - <i>Framework</i> de Etzkowitz e Leydesdorff (2000)	63
Figura 19 - <i>Framework</i> de Musango e Brent (2011).....	64
Figura 20 - <i>Framework</i> de Bozeman, Rimes e Youtie (2014).....	65
Figura 21 - <i>Framework</i> de Anokhin, Wincent e Frishammar (2011)	66
Figura 22 - <i>Framework</i> de Khabiri, Rast, Senin (2012)	67
Figura 23 - <i>Framework</i> de Mohamed et al. (2012)	68
Figura 24 - Modelo de Feria e Hidalgo (2011).....	69

Figura 25 - <i>Framework</i> de Necoechea-Mondragón, Pineda-Domínguez, Soto-Flores (2013).....	69
Figura 26 - <i>Framework</i> de ATTC (2011)	70
Figura 27 - <i>Framework</i> de Lane (2012).....	71
Figura 28 - <i>Framework</i> de Baek et al. (2007).....	73
Figura 29 – Etapas do procedimento metodológico	74
Figura 30 – Processo de pesquisa estruturada da análise dos assuntos.....	76
Figura 31 - Distribuição das publicações em um período de 16 anos	81
Figura 32 - Classificação dos periódicos mais prolíferos	82
Figura 33 - Classificação dos autores mais prolíferos.....	83
Figura 34 - Etapas para a elaboração do <i>framework</i>	86
Figura 35 - Esquema para o desenvolvimento de um <i>framework</i> conceitual	87
Figura 36 - Atores principais da análise	90
Figura 37 - Nível da análise.....	91
Figura 38 - Processo da análise.....	92
Figura 39 - Modo de Transferência de Tecnologia.....	93
Figura 40 - Percentual das quantias de dimensões apresentadas nos artigos	94
Figura 41 - Quantidade de artigos que apresentam as dimensões Econômica, Social e Ambiental	95
Figura 42 - <i>Framework</i> de uma cadeia de suprimentos verde a partir da transferência de tecnologia.....	103
Figura 43 - Segunda parte do <i>Framework</i> : Processo de inovação para adoção de GSCM	107

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Barreiras existentes em GSCM	24
Quadro 2 – Elementos da transferência de conhecimento e seus benefícios	31
Quadro 3 – Barreiras na Transferência de Tecnologia.....	34
Quadro 4 – Mecanismos de Transferência de Tecnologia	37
Quadro 5 – Categorias e subcategorias definidas para a Dimensão da Cadeia de Suprimentos	84
Quadro 6 – Comparativo entre os <i>frameworks</i> estudados	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de barreiras e autores que citam as mesmas, em relação a cada categoria.....	27
Tabela 2 – Quantidade de artigos encontrados para cada combinação das palavras-chaves na base <i>ISI Web of Knowledge</i>	77
Tabela 3 – Quantidade de artigos encontrados para cada combinação das palavras-chaves na base <i>Scopus</i>	78
Tabela 4 – Quantidade de artigos encontrados para cada combinação das palavras-chaves na base <i>Google Scholar</i>	78
Tabela 5 – Quantidade de artigos selecionados em cada grupo	80

LISTA DE ABREVIATURAS

EPC	<i>EVENT-DRIVE PROCESS CHAIN</i>
ISO	<i>INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION</i> (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL PARA PADRONIZAÇÃO)
GSCM	<i>GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</i> (GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS VERDE)
P&D	PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
SCM	<i>SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</i> (GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS)
SGA	SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL
SSCM	<i>SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</i> (GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS VERDE)
TT	TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. OBJETIVOS	14
1.1.1. Objetivo Geral.....	14
1.1.2. Objetivos Específicos	14
1.2. JUSTIFICATIVA	14
1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	15
2. GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS VERDE.....	18
2.1. AS PRÁTICAS DE GSCM.....	19
2.2. ASPECTOS AMBIENTAIS.....	21
2.3. ASPECTOS ECONÔMICOS.....	23
2.4. BARREIRAS NA IMPLEMENTAÇÃO DE GSCM.....	23
3. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....	29
3.1. A TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO	30
3.2. O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....	32
3.3. BARREIRAS NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....	34
3.4. MECANISMOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	37
4. A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NA CADEIA DE SUPRIMENTOS VERDE	40
4.1. INOVAÇÃO	42
5. MODELO E <i>FRAMEWORK</i>.....	46
5.1. SELEÇÃO DE <i>FRAMEWORKS</i> DE GSCM E TT	47
5.1.1. <i>Frameworks</i> de GSCM	47
5.1.2. <i>Frameworks</i> de TT.....	62
6. METODOLOGIA	74
6.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	74
6.2. ETAPA 1: REVISÃO DE LITERATURA	75
6.2.1. Coleta de materiais.....	76
6.2.2. Análise Descritiva do Conteúdo.....	81
6.2.3. Seleção das Categorias.....	83
6.3. ETAPA 2: ELABORAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i>	85
7. RESULTADOS.....	89

7.1. ANÁLISE DO MATERIAL.....	89
7.2. COMPARAÇÃO DOS <i>FRAMEWORKS</i> ENCONTRADOS NA LITERATURA.....	96
7.3. LACUNAS DOS <i>FRAMEWORKS</i> ENCONTRADOS NA LITERATURA.....	99
7.4. DEFINIÇÃO DE DIRETRIZES PARA O <i>FRAMEWORK</i> PROPOSTO	100
7.5. <i>FRAMEWORK</i>	101
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	110
8.1. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	111
REFERÊNCIAS.....	112
APÊNDICE A – MODELOS E <i>FRAMEWORKS</i> DE GSCM PRESENTES NA LITERATURA.....	129
APÊNDICE B – MODELOS E <i>FRAMEWORKS</i> DE TT PRESENTES NA LITERATURA	133

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento industrial deve ser realizado tendo em mente a preocupação com o agravamento global do ambiente. Com as pressões para aumento de sustentabilidade, as indústrias precisam adotar estratégias para reduzir o impacto ambiental e melhorar os produtos, os serviços e o seu desempenho (ZHU *et al.*, 2005). A gestão da cadeia de suprimentos verde (*Green Supply Chain Management - GSCM*) é um conceito notável para aumentar o desempenho ambiental e reduzir os seus impactos (SRIVASTAVA, 2007; KANNAN *et al.*, 2008).

Uma cadeia de suprimentos incorpora um fluxo de atividades relacionadas que transformam produtos de matérias-primas em bens de consumo ao usuário final, juntamente com o fluxo de informações. O principal objetivo de GSCM é, portanto, monitorar programas comuns de gestão ambiental para garantir a sua adesão à práticas verdes, incluindo reciclagem, regeneração, remanufatura e logística reversa (JABBOUR *et al.*, 2014).

Ao implementar as dimensões de “práticas verdes” em sua cadeia de suprimentos, as empresas percebem que nem todas são eficazes, pois as barreiras para o desenvolvimento dessas práticas são muitas, apesar dos benefícios gerados para a organização. (MUDULI *et al.*, 2013)

A relação entre a implementação GSCM e o desempenho de uma empresa foi estudada por muitos pesquisadores. Mathiyazhagan *et al.* (2013) realizaram um estudo sobre o setor automotivo na Espanha, onde identificaram dois tipos de barreiras (interna e externa) que dificultam a implementação da logística reversa ambientalmente orientada. Zhu e Sarkis (2004) apontaram que empresas com práticas de GSCM como compras verde, auditoria ambiental para a gestão e a adesão à certificação ISO14001 demonstraram um melhor desempenho ambiental. Tseng *et al.* (2013) também concluíram que a gestão ambiental melhora o desempenho operacional global. Uma análise das principais empresas com ISO14001 no Sudeste da Ásia determinou que esverdeando as cadeias de suprimentos melhora tanto a competitividade como o desempenho econômico (RAO; HOLT, 2005).

Embora todos esses estudos confirmem a relação entre a implementação e o cumprimento operacional de GSCM, sendo ambiental ou econômico, estudos que examinam a relação entre a estratégia GSCM das empresas e a Transferência de Tecnologia (TT) ou mesmo inovação tecnológica permanecem escassos.

A capacidade de uma empresa inovar tecnologicamente depende muito da velocidade de desenvolvimento de um novo produto ou da adoção de recentes inovações tecnológicas nos processos, onde tais características de inovação são fundamentais para a sobrevivência e sustentabilidade de uma empresa.

Muduli *et al.* (2013) confirmaram empiricamente que a inovação tecnológica de uma empresa pode melhorar o desempenho das práticas de GSCM. Para uma inovação de sucesso, é necessário pesquisa e desenvolvimento, conhecimento, materiais, entre outros. Ou seja, para que uma inovação ocorra, é necessário que exista transferência de tecnologia.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo Geral

Propor um *framework* conceitual das interconexões entre GSCM e TT.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Identificar os modelos e *frameworks* de GSCM e TT existentes na literatura;
- Identificar os mecanismos de transferência de tecnologia, suas barreiras, e as barreiras de GSCM;
- Analisar e classificar os artigos de acordo com as dimensões estruturais e categorias construídas;
- Definir os elementos e as diretrizes do *framework* proposto.

1.2. JUSTIFICATIVA

Devido à grande preocupação com o meio ambiente, juntamente com o interesse de obtenção de lucros das empresas, o conceito de GSCM tem crescido de uma maneira muito intensa, estando presente desde a década de 90. Muitas empresas ainda não implementaram essa prática por falta de conhecimento da mesma, de seus benefícios e principalmente pelas barreiras existentes.

GCSM é um tema multidisciplinar, o qual integra diversas áreas de conhecimento, desde sua implementação, expandindo a gestão ambiental para toda a cadeia de suprimentos, entre fornecedores, fabricantes e clientes (THUN; MÜLLER, 2010). Juntamente com TT, ambos geram valor nas grandes áreas da Engenharia de Produção, tais como Gestão Ambiental, Planejamento Estratégico, Gestão da Produção e Gestão do Conhecimento Organizacional.

A transferência de tecnologia, ainda que de maneira implícita, possui uma direta ligação com GSCM. A inovação é o conceito-chave de união entre GSCM e transferência de tecnologia. Para uma eficaz cadeia de suprimentos verde, é necessário que haja inovação. As inovações são as idéias criativas que são geradas a partir de indivíduos ou equipes de funcionários; maiores inovações ocorrem com o apoio de pesquisa e desenvolvimento e também com a transferência de conhecimentos (MUDULI *et al.*, 2013).

Nas cadeias de suprimentos verde, as empresas podem estar relutantes em compartilhar conhecimentos valiosos, especialmente se eles considerarem seus parceiros como potenciais concorrentes. Isto é, principalmente porque a transferência de conhecimentos chaves ou informações confidenciais podem aumentar a vantagem competitiva de seus parceiros, que podem estar em conflito com os seus próprios interesses em um mercado altamente competitivo (CHENG, 2011). Como tal, as empresas preferem não compartilhar o conhecimento, se acharem que o que ganhar com a cooperação é compensado por perdas de abrir mão de seu monopólio sobre o conhecimento. Embora este problema seja conhecido, poucos trabalhos tem incidido sobre a forma de como pode ser examinado e modelado (CHENG; YEH; TU, 2008).

1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho encontra-se estruturado em oito capítulos. O primeiro capítulo apresenta a contextualização do tema, trazendo os objetivos e a justificativa do estudo.

Os capítulos 2, 3, 4 e 5 trazem a fundamentação teórica deste trabalho. O capítulo 2 está apresentando os principais conceitos de GSCM, bem como suas práticas, aspectos ambientais e econômicos. As principais barreiras extraídas das literaturas estudadas também foram apresentadas. O capítulo 3 traz uma revisão

sobre a Transferência de Tecnologia. Seu processo, a transferência de conhecimento, assim como seus mecanismos e suas barreiras existentes são citados para maior compreensão do assunto. O capítulo 4 relata o estado da arte, a transferência de tecnologia na cadeia de suprimentos, juntamente com a inovação. Para finalizar o referencial teórico, o capítulo 5 apresenta os modelos e *frameworks* de GSCM e TT encontrados na literatura, a fim de atingir um dos objetivos específicos propostos.

A metodologia do trabalho exposta no sexto capítulo, está subdividida em três partes. Primeiramente, é apresentada a classificação da pesquisa. Posteriormente o método com que a pesquisa foi realizada, a qual apresenta 2 etapas: a primeira etapa é a revisão de literatura e a segunda, a elaboração do *framework* proposto.

No capítulo 7 estão presentes os resultados. Na seção 7.1, são apresentados os resultados obtidos na Análise do Material (Última etapa da revisão de literatura), onde os materiais foram classificados de acordo com as dimensões estruturais e categorias construídas. Na seção 7.2 há a comparação dos *frameworks* encontrados na literatura e na seção 7.3 as lacunas desses *frameworks*. As diretrizes para o *framework* estão presentes na seção 7.4. Por fim, obtendo o objetivo geral dessa dissertação, o *framework* conceitual que apresenta a interconexão entre GSCM e TT é desenvolvido na seção 7.5.

As considerações finais do presente trabalho são explanadas no capítulo 8, juntamente com as sugestões para futuros trabalhos.

Com intuito de fornecer uma visão geral do desenvolvimento deste estudo, a Figura 1 ilustra um fluxograma dos passos delineados neste trabalho.

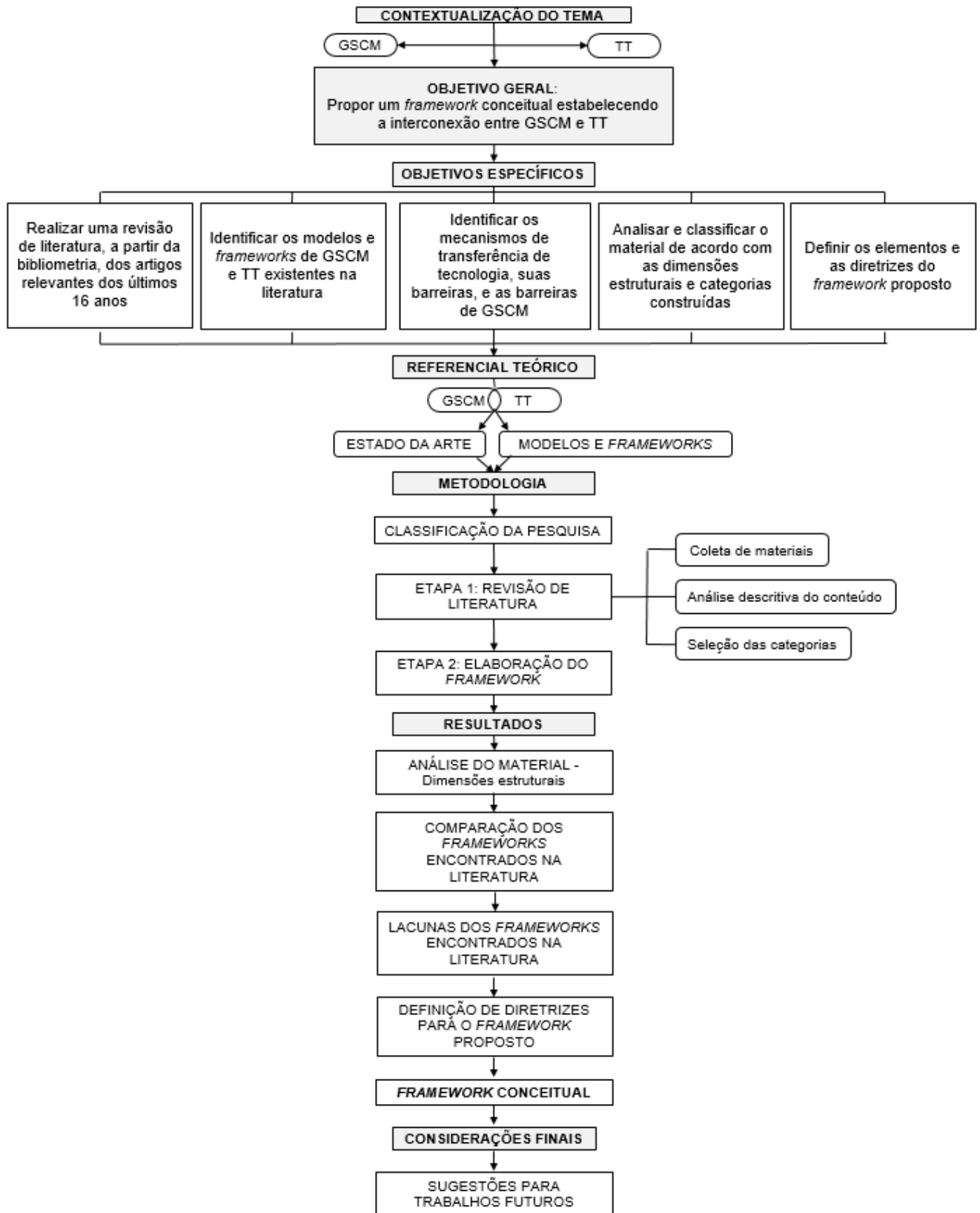


Figura 1 – Fluxograma da estrutura do trabalho

2. GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS VERDE

O conceito de GSCM surgiu nos anos 90 e tem sido adotado pelas empresas com o objetivo de reduzir os riscos ambientais e aumentar a responsabilidade ecológica, o que por consequência aumentará os lucros da empresa e sua participação no mercado (XIE; BREEN, 2012).

Diversas são as definições de GSCM que se encontram na literatura. Sarkis *et al.* (2011) afirmam que GSCM é a integração das preocupações ambientais nas práticas inter-organizacionais de *Supply Chain Management*, incluindo a logística reversa. Já Srivastava (2007) inclui também, nesta definição, o design de produto, material de terceirização e seleção, processos de fabricação, a entrega dos produtos finais para os consumidores e gestão de fim de vida do produto após a sua vida útil, para que sejam realizados de uma maneira ecológica.

Segundo Lee (2008), através do relacionamento entre fornecedores e empresas compradoras, GSCM realiza a transferência e disseminação da gestão ambiental em toda a cadeia de suprimentos.

Diabat e Godivan (2011) definiram a cadeia de suprimentos verde como uma abordagem gerencial que busca minimizar os impactos ambientais e sociais de um produto. Para Walker *et al.* (2008), o conceito de cadeia de suprimento verde abrange todas as fases do ciclo de vida de um produto, desde a extração de matérias-primas através da concepção, produção e fases de distribuição, com a utilização do produto por parte dos consumidores e da sua alienação no final do ciclo de vida do produto.

Três são as abordagens existentes para GSCM: ambiente, estratégia e logística. Além disso, o conceito de produtividade verde mostra que, para que qualquer estratégia de desenvolvimento seja sustentável, ela precisa ter um foco em meio ambiente, qualidade e rentabilidade, formando assim o foco triplo da produtividade verde. GSCM é um esforço conjunto de toda a empresa e é mais do que simplesmente colocar algumas práticas verdes no lugar, mas sim uma melhoria consistente e holística do desempenho ambiental de todos os níveis de gestão e no chão de fábrica (DAVIES; HOCHMAN, 2007).

2.1. AS PRÁTICAS DE GSCM

GSCM abrange programas de gestão ambiental, práticas pró-ativas como reciclagem, regeneração, remanufatura e logística reversa (XIE; BREEN, 2012). Para a obtenção de sucesso, essa prática não deve caminhar sozinha. Muitas filosofias e práticas industriais estão diretamente ligadas com a mesma. A figura 2 apresenta essa ideia:



Figura 2 - Práticas industriais ambientais para GSCM

Fonte: adaptado de SARKIS (2012)

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é como um complemento para GSCM. O SGA tem como objetivo fazer com que as empresas obriguem seus fornecedores a minimizar seus impactos ambientais, os resíduos de rastreamento em seus sistemas operacionais e orientar seus compradores sobre as atitudes que devem ser tomadas para alcançar estes objetivos, fazendo assim, com que as empresas adotem o seu próprio SGA (SARKIS, 2012).

A relação existente entre GSCM e a Análise do Ciclo de Vida do produto consiste na melhoria da gestão de produtos, nos materiais, suas fontes e impactos ao longo do ciclo de vida do mesmo (LINNANEN, 1995). A análise do ciclo de vida do produto é fundamental para a otimização de GSCM, onde o conhecimento do

fornecimento de materiais da cadeia, produtos e processos é requisitado para saber a origem e os impactos dos materiais e processos (SARKIS, 2012).

Os parques ecoindustriais são excelentes exemplos para a ecologia industrial ou simbiose. Encontrar fornecedores e clientes que possuem um conceito de ecologia industrial está sob a responsabilidade dos profissionais de SCM. O objetivo de simbiose industrial é fazer com que os fluxos de resíduos resultem em recursos produtivos, como fluxos de energia, materiais, e outros, por isso, SCM é um pré-requisito para uma simbiose industrial eficaz (SARKIS, 2012).

Gestão de produtos é o gerenciamento dos produtos ao longo de seu ciclo de vida, incluindo sua distribuição, uso e a responsabilidade do produtor. É necessário que esse gerenciamento ocorra pelos próprios membros da cadeia de suprimentos. Os gestores da cadeia de suprimentos devem melhorar e otimizar o processo da cadeia de suprimentos, integrando as questões ambientais com as práticas de SCM (MUDULI *et al.*, 2013).

Ecodesign está diretamente relacionada com os fornecedores, onde a colaboração e o envolvimento dos mesmos é uma importante dimensão para o programa dentro de uma organização. Ecodesign requer uma compreensão das fontes de origem, destinos e características do produto ou serviço (SARKIS, 2012).

Para um eficaz desenvolvimento de produtos, processos e serviços ecológicos, é preciso um esforço unificado de todos os membros da cadeia de suprimentos. Os fabricantes devem trabalhar em conjunto com os fornecedores e clientes. Dessa maneira, é possível aumentar a sustentabilidade ambiental (GREEN *et. al.*, 2012).

Como resultado da implementação das práticas de GSCM, um melhor desempenho ambiental deverá ser apresentado, através da redução da emissão de gases, resíduos efluentes, resíduos sólidos e o consumo de materiais tóxicos. Além disso, uma maior participação no mercado e lucratividade da empresa devem ser notados.

GSCM está em profunda relação com o desempenho ambiental e econômico. A relação com fornecedores que possuem mentalidade de sustentabilidade faz com que o espaço fabril apresente uma grande responsabilidade ambiental, assim como um aumento de lucros para a empresa.

2.2. ASPECTOS AMBIENTAIS

A implementação da gestão da cadeia de suprimentos verdes está além de somente melhorar o desempenho ambiental; GSCM pode garantir que a própria empresa e seus fornecedores estejam em conformidade com as normas ambientais. A gestão eficaz de uma prática sustentável pode produzir menos lixo e utilizar material reciclado, consumindo energia, água e subprodutos de uma forma mais racional (VACHON; KLASSEN, 2006). Além disso, pode também reduzir os custos de transação e promover a reciclagem e reutilização de matérias-primas, assim como eliminar a produção de resíduos e substâncias perigosas. Com isso, a empresa não estará violando as normas ambientais e, conseqüentemente, a eficiência do uso de recursos pode ser melhorada, pelo fato de o custo operacional envolvido ser reduzido (CHIEN; SHIH; 2007).

A gestão ambiental além de trazer benefícios ao meio ambiente, é uma questão estratégica que apresenta um impacto duradouro. Para uma empresa ser reconhecida por estabelecer um Sistema de Gestão Ambiental efetivo, a empresa pode implementar a ISO 14001, que é uma norma internacionalmente conhecida. O número de empresas que tem implementado essa norma cresceu muito nos últimos anos, isso devido a percepção da importância da questão ambiental (ZHU; SARKIS, 2006).

No entanto, diversos estudos reconhecem que as empresas não aderem às práticas de gestão ambiental com a mesma intensidade. Em outras palavras, não há evidências de que as empresas possam ser posicionadas em diferentes níveis de maturidade ecológica. O termo "nível de gestão ambiental" está relacionado com um conjunto de características ambientais em empresas que determinam uma posição dominante em relação à gestão ambiental adotada. Segundo Jabbour *et al* (2014), supõe-se que a maturidade da gestão ambiental abrange três níveis:

- *Reativa*: Neste nível, a gestão ambiental só reage aos problemas ambientais gerados por empresas como resultado de multas e outras penalidades geralmente impostas pelas autoridades públicas. A gestão ambiental é geralmente considerada como um custo extra, como algo que reduz o potencial competitivo e como um problema legal;

- *Preventiva*: Na prevenção, custos de gestão ambiental são consideradas inferiores, evitando a geração de poluição e de problemas ambientais. Ao evitar danos ambientais, as empresas deste nível buscam a redução da poluição na fonte muito mais do que vantagens competitivas estratégicas com base no desempenho ambiental. As questões ambientais são vistas como a responsabilidade de alguns funcionários nas empresas, ou uma área de gestão ambiental, com pouca influência estratégica;
- *Proativa*: Também considerada a "fase de gestão ambiental estratégica", que reúne empresas que detêm a gestão ambiental como um dos pilares de seu diferencial competitivo. Neste nível, a gestão ambiental tem o status de uma função organizacional. Ele mobilizou as áreas da empresa e questões ambientais incorporadas no planejamento estratégico, no desenvolvimento de produtos, nos processos de produção e na comunicação com as partes interessadas.

Alguns estudos confirmam que o nível de maturidade em gestão ambiental está diretamente relacionado com relevantes variáveis organizacionais. Por exemplo, Molina-Azorín *et al.* (2009) analisaram que quanto mais avançada for a gestão ambiental, melhor o desempenho financeiro da empresa. Teixeira *et al.* (2012) atestaram a coevolução entre a maturidade de gestão ambiental e as características do treinamento ambiental em empresas de produção / serviços. Zhu *et al.* (2013) verificaram que as empresas com melhor desempenho ambiental têm sistema de gestão de melhor qualidade. Murillo-Luna *et al.* (2011) concluíram que o nível de maturidade de gestão ambiental relaciona-se com as barreiras para a ecologização de empresas. Finalmente, Park e Ahn (2012) constataram que o nível de maturidade de gestão ambiental tende a se relacionar com a capacidade econômico-financeira das empresas de construção sul-coreanos.

Esses estudos mostram que antes de adotar práticas ambientais mais avançadas, ou os efeitos que a gestão ambiental pode causar (por exemplo, o desempenho financeiro da empresa), os gestores devem avaliar precisamente o nível de maturidade da gestão ambiental em sua empresa, para que possam planejar, implementar e controlar a adoção de práticas e perspectivas mais avançadas e emergentes, com o objetivo de melhorar o desempenho ambiental da empresa.

2.3. ASPECTOS ECONÔMICOS

A adoção de práticas verdes pode ter um efeito positivo sobre o desempenho financeiro de uma empresa. Impactos ambientais ocorrem em todas as fases do ciclo de vida do produto e conseqüentemente, geram custos. Em decorrência disso, a implementação de GSCM está sendo cada vez mais requisitada pelos empresários para solucionar esse problema, com o objetivo de aumentar seus lucros e também diminuir os impactos e riscos ambientais (ZHU; SARKIS; GENG, 2005).

Segundo Zhu e Sarkis (2006), com a implementação de GSCM, há a redução do custo de tratamento de resíduos e descarga, corte de custo na compra de materiais e consumo de energia e também, evita-se multas em casos de acidentes ambientais. O desempenho financeiro pode ser definido como a redução de custos, aumento nos lucros, vendas e participação no mercado (CHIEN; SHIH; 2007).

Além desses fatores, empresas que investem em cuidados ambientais acabam atraindo mais clientes, pois muitos estão adotando como critério de compra de um produto, a responsabilidade ambiental que a mesma tem em seus processos de fabricação. Conseqüentemente, quanto mais clientes, maior a lucratividade da empresa.

2.4. BARREIRAS EXISTENTES NA IMPLEMENTAÇÃO DE GSCM

Durante a adoção de GSCM, alguns obstáculos podem ser observados devido à transição esperada. Estes obstáculos são chamados de barreiras, e as indústrias devem preocupar-se em removê-los. No entanto, é impossível erradicar todas as barreiras simultaneamente. Por isso, é de extrema importância saber quais são essas barreiras, para que possam ser consideradas a fim de assegurar uma cooperação eficaz no decorrer da implementação de uma cadeia de suprimentos verde (MUDULI *et al.*, 2013).

Govindan *et al.* (2014) identificaram 47 barreiras para a implementação da GSCM, as quais foram divididas em cinco categorias: terceirização, tecnologia, conhecimento, financeiras e envolvimento e suporte.

Após a bibliometria realizada nesta presente pesquisa, foram identificadas as principais barreiras presentes nos artigos estudados. Foram selecionadas 43 barreiras

que foram consideradas as mais relevantes para a presente pesquisa, e utilizando como base o trabalho de Govindan *et al.* (2014), o Quadro 1 foi elaborado. Este quadro apresenta as barreiras presentes em GSCM, separadas nas cinco categorias anteriormente mencionadas.

BARREIRAS	DESCRIÇÃO	AUTORES	FREQUÊNCIA
Terceirização			
1. Problema em manter fornecedores ambientais	Fornecedores de diferentes interesses dos outros na rede da cadeia de suprimentos	Mudgal et al.(2010); Sarkar e Mohapatra (2006); Diabat e Govindan (2011); Sundarakani et al. (2010)	4
2. A falta de uma parceria ambiental com fornecedores	Com a consciência ambiental, as indústrias têm dificuldade de manter parcerias com fornecedores.	Wolf e Seuring (2010); Bala et al. (2008); Diabat e Govindan (2011); Sundarakani et al. (2010)	4
3. Legislação ruim	As políticas e regras sobre as questões ambientais apresentam uma constante mudança.	Muduli et al (2013); Mosgaard et al. (2013); Diabat e Govindan (2011)	3
4. Falta de legitimidade	Muitas práticas não se adequam ao sistema ao qual se alega fazer parte	Mathiyazhagan et al. (2013); Diabat e Govindan (2011); Sundarakani et al. (2010)	3
5. Conflito de leis	A maioria dos produtos das indústrias não estão em conformidade com as leis ambientais.	Zhu e Sarkis (2006); Zhu e Sarkis (2004)	2
6. Falta de apoio do governo para adotar políticas ambientais favoráveis	Regulamentações governamentais não são fortes o suficiente para forçar as indústrias a adotar políticas amigas do ambiente.	AlKhidir e Zailani (2009); Zhu et al. (2012).	2
7. Nenhum sistema de formação / recompensa adequada para os fornecedores	Indústrias não apresentam recompensa para fornecedores para a adoção de conceitos ecológicos.	Massoud et al. (2010).	1
Tecnologia			
8. Falta de inovação / falta de novas tecnologias, materiais e processos	A indisponibilidade de tecnologia / processo apropriada dentro das organizações para adotar uma cadeia de suprimentos verde. Os materiais não são muito eco-amigáveis.	Perron (2005); Zhu e Sarkis (2006); Zhu e Sarkis (2004); Govindan et al. (2014); Bala et al. (2008)	5
9. Dificuldade em transformar atitudes ambientais positivas em ação	Embora as indústrias tenham atitudes ambientais positivas, elas têm dificuldade para colocá-las em ação.	Revell e Rutherford(2003); Hillary (2004); Perron (2005).	3
10. Medo de fracasso	As empresas poderiam sofrer perdas monetárias / falha do produto, perda da vantagem competitiva.	Rao e Holt (2005); Perron (2005); Revell e Rutherford (2003).	3

11. Falta de recursos humanos	O número inferior de trabalhadores necessários e/ou a qualidade de mão de obra para melhorar o desempenho ambiental são os principais obstáculos.	Perron (2005); Hillary (2004).	2
12. A falta de conhecimento técnico	A incapacidade de encontrar uma alternativa para projetar um produto livre de poluição para cumprir os requisitos ambientais.	Perron (2005); Revell e Rutherford (2003).	2
13. A falta de medidas ambientais eficazes	Indústrias relutantes em implementar medidas ambientais eficazes.	Rao e Holt (2005).	1
14. Complexidade do projeto de reciclagem / reutilização de produtos usados	Difícil processo de reciclagem de produtos usados.	Mathiyazhagan et al. (2013)	1
15. Complexidade do projeto para reduzir o consumo de recursos / energia	Incapacidade da tecnologia do projeto reduzir o uso de recursos / energia.	Perron (2005).	1
16. Falta de flexibilidade para mudar para o novo sistema	Práticas industriais atuais incapazes de mudar para novos sistemas.	Revell e Rutherford (2003).	1
Conhecimento			
17. Descrença sobre os benefícios ambientais	Ceticismo dos gestores nos benefícios ambientais para a implementação do conceito verde.	Revell e Rutherford (2003); Walker et al. (2008); Yuksel (2008); Govindan et al. (2014); Perron (2005); Bala et al. (2008); Mosgaard et al. (2013); Zhu e Sarkis (2006).	8
18. Falta de conhecimento profissional ambiental	Falta de conhecimento da legislação ambiental e dos benefícios na adoção de GSCM na organização.	Shen e Tam (2002); Tseng et al. (2013); Mosgaard et al. (2013); Mathiyazhagan et al. (2013)	4
19. Falta de conscientização sobre a adoção da logística reversa	Indústrias em geral desconhecem as práticas de logística reversa.	Ravi e Shankar (2005); Meade et al. (2007); Mudgal et al. (2010).	3
20. Percepção da zona "fora da responsabilidade"	Percepção de organizações de que tomar medidas para a prevenção da degradação do meio ambiente não é sua responsabilidade	Shen e Tam (2002).	1
21. Dificuldade em identificar oportunidades ambientais	Falta de eficiência de algumas indústrias para identificar oportunidades ambientais.	Theyel (2000).	1
22. Complexidade na identificação de terceiros para recordar produtos usados	Identificar terceiros para recordar produtos usados não é fácil para as indústrias.	Govindan et al. (2014)	1
23. Falta de metas ambientais específicas	Indústrias não têm bem definidas as metas ambientais.	Theyel (2000).	1
24. Dificuldade na obtenção de informações	Indústrias lutam para obter informações sobre melhorias	Perron (2005).	1

sobre melhorias dos potenciais ambientais	do potencial ambiental, não obtêm um <i>feedback</i> correto.		
25. Hesitação / medo de converter para novos sistemas	Indústrias temem adotar novos sistemas.	Revell e Rutherford (2003)	1
26. Falta de habilidades e conhecimentos tecnológicos	O conhecimento intangível cria barreiras de limitação para período indeterminado e pode transpor questões de direitos de propriedade.	Khor e Udin (2013)	1
Financeiras			
27. Altos investimentos e longo período para obter retorno	Investimentos altos em relação ao retorno na implementação do conceito verde; longo período após o investimento para obter-se lucro.	Govindan et al. (2014); Zhu e Sarkis (2004); Sundarakani et al. (2010); Bala et al. (2008); Diabat e Govindan (2011)	5
28. Custo de mudança para o novo sistema	Adoção de novo sistema possui um preço elevado.	Mudgal et al. (2010); Diabat e Govindan (2011); Mosgaard et al. (2013); Sundarakani et al. (2010)	4
29. Despesas na coleta de produtos usados	A coleta de produtos utilizados possui preço elevado.	Govindan et al. (2014); Sundarakani et al. (2010)	2
30. Falta de disponibilidade de empréstimos bancários para incentivar produtos / processos verdes	Dificuldade das indústrias na obtenção de empréstimos bancários para as iniciativas relacionadas com o meio ambiente.	Govindan et al. (2014); Zhu e Sarkis (2004)	2
31. Necessidade de recursos humanos suplementares	Falta de recursos humanos para adotar / manter GSCM.	Govindan et al. (2014); Bala et al. (2008)	2
32. Alto custo de eliminação de resíduos perigosos	Eliminação de resíduos perigosos tem custo elevado devido às ameaças envolvidas.	Govindan et al. (2014); Diabat e Govindan (2011)	2
33. Custo de embalagem ecológica	Embalagens ecológicas possuem um preço mais elevado que as demais.	Walker et al. (2008)	1
34. Risco no inventário de materiais perigosos	Manter o inventário de materiais perigosos envolve alta probabilidade de perda financeira.	Govindan et al. (2014)	1
Envolvimento e suporte			
35. Falta de conscientização do cliente e pressão sobre GSCM	Baixa demanda de clientes para produtos ambientalmente amigáveis devido à falta de consciência GSCM.	Chen et al (2006); Mudgal et al. (2010); Bala et al. (2008)	3
36. Falta de compromisso com os fornecedores	Fornecedores não estão dispostos a trocar informações relacionadas ao meio ambiente com as indústrias, temendo que o produto final seja afetado.	Sarkis (2003); Hong et al. (2009); Bala et al. (2008)	3
37. Políticas de empresas restritivas em relação a administração do produto / processo	A falta de importância atribuída à administração do produto e ao processo.	Revell e Rutherford (2003); AlKhidir e Zailani (2009).	2

38. Falta de comunicação	A restrição do fluxo de informações em toda hierarquia da organização torna a implementação GSCM inviável.	Ravi e Shankar (2005); Govindan et al. (2014)	2
39. Falta de consciência dos impactos ambientais nas empresas	A alta administração não tem consciência dos impactos ambientais sobre os seus negócios.	Mudgal et al. (2010); Zhu e Sarkis (2004)	2
40. Falsa percepção da qualidade de produtos verdes	Experiência prévia de produtos verdes de má qualidade.	Bala et al. (2008); Mosgaard et al. (2013)	2
41. Pressão insuficiente da sociedade	A pressão dos grupos comunitários e de interesse ambiental, e as associações industriais, podem incentivar os gestores a realizar ações estratégicas com a prática de GSCM, a fim de aumentar a sua reputação externa e atualizar a sua imagem no mercado.	Muduli et al (2013)	1
42. Falta de cursos de formação / consultoria / instituições para treinar os colaboradores	Os profissionais das indústrias precisam de treinamentos para adotar GSCM em suas unidades e consultorias para monitorar o progresso.	Carter e Roger (2008).	1
43. Não há muito envolvimento em programas / reuniões relacionadas à questões ambientais	Falta de participação em conferências e seminários relacionados com a cadeia de suprimentos verde conduzidos pelo governo / organizações.	Perron (2005).	1

Quadro 1 – Barreiras existentes em GSCM
Fonte: adaptado de Govindan et al. (2014)

Para melhor visualização da quantidade de barreiras presentes em cada tipo de barreira, e a quantidade de trabalhos que estudam as mesmas, a Tabela 1 foi desenvolvida.

Tabela 1 – Quantidade de barreiras e autores que citam as mesmas, em relação a cada categoria

Tipo de barreira	Quantidade de barreiras	Quantidade de autores que citaram essas barreiras
Terceirização	7	19
Tecnologia	8	19
Conhecimento	9	22
Financeiras	7	19
Envolvimento e suporte	8	17

Fonte: autoria própria

Um fator que chama a atenção é a quantidade de barreiras financeiras que aparece na tabela e, como foi mostrado anteriormente, os aspectos econômicos também possuem relações positivas com GSCM. O fato de haver esse contraste positivo e negativo dos aspectos econômicos está no momento da implementação de GSCM, onde os gastos são maiores e ainda não é possível ver um resultado positivo. Um outro ponto de vista para este problema é de gestores e funcionários acharem que a preocupação ambiental trará aumento de custos, ao invés da redução do mesmo, sem nem mesmo ter estudado e analisado o caso.

Dentre todas as categorias de barreiras, a que mais apresentou diferentes barreiras e a que mais foi tratada nos trabalhos são as barreiras ligadas ao conhecimento. O compartilhamento de conhecimento interorganizacional em GSCM envolve atividades de transferência ou disseminação do conhecimento verde de empresas de manufatura verdes para os seus parceiros com vista ao desenvolvimento de novas capacidades para ações efetivas. Para alcançar as vantagens da transferência de conhecimentos, é estrategicamente importante para as empresas de manufatura entender os fatores que afetam o comportamento transferência de conhecimentos dos seus parceiros (CHENG, YEH, TU; 2008).

3. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A tecnologia se concentra no *know-how* para uma técnica e um método para resolver um problema específico (GISSELQUIST, GREY, 2000). A tecnologia tem evoluído pela pesquisa científica e P&D, e é um elemento fundamental para o desenvolvimento econômico do setor. Ao melhorar a eficiência das atividades de uma empresa, a tecnologia ajuda a reduzir o custo de produção e aumentar a produtividade de fabricação (LEE *et al.*, 2010). Para Evans e Gauslin (2005), a tecnologia é um processo onde há a aquisição e o desenvolvimento do conhecimento, inovações e descobertas. Esse conhecimento adquirido posteriormente será utilizado nos projetos de produtos. A figura 3 apresenta essa ideia:

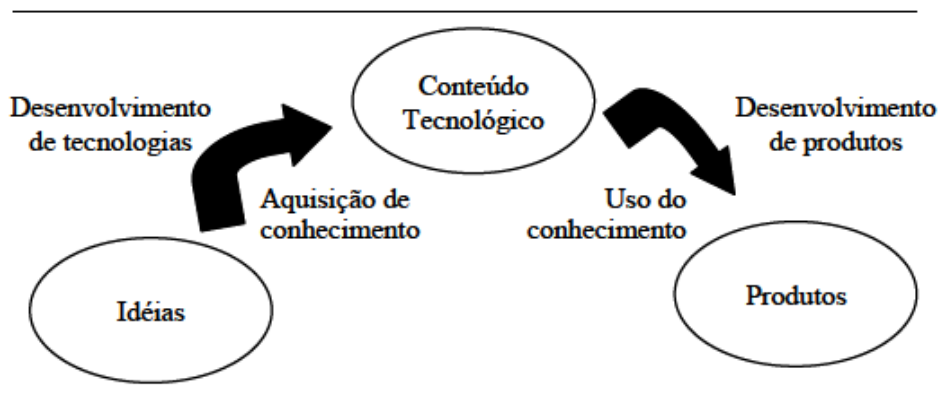


Figura 3 – Desenvolvimento de Tecnologias e Desenvolvimento de Produtos

Fonte: Evans e Gauslin, 2005

No momento em que a empresa necessita de uma nova tecnologia, ela tem opções a seguir. A primeira delas é utilizar e desenvolver o conhecimento através de seus próprios recursos. A segunda opção é adquirir o conhecimento e a tecnologia de terceiros, os quais apresentam maiores oportunidades de um melhor resultado, assim como o esperado, pois estes já possuem o conhecimento necessário. Esta segunda opção é o processo que chamamos de Transferência de Tecnologia (TT).

O processo de transferência de tecnologia é apresentado por uma gama de literatura sobre inovação, desenvolvimento, mudança de comportamento e desenvolvimento econômico (KARAKOSTA *et al.*, 2010).

Para Lee *et al.* (2010), TT é um processo pelo qual um fornecedor de tecnologia comunica e transmite a tecnologia através de múltiplas atividades para o receptor e

isso acabará por aumentar a capacidade tecnológica do mesmo. A transferência de tecnologia pode ocorrer entre as disciplinas científicas, profissões, indústrias, universidades, setores econômicos, regiões geográficas, ou sociedades / países.

Já para Camp e Sexton (1992), transferência de tecnologia é a rota do conhecimento tecnológico, ideias e resultados de pesquisas que incidem sobre licenciamento e cooperação tecnológica.

Schnepp *et al.* (1990) define a transferência de tecnologia como o processo pelo qual a experiência ou o conhecimento relacionado a algum aspecto da tecnologia é passado de um usuário para outro, com o objetivo de ganho econômico.

Para as definições dadas, é possível perceber que em todas elas, a transferência de tecnologia envolve a aquisição de inovação a partir de uma fonte externa, bem como a partilha de conhecimento tecnológico de seus produtos ou processos.

A TT necessita de esforços estratégicos para disseminar informações sobre práticas inovadoras e de base científica para indivíduos, organizações e comunidades e para ajudá-los a gerenciar os desafios de usar essas informações para criar mudanças dentro de seus locais de trabalho (LEE *et al.*, 2010).

A transferência de tecnologia tem sido tratada como uma ferramenta importante, permitindo que uma empresa possa melhorar sua vantagem competitiva, incluindo benefícios financeiros, tecnológicos e outros, e para sobreviver em um mercado competitivo e diversificado. Lee *et al.* (2010) aponta os benefícios de transferência de tecnologia nos processos de produção:

- Melhoria no processo de rendimentos;
- Melhoria nos produtos e serviços de design;
- Melhoria no design para o mercado;
- Padronização;
- Propriedades físicas do produto e características de desempenho;
- Capacidade de mudar de intermitente para os processos de fluxo de massa.

3.1. A TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

O termo transferência de tecnologia refere-se à transferência de conhecimento. Naturalmente, um projeto pode envolver tanto uma transferência de equipamento

como uma transferência de conhecimento (DECHEZLEPRETRE; GLACHANT; MENIERE, 2008).

Duas características são especialmente importantes. A primeira é a medida em que o conhecimento é incorporado na tecnologia, se é explícito ou tácito. O conhecimento tácito é difícil de formalizar, o que torna difícil para se comunicar ou compartilhar com outras pessoas. O conhecimento tácito envolve fatores intangíveis incorporados em crenças pessoais, experiências e valores. O conhecimento explícito é sistemático e facilmente comunicado na forma de dados concretos ou procedimentos codificados. (BARRETT, 2004).

A segunda característica é a complexidade. Seja com base em conhecimento explícito ou tácito, algumas tecnologias são apenas mais complexas do que outras. Quanto mais complexa a tecnologia é, mais difícil é desvendar (BARRETT, 2004).

Essas transferências precisam envolver o conhecimento sobre a praticidade da tecnologia para fazê-lo funcionar sob uma variedade de circunstâncias. Então, quando uma tecnologia está sendo transferida através de uma organização, como um fabricante, não há conhecimento tácito associado com os procedimentos associados à organização (KARAKOSTA *et al.*, 2010).

Manning (2013) definiu sete elementos de de transferência de conhecimento e os benefícios obtidos através desse processo (Quadro 2).

Sete elementos da transferência de conhecimento	Benefícios da transferência de conhecimento
Capturar e reutilizar o conhecimento estruturado;	Redução do tempo dos ciclos de trabalho;
Capturar e compartilhar as lições aprendidas para a prática;	Redução de custos;
Identificar fontes e redes de opiniões;	Maior eficiência no uso e reuso dos ativos do conhecimento;
Estruturar e mapear o conhecimento necessário para melhorar o desempenho;	Eficácia funcional reforçada;
Medir e gerenciar o valor econômico do conhecimento;	Aumento da adaptabilidade funcional;
Sintetizar e compartilhar o conhecimento para fontes externas;	Aumento do valor dos produtos e serviços existentes;
Incorporar o conhecimento em produtos e processos.	Criação de novos conhecimentos intensivos em produtos, processos e serviços.

Quadro 2 - Elementos da transferência de conhecimento e seus benefícios

Fonte: Adaptado de Manning (2013)

3.2. O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A transferência de tecnologia é muitas vezes referida como um licenciamento, uma cooperação tecnológica. A transferência de tecnologia não é apenas uma maneira simples de negociação de tecnologia, mas também pode ser uma fonte de informações úteis. Através de transferência de tecnologia, a empresa pode melhorar a sua participação de mercado e o seu estado atual de tecnologia (PARK; LEE, 2011).

O conceito básico do processo de TT é o movimento da tecnologia de um lugar para o outro. Muitos trabalhos têm como foco a transferência de tecnologia entre a universidade e a empresa (ACWORTH (2008); AUTIO, HAMERI, VUOLA (2004); BERCOVITZ, FELDMANN (2006); DÍAZ-CASERO, HERNÁNDEZ-MOGOLLÓN ROLDÁN (2011); DOGANOVA (2013)). A transferência de tecnologia também é analisada e discutida em termos de mover a tecnologia de uma organização para a outra, seja ela em forma de conhecimento, tecnologia ou produtos. Segundo Cormican e O'Connor (2009), a TT pode ocorrer das diferentes maneiras:

- Transferência de universidades e laboratórios de pesquisa para empresas industriais;
- Transferência dentro de uma organização, desde a pesquisa até à comercialização;
- Transferência de uma organização para outra;
- Transferência entre países;
- Transferência através da venda de produtos que incorporam a tecnologia;
- Transferência através de acordos contratuais, incluindo licenciamento, cooperação e partilha entre as empresas como parte de alianças estratégicas;
- Transferência de ativos tangíveis, tais como novos produtos, instalações e equipamentos;
- Transferir formas intangíveis por meio de mecanismos formais, tais como patentes e licenças;
- Transferência informal através do conhecimento e os fluxos de informação.

A transferência de tecnologia tem três tipos diferentes de cooperação tecnológica. Se uma tecnologia ou inovação é adquirida de uma fonte externa, é referido como *licensing-in*. Se o conhecimento ou a tecnologia é vendida ou doada

para outras empresas é referido como *licensing-out*. A cooperação tecnológica não é apenas em uma direção, mas sim uma transferência de tecnologia bi-direcional (PARK; LEE, 2011).

Uma distinção importante na literatura sobre TT está entre transferência de tecnologia vertical e horizontal. Ambos são considerados importantes para o desenvolvimento econômico, e podem estar presentes juntos em uma organização. Em transferência de tecnologia horizontal, o conhecimento se difunde para os concorrentes, enquanto na transferência de tecnologia vertical, difunde conhecimento aos potenciais fornecedores de insumos (OCKWELL *et al.*, 2008).

- Transferência de tecnologia vertical: é a transferência de conhecimento tecnológico ou inovação, da pesquisa básica à avançada, desde a fase de P&D até a comercialização do produto (OCKWELL *et al.*, 2008; PARK; LEE, 2011).
- Transferência de tecnologia horizontal: é a transferência de conhecimento tecnológico ou de inovação entre os projetos, organizações, indústrias e nações. É considerada como a transferência realizada a partir de uma localização geográfica para outra (OCKWELL *et al.*, 2008; PARK; LEE, 2011).

Outro ponto importante no processo de TT, discutido por diversos autores (BELL, 1997; WEI, 1995; OCKWELL *et al.*, 2008; SHUJING, 2012; PUEYO *et al.*, 2011) são os três fluxos diferentes de transferência de tecnologia, do menor ao maior impacto sobre as capacidades tecnológicas do destinatário. A figura 4 apresenta este fluxo:

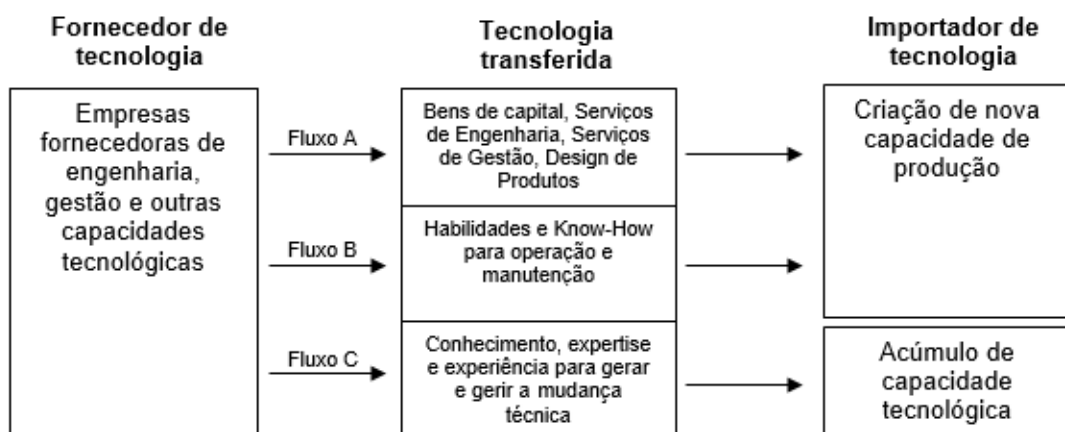


Figura 4 – Conteúdo tecnológico da transferência de tecnologia

Fonte: adaptado de Shujing (2012)

O primeiro fluxo inclui os bens de capital e equipamentos. Este fluxo aumenta a capacidade de produção do beneficiário, mas não permite que o destinatário utilize de forma eficiente os equipamentos importados ou gerem mudança tecnológica. O segundo fluxo inclui competências e know-how para a operação e manutenção de equipamentos. Ele coloca os recursos humanos do importador ao nível tecnológico necessário para operar de forma eficiente a tecnologia importada, mas sem esforços, não permite a mudança tecnológica. O terceiro fluxo abrange o conhecimento e experiência para gerar e gerir a mudança tecnológica. Ele cria nova capacidade tecnológica através da transferência de conhecimento, criação e inovação do destinatário (BELL, 1997; WEI, 1995; OCKWELL *et al.*, 2008; SHUJING, 2012; PUEYO *et al.*, 2011).

3.3. BARREIRAS NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A transferência de tecnologia é muitas vezes vista como uma interação particular entre duas empresas ou parceiros comerciais, porém, barreiras e políticas institucionais podem influenciar o processo de transação, bem como a eficiência do processo de transferência.

Segundo Greiner e Franza (2003), essas barreiras são divididas basicamente em três grupos: barreiras técnicas, regulatórias ou políticas, e pessoal ou institucional.

Após o estudo da bibliometria neste presente trabalho, todas as barreiras encontradas nos artigos, que se apresentam de maneira relevante, foram extraídas e divididas nos três grupos anteriormente citados. O Quadro 3 apresenta essas barreiras encontradas na TT.

	BARREIRAS	AUTOR	FREQUÊNCIA
Barreiras Técnicas	Direito de propriedade intelectual	Siegel, Waldman, Link (2003); Correa (2013); Rai, Schultz, Funkhouser (2014); Ockwell et al. (2008)	4
	Risco de conflito de interesses	Gilsing et al. (2011)	1
	Risco técnico da nova tecnologia	Pérez, Sánchez (2003)	1
	Aversão ao risco	Pérez, Sánchez (2003)	1
	Linguagem técnica conflitante	Lin, Berg (2001)	1
	Característica da tecnologia	Koefoed, Buckley (2008)	1

	Conhecimento científico ser demasiadamente geral para ser útil para a empresa	Gilsing et al. (2011)	1
	Infra-estrutura deficiente do mercado	Kennedy, Basu (2013)	1
	Difusão lenta da tecnologia inovadora em mercados	Worrell et al. (2001)	1
	Falta de conhecimento técnico	Koefoed, Buckley (2008)	1
	Limitada capacidade industrial	Kennedy, Basu (2013)	1
Barreiras regulatórias ou políticas	Elevados custos de capital	Kennedy, Basu (2013); Ockwell et al. (2008); Liu, Liang (2011)	3
	Falta de regulamentação / Legislação pouco clara	Koefoed, Buckley (2008); Liu, Liang (2011); Kathuria (2002)	3
	Falta de recursos financeiros	Kennedy, Basu (2013); Koefoed, Buckley (2008)	2
	Conflito de leis	Koefoed, Buckley (2008); Van Hoorebeek (2004)	2
	Diferenças exigenciais entre países	Lin, Berg (2001)	1
	Acesso limitado ao capital	Kathuria (2002)	1
	Capacidades financeiras	Kennedy, Basu (2013); Karakosta, Doukas, Psarras (2010)	2
	Burocracia e inflexibilidade das universidades	Kennedy, Basu (2013); Siegel, Waldman, Link (2003)	2
	Instabilidade política	Kennedy, Basu (2013)	1
	Inadequados incentivos tarifários	Kennedy, Basu (2013)	1
	Alto custo da conformidade regulamentar	Kennedy, Basu (2013)	1
	Alto custo de investimento em P&D	Kennedy, Basu (2013)	1
	Patentes muito demoradas	Van Hoorebeek (2004)	1
Recursos insuficientes dedicados à transferência de tecnologia das universidades	Siegel, Waldman, Link (2003)	1	
Barreiras pessoais ou institucionais	Falta de informação	Kennedy, Basu (2013); Worrell et al. (2001); Kathuria (2002); Koefoed, Buckley (2008); Ockwell et al. (2008)	5
	Falta de conhecimento da nova tecnologia	Pérez, Sánchez (2003); Tatikonda, Stock (2003)	2
	Diferença cultura entre as empresas	Koefoed, Buckley (2008); Lin, Berg (2001)	2
	Falta de competência e formação adequada	Kennedy, Basu (2013); Worrell et al. (2001)	2
	Risco de vazamento de informações	Gilsing et al. (2011)	1
	Resistência à mudança	Koefoed, Buckley (2008)	1
	Interações problemáticas das partes interessadas	Van Hoorebeek (2004)	1
	Falta de confiança	Pérez, Sánchez (2003)	1
	Distância geográfica e cultural	Lin, Berg (2001)	1

	Informações e feedbacks inadequados	Kennedy, Basu (2013)	1
	Escassez de instituições profissionais	Kennedy, Basu (2013)	1

Quadro 3 – Barreiras Transferência de Tecnologia
Fonte: Autoria própria

Segundo Greiner e Franza (2003), as barreiras técnicas são aquelas que estão presentes onde há uma nova tecnologia, mas por falta de conhecimento nunca foi aplicada anteriormente. As barreiras regulatórias ou políticas envolvem leis e procedimentos governamentais. E por fim, as barreiras pessoais são aquelas que ocorrem quando as pessoas envolvidas não têm conhecimento técnico para com a tecnologia e nem vontade de adquirir esse conhecimento. Esta última, segundo o autor, é a mais difícil de ser superada.

Por parte da transferência entre universidade e empresa, as diferenças podem ocasionar conflitos que podem inviabilizar tanto a transferência do conhecimento como o fomento das pesquisas. Segundo Siegel, Waldman e Link (2003), as barreiras mais frequentes neste caso são:

- a) Na universidade o pesquisador é avaliado pelas suas publicações. Ele deseja mostrar tudo o que conseguiu produzir. Já a empresa, necessita que o pesquisador mantenha sigilo com suas descobertas, pois corre o risco de concorrentes apossarem-se de suas ideias.
- b) Na universidade o pesquisador foca-se em pesquisas básicas, as quais, às vezes, não podem ser aplicadas na prática; na empresa, o pesquisador precisa fazer com que suas pesquisas tenham um grande foco em aplicação e desenvolvimento.
- c) A universidade permite que estudantes estrangeiros desenvolvam pesquisas; a empresa tem certo receio, pois pode ficar vulnerável a concorrentes internacionais. As barreiras à transferência de tecnologia ainda são classificadas em três categorias: técnicas, regulatórias ou políticas, e pessoais.

Para que uma transferência de tecnologia seja bem-sucedida, algumas ações e atitudes devem ser consideradas para superar as diversas barreiras. Greiner e Franza classificaram essas atitudes em três tipos:

- Aspectos gerais: comunicação proativa, recomendação de organizações terceiras, tecnologia com valor tangível, recursos para desenvolvimento, mensuração da eficácia da transferência, procurar líderes, envolvimento de todas as partes interessadas;
- Aspectos formais: documentação bem apresentável e clara, compartilhar todas as informações necessárias, organização para liderar o esforço;
- Aspectos informais: credibilidade das partes envolvidas, capacidade para transmitir e receber informações, disposição das partes para comunicação.

Outra maneira que essas barreiras sejam reduzidas e/ou eliminadas, é a utilização dos mecanismos de transferência de tecnologia. Sendo utilizados da maneira mais correta e eficaz possível, muitas dessas barreiras até aqui apresentadas podem ser reduzidas.

3.4. MECANISMOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A transferência de tecnologia é realizada através de certos mecanismos. Mecanismos de transferência de conhecimento tecnológico incluem formação (no trabalho, no local ou em outro lugar), consultoria, documentação (relatórios, avaliações, programas ou desenhos), manifestação, reunião e trabalho técnico colaborativo (CONTU, WILLMOTT, 2003).

Karakosta *et al.* (2010) indicam que a essa transferência pode ser através de habilidades ou conhecimentos, e também pelo domínio do equipamento, através de diversos mecanismos.

O quadro 4 apresenta os mecanismos de transferência de tecnologia presentes na literatura.

MECANISMOS	AUTORES	FREQUÊNCIA
<i>Spin-offs</i>	Gilsing et al. (2011); Hussler, Picard, Tang (2010); Autio, Hameri, Vuola (2004); Looy et al. (2011); Murthi, Shoba (2010); Sánchez, Maldonado, Velasco (2012); Huanca (2004); Lee (1996); Siegel et al. (2004); Stephan (2001); Mead et al. (1999); Koumpis, Pavitt (1999); Gilsing et al. (2010); Di Gregorio, Shane (2003); Lockett et al. (2005); O'Shea et al. (2005); Bonaccorsi, Piccaluga (1994); Rogers et al. (2000); Etkowitz; Leydesdorff (2000);	19

<i>Licencing</i>	Lee, Win (2004); Hussler, Picard, Tang (2010); Schneider, Holzer, Hoffmann (2008); Autio, Hameri, Vuola (2004); Debackere and Veugelers (2005); Thursby, Kemp (2002); Siegel et al. (2003); Link, Siegel (2005); Leloglu, Kocaoglan (2008).	9
Pesquisa contratada	Lee, Win (2004); Autio, Hameri, Vuola (2004); Looy et al. (2011); Huanca (2004); Lee (1996); Siegel et al. (2004); Stephan (2001); Mead et al. (1999); Debackere, Veugelers (2005).	9
Pesquisa e Desenvolvimento	Lee, Win (2004); Karakosta, Doukas, Psarras (2010); Gomes-Casseres, Hagedoornb, Jaffe (2006); Salicrup, Fedorkova (2006); Murthi, Shoba (2010); Sugandhavanija et al. (2011); Veugelers, Cassiman (2004); D'Este and Patel (2007); Cohen et al. (2002).	9
Treinamento de funcionários das empresas	Hussler, Picard, Tang (2010); Lee, Win (2004); Huanca (2004); Lee (1996); Siegel et al. (2004); Stephan (2001); Mead et al. (1999); Debackere, Veugelers (2005); Leloglu, Kocaoglan (2008).	9
Parques tecnológicos / Polos	Hussler, Picard, Tang (2010); Lee, Win (2004); Petroni et al. (2013); Huanca (2004); Lee (1996); Siegel et al. (2004); Stephan (2001); Mead et al. (1999).	8
Consultorias	Lee, Win (2004); Huanca (2004); Lee (1996); Siegel et al. (2004); Stephan (2001); Mead et al. (1999); Debackere, Veugelers (2005).	7
Incubadoras de empresas	Lee, Win (2004); Huanca (2004); Lee (1996); Siegel et al. (2004); Stephan (2001); Mead et al. (1999); Bonaccorsi; Piccaluga (1994).	7
Patentes	Gilsing et al. (2011); Hussler, Picard, Tang (2010); Gomes-Casseres, Hagedoornb, Jaffe (2006); Park, Ree, Kim (2013); Looy et al. (2011); Henderson et al. (1998); Mowery (1998).	7
Encontros para intercâmbio de informações	Lee, Win (2004); Hussler, Picard, Tang (2010); Cohen et al. (2002); Debackere and Veugelers (2005); Leloglu, Kocaoglan (2008); Bonaccorsi; Piccaluga (1994).	6
<i>Joint Venture</i>	Schneider, Holzer, Hoffmann (2008); Huanca (2004); Lee (1996); Siegel et al. (2004); Stephan (2001); Mead et al. (1999).	6
Prestação de serviços de cunho tecnológico	Lee, Win (2004); Huanca (2004); Lee (1996); Siegel et al. (2004); Stephan (2001); Mead et al. (1999).	6
<i>Benchmarking</i>	Rasmussen, Rice (2011); Cohen et al. (2002); Debackere and Veugelers (2005); Leloglu, Kocaoglan (2008).	4
Comprar tecnologias prontas	Hendriks (2012); Karakosta, Doukas, Psarras (2010).	2
Contatos com outras empresas	Gilsing et al. (2011); Hussler, Picard, Tang (2010).	2
Extensão universitária	Cohen et al. (2002); Huanca (2004).	2
Hotel Tecnológico	Cohen et al. (2002); Huanca (2004).	2
Intercâmbio de pessoal, pesquisadores ou profissionais	Lee, Win (2004); Bonaccorsi; Piccaluga (1994).	2
Pesquisas tecnológicas em parcerias	Bonaccorsi; Piccaluga (1994); Rogers et al. (2000).	2

Redes interinstitucionais	Gilsing et al. (2011); Etkowitz; Leydesdorff (2000).	2
Bolsa de estudos e apoio a pós-graduação e graduação	Bonaccorsi; Piccaluga (1994).	1
Compartilhamento de equipamentos	Schneider, Holzer, Hoffmann (2008).	1
Cursos de extensão e cursos extraordinários	Huanca (2004).	1
Estágio	Cohen et al. (2002).	1
Implantação e gestão de núcleos de desenvolvimento de tecnologia em parceria	Karakosta, Doukas, Psarras (2010).	1
Programas de educação contínua	Hussler, Picard, Tang (2010).	1
Programas de gestão tecnológica	Hussler, Picard, Tang (2010).	1
Publicações	Gilsing et al. (2011).	1
Reuniões empresariais a fim de compartilhar o conhecimento	Gilsing et al. (2011).	1
Serviços contratados (desenvolvimento de protótipos, testes etc.)	Bonaccorsi; Piccaluga (1994).	1
<i>Workshops</i>	Cohen et al. (2002).	1

Quadro 4 – Mecanismos de Transferência de Tecnologia
Fonte: Autoria própria

Enquanto mecanismos formais são apropriados para capturar e transferir parte explícita da tecnologia, outras abordagens são necessárias para compartilhar o componente tácito, que é de natureza não-codificável. Simplesmente estudando manuais de operação do equipamento e outras documentações escritas, um comprador não pode capturar as verdadeiras capacidades do equipamento. O conhecimento tácito tem que ser transferido por meio da interação humana, como, a observação em primeira mão. Portanto, um bom relacionamento comprador-fornecedor e gestão do conhecimento são necessários para a transferência de tecnologia de equipamentos de alta tecnologia (LEE *et al.*, 2010).

4. A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NA CADEIA DE SUPRIMENTOS VERDE

Cadeias de suprimentos verdes são formadas para alcançar uma vantagem competitiva sustentável para todas as partes envolvidas. Para melhorar o desempenho econômico e ambiental, simultaneamente, ao longo de suas cadeias de suprimentos, as empresas criam redes de fornecedores para a compra de produtos ambientalmente corretos. Muitas vezes exigem que os seus parceiros (fornecedores), implementem um sistema de gestão ambiental (SGA) em conformidade com as normas ISO 14000 e a obter a certificação ISO 14001, além de desenvolverem programas abrangentes para a construção de práticas ambientais em toda a cadeia de suprimentos (RAO, 2002; VACHON, 2007).

Para amenizar a conformidade regulatória de suas práticas de negócios, empresas que possuem uma cadeia de suprimentos verde muitas vezes incentivam os seus parceiros para desenvolverem processos ambientais que frequentemente exigem a transferência de conhecimentos do processo. Transferência de conhecimentos interorganizacional em GSCM envolve atividades de transferência ou disseminação do conhecimento de empresas industriais verdes para os seus parceiros com vista ao desenvolvimento de novas técnicas e oportunidades para a gestão eficaz dos impactos ambientais (CHENG, 2011).

No complexo social, muitas práticas de gestão ambiental avançadas, tais como *design* ambiental e gestão de logística reversa, exigem a integração de diferentes atores do sistema de cadeia de suprimentos (VACHON *et al.*, 2001). A gestão destas integrações normalmente requer a construção das redes de compartilhamento de informações e transferência de conhecimentos entre fabricantes, fornecedores e clientes. As redes de informação interativas com a confiança mútua entre as organizações refletem a força da transferência de conhecimento. Seus potenciais benefícios reduziriam os riscos de assimetria de informações entre os parceiros da cadeia de suprimentos. Com altos níveis de compartilhamento de informações, os parceiros da cadeia de suprimentos podem construir a longo prazo um planejamento de parceria para melhorar as suas performances (CLARO *et al.*, 2006).

No trabalho de Wu, Cheng, Huang (2010), os autores puderam perceber que o compartilhamento de informações pode ajudar a melhorar o desempenho da gestão

ambiental no processo de integração da cadeia de suprimentos se a qualidade do fornecimento de informação é oportuna e reforçada com precisão.

No modelo proposto por Cheng, Yeh e Tu (2008), para analisar os fatores que influenciam o compartilhamento de conhecimento interorganizacional, em particular o desempenhado pela confiança em funções, pode-se concluir que o compartilhamento de conhecimento interorganizacional aumenta a vantagem competitiva das cadeias de abastecimento como um todo.

Na gestão de cadeia de suprimentos verde, o conhecimento compartilhado pelas empresas, organizações, órgãos governamentais e universidades, pode ser através de: leis e regulamentos aplicáveis em matéria de proteção ambiental, conhecimento técnico e conhecimento de gestão (ZHU; KU; XU, 2009).

1) Leis e regulamentos de proteção ambiental. À medida que cresce a crise ambiental no mundo todo, uma série de organizações internacionais e governos têm desenvolvido um grande número de leis e regulamentos para cercear ações que possam causar danos ao meio ambiente, tal como as normas ISO 14000, promulgada pela Organização Internacional de Normalização, entre diversas outras. Ao mesmo tempo, algumas normas industriais têm sido propostas para proteger o ambiente e incentivar as empresas a realizar a transformação da cadeia de suprimentos verde. Todas as empresas devem observar rigorosamente essas leis, regulamentos e normas para manter o desenvolvimento sustentável. No entanto, algumas empresas não estão familiarizados com essas leis, regulamentos e normas. Assim, as empresas com um sistema de gestão ambiental avançado devem compartilhar o conhecimento presente, de modo a tornar toda a cadeia de abastecimento legal e manter o desenvolvimento sustentável (ZHU; KU; XU, 2009).

2) Conhecimento técnico. A gestão da cadeia de suprimentos verde precisa do apoio de amplo conhecimento de tecnologias verdes. O conhecimento compartilhado com todos os dados e métodos no processo de seleção de matérias-primas, design de produtos, avaliação de fornecedores e seleção, a produção verde, transporte e distribuição, embalagem, comercialização e reciclagem de resíduos, seleção de materiais verdes, centra-se na seleção de materiais ou produtos com menor impacto ambiental, e menores custos no processo de seleção de materiais (ZHU; KU; XU, 2009).

3) *Conhecimentos de gestão*. A gestão de uma cadeia de suprimentos verde tem diferentes modelos e métodos. Por um lado, a consciência de proteção ambiental deve ser reforçada em todas as empresas por todos os trabalhadores, o conceito tradicional de produção deve ser mudado, e os objetivos ambientais e sociais devem ser considerados. Por outro, a transferência de conhecimento gerencial, como a política ambiental e planos, a experiência para a realização de gestão ambiental e da informação ambiental no líder industrial seria um diferencial para uma implementação bem-sucedida de GSCM (ZHU; KU; XU, 2009).

Nas cadeias de suprimentos verde, as empresas podem estar relutantes em compartilhar conhecimentos valiosos, especialmente se eles consideram seus parceiros como potenciais concorrentes. Isto é, principalmente porque a transferência de conhecimentos chaves ou informações confidenciais podem aumentar a vantagem competitiva de seus parceiros, que podem estar em conflito com os seus próprios interesses em um mercado altamente competitivo (CHENG, 2011). Como tal, as empresas preferem não compartilhar o conhecimento, se acharem que o que ganhar com a cooperação é compensado por perdas de abrir mão de seu monopólio sobre o conhecimento. Embora este problema seja conhecido, poucos trabalhos tem incidido sobre a forma de como pode ser examinado e modelado (CHENG; YEH; TU, 2008).

4.1. INOVAÇÃO

O sucesso da transferência de tecnologia geralmente é orientado pela busca de inovação, dependendo muito do desempenho de todas as partes que estão envolvidas no processo. Quist e Tukker (2013) apontam que práticas de inovação verde requerem um processo de aprendizagem envolvendo sinergia do conhecimento tácito.

Afim de buscar uma melhor "performance competitiva", Testa e Iraldo (2010) apontam as três abordagens estratégicas que são capazes de favorecer a adoção de práticas GSCM pelas empresas :

1) Reputação: o desempenho ambiental de todo o ciclo de vida do produto pode ser melhorado, como por exemplo, criar cooperativas de logística "verde" com os fornecedores para reduzir as emissões dos transportes e fazer com que os clientes e

consumidores sejam conscientes com o sistema. Isso pode contribuir significativamente para a imagem corporativa positiva;

2) Eficiência: uma estratégia de negócios orientada para a cadeia de suprimentos pode reduzir o uso de matérias-primas por unidade de produto ou reduzir o peso e a espessura das embalagens graças a soluções inovadoras. Isso leva à redução de custos e permite à empresa fornecer um produto de custo competitivo para o mercado.

3) Inovação: GSCM também pode ser visto como o resultado da estratégia de líder em inovação. Aquelas empresas que são pioneiras no desenvolvimento de inovações de produtos e processos podem encontrar em práticas relacionadas com GSCM uma oportunidade para reforçar a sua liderança e criar uma lacuna em relação aos seus concorrentes.

Quando novas abordagens são adicionadas à práticas existentes, os esforços em esverdear a cadeia de suprimentos são reforçados. Inovações na redução de resíduos, reciclagem e métodos de reutilização, bem como o uso eficiente de energia e materiais leva ao sucesso de GSCM (MUDULI *et al.*, 2013).

Programas de treinamento ambiental e de incentivo fazem com que a participação dos trabalhadores na inovação seja contínua, e essas inovações resultam em melhorias na eficiência ecológica da organização. Outro elemento de apoio da cultura de inovação da organização pode ser encontrado em sua força econômica (MUDULI *et al.*, 2013).

As inovações são as ideias criativas que são geradas a partir de indivíduos ou equipes de funcionários; maiores inovações ocorrem com o apoio de pesquisa e desenvolvimento e também com a transferência de conhecimentos (MUDULI *et al.*, 2013).

Segundo Lee (2012), cinco atributos importantes de inovação influenciam o processo de adoção de decisão, o que torna-se primordial a adoção de GSCM:

- Compatibilidade: a inovação deverá ser compatível com as práticas existentes e valores sociais;
- Complexidade: a inovação não pode ser excessivamente complexa, ou até mesmo, deve-se permitir simplificar a produção;

- Vantagem relativa: deve haver uma vantagem em relação à outra inovação ou ao status;
- Observabilidade: a inovação deve oferecer resultados observáveis;
- *Triability*: a inovação pode ser julgada em uma base limitada antes da adoção.

Para cada processo industrial, a identificação de medidas verdes apropriadas é priorizada como uma área de pesquisa de gestão de operações. A inovação verde está se tornando um referencial teórico para o desenvolvimento estratégico, o que pode levar a um aumento da produtividade e melhoria da vantagem competitiva ao nível da empresa. Gestão organizacional é então transformada em um empreendimento acadêmico onde os gestores terão de exercer a sua desenvoltura e disciplina de pesquisa para elaborar estratégias e critérios específicos para todas as funções corporativas em toda a cadeia de suprimentos. Este processo criativo pode melhorar a confiança do gestor na tomada de decisão para a implementação de inovações verdes na cadeia de suprimentos (TSENG *et al.*, 2013).

Inovações verdes são classificadas em tecnologia, funções de gestão, design de produto e aspectos do processo de produção. Inovações verdes durante a avaliação do ciclo de vida do produto incluem o processo de modificação de um projeto de produto existente, a fim de reduzir o impacto negativo sobre o meio ambiente (TSENG *et al.*, 2013). Zhu e Sarkis (2004) destacaram que a obtenção de um compromisso dos gestores de nível superior ou médio tem uma influência significativa sobre a implementação da gestão ambiental interna bem sucedida. Fergusson e Langford (2006) apresentaram que as empresas são mais propensas a adotar uma estratégia de inovação ambiental, se os seus gestores colocam um valor elevado e estão preocupados com o meio ambiente e sua proteção.

Com relação aos aspectos de inovação verdes, Tseng *et al.* (2013) apontaram que as percepções gerenciais sobre a importância das pressões das partes interessadas estão associadas a uma atitude mais pró-ativa no sentido de compromisso ambiental. O papel do gestor na sensibilização ambiental é importante na implementação de ISO 14001 na indústria e as preocupações ambientais gerenciais estão positivamente relacionados com o escopo e a velocidade das respostas de suas empresas para as questões ambientais. Apoio à gestão sênior é um dos fatores-chave para a implementação bem sucedida de inovações verdes (TSENG *et al.*, 2013).

Os requisitos para a construção de práticas verdes, quando cumprem os objetivos de qualidade e segurança, incluem seis componentes: gestão de construção, proteção do meio ambiente, economia de material e de uso, economia de água e uso, de poupança e de uso de energia, economia de terra e de proteção. Estes oferecem um quadro abrangente para a promoção de construção verde e cada um dos seus componentes define alguns objetivos específicos (TSENG *et al.*, 2013).

Sendo assim, define-se o estado da arte, onde uma cadeia de suprimentos está totalmente ligada a transferência de tecnologia, seja pelo fluxo de informações, transferência de conhecimento, e principalmente pela inovação. Para que uma cadeia de suprimentos possa agir de maneira eficiente e de forma sustentável, a inovação deve acontecer de forma intensa, sendo ela um fator chave.

5. MODELO E *FRAMEWORK*

Além de uma grande variedade de trabalhos de pesquisa empírica tanto na área de GSCM como na de TT, que utilizam pesquisa de campo, estudos de caso e *surveys*, vários trabalhos apresentam modelos e *frameworks* para a prática e investigação orientada para a teoria. Os modelos são uma representação simplificada ou abstração da realidade, diferenciando entre modelos conceituais, definidos como um conjunto de conceitos adequados para representar os objetos da vida real, ou processos e modelos quantitativos, que são baseados em um conjunto de variáveis e sua relação causal (BERTRAND; FRANSOO, 2002).

Um modelo é definido como um elemento capaz de representar variáveis, processos, conceitos, valores, práticas e relacionamentos, sem adicionar orientações específicas ou práticas de implementação. Já um *framework* apresenta orientações para a execução propriamente dita (TOMHAVE, 2005).

Segundo Popper (1996), “um *framework* é um conjunto de pressupostos ou princípios fundamentais [...]”.

Shehabuddeen et al. (2000) afirmam que os *frameworks* são utilizados como uma forma de traduzir temas complexos em formas que possam ser estudadas e analisadas. Particularmente, empregam-se para:

- Comunicar idéias e descobertas a uma ampla comunidade, entre acadêmicos ou entre academia e indústria;
- Realizar comparações entre diferentes situações e abordagens;
- Definir o domínio ou os limites de uma situação;
- Descrever o contexto ou argumentar a validade de uma descoberta; e
- Suportar o desenvolvimento de procedimentos, técnicas ou métodos e ferramentas.

Destaca-se o papel dos *frameworks* em facilitar o entendimento e comunicação entre participantes de uma situação que possam ter diferentes perspectivas. Suportam o processo de tomada de decisão e de resolução de problemas, fornecendo as categorias e representações normalmente em uma linguagem de símbolos (ODEH; KAMM, 2003).

Um *framework* conceitual apresenta de forma teórica o assunto a ser discutido, não sendo um software. Consiste em cinco atividades-chave que são executadas nesta ordem:

- Compreender a situação-problema,
- Determinar a modelagem e os objetivos gerais do projeto,
- Identificar os resultados do modelo (respostas),
- Identificar as entradas modelo (fatores experimentais),
- Determinar o conteúdo do modelo (âmbito e nível de detalhe), a identificação de todos os pressupostos e simplificações.

Começando com uma compreensão da situação-problema, um conjunto de objetivos e de modelagem do projeto geral são determinados. Estes objetivos em seguida, conduzem a derivação do modelo conceitual, em primeiro lugar, definindo as saídas (respostas) do modelo, em seguida, as entradas (atores experimentais), e, finalmente, o conteúdo do modelo em termos de sua abrangência e nível de detalhe. Premissas e simplificações são identificadas durante seu processo. (ROBINSON, 2008)

5.1. SELEÇÃO DE FRAMEWORKS DE GSCM E TT

Os modelos e *frameworks* de GSCM e TT encontrados na literatura a partir da bibliometria realizada e selecionados para o portfólio do presente trabalho, apresentam-se alguns de maneira quantitativa e outros qualitativa, estando detalhadamente presentes no Apêndice A e B respectivamente. A partir destes modelos e *frameworks*, foram selecionados os *frameworks* que mais se aproximam com o presente estudo, que servem de base para o *framework* proposto neste trabalho. Dessa maneira, foram encontrados 10 *frameworks* conceituais de GSCM e também 10 de TT para serem detalhados e comparados entre si.

5.1.1. *Frameworks* de GSCM:

Para selecionar os *frameworks* de GSCM, as seguintes etapas foram seguidas:

- Primeiramente foram identificados os *frameworks* conceituais, que possibilitaram sua aplicação, ou foram validados;
- Destes, foram identificados os *frameworks* que tratavam especificamente de GSCM ou SSCM;
- Foram identificados os artigos que apresentavam um *framework* que enquadrasse na presente pesquisa, ou seja, que seria válido utilizar como base;
- Dessa maneira, 10 *frameworks* foram encontrados. Esses artigos foram classificados de acordo com seu InOrdinato (Ver seção 6.2.1), com o objetivo de analisar sua importância perante aos demais trabalhos e os mesmos foram os selecionados para serem detalhados.

A seguir são apresentados detalhadamente os 10 *frameworks* de GSCM selecionados, que servirão como base para o proposto *framework* dessa presente pesquisa.

1) Seuring e Muller (2008)

O *framework* proposto por Seuring e Muller (2008), é realizado através de uma revisão de literatura, e o mesmo é composto por três partes:

- *Triggers* para a gestão da cadeia de suprimentos sustentável,
- Gestão de fornecedores para riscos e desempenho, e
- Gestão da cadeia de suprimentos de produtos sustentáveis.

Como passo inicial, os *triggers* para o campo e ação relacionada são identificados.

Os pontos de partida são a pressão externa e incentivos criados por diferentes grupos. Enquanto *stakeholders* formam a mais ampla descrição possível, dois grupos são de particular relevância. Por um lado, os clientes são de grande importância, como a operar a cadeia de suprimentos só se justifica se os produtos e serviços estão finalmente " aceitos " pelos clientes. Por outro lado, todos os modos de controle governamental, seja de municípios locais, governos nacionais ou multinacionais, são de grande relevância.

Quando a empresa focal é pressionada, ela geralmente passa essa pressão sobre os fornecedores. Aqui, uma característica distintiva da gestão da cadeia de suprimentos sustentável emerge. Olhando para o ciclo de vida do produto, a empresa

focal, muitas vezes tem que tomar decisões na cadeia de suprimentos levando em consideração suas razões econômicas.

Relacionado a isso, barreiras e fatores de apoio são mencionados, que facilitam ou dificultam a cooperação com os fornecedores. Isso vale para ter informações sobre o desempenho ambiental e social nas fases de produção individuais, bem como na melhoria do desempenho dos principais fornecedores.

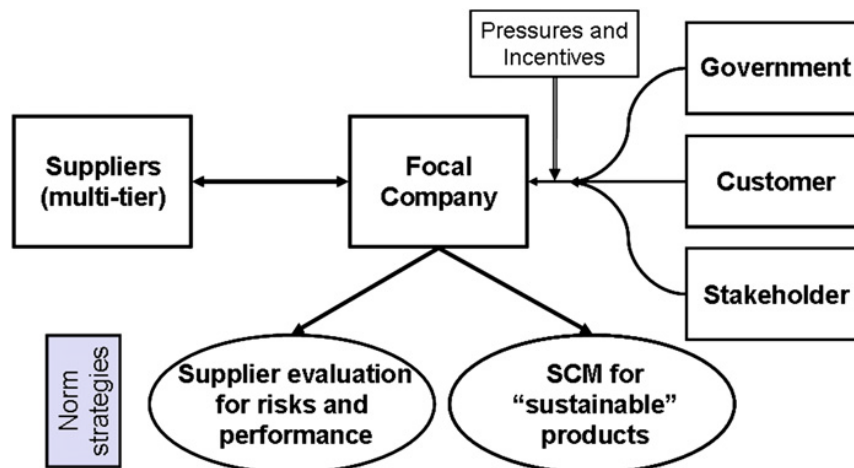


Figura 5 – Framework de Seuring e Muller (2008) - *Triggers* para a gestão da cadeia de suprimentos sustentável

Fonte: Seuring e Muller (2008)

Gestão de fornecedores para riscos e desempenho:

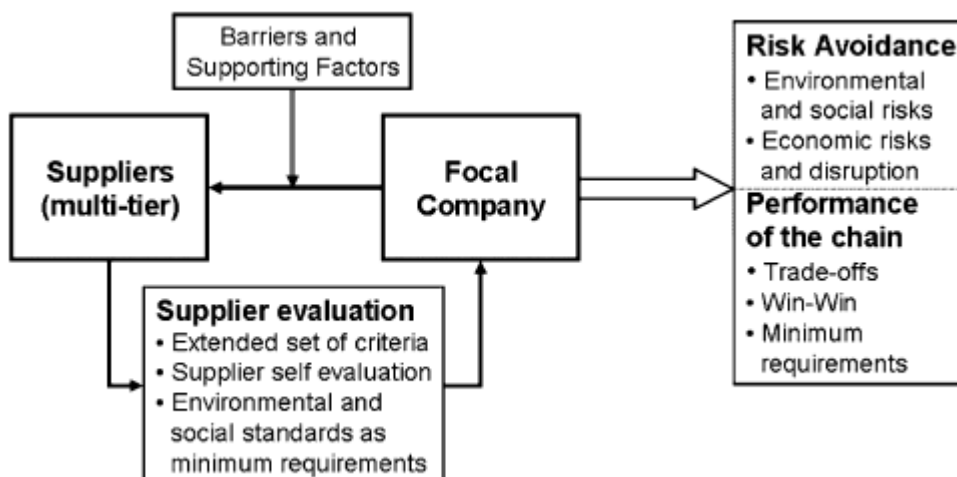


Figura 6 – Framework de Seuring e Muller (2008) - Gestão de fornecedores para riscos e desempenho

Fonte: Seuring e Muller (2008)

Gestão da cadeia de suprimentos de produtos sustentáveis:

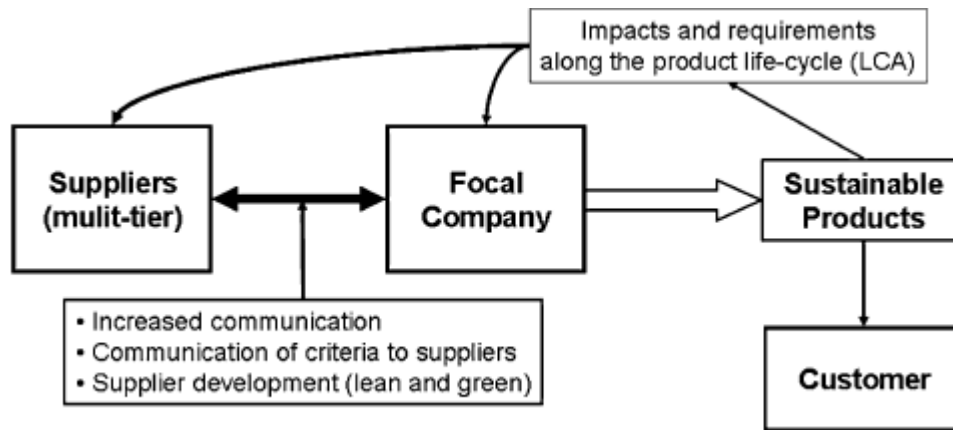


Figura 7 – Framework de Seuring e Muller (2008) - Gestão da cadeia de suprimentos de produtos sustentáveis

Fonte: Seuring e Muller (2008)

2) Carter e Rogers (2008)

O *framework* de Carter e Rogers desenvolve proposições de pesquisa baseadas na teoria de dependência de recursos, economia dos custos de transação, ecologia populacional, e a visão baseada em recursos da empresa.

Com base nas definições proeminentes e complementares de gestão da cadeia de suprimentos, SSCM é definido como estratégico, integração transparente e consecução dos objetivos sociais, ambientais e econômicos de uma organização na coordenação sistêmica dos processos de negócio-chave interorganizacionais para melhorar o desempenho econômico de longo prazo da empresa individual e suas cadeias de suprimentos.

Esta definição de SSCM, que é baseado no *triple bottom line* e as quatro facetas de suporte de sustentabilidade - gestão de riscos, transparência, estratégia e cultura - é conceituado.

As dimensões sociais e ambientais da SSCM mostrados no framework devem ser efetuadas com um reconhecimento claro e objetivos econômicos da empresa.

O ponto de interrogação em torno do termo "bom" rotula a interseção de componentes sociais e ambientais, mas omite a componente econômico do *triple bottom line*.

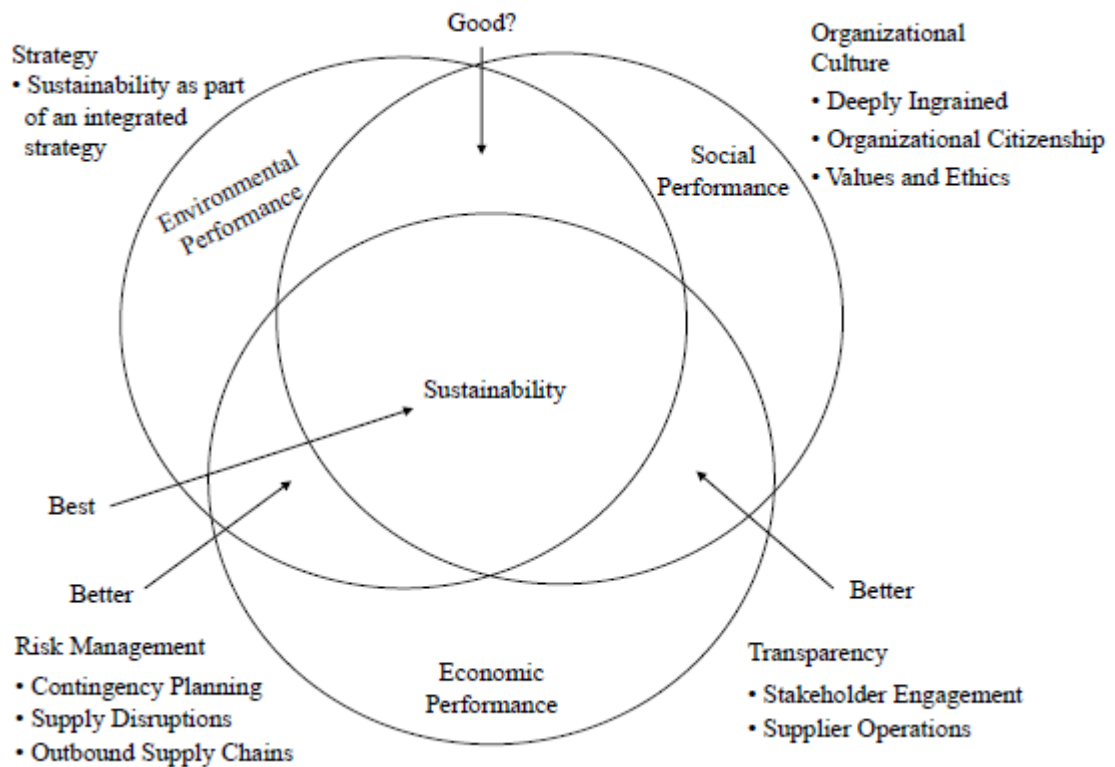


Figura 8 – Framework Carter e Rogers (2008)

Fonte: Carter e Rogers (2008)

3) Lockamy e McCormack (2004)

O Modelo de Referencia Operacional Supply-Chain (SCOR), desenvolvido pelo Supply-Chain Council (SCC) fornece uma estrutura para caracterizar as práticas de gestão da cadeia de suprimentos e processos que resultam em desempenho *best-in-class*. (Figura 9)

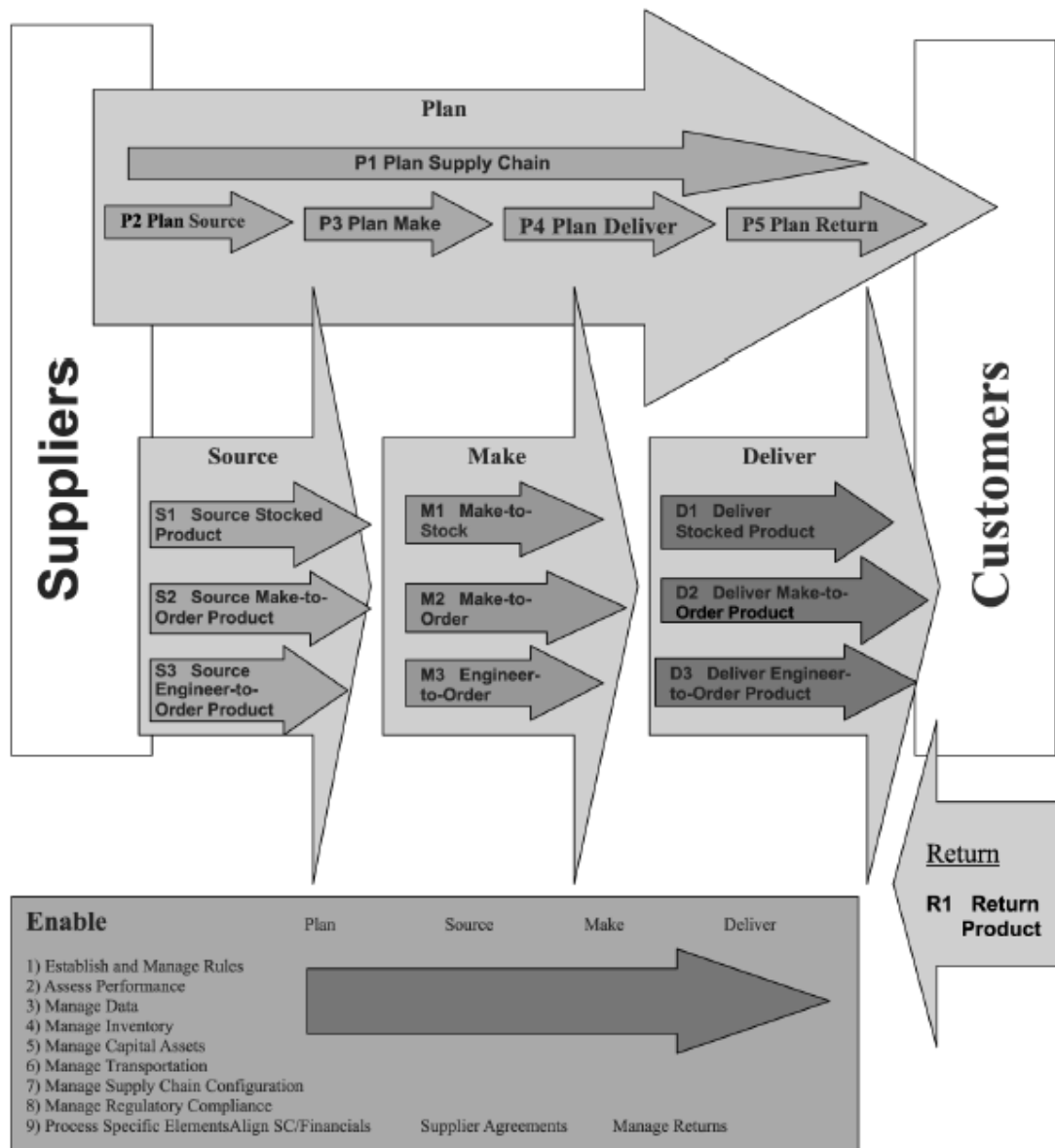


Figura 9 – Adaptado de *Supply Chain-Operations Reference Model Versão 4.0 (SCOR)*

Fonte: Lockamy e McCormack (2004)

Baseado neste modelo de referência, o *framework* de Lockamy e McCormack (2004) tem como objetivo identificar a relação entre a gestão da cadeia de suprimentos e práticas de planejamento e desempenho da cadeia de fornecimento com base nas quatro áreas de decisão previstas no SCOR Modelo Versão 4.0 (PLAN - Planejar, SOURCE - Fornecer, MAKE - Produzir, DELIVER - Entregar) e nove chaves de práticas de planejamento de gestão da cadeia de suprimentos derivados de especialistas em gestão de cadeia de suprimento e profissionais. Os resultados

mostram que processos de planejamento são importantes em todas as áreas de decisão de planejamento da cadeia de suprimentos.

A revisão da literatura, juntamente com discussões e entrevistas com especialistas da cadeia de suprimentos e praticantes foram usados como a base para desenvolver as construções para o estudo: práticas de planejamento de cadeia de suprimentos e desempenho da cadeia de suprimentos. Através deste esforço, nove práticas fundamentais de planejamento da cadeia de suprimentos surgiram: processos de planejamento; processo integração; documentação do processo; colaboração; formação de equipes; propriedade de processos; processo medidas; processo de credibilidade; e suporte de tecnologia da informação (TI).

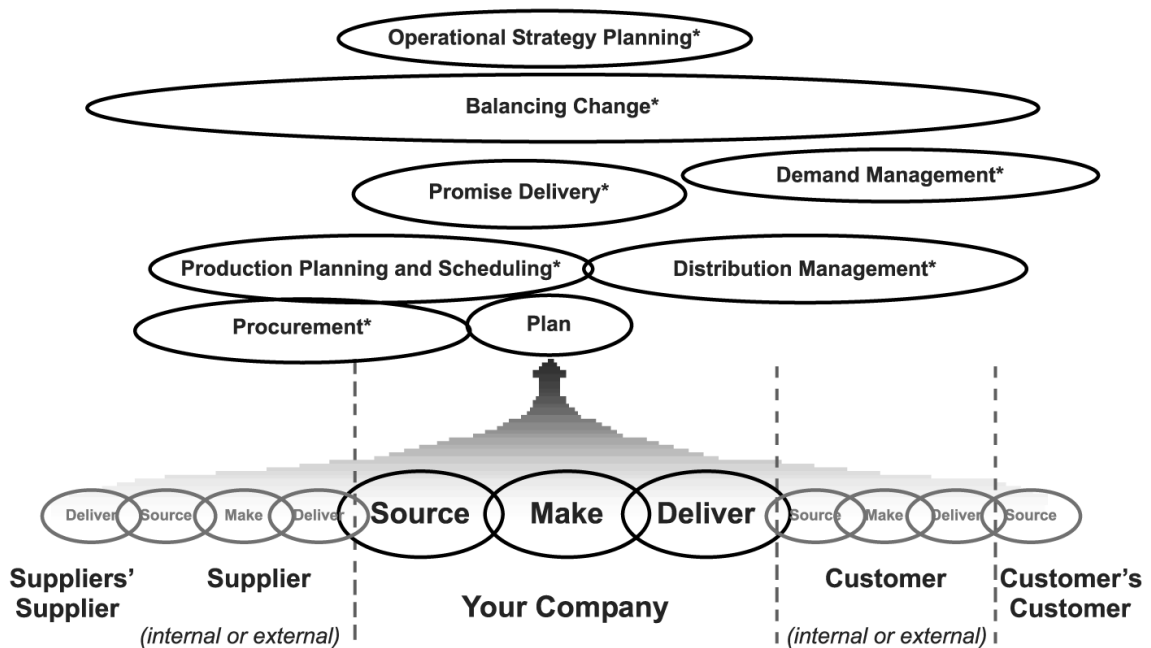


Figura 10 – Framework Lockamy e McCormack (2004)

Fonte: Lockamy e McCormack (2004)

4) Sharma et al. (2010)

O *framework* de Sharma *et al.* se baseia em dois grandes objetivos relacionados a questão ambiental da sustentabilidade. Em primeiro lugar, quando as empresas fabricam mais unidades do que são necessárias (sobre-produção), uma redução no excesso de oferta ocorre que leva a níveis mais baixos de produtos que necessitam serem eliminados (que pode precisar de reciclagem ou remanufatura). Esta estratégia foi rotulada como redução da oferta excedente. Em segundo lugar, as

empresas podem reduzir o número de produtos que precisam de reciclagem. Esta estratégia foi rotulada de redução da oferta inversa e sugerem que as empresas precisam desenvolver produtos reparáveis, bem como de reciclagem e estratégias de remanufatura mais completas.

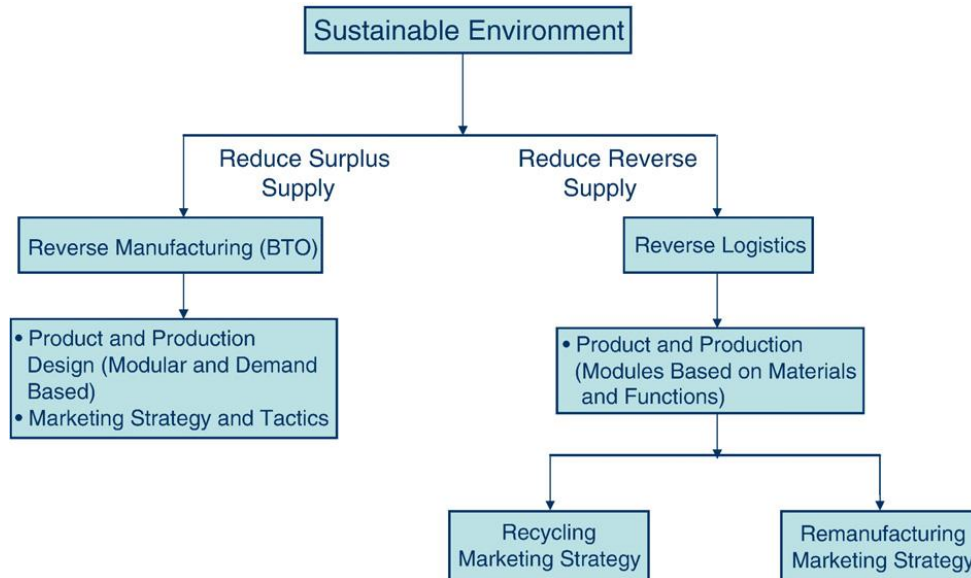


Figura 11 – Framework Sharma et al. (2010)

Fonte: Sharma et al. (2010)

5) Buyukozkan e Çifçi (2011)

O *framework* de Buyukozkan e Çifçi é uma avaliação integrada para seleção de fornecedores. Posteriormente este *framework* foi aplicado, juntamente com a lógica *fuzzy*.

O objetivo da seleção de fornecedores sustentável é identificar fornecedores com maior potencial para satisfazer as necessidades de uma empresa de forma consistente, sustentável e a um custo aceitável. No processo de seleção do fornecedor, um conjunto de fornecedores é escolhido para os contratos de acordo com um conjunto predefinido de critérios. Para gerir eficazmente esta função de compras estrategicamente importante, os métodos e critérios adequados têm de ser escolhido para o problema. Critérios de seleção e técnicas que determinam são as etapas mais importantes da seleção de fornecedores. As três dimensões da sustentabilidade foram enquadradas na literatura como caso ambiental, econômico e social. À luz dessas três dimensões, um processo eficaz de avaliação de fornecedores deve considerar uma

ampla gama de fatores, como a qualidade, tecnologia, capacidade, entre outros. Nesta parte do estudo, os fatores mais importantes para avaliação de fornecedores sustentáveis na literatura são:

- Organização;
- Desempenho financeiro;
- Qualidade de serviço;
- Tecnologia;
- Responsabilidade social e competências ambientais.

O sistema de avaliação de fornecedores sustentável consiste em quatro dimensões diferentes (níveis ou clusters); a dimensão da sustentabilidade, a motivação de sustentabilidade, as metas de desempenho e critérios de avaliação.

Neste contexto, o nível final anotado para avaliação de fornecedores é relacionado a metas de desempenho sustentáveis. Metas de desempenho das empresas de atividades de pequena escala são determinados conforme o tempo, custo, qualidade e flexibilidade. As iniciativas de sustentabilidade geralmente são movidas por um foco em uma meta de redução de custos. Mas, ao mesmo tempo, estas iniciativas proporcionam a melhoria da qualidade, que é outro alvo das empresas. Finalmente, eficiência de tempo e as políticas de produção e de gestão flexíveis são importantes alvos de desempenho. Essas metas de desempenho visam ganhar sustentabilidade e melhorar o desempenho da empresa.

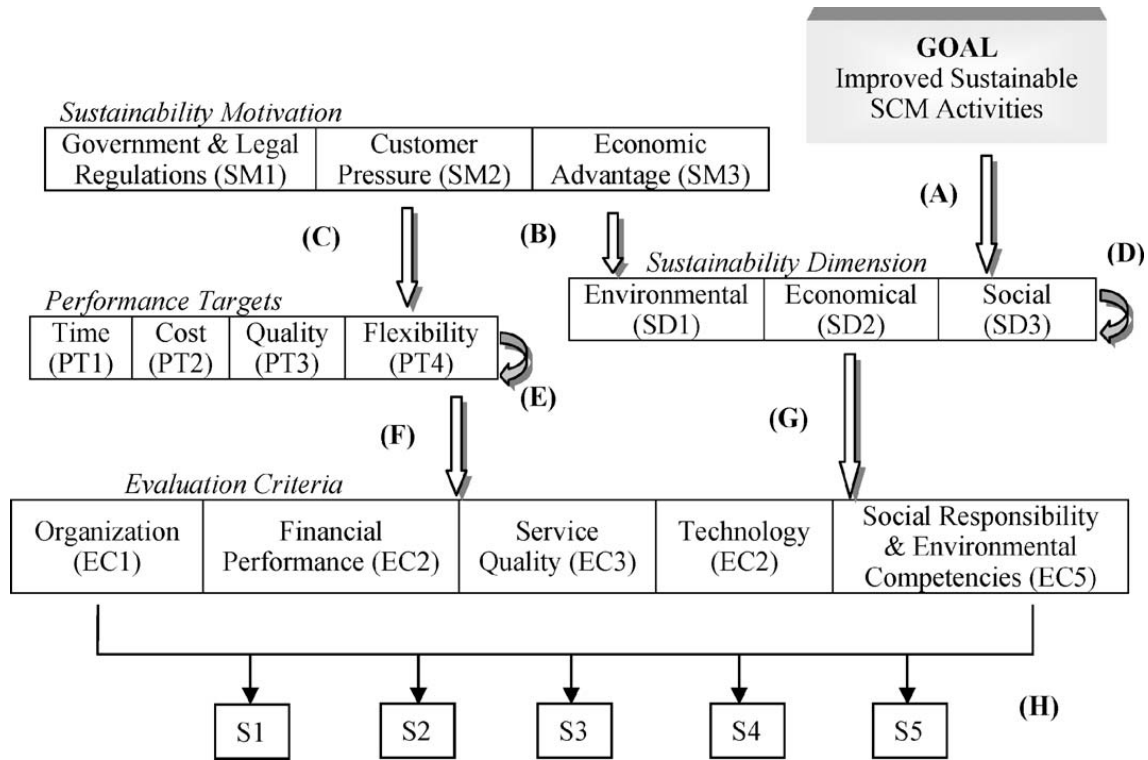


Figura 12 – Framework Buyukozkan e Çifçi (2011)

Fonte: Buyukozkan e Çifçi (2011)

6) Liu, Kasturiratne e Moizer (2012)

Os autores propõem um modelo teórico de integração *hub-and-spoke*, que integra *marketing* verde em gestão de cadeia de suprimentos sustentável de várias perspectivas, nomeada de 6PS - produtos, promoção, planejamento, processo, pessoas e projetos. A figura 12 ilustra o modelo de integração *hub-and-spoke*, com o *marketing* verde como o *hub* central. Informação, materiais, as pessoas e os fundos etc. fluem ao longo das seis dimensões (os *spokes*) para facilitar a integração. As setas sobre o raio representam o sentido dos fluxos.

Os 6PS incluem duas dimensões essenciais (de produtos e de promoção) a partir do mix de *marketing* tradicional e deu-lhes novos significados no contexto da sustentabilidade. As dimensões de planejamento e processo são fatores de sucesso importantes SSCM, tanto a nível estratégico e operacional. A dimensão é inspirada por pessoas com teorias modernas de gestão da cadeia de suprimentos e gestão de operações no sentido de incentivar um maior grau de responsabilidade e engajamento do pessoal, que se encaixa bem no contexto da realização dos objetivos do *triple*

bottom line. Finalmente, a dimensão do projeto permite que as outras cinco dimensões sejam materializadas, povoadas e ilustradas.

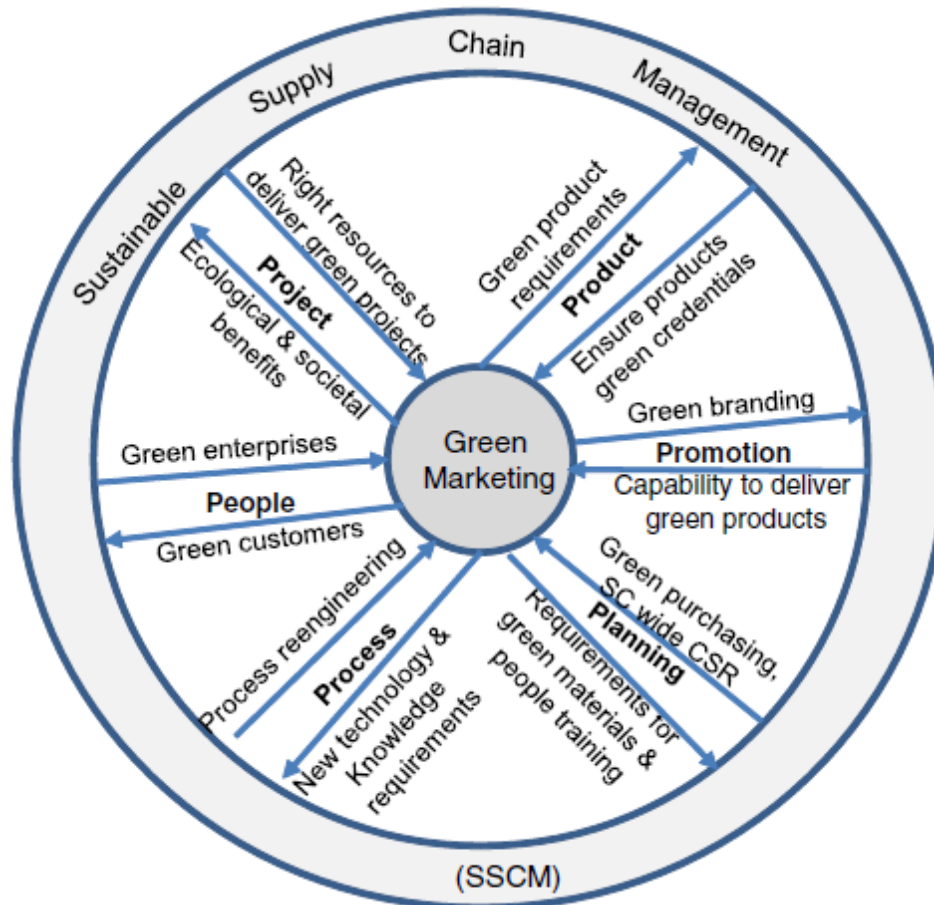


Figura 13 – Framework de Liu, Kasturiratne e Moizer (2012)

Fonte: Liu, Kasturiratne e Moizer (2012)

7) Teixeira, Jabbour e Jabbour (2012)

Este *framework* foi constituído pelas variáveis frequentemente indicadas como importantes para a gestão verde em empresas (tais como, a cultura organizacional e as equipas), e pelas variáveis que os autores deste artigo consideram importantes para a compreensão da relação entre a gestão verde e formação ambiental, embora essas variáveis são mais recentes pela literatura (por exemplo, as técnicas de gestão de verde mais técnicas).

É um *framework* que posteriormente foi utilizado para analisar os dados de um estudo de múltiplos casos.

O referencial teórico deve ser entendido de cima para baixo. Em primeiro lugar, há os estágios evolutivos da gestão verde (reativa, preventiva e pró-ativa). As empresas tendem a posicionar-se em uma dessas fases da gestão verde. O *framework* mostra que estas fases da gestão verde são influenciadas por ação a partir de três variáveis organizacionais. Essas variáveis são mostradas graficamente no centro do *framework*, ligando "fases da gestão verde" e "treinamento ambiental". Esta conexão é feita através de: (a) cultura organizacional e equipes de trabalho; (b) apoio Top Management à gestão verde; e (c) práticas mais técnicas da gestão verde, como a Avaliação do Ciclo de Vida. Formação ambiental, por outro lado, tende a ser influenciado por: (a) como a empresa segue completamente as orientações ISO (ISO 14001 e ISO 10015); (b) os temas abordados pela formação ambiental; (c) os métodos de aprendizagem adotados na realização de treinamento ambiental; (d) o pro-apoio fornecido pelos fornecedores da empresa; e (e) se, além das orientações sugeridas pela ISO, a empresa também adota práticas de formação ambiental inovadoras.

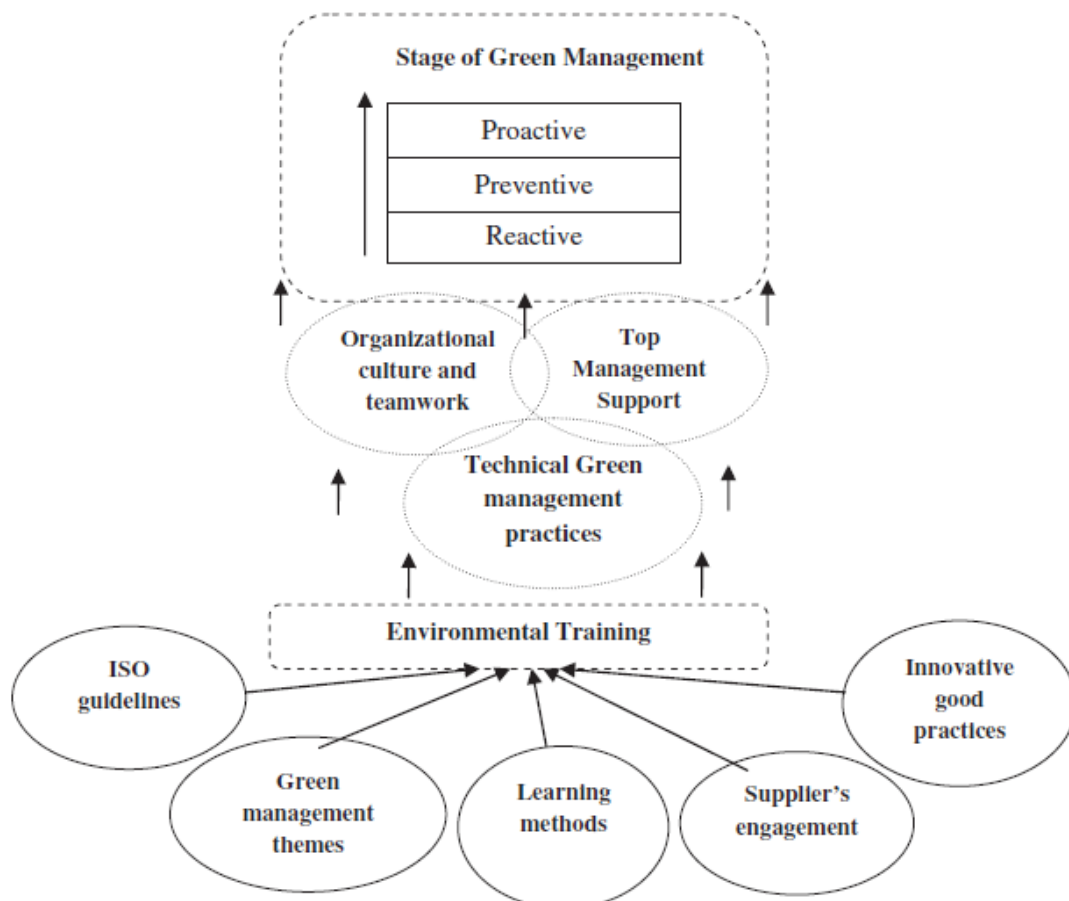


Figura 14 – Framework de Teixeira, Jabbour e Jabbour (2012)

Fonte: Teixeira, Jabbour e Jabbour (2012)

8) Fabbe-Costes *et al.* (2014)

O framework de Fabbe-Costes *et al.* (2014) apresenta uma estrutura que incorpora a digitalização em diferentes níveis de indivíduos e grupos de pessoas até todo o ambiente social. Os seis níveis representam a profundidade significativa de SSCM e a amplitude de escopo, sendo inter-relacionados inerentemente. O *framework* é completado por um conjunto de metas para cada nível, onde - neste contexto - "alvos" referem-se a esses temas, assuntos ou entidades que as empresas possam procurar, e monitorar, ao digitalizar. O desenvolvimento deste *framework* é um debate sobre os limites mais adequados e unidades de análise para a investigação de SCM sustentável em termos de atividade, horizonte de tempo e da geografia ou território.

Este *framework* foi testado em um *survey* com 45 questionários semi-estruturados.

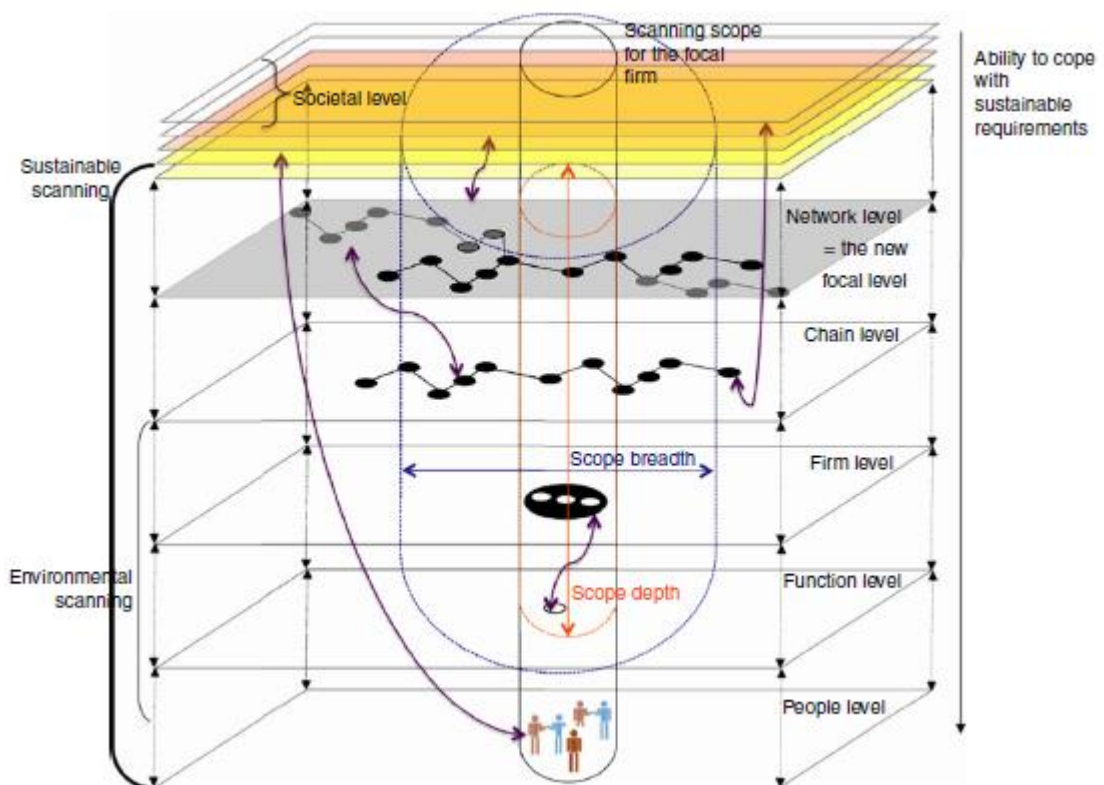


Figura 15 – Framework de Fabbe-Costes et al. (2014)

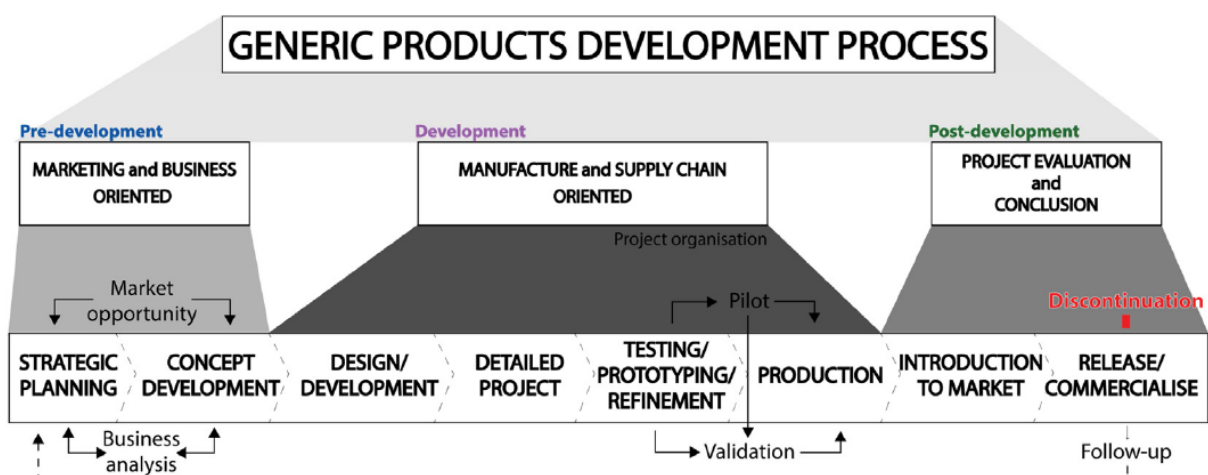
Fonte: Fabbe-Costes et al. (2014)

9) Moreira et al. (2014)

Este *framework* representa claramente três principais áreas de coleta de informações, sendo a maioria das atividades fabricação e cadeia de suprimentos orientada, porém com um fluxo de chave informações do *follow-up* que fornece planejamento estratégico, informação relativa à investigação e ao conceito em que o projeto deve ser desenvolvido.

O pré-desenvolvimento foi fundamentada na conceitualização e planejamento estratégico dos processos, destacando a importância da análise de risco ambiental ao longo do desenvolvimento usando os dados anteriores para garantir a avaliação de oportunidades para melhoria na maioria das fases do processo de desenvolvimento de produtos. A macro-fase de desenvolvimento é, então, responsável pela implementação e por garantir a produção do conceito fornecido pelo pré-desenvolvimento. A fase de pós-desenvolvimento é essencial para uma abordagem *eco-friendly*. Anteriormente responsável principalmente pelo reconhecimento de satisfação do cliente e ao abandono de um produto, o pós-desenvolvimento torna-se um trunfo importante para o desenvolvimento, para a recolha e fornecendo informações importantes, não só sobre a satisfação do cliente, mas dos produtos de usabilidade, as suas saídas e possíveis melhorias. Nesta perspectiva, o pós-desenvolvimento torna-se uma importante fonte de informação para o pré-desenvolvimento e as atividades a desenvolver em seguida.

A construção do conhecimento foi considerada como uma oportunidade para garantir um processo de melhoria contínua, em que os membros da organização continuamente criam e aprimorar os conhecimentos para se adaptar às mudanças no ambiente organizacional.



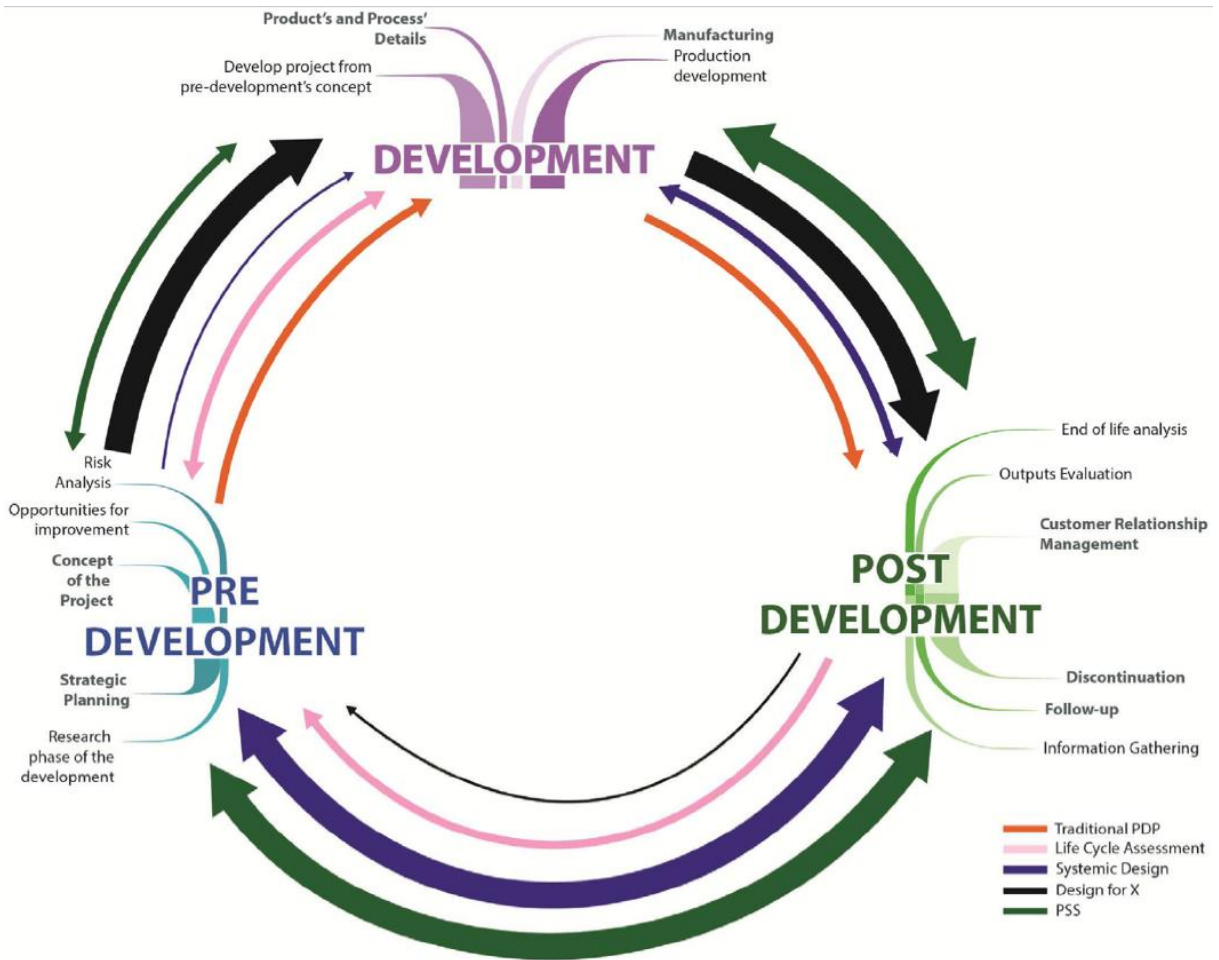


Figura 16 – Framework de Moreira et al. (2014)

Fonte: Moreira et al. (2014)

10) Ab Talib e Muniandy (2013)

Este *framework* apresenta os Fatores Críticos de Sucesso para a implementação de uma cadeia de suprimentos verde. Sendo eles:

- Tecnologia / Sistemas de Informação;
- Recursos Humanos;
- Conhecimento;
- Colaboração;
- Integração;
- Apoio governamental.

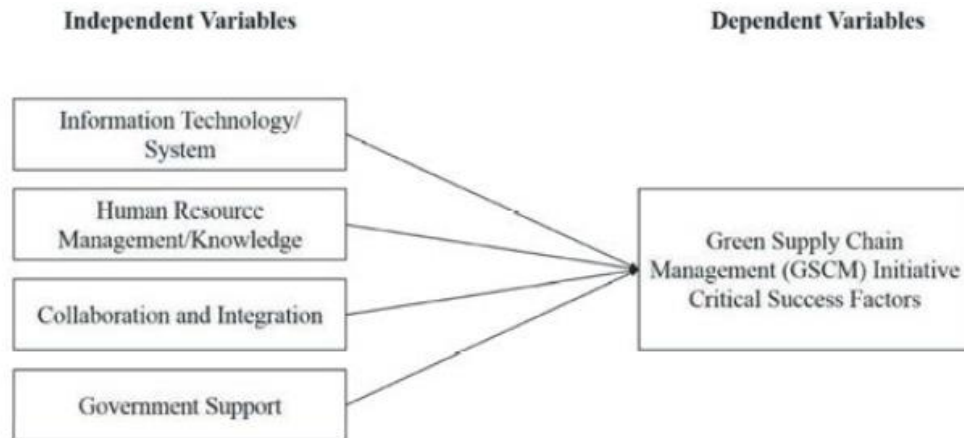


Figura 17 – Framework de Ab Talib e Muniandy (2013)

Fonte: Ab Talib e Muniandy (2013)

5.1.2. Frameworks de TT:

Para selecionar os *frameworks* de TT, as seguintes etapas foram seguidas:

- Primeiramente foram identificados os *frameworks* conceituais, que possibilitaram sua aplicação, ou foram validados;
- Destes, foram identificados os *frameworks* que tratavam especificamente de TT;
- Foram identificados os artigos que apresentavam um *framework* que enquadrasse na presente pesquisa, ou seja, que seria válido utilizar como base;
- Dessa maneira, 10 *frameworks* foram encontrados. Esses artigos foram classificados de acordo com seu InOrdinato (Ver seção 6.2.1), com o objetivo de analisar sua importância perante aos demais trabalhos e os mesmos foram os selecionados para serem detalhados.

A seguir são apresentados detalhadamente os 10 *frameworks* de TT selecionados, que servirão como base para o proposto *framework* dessa presente pesquisa.

1) Etzkowitz e Leydesdorff (2000)

Este modelo teórico trata-se da tríplice hélice, onde a indústria, o governo e a universidade precisam um dos outros para obter um fluxo contínuo.

A evolução dos sistemas de inovação, e o conflito atual sobre qual caminho deve ser tomado nas relações universidade-indústria, estão refletidas nos arranjos institucionais diferentes das relações indústria-governo-universidade.

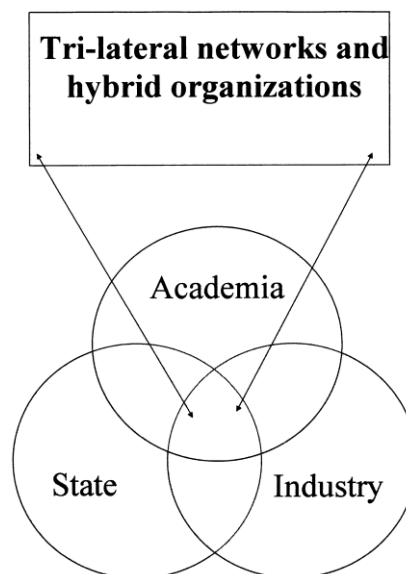


Figura 18 – Framework de Etzkowitz e Leydesdorff (2000)

Fonte: Etzkowitz e Leydesdorff (2000)

2) Musango e Brent (2011)

Este *framework* é proposto para incorporar uma abordagem de avaliação de tecnologia, ou seja, um sistema dinâmico, no âmbito mais vasto de desenvolvimento de tecnologia para a sustentabilidade. O *framework*, chamado de *System Approach to Technology Sustainability Assessment* (SATSA), integra três elementos fundamentais: desenvolvimento de tecnologia, desenvolvimento sustentável e abordagem de sistemas dinâmicos. O objetivo do *framework* é demonstrar as ligações entre esses elementos-chave, que são propostos como importantes para as práticas de avaliação da sustentabilidade melhorada de tecnologia.

O *framework* prevê a avaliação da sustentabilidade da tecnologia, o que, por sua vez, pode guiar a promoção de tecnologias energéticas sustentáveis a nível político. Além disso, ele pode ajudar os desenvolvedores de tecnologia na

compreensão dos potenciais impactos de uma tecnologia, portanto, permitindo-lhes reduzir os riscos de transferência de tecnologia.

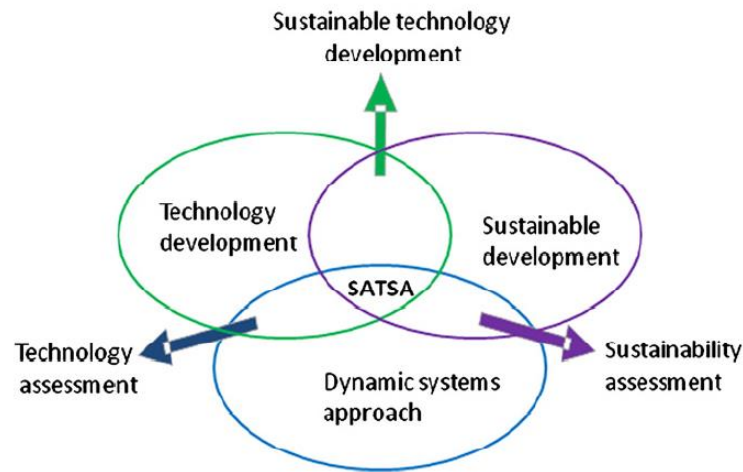


Figura 19 – Framework de Musango e Brent (2011)

Fonte: Musango e Brent (2011)

3) Bozeman, Rimes e Youtie (2014)

Este modelo é um modelo teórico revisado pelos autores. O modelo revisado é quase idêntico ao original. Ambos os modelos identificam cinco categorias de eficácia de transferência de tecnologia determinante ou contingências, incluindo: (1) Características do agente de transferência, (2) características do meio de transferência, (3) as características do objeto de transferência, (4) demanda ambiental, e (5) características do receptor da transferência. Essas dimensões não são inteiramente exaustivas, mas suficientemente amplas para incluir a maioria das variáveis analisadas em estudos de atividades de transferência de tecnologias. As setas no modelo indicam a relação entre as dimensões. Em poucas palavras, ambos os modelos sustentam que os impactos da transferência de tecnologia podem ser entendidos em termos de quem está fazendo a transferência, como eles estão fazendo isso e o que está sendo transferido. O termo "contingente" é fundamental, tanto no original e no modelo revisado por causa da suposição de que a transferência de tecnologia por definição inclui vários partidos e esses partidos geralmente tem

múltiplos objetivos e, vários critérios de eficácia. Efetividade é considerado em termos de vários critérios, incluindo (1) fora-da-porta (foi tudo transferido?), (2) o impacto no mercado, (3) o desenvolvimento econômico, (4) vantagem política, (5) desenvolvimento científico e capital humano técnico, e (6) custos de oportunidade. O modelo revisto, mostrado na figura 20, acrescenta um critério de eficácia adicional: valor público.

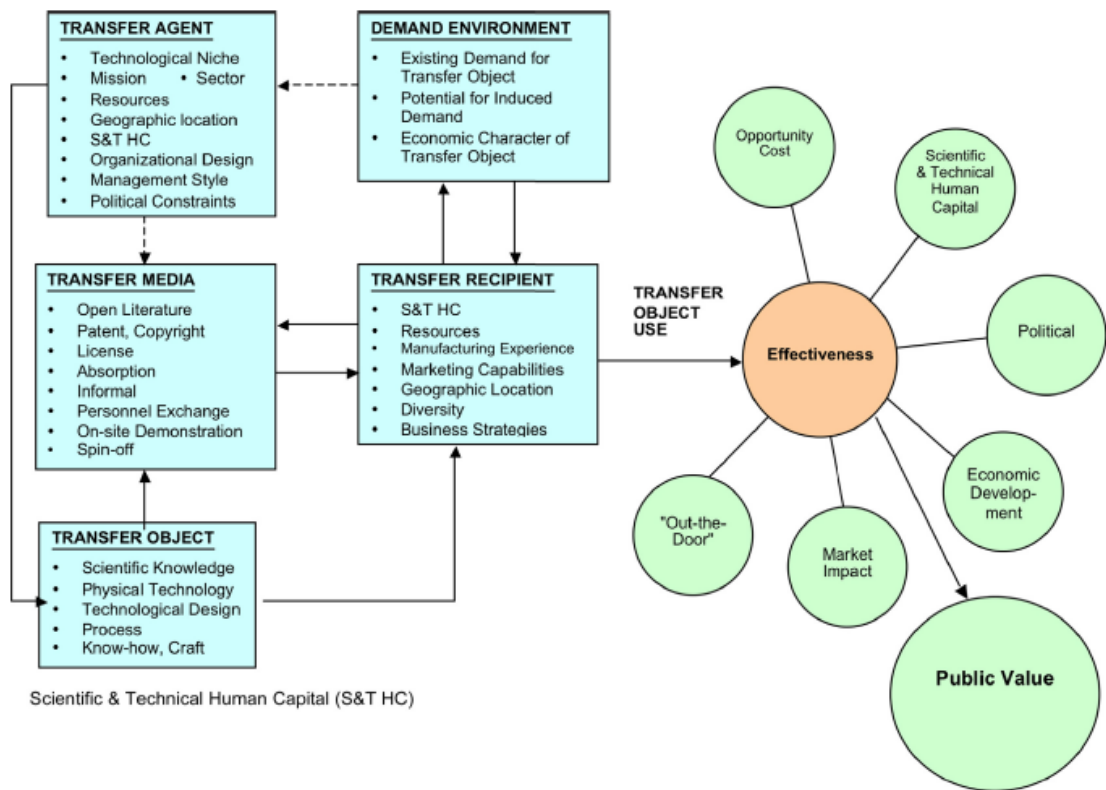


Figura 20 – Framework de Bozeman, Rimes e Youtie (2014)

Fonte: Bozeman, Rimes e Youtie (2014)

4) Anokhin, Wincent e Frishammar (2011)

Este *framework* parte da ideia que a literatura sobre as fronteiras organizacionais poderia ser pensado como um ponto de partida para o desenvolvimento de uma estrutura para a comercialização de tecnologia. O argumento central é que as fronteiras organizacionais devem ser fixadas de modo a maximizar o valor do portfólio de recursos da empresa. O pressuposto fundamental é, portanto, que as empresas abordam as questões de fronteira por internalizar atividades que aproveitam suas configurações de recursos atuais, enquanto com o objetivo de exteriorizar aqueles que são baseados em recursos muito diferentes, dos

quais tecnologia desajuste é um exemplo. Portanto, este *framework* de comercialização de tecnologia pressupõe a transferência de tecnologia através das fronteiras organizacionais, ou seja, a transferência de tecnologia.

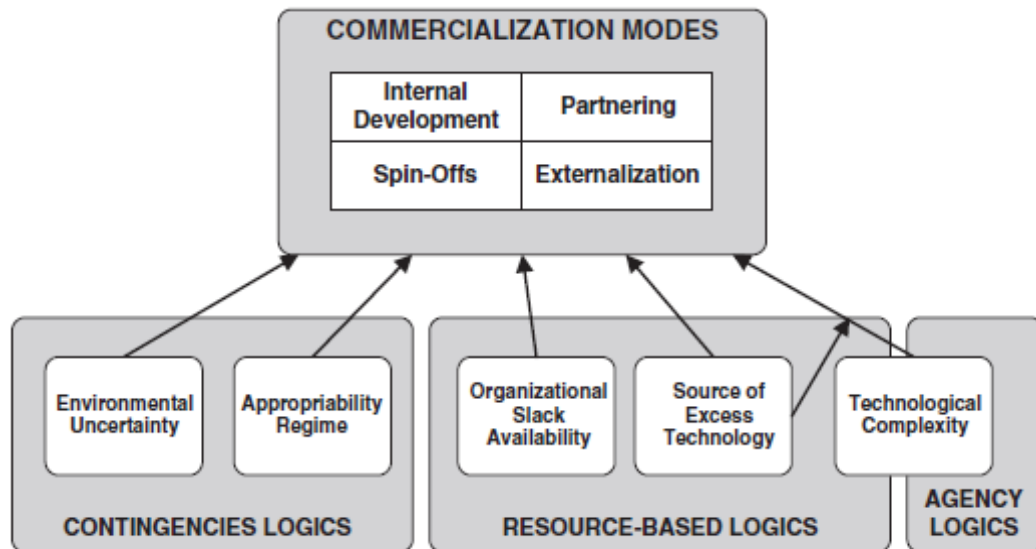


Figura 21 – Framework de Anokhin, Wincent e Frishammar (2011)

Fonte: Anokhin, Wincent e Frishammar (2011)

5) Khabiri, Rast, Senin (2012)

Um dos aspectos mais importantes da TT é tomado sobre como transferir tecnologia e qual o mecanismo é útil e pode trazer mais benefícios a decisão. Os mecanismos de TT são diferentes, e com diferentes elementos e fatores críticos de sucesso (FCS) na TT, a tomada de decisão torna-se um processo complicado. Para torná-lo mais fácil, um modelo de tomada de decisão, o que permite um passo a passo e análise sistemática para alcançar resposta adequada sobre qual mecanismo é mais apropriado em TT é recomendado. Mas antes disso, um modelo conceitual é necessário que em todos os elementos existentes no TT sejam introduzidos. O modelo teórico proposto neste estudo apresenta oito elementos eficazes em TT. Estes elementos são definidos em:

- Agente transferidor;
- Agente que recebe a transferência;
- Tecnologia;
- Mecanismos de transferência;
- Ambiente de transferência;

- O melhor ambiente.

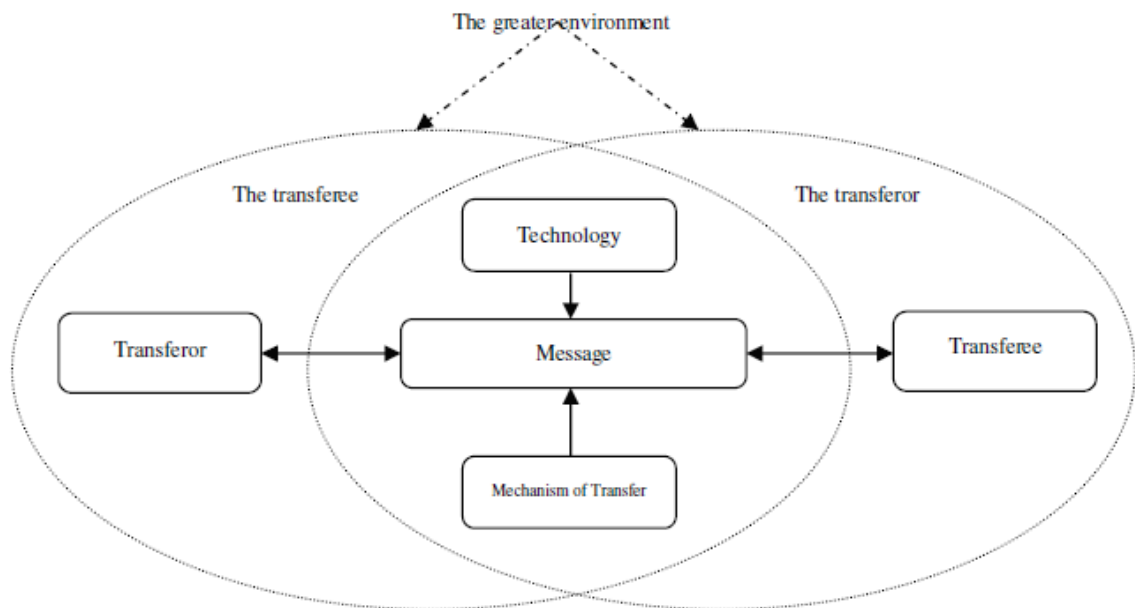


Figura 22 – Framework de Khabiri, Rast, Senin (2012)

Fonte: Khabiri, Rast, Senin (2012)

6) Mohamed et al. (2012)

Este modelo conceitual foi desenvolvido para a indústria do petróleo, mas pode ser aplicado em qualquer outro setor. O desenvolvimento de um modelo conceitual para TT na indústria do petróleo tem sido destinada a capturar todos os fatores importantes que influenciam a eficácia do processo de TT e o desempenho resultante. Esses fatores relevantes foram adaptados a partir dos estudos principais examinados no fenômeno TT com o objetivo de desenvolver um modelo que explica o processo de TT na indústria do petróleo. Através de um processo de categorização de variáveis tomadas a partir de estudos anteriores e conceitualizando sua relação uma com a outra no âmbito da indústria do petróleo, foi identificado um número de fatores.

Os fatores identificados foram classificados como fatores facilitadores e de resultados da TT. A classificação das variáveis em seus fatores relevantes são: o apoio TT, infra-estrutura de TT, ambiente de TT, capacidade de aprendizagem TT, e desempenho TT.

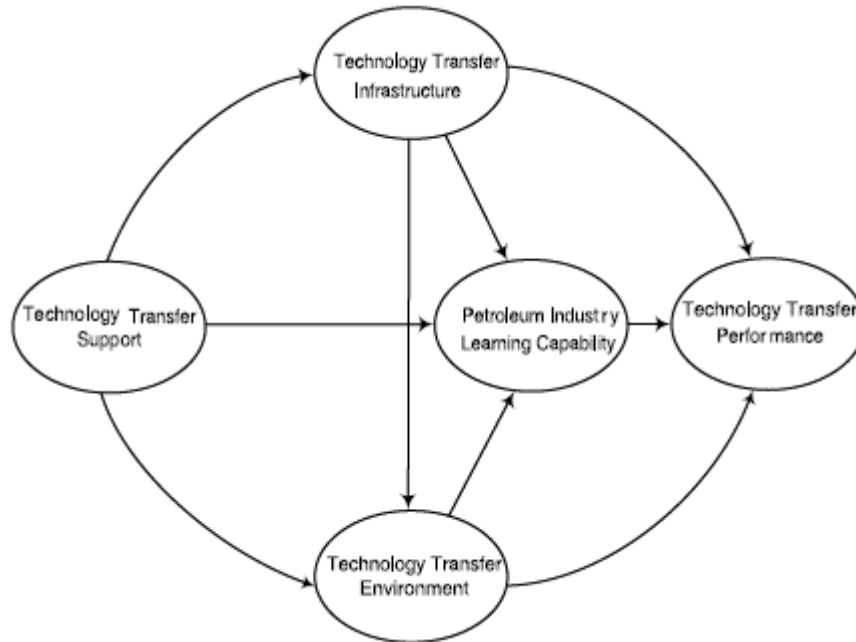


Figura 23 – Framework de Mohamed et al. (2012)

Fonte: Mohamed et al. (2012)

7) Necochea-Mondragón, Pineda-Domínguez, Soto-Flores (2013)

O *framework* de Necochea-Mondragón, Pineda-Domínguez, Soto-Flores (2013) é baseado no modelo de Feria e Hidalgo (2011) o qual tem como pressuposto o fato de que as organizações que tiveram sucesso em processos de TT têm muitas características distintivas que facilitam ou dificultam esses processos. O estabelecimento de acordos de TT é geralmente o resultado da combinação sinérgica de muitos aspectos, incluindo: perfil organizacional (ou seja, características organizacionais e sistema de gestão); perfil tecnológico (ou seja, atividades de P&D e inovação, fontes de informação, técnicas de gestão, tecnologia e modelos de gestão); perfil de transferência de conhecimento (ou seja, mecanismos, links com outras organizações e estruturas para apoiar a transferência de conhecimentos); e motivações (ou seja, impactos de benefícios e obstáculos). Este modelo mostra as relações de influência entre estes perfis, com o objetivo de desenvolver um conhecimento do processo de transferência. Portanto, o modelo responde à pergunta de como alinhar a atividades de inovação internas de P&D e nas organizações analisadas para os processos de transferência de conhecimentos que são desenvolvidos com outras organizações.

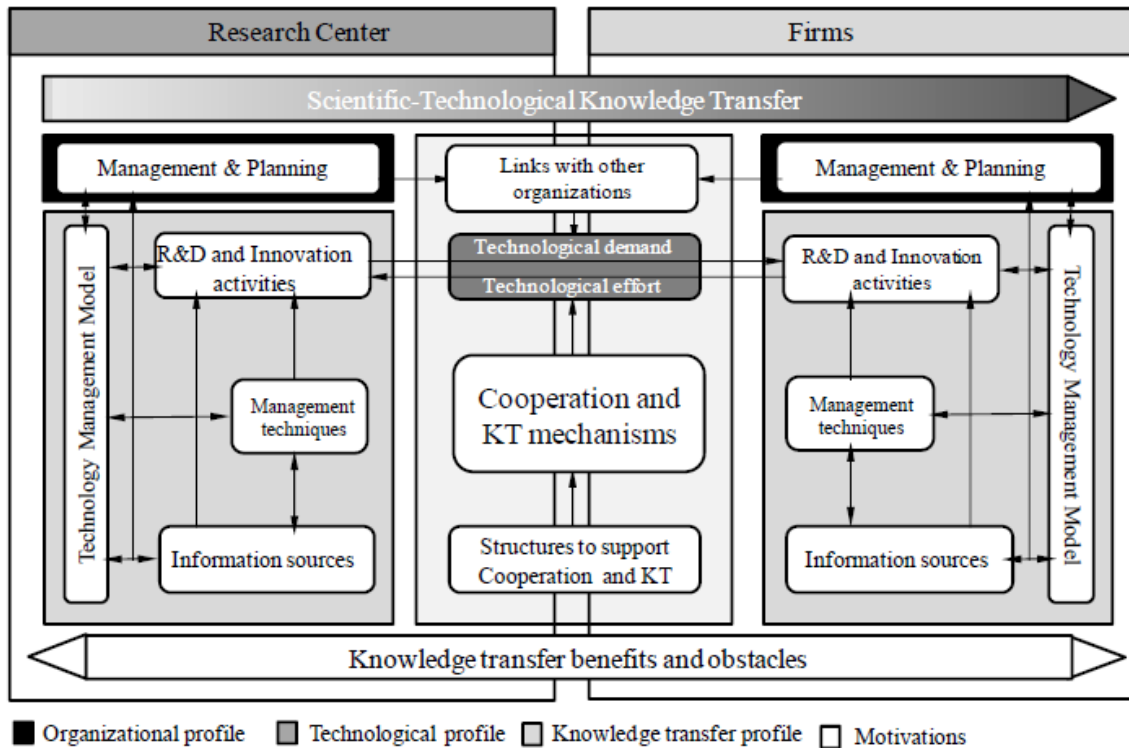


Figura 24 – Modelo de Feria e Hidalgo (2011)

Fonte: Necochea-Mondragón, Pineda-Domínguez, Soto-Flores (2013)

Após os autores estudarem o modelo de Feria e Hidalgo, com base no mesmo, foi elaborado um *framework* com o objetivo de ser aplicado em uma Universidade do México. A figura 25 apresenta este *framework*.

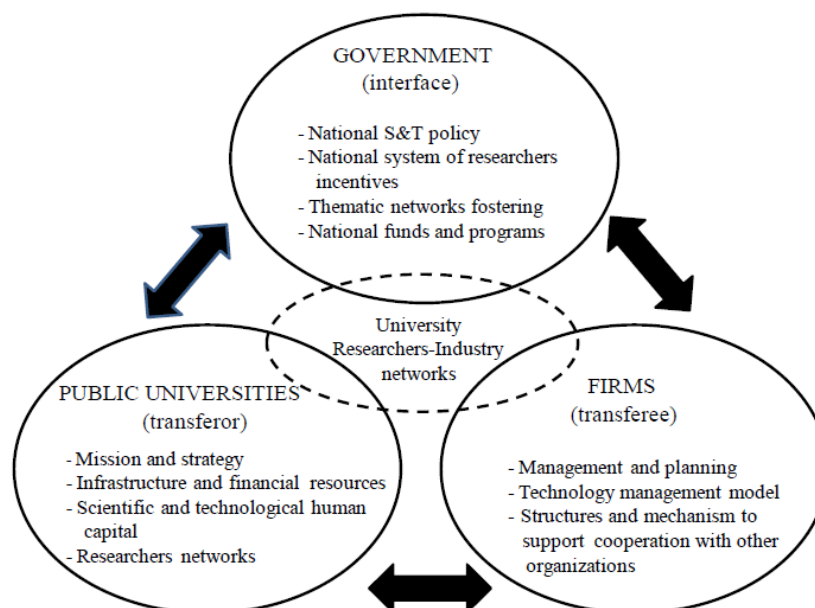


Figura 25 – *Framework* de Necochea-Mondragón, Pineda-Domínguez, Soto-Flores (2013)

Fonte: Necochea-Mondragón, Pineda-Domínguez, Soto-Flores (2013)

8) ATTC (2011)

Um grupo de trabalho do *Addiction Technology Transfer Center (ATTC) Network* desenvolveu um modelo conceitual orientado para o campo do processo de inovação, que define com maior precisão os termos e conceitos relevantes e integra-os em uma taxonomia abrangente. As definições propostas e o *framework* conceitual permitirá a melhor compreensão e consenso sobre o significado distinto e relações conceituais entre as dimensões do processo de transferência de tecnologia e como acelerar a utilização de práticas baseadas em evidências.

Este modelo é uma heurística que melhor articula relações entre termos-chave que os autores acreditam que são aplicáveis em muitos campos de atuação.

O processo de inovação começa com o desenvolvimento de uma nova inovação, incluindo uma avaliação inicial e subsequente eficácia e pesquisa eficaz para garantir que ele melhore os resultados, a experiência, ou serviços. Em seguida, a inovação passa por tradução, onde os elementos essenciais e relevância da inovação são explicadas e a inovação é embalada para facilitar a sua propagação. Na divulgação, a conscientização sobre a inovação é promovida através de uma variedade de atividades com o objetivo de incentivar a sua adoção. Adoção não é uma decisão única, mas um processo de tomar a decisão de usar a inovação. A fase final, a execução, é a incorporação da inovação na prática de rotina em contextos do mundo real. A transferência de tecnologia é um processo que incorpora um conjunto de estratégias multidimensionais focados, destinadas a promover e acelerar o movimento de inovações através do contínuo intencionalmente.

A transferência de tecnologia é um processo dinâmico e interativo que abrange as fases de desenvolvimento mais tarde, divulgação e implementação antecipada. Como a transferência de tecnologias, a difusão é também um conceito mais amplo, mas começa durante a divulgação e se estende até a implementação.

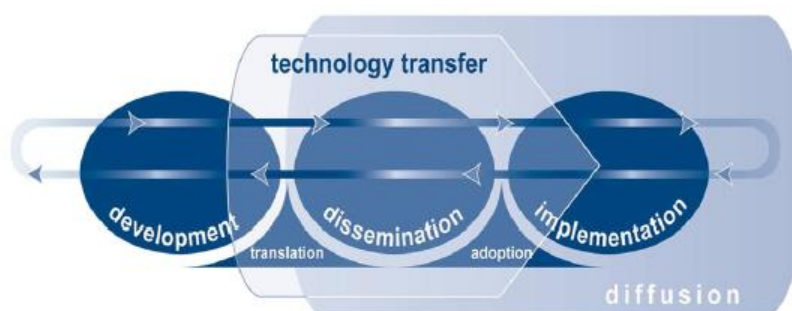


Figura 26 – Framework de ATTC (2011)

Fonte: ATTC (2011)

9) Lane (2012)

Lane (2012) desenvolveu um modelo teórico chamado de NTK – “*Need to Knowledge (Necessidade de Conhecimento)*”.

O modelo NTK reduz um processo muito complexo de tradução e transferência de três fases básicas e nove etapas - três fases por fase. Cada fase contém um conjunto aninhado de Passos, juntamente com dicas para concluir as etapas.

O modelo NTK começa articulando um problema passível de uma solução baseada em tecnologia, em seguida, determina que o conhecimento é necessário para o progresso do problema para a solução - a necessidade de conhecimento. O pedido de investigação, desenvolvimento ou produção de métodos depende dos requisitos do projeto definido. Se as descobertas conceituais necessários já existem na literatura e patentes publicadas, pode não haver necessidade para a realização de novas pesquisas, para que o projeto pode seguir diretamente para a atividade de desenvolvimento. Se não, pode ser necessário primeiro métodos de pesquisa para gerar as descobertas conceituais necessárias. Em qualquer dos casos, o desenvolvimento pode ser necessária para gerar uma prova de conceito de protótipos, ou protótipos existentes podem exigir refinamento para esta aplicação vislumbrada. Se toda a investigação e desenvolvimento necessários já é completada por algumas partes interessadas em algum lugar, o projeto pode ignorar qualquer outra actividade de P&D, e em vez passar directamente para a fase de produção.

Phases	Stages and Gates
Discovery (Research)	Stage 1: Define Problem & Solution
	👉 ? ? ?
	Stage 2: Scoping
Invention (Development)	👉 ? ? ?
	Stage 3: Conduct Research and Generate Discoveries → Discovery Output!
	<i>Communicate Discovery State Knowledge</i>
	👉 ? ? ?
	Stage 4: Build Business Case and Plan for Development
Innovation (Production)	👉 ? ? ?
	Stage 5: Implement Development Plan
	👉 ? ? ?
	Stage 6: Testing and Validation → Invention Output!
	<i>Communicate Invention State Knowledge</i>
Innovation (Production)	👉 ? ? ?
	Stage 7: Plan and for Production
	👉 ? ? ?
	Stage 8: Launch Device or Service → Innovation Output!
Innovation (Production)	<i>Communicate Innovation State Knowledge</i>
	👉 ? ? ?
Innovation (Production)	Stage 9: Life-Cycle Review / Terminate?
	👉 ? ? ?

Figura 27 – Framework de Lane (2012)

Fonte: Lane (2012)

10) Baek et al. (2007)

O *framework* conceitual de avaliação de tecnologia, proposto por Baek *et al.* (2007), pode ser dividido em três etapas. A análise de retornos esperados (Etapa I) utiliza mercado do produto e análise de estrutura de custos de acordo com diferentes tipos de tecnologia, a fim de calcular a quantidade de lucro que pode ser criada durante um período específico. A quantidade de lucro é então convertida em seu valor presente com base no modelo de fluxo de caixa descontado.

Análise da contribuição da Tecnologia (Etapa II) calcula o grau de tecnologia de contribuição (coeficiente de contribuição de tecnologia) para retornos esperados, tendo em conta o nível da tecnologia de inovação e as características da indústria a que pertence. O coeficiente de contribuição tecnologia é então corrigido para refletir dominância da tecnologia, exclusividade e limitações. Os retornos esperados da Fase I são multiplicados pelo coeficiente de contribuição da tecnologia na Etapa II para produzir retornos que contribuíram por tecnologia, que é o valor objetivo de uma determinada tecnologia.

A avaliação da tecnologia do ponto de vista do comprador (Passo III) considera os custos adicionais de desenvolvimento, período de adaptação e os custos de comercialização e dinâmica de lucro para avaliar o valor da tecnologia a partir da posição do comprador. A decisão sobre se deve ou não comprar uma determinada tecnologia depende da comparação deste valor aos retornos contribuíram por tecnologia calculado na Etapa II.

Este *framework* foi aplicado e pode ser aplicado em diferentes empresas.

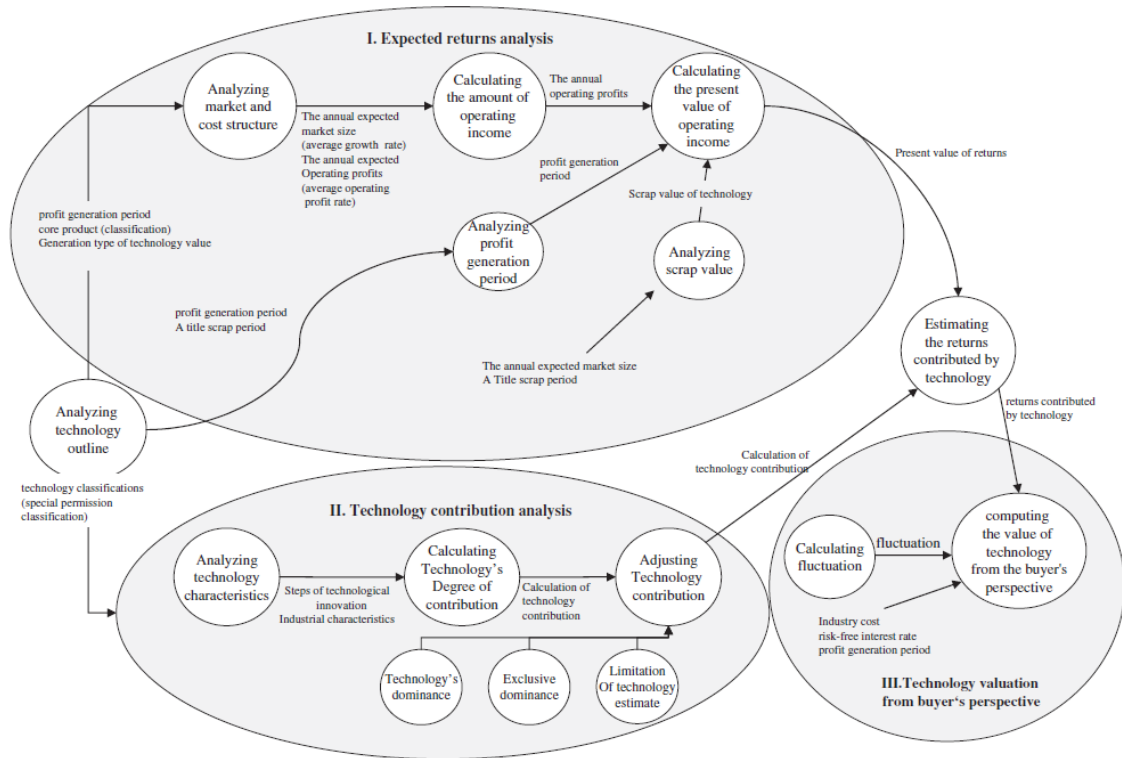


Figura 28 – Framework de Baek et al. (2007)

Fonte: Baek et al. (2007)

Esses foram os 10 *framework* de TT selecionados. Dessa maneira, encerra-se este capítulo, onde foi possível determinar o conteúdo teórico do *framework* proposto.

6. METODOLOGIA

6.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo pode ser classificado da seguinte maneira:

- Do ponto de vista do objeto: bibliográfica, pois a pesquisa será realizada a partir de materiais já publicados.
- Do ponto de vista da sua natureza: básica, pois tem como objetivo gerar novos conhecimentos, úteis para o avanço da ciência, sem aplicação prática prevista.
- Do ponto de vista da abordagem: qualitativa. As propostas de melhorias que serão formuladas a fim de otimizar o sistema produtivo caracterizam abordagens qualitativas.
- Do ponto de vista dos objetivos: exploratória, pois visa proporcionar maior familiaridade com o problema, envolvendo levantamento bibliográfico.
- Do ponto de vista dos procedimentos técnicos: pesquisa bibliográfica, pois utiliza apenas fontes documentais.

Com o objetivo de propor um *framework* onde GSCM e TT apresentem uma interconexão, o procedimento metodológico da presente pesquisa ocorre em 2 etapas: Revisão de Literatura e Elaboração do *Framework*.

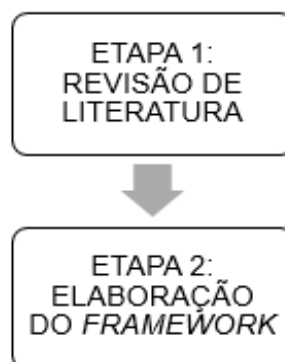


Figura 29 – Etapas do procedimento metodológico
Fonte: autoria própria

A Revisão de Literatura, sendo realizada por meio da bibliometria é a base para todos os aspectos do proposto *framework*. As Seções 6.2 e 6.3 apresentam detalhadamente cada uma dessas etapas.

6.2. ETAPA 1: REVISÃO DE LITERATURA

Como o tema do proposto trabalho é bastante abstrato e novo, as escolhas metodológicas foram limitadas. Estudos de casos ou *surveys* teriam limitações e/ou falta de dados suficiente. Uma abordagem alternativa é a análise de publicações existentes, tratadas como "matéria-prima". Esta é a abordagem típica de uma revisão da literatura, onde foi combinada com a análise de conteúdo.

Fink (1998) dá a seguinte definição: "A revisão da literatura é um projeto sistemático, explícito e reproduzível para identificar, avaliar e interpretar o atual corpo de documentos registrados". As revisões de literatura geralmente possuem dois objetivos: em primeiro lugar, elas resumem as pesquisas existentes, identificando padrões, temas e questões. Em segundo lugar, ajuda a identificar o conteúdo conceitual do campo estudado e pode contribuir para o desenvolvimento teórico.

Para garantir a validade e a confiabilidade, um modelo de processo proposto por Mayring (2003) foi seguido (que tem sido usado para pesquisas semelhantes; por exemplo, BESKE; LAND; SEURING, 2013; SEURING; LLER, 2008 e SEURING, 2012). Este modelo inclui quatro etapas:

- 1) Coleta de materiais: O material a ser coletado é definido e delimitado.
- 2) Análise descritiva: Os aspectos formais do material são avaliados, tais como o número de publicações por autor, por periódico, ou por ano. Essa classificação fornece a base para posterior análise teórica.
- 3) Seleção de categorias: Dimensões estruturais e categorias analíticas relacionadas são selecionadas, que devem ser aplicadas ao material coletado. Dimensões estruturais constituem os principais temas de análise, que são constituídas por categorias analíticas individuais. Nesta etapa os artigos são separados conforme os critérios de seleção escolhidos.

- 4) Análise do material: O material é analisado e classificado de acordo com as dimensões estruturais e categorias construídas. Isso deve permitir a identificação de problemas e interpretação de resultados relevantes.

A figura 30 apresenta o processo detalhado da análise dos assuntos (etapas 3 e 4):

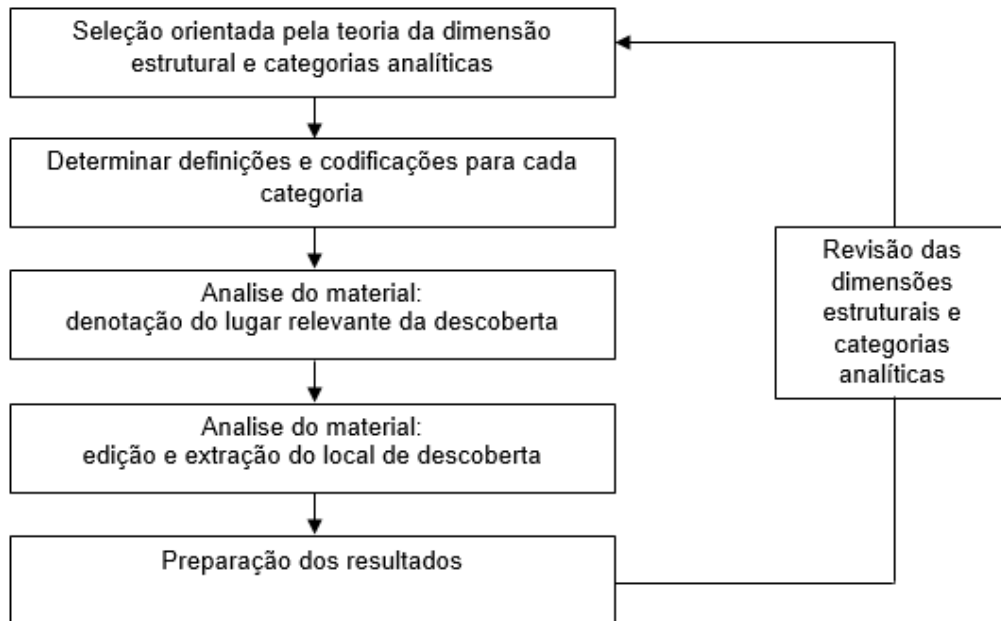


Figura 30 – Processo de pesquisa estruturada da análise dos assuntos
 Fonte: Mayring, 2003

6.2.1. Coleta de materiais

Para a condução desta pesquisa, três grandes bases de dados eletrônicas foram escolhidas: *ISI Web of Knowledge (Web of Science)*, *Scopus* e *Google Scholar*. Essas bases foram escolhidas pelo fato de serem amplamente suportadas por ferramentas de *software* que permitem recuperar maior variedade de dados de interesse da pesquisa, além de serem as que possuem uma maior variedade de bases indexadas a ela.

As palavras-chaves utilizadas em ambas as bases foram: “*Green Supply Chain*”; “*Sustainable Supply Chain*” e “*Technology Transfer*”, juntamente com “*model*”; “*framework*”; “*knowledge shar**”; “*knowledge transfer*”; “*innovation*”; “*sustainable*”; “*green*”; “*mechanisms*”; “*driver*” e “*barrier*”.

Nas bases de dados *ISI* e *Scopus*, foi delimitado que essas palavras-chaves deveriam aparecer no título, no resumo e nas palavras-chaves dos artigos. E no *Scholar* somente no título, e excluído a possibilidade de aparecerem patentes e citações, devido à grande quantidade de artigos. Para as três bases, foi determinado um período de 16 anos (2000-2015) para a busca dos artigos. Foi determinado que a busca seria a partir do ano 2000 pelo fato de que anterior a essa data não houve um número significativo de artigos para a pesquisa.

As tabelas 2, 3 e 4 apresentam respectivamente a quantidade de artigos encontrados para cada combinação das palavras-chaves na base de dados *ISI*, *Scopus* e no *Scholar*.

Tabela 2 – Quantidade de artigos encontrados para cada combinação das palavras-chaves na base *ISI Web of Knowledge*

PALAVRAS-CHAVES	<i>Green Supply Chain</i>	<i>Sustainable Supply Chain</i>	<i>Technology Transfer</i>	TOTAL
<i>Model</i>	59	17	83	159
<i>Framework</i>	7	12	11	30
<i>Knowledge shar*</i>	3	1	-	4
<i>Knowledge transfer</i>	3	0	-	3
<i>Innovation</i>	39	20	-	59
<i>Barrier</i>	23	13	61	97
<i>Sustainable</i>	-	-	61	61
<i>Green</i>	-	-	10	10
<i>Mechanisms</i>	-	-	129	129
<i>Driver</i>	-	-	22	22
<i>Supply Chain</i>	-	-	46	46
<i>Technology Transfer</i>	1	0	-	1
TOTAL	135	63	423	621

Fonte: Autoria própria

Tabela 3 – Quantidade de artigos encontrados para cada combinação das palavras-chaves na base Scopus

PALAVRAS-CHAVES	<i>Green Supply Chain</i>	<i>Sustainable Supply Chain</i>	<i>Technology Transfer</i>	TOTAL
<i>Model</i>	21	7	62	90
<i>Framework</i>	9	12	12	33
<i>Knowledge shar*</i>	4	2	-	6
<i>Knowledge transfer</i>	0	1	-	1
<i>Innovation</i>	23	13	-	36
<i>Barrier</i>	24	5	57	86
<i>Sustainable</i>	-	-	58	58
<i>Green</i>	-	-	12	12
<i>Mechanisms</i>	-	-	117	117
<i>Driver</i>	-	-	20	20
<i>Supply Chain</i>	-	-	123	123
<i>Technology Transfer</i>	0	0	-	0
TOTAL	81	40	461	582

Fonte: Autoria própria

Tabela 4 – Quantidade de artigos encontrados para cada combinação das palavras-chaves na base Google Scholar

PALAVRAS-CHAVES	<i>Green Supply Chain</i>	<i>Sustainable Supply Chain</i>	<i>Technology Transfer</i>	TOTAL
<i>Model</i>	43	12	290	345
<i>Framework</i>	18	28	96	142
<i>Knowledge shar*</i>	9	2	-	11
<i>Knowledge transfer</i>	2	0	-	2
<i>Innovation</i>	12	2	-	14
<i>Barrier</i>	2	0	2	4
<i>Sustainable</i>	-	-	109	109
<i>Green</i>	-	-	24	24
<i>Mechanisms</i>	-	-	42	42
<i>Driver</i>	-	-	3	3
<i>Supply Chain</i>	-	-	7	7
<i>Technology Transfer</i>	1	0	-	1
TOTAL	87	44	573	704

Fonte: Autoria própria

A quantidade total de artigos encontrados foi 1907. Todos esses foram exportados para o *software EndNote X7*, o qual tem por finalidade armazenar os dados dos artigos, a fim de facilitar na análise dos mesmos.

Após esse procedimento ser realizado, os artigos foram analisados através do *software* para a verificação de duplicidades. Esses artigos duplicados foram retirados do portfólio, constando 1094 trabalhos para a próxima etapa. Posteriormente, todos os trabalhos que pertenciam a congressos, simpósios, encontros, etc., foram excluídos, deixando apenas os artigos pertencentes aos periódicos, o que totalizou 773 artigos.

Para selecionar os artigos, os mesmos foram divididos em 8 grupos (tabela 4), conforme suas palavras-chaves utilizadas na busca, e foi feito o Índice Ordinatio (InOrdinatio) de cada artigo, proposto na metodologia *Methodi Ordinatio* de Pagani, Kovaleski e Resende (2015). Este método foi escolhido pelo fato de que era preciso uma metodologia para ordenar quais os melhores artigos encontrados na bibliometria para a presente pesquisa ser relevante. Levando isso em consideração, foi determinado que os critérios mais importantes para a classificação dos artigos nesta pesquisa são: JCR do periódico, número de citações do artigo e se o artigo é recente ou antigo. Sendo assim, estes critérios foram encontrados na metodologia de Pagani, Kovaleski e Resende (2015).

Este método tem como objetivo selecionar os artigos de acordo com sua relevância científica, tendo em consideração os principais fatores a serem considerados em um artigo científico: o fator de impacto do periódico no qual o documento foi publicado, o número de citações e o ano de publicação, conforme Equação 01.

$$\text{InOrdinato} = (\text{IF}/1000) + \alpha * [10 - (\text{Research Year} - \text{Publish Year})] + (\sum C_i)$$

(equação 01)

onde:

IF = Fator de impacto;

α = grau de importância para o critério ano;

Research Year = ano no qual a pesquisa está sendo desenvolvida;

Publish Year = ano no qual o artigo foi publicado;

C_i = Número de citações do artigo.

Para o grau de importância do critério ano, foi atribuído o valor 6, por ser um critério importante, porém não primordial. Foram excluídos do portfólio os artigos em que o *InOrdinato* se apresentou negativo, o que totalizou 594 artigos. Posteriormente todos esses trabalhos foram analisados através de seus títulos e resumos para ver sua relevância com a presente pesquisa, para finalmente esses artigos serem estudados.

Um total de 334 artigos foram selecionados para serem analisados e utilizados como “matéria-prima” na referida pesquisa. A tabela 5 apresenta os grupos em que os artigos foram divididos, e a quantidade de artigos referente a cada grupo.

Tabela 5 – Quantidade de artigos selecionados em cada grupo

Grupos	Descrição	Palavras-chaves	Quantidade de artigos
1	Modelos e <i>frameworks</i> de GSCM	"Green Supply Chain"; "Sustainable Supply Chain"; "model"; "framework".	59
2	Modelos e <i>frameworks</i> de TT	"Technology Transfer"; "model"; "framework".	60
3	GSCM e TT	"Green Supply Chain"; "Sustainable Supply Chain"; "knowledge shar*"; "knowledge transfer"; "Technology Transfer"; "Supply Chain".	32
4	Inovação em GSCM	"Green Supply Chain"; "Sustainable Supply Chain"; "innovation".	41
5	Sustentabilidade em TT	"Technology Transfer"; "sustainable"; "green".	28
6	Mecanismos de TT	"Technology Transfer"; "mechanisms"; "driver".	47
7	Barreiras em TT	"Technology Transfer"; "barrier"	21
8	Barreiras em GSCM	"Green Supply Chain"; "Sustainable Supply Chain"; "barrier".	46
TOTAL			334

Fonte: autoria própria

6.2.2. Análise Descritiva do Conteúdo

No primeiro passo da análise, as dimensões descritivas foram utilizadas para classificar os artigos, a fim de fornecer os primeiros detalhes sobre os materiais. A análise foi baseada nos seguintes critérios:

1. Como é a distribuição das publicações no período de tempo selecionado?
2. Em quais periódicos os artigos foram publicados?
3. Quais metodologias de pesquisa foram mais utilizadas?
4. Quais autores se destacam dentro dessa pesquisa?

A distribuição das publicações no período de 2000 a 2015 está apresentada na figura 31. O azul está representado os artigos onde o tema GSCM está em evidência e em laranja, Transferência de Tecnologia. Os artigos foram buscados até setembro de 2015.

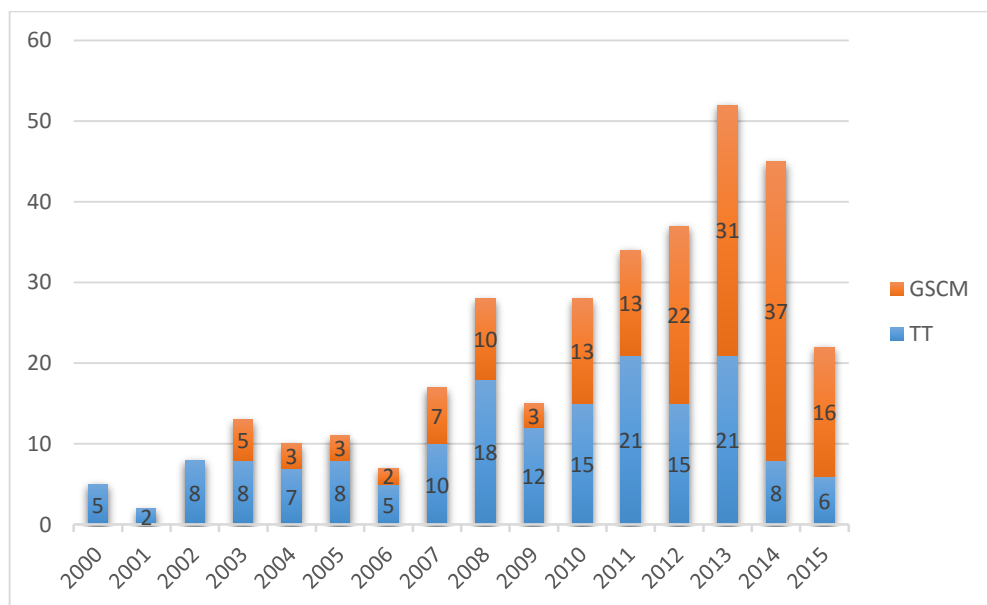


Figura 31 – Distribuição das publicações em um período de 16 anos

Fonte: Autoria própria

Nota-se que os artigos publicados na área de GSCM são relativamente novos em comparação com os de Transferência de Tecnologia, porém ambos apresentaram um aumento significativo das publicações nos últimos anos, o que pode-se concluir que o tema a ser pesquisado está cada vez mais em evidência.

Quanto às revistas que mais obtiveram publicações, destaca-se a *Journal of Cleaner Production* com um total de 35 artigos no portfólio (10,48% de todas as publicações). Em segundo lugar encontra-se *International Journal of Production Economics*, com 24 artigos, e em seguida a *Energy Policy*, com 17 artigos. A figura 32 apresenta esta classificação.

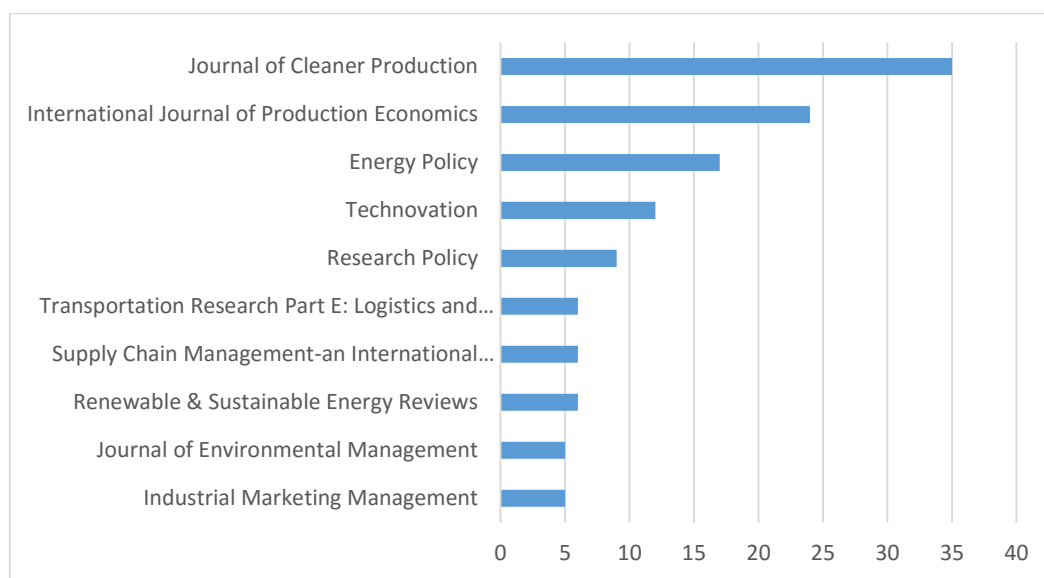


Figura 32 – Classificação dos periódicos mais prolíferos

Fonte: Autoria própria

Cinco metodologias de pesquisa foram identificadas: estudos de caso, modelagens, *surveys*, revisões de literatura, e estudos teóricos e conceituais. Os trabalhos foram classificados nessas categorias de acordo com a sua metodologia predominante:

- Modelagens: 96 artigos;
- Estudos de caso: 89 artigos;
- *Surveys*: 75 artigos;
- Revisões de literatura: 43 artigos;
- Estudos teóricos e conceituais: 31 artigos.

Em relação aos autores, Sarkis, Zhu, Lai e Govindan são os que se destacam em termos de publicações. A figura 33 apresenta os autores que obtiveram maior quantidade de artigos na presente pesquisa.

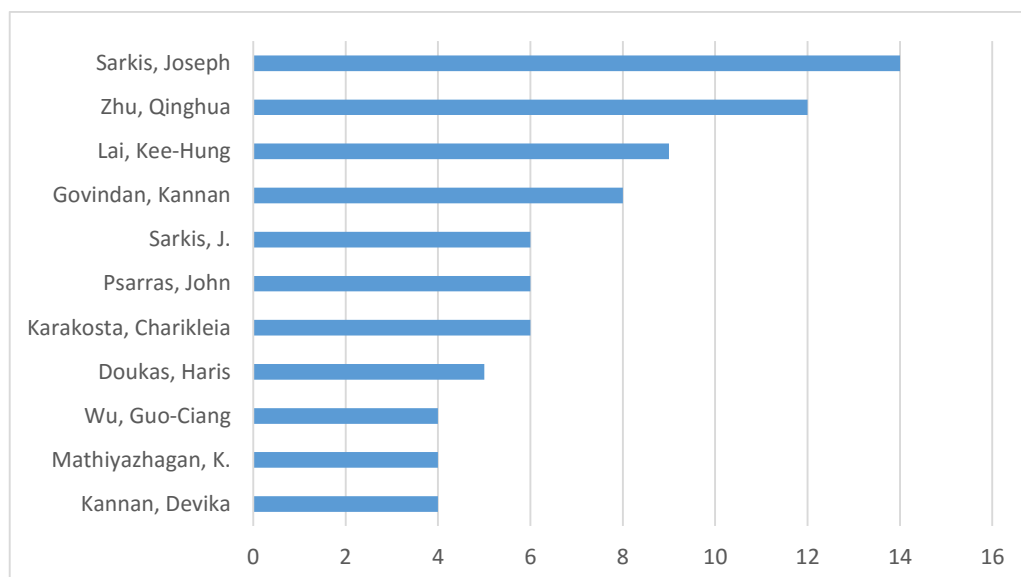


Figura 33 – Classificação dos autores mais prolíferos

Fonte: Autoria própria

6.2.3. Seleção das Categorias

Dimensões estruturais e categorias analíticas relacionadas, que permitam a classificação da literatura, podem ser derivadas dedutivamente ou indutivamente. Numa abordagem dedutiva, eles são selecionados antes do material ser analisado; quando se utiliza um método indutivo, eles são desenvolvidos a partir do material por meio de generalização (MAYRING, 2003). Em ambos os casos, eles devem ter uma relação clara com a teoria existente.

No presente estudo, ambas as abordagens foram utilizadas, prevalecendo a abordagem indutiva. O processo de seleção das categorias foi realizado através das análises de GSCM e TT apresentadas nos capítulos 2, 3 e 4 deste trabalho. Documentos foram classificados em conformidade, onde as dimensões e categorias foram revistas durante a análise inicial.

Após a análise descritiva do conteúdo, foi realizada a seguinte seleção das categorias que serão utilizadas para a análise do material. Eles formam um conjunto básico das dimensões e categorias utilizadas.

1. *Dimensão da cadeia de suprimentos.* Como a cadeia de suprimentos é apresentada e estudada no artigo?

De acordo com Halldórsson e Arlbjörn (2005) três categorias foram definidas nesta dimensão: (1) o ator principal que é o foco do estudo; (2) o nível de análise organizacional, que vão desde funções internas para amplos focos macro-econômicos; (3) o processo de análise, tendo como base o modelo SCOR. Para cada uma dessas 3 categorias, foram definidas sub-categorias para serem analisadas nos artigos, sendo apresentadas no Quadro 5.

CATEGORIAS	ATOR PRINCIPAL	NÍVEL DE ANÁLISE	PROCESSO DE ANÁLISE
SUB-CATEGORIAS	Transporte Fornecedor Ind./macro-econ. Autoridade legal Fabricante/ Produtor Revendedor Armazenagem Atacadista Distribuição Outros	Função Empresa <i>Dyad</i> (Relação dupla) Cadeia <i>Network</i> Outros	Planejar Abastecer Produzir Entregar Retornar Outros

Quadro 5 – Categorias e sub-categorias definidas para a Dimensão da Cadeia de Suprimentos
Fonte: Autoria própria

2. *Dimensão do processo de transferência de tecnologia.* Como se apresenta o processo de transferência de tecnologia?

Nesta dimensão três categorias foram definidas. A primeira encontra-se para os trabalhos onde uma transferência de tecnologia horizontal é apresentada. A segunda é para os trabalhos onde há uma transferência de tecnologia vertical. A terceira apresenta a maneira que ocorre a TT. Para esta última categoria, foram definidas as seguintes sub-categorias, de acordo com Cormican e O'Connor (2009):

- 1) Transferência de universidades e laboratórios de pesquisa para empresas industriais;
- 2) Transferência dentro de uma organização, desde a pesquisa até à comercialização;
- 3) Transferência de uma organização para outra;
- 4) Transferência entre países e/ou regiões;
- 5) Transferência através da venda de produtos que incorporam a tecnologia;

- 6) Transferência através de acordos contratuais, incluindo licenciamento, cooperação e partilha entre as empresas como parte de alianças estratégicas;
- 7) Transferência de ativos tangíveis, tais como novos produtos, instalações e equipamentos;
- 8) Transferir formas intangíveis por meio de mecanismos formais, tais como patentes e licenças;
- 9) Transferência informal através do conhecimento e os fluxos de informação.

3. *Dimensão da sustentabilidade.* Qual dimensão do desenvolvimento sustentável é apresentado no trabalho?

Três categorias foram definidas: (1) ambiental, (2) social ou (3) econômica. Um trabalho pode apresentar apenas uma dimensão, duas, ou as três.

4. *Dimensão da TT na cadeia de suprimentos.* Como é apresentada a relação entre Transferência de Tecnologia e Cadeia de Suprimentos?

Nesta dimensão uma única categoria foi definida, a qual refere-se a relação existente entre TT e SCM, como essa relação acontece.

Após a definição destas dimensões e categorias, os artigos foram enquadrados em cada uma delas. Com isso, foi possível realizar a quarta etapa da revisão de literatura, a Análise do Material (Seção 7.1).

6.3. ETAPA 2: ELABORAÇÃO DO *FRAMEWORK*

A partir da realização de todas as etapas da revisão de literatura apresentadas anteriormente, será realizada a elaboração do *framework* proposto neste trabalho.

A metodologia utilizada para a elaboração do mesmo foi elaborada com base no trabalho de Schmitt (2013), onde as etapas apresentadas na figura 34 serão seguidas.

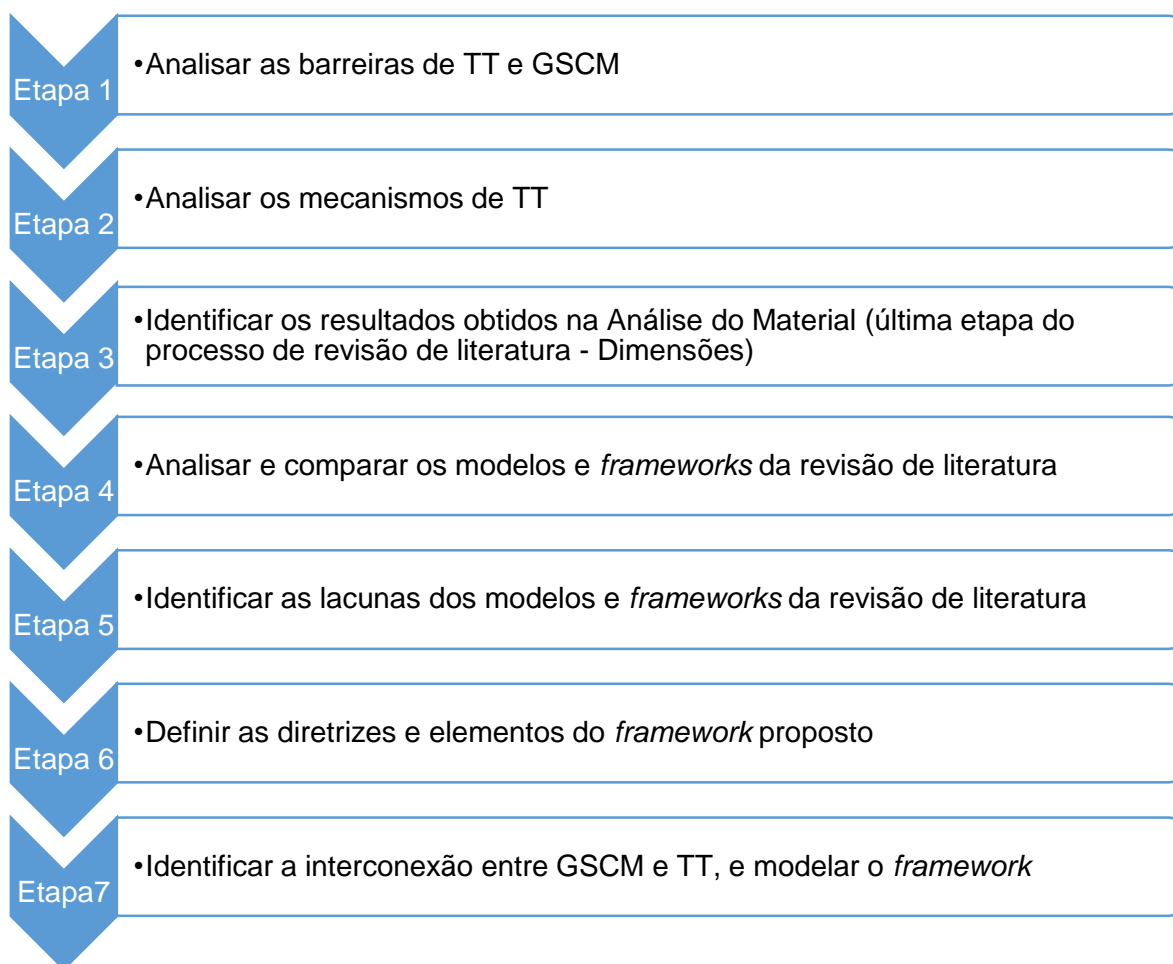


Figura 34 – Etapas para a elaboração do *framework*

Fonte: autoria própria

A primeira etapa, a qual é analisar as barreiras de GSCM e TT, foi apresentada no referencial teórico, nas Seções 2.4 e 3.3 respectivamente. A segunda etapa também já foi apresentada no referencial teórico, na Seção 3.4, que é identificar os mecanismos de TT.

A etapa 3 compreende na finalização do processo de Revisão de Literatura, proposto por Mayring (2003), onde o material é analisado e classificado de acordo com as dimensões estruturais e categorias construídas. Essa etapa é apresentada na Seção 7.1.

Na etapa 4, os modelos e *frameworks* de GSCM e TT encontrados na bibliometria e já apresentados no capítulo 5 deste trabalho, são analisados e comparados entre si. Essa etapa é apresentada na Seção 7.2.

A etapa 5, apresentada na Seção 7.3, tem como finalidade identificar as lacunas presentes nos modelos e *frameworks* de GSCM e TT.

A Etapa 6 apresenta as diretrizes e elementos do *framework* proposto (Seção 7.4), tendo como base as 5 etapas anteriores a essa e todo o referencial teórico.

Na etapa 7, etapa onde o *framework* é modelado a partir das diretrizes estabelecidas na etapa 6, são seguidos os passos propostos por Robinson (2008), que consiste na elaboração de um *framework* conceitual (Seção 7.5).

A figura 35 apresenta um esquema para o desenvolvimento de um *framework* conceitual, consistindo em cinco atividades-chave que são executadas nesta ordem:

- Compreender a situação-problema,
- Determinar a modelagem e os objetivos gerais do projeto,
- Identificar os resultados do modelo (respostas),
- Identificar as entradas modelo (fatores experimentais),
- Determinar o conteúdo do modelo (âmbito e nível de detalhe), a identificação de todos os pressupostos e simplificações.

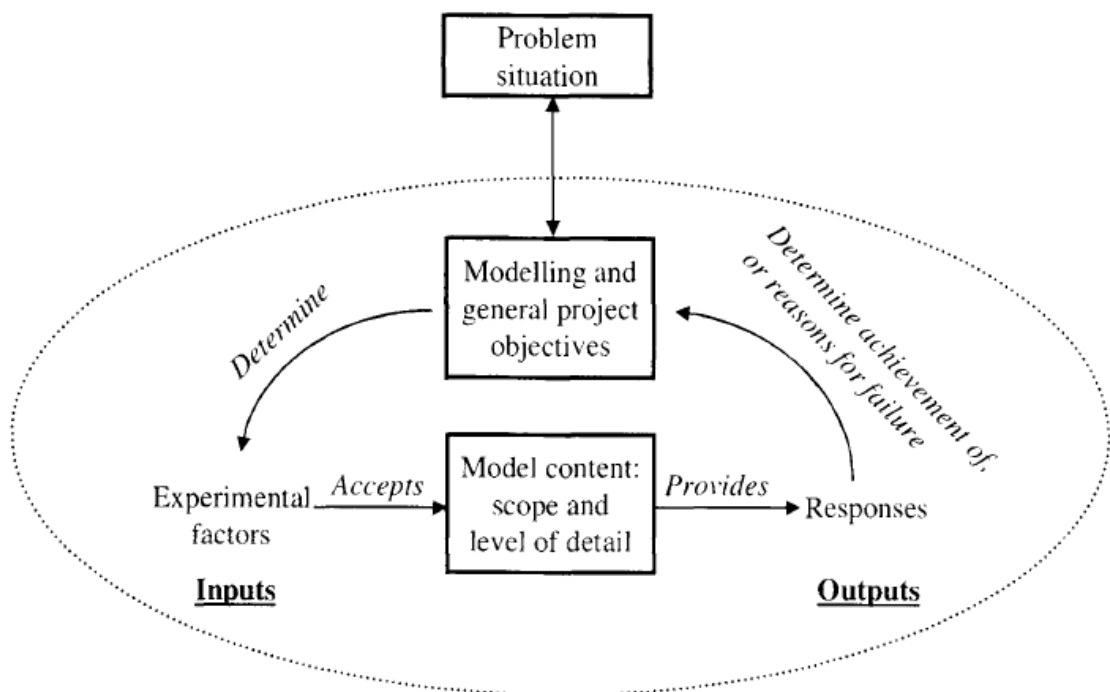


Figura 35 –Esquema para o desenvolvimento de um *framework* conceitual

Fonte: Robinson (2008)

Começando com uma compreensão da situação-problema, um conjunto de objetivos e de modelagem do projeto geral são determinados. Estes objetivos em

seguida, conduzem a derivação do modelo conceitual, em primeiro lugar, definindo as saídas (respostas) do modelo, em seguida, as entradas (atores experimentais), e, finalmente, o conteúdo do modelo em termos de sua abrangência e nível de detalhe. Premissas e simplificações são identificadas durante seu processo. (ROBINSON, 2008)

7. RESULTADOS

7.1. ANÁLISE DO MATERIAL

Para realizar a quarta etapa da Revisão de Literatura, finalizando assim todas as etapas propostas por Mayring (2003), o material foi analisado e classificado de acordo com as dimensões estruturais e categorias construídas apresentadas na terceira etapa do processo de Revisão de Literatura.

1. *Dimensão da cadeia de suprimentos.*

Com relação a cadeia de suprimentos, após a análise dos 334 artigos, os mesmos foram divididos nas seguintes categorias: (1) O ator principal, que é o foco do estudo, (2) o nível de análise organizacional, que vão desde funções internas para as mais amplas redes industriais, e (3) o processo de análise, coberto pelo modelo SCOR;

A categoria de "ator principal da análise" indica que tipo de empresa a "empresa focal" está no estudo particular. Mais de um ator pode estar presente nessa categoria.

O gráfico da figura 36 apresenta o resultado obtido nesta categoria. Na maioria dos casos, os artigos não apontam uma "empresa focal" (lê-se n.a. – nenhuma das alternativas, com 106 artigos). A razão é de que grande parte da literatura ainda é de natureza conceitual e, portanto, fornece uma contextualização para um caso específico.

A visão geral parece ser que os *Fabricantes* (70 artigos) e os *Fornecedores* (67 artigos) são as empresas mais estudadas em SCM e, destes, a maioria são suportadas pela evidência empírica. A indústria em um contexto *Macro-econômico* também apresenta uma grande quantidade de estudos (61 artigos). Posteriormente aparece como ator principal o *Transporte* (30 artigos), e os demais aparecem todos com menos de 20 artigos.

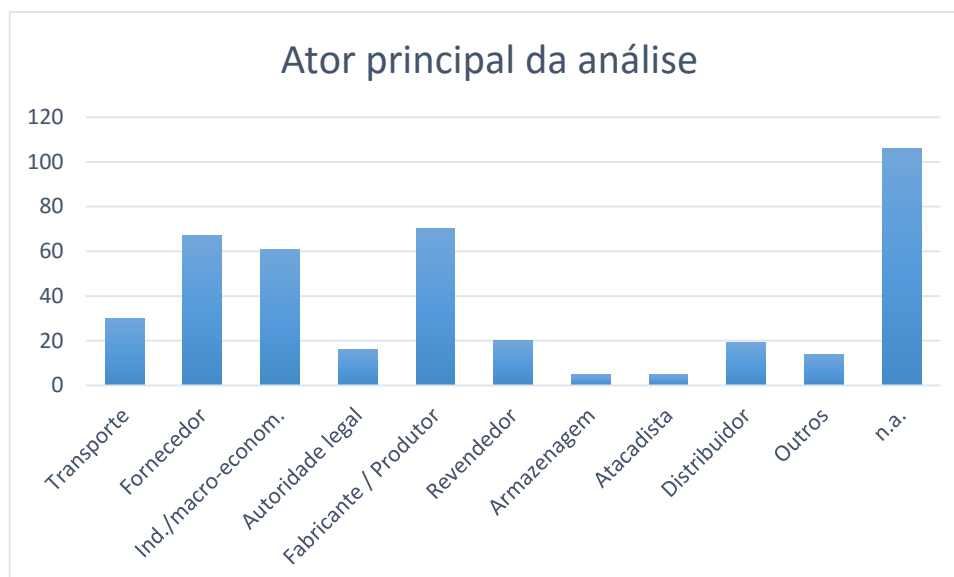


Figura 36 - Atores principais da análise

Fonte: Autoria própria

Uma das principais diferenças entre logística e *supply chain management* é a capacidade deste último de penetrar nos silos funcionais da empresa particular e de envolver fornecedores e clientes na coordenação logística (LAMBERT; COOPER, 2000). A definição formal de uma cadeia de suprimentos está em conformidade com, pelo menos, três atores (MENTZER et al. 2001). Sendo assim, a presente pesquisa busca saber qual a extensão das cadeias de suprimentos estudadas, se realmente apresenta uma perspectiva se “*supply chain*”. Neste estudo, o nível de análise é visto em um sentido amplo, não só daqueles que incluem dados reais de compradores e fornecedores interligados, mas também daqueles que estudam uma empresa focal e sua interação com organizações externas, em última análise, os clientes e / ou fornecedores.

A figura 37 apresenta um gráfico que mostra o número de artigos referentes aos vários níveis de análise. A *Cadeia* apresenta-se como o nível mais comum de análise (91 artigos), seguindo apresenta-se o nível “*Dyad*” (79 artigos), que significa dupla, sendo o rótulo normalmente utilizado em estudos sobre as relações comprador / fornecedor. Logo em seguida aparecem os níveis *Network* (69 artigos), *Empresa* (52 artigos) e *Função* (34 artigos). Muitos dos estudos que tinham como foco principal a Transferência de Tecnologia, também apresentaram qual o nível de análise que o estudo se tratava. Por esse motivo, foi bem pequena a quantidade de trabalhos que não apresentou nenhum tipo de nível de análise (9 artigos).

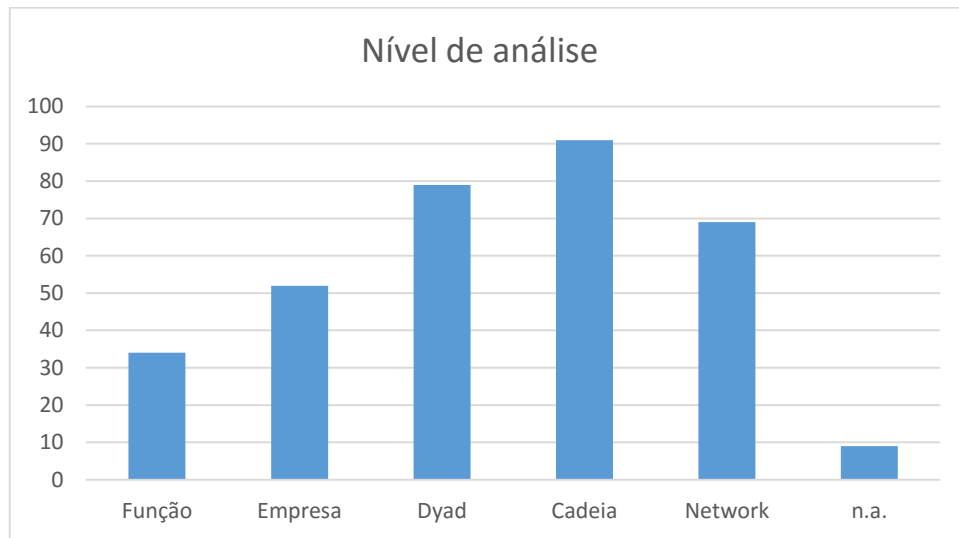


Figura 37 - Nível da análise

Fonte: Autoria própria

Baseado no Modelo SCOR, que é um modelo de referência do processo que descreve as cadeias de suprimentos, cinco principais processos de análise são definidos. A figura 38 apresenta um gráfico da quantidade de artigos encontrados para cada processo. *Planejar* foi o processo mais encontrado nos estudos (69 artigos), *Produzir*, *Abastecer* e *Entregar* ficaram próximos uns dos outros, com 47, 43 e 40 artigos respectivamente. Por último encontrou-se *Retornar* (23 artigos), que tratam-se dos trabalhos que apresentam a logística reversa. Dentre todos os artigos, 126 trabalhos não enquadraram-se em nenhum dos processos de análise do Modelo SCOR.

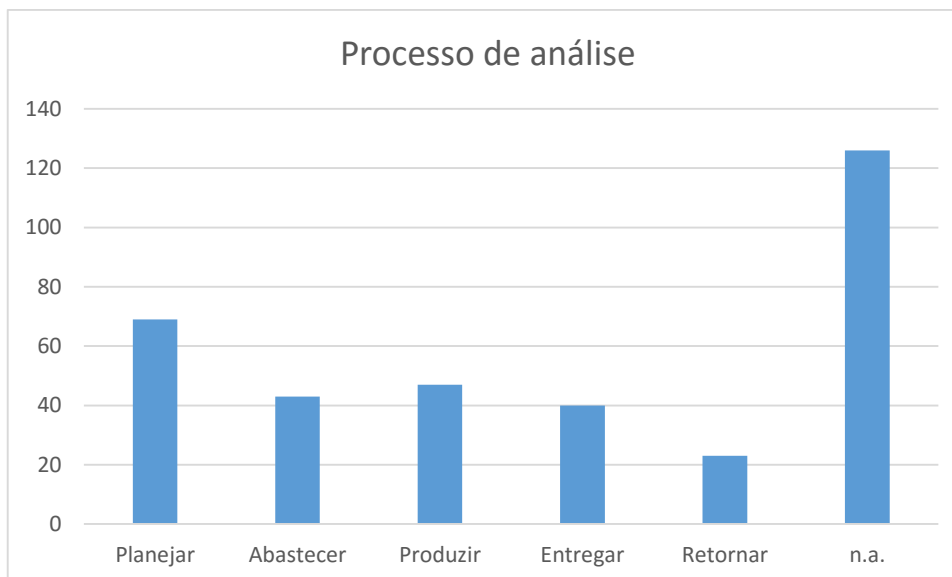


Figura 38 - Processo da análise

Fonte: Autoria própria

2. Dimensão do processo de transferência de tecnologia.

A transferência de tecnologia é analisada e discutida em termos de mover a tecnologia de uma organização para a outra, seja ela em forma de conhecimento, tecnologia ou produtos. Dentre os artigos estudados, 188 trabalhos apresentaram uma transferência de tecnologia horizontal, que é a transferência de conhecimento tecnológico ou de inovação entre os projetos, organizações, indústrias e nações. É considerada como a transferência realizada a partir de uma localização geográfica para outra (OCKWELL *et al.*, 2008; PARK; LEE, 2011). Foram 77 trabalhos que apresentaram uma transferência de tecnologia vertical, que é a transferência de conhecimento tecnológico ou inovação, da pesquisa básica à avançada, desde a fase de P&D até a comercialização do produto (OCKWELL *et al.*, 2008; PARK; LEE, 2011).

Levando em consideração as diferentes formas com que pode ocorrer a transferência de tecnologia, a figura 39 apresenta a quantidade de artigos que apresentaram cada uma das diversas maneiras de TT.

Dentre todos os trabalhos, 90 artigos não apresentaram nenhuma forma de TT. A *Transferência informal através do conhecimento e os fluxos de informação* foi a mais apresentada, com 69 artigos. Em segundo lugar encontra-se a *Transferência dentro de uma organização, desde a pesquisa até a comercialização*, com 57 artigos. Esses dois primeiros modos de TT foram de longe os mais citados.

Em seguida aparece a *Transferência entre países e/ou regiões* (37 artigos), a *Transferência de uma organização para outra* (35 artigos), a *Transferência através da venda de produtos que incorporam a tecnologia* (32 artigos) e a *Transferência de universidades e laboratórios de pesquisa para empresas industriais* (32 artigos).

Por último aparece *Transferir formas intangíveis por meio de mecanismos formais, tais como patentes e licenças* (26 artigos), a *Transferência através de acordos contratuais, incluindo licenciamento, cooperação e partilha entre empresas como parte de alianças estratégicas* (20 artigos) e a *Transferência de ativos tangíveis, tais como novos produtos, instalações e equipamentos* (20 artigos).

Ainda tiveram dentre todos os artigos, 90 que não apresentaram nenhum modo de TT, isso pelo fato de muitos trabalhos serem apenas de GSCM, sem apresentar questões de TT. E ainda, 8 que apresentaram outro modo de TT, não incluído nesta lista.

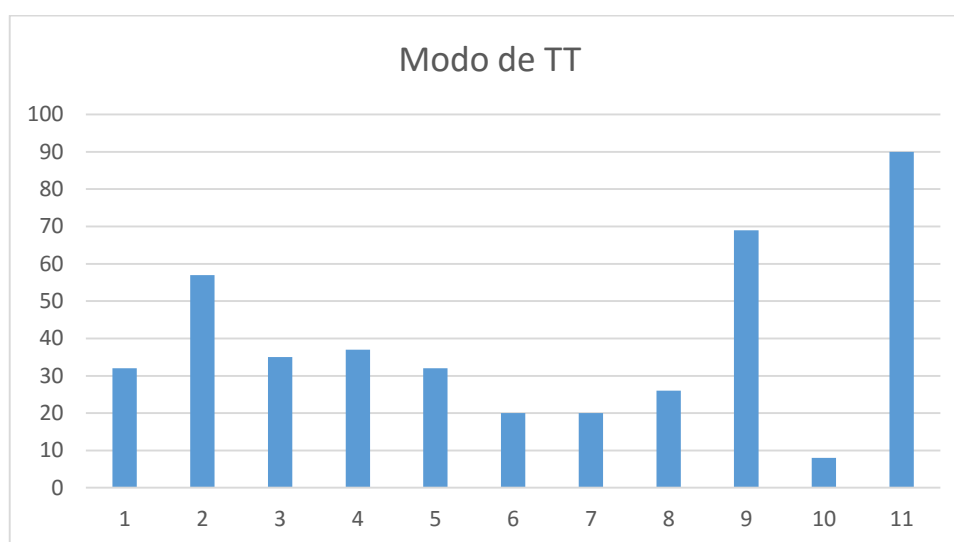


Figura 39 - Modo de Transferência de Tecnologia

Fonte: Autoria própria

LEGENDA	
1	Transferência de universidades e laboratórios de pesquisa para empresas industriais;
2	Transferência dentro de uma organização, desde a pesquisa até à comercialização;
3	Transferência de uma organização para outra;
4	Transferência entre países e/ou regiões;
5	Transferência através da venda de produtos que incorporam a tecnologia;
6	Transferência através de acordos contratuais, incluindo licenciamento, cooperação e partilha entre as empresas como parte de alianças estratégicas;
7	Transferência de ativos tangíveis, tais como novos produtos, instalações e equipamentos;
8	Transferir formas intangíveis por meio de mecanismos formais, tais como patentes e licenças;
9	Transferência informal através do conhecimento e os fluxos de informação
10	Outros
11	n.a. (Nenhuma das alternativas)

3. Dimensão da sustentabilidade.

Com relação ao desenvolvimento sustentável, nem todos os artigos apresentam as 3 dimensões do desenvolvimento sustentável (ambiental, social, econômico). Alguns deles tratam apenas sobre uma dimensão e outros sobre suas dimensões. Ainda há trabalhos que não apresentam nenhuma dimensão do desenvolvimento sustentável. O gráfico da figura 40 mostra o percentual encontrado para cada quantidade de dimensões apresentadas nos artigos.

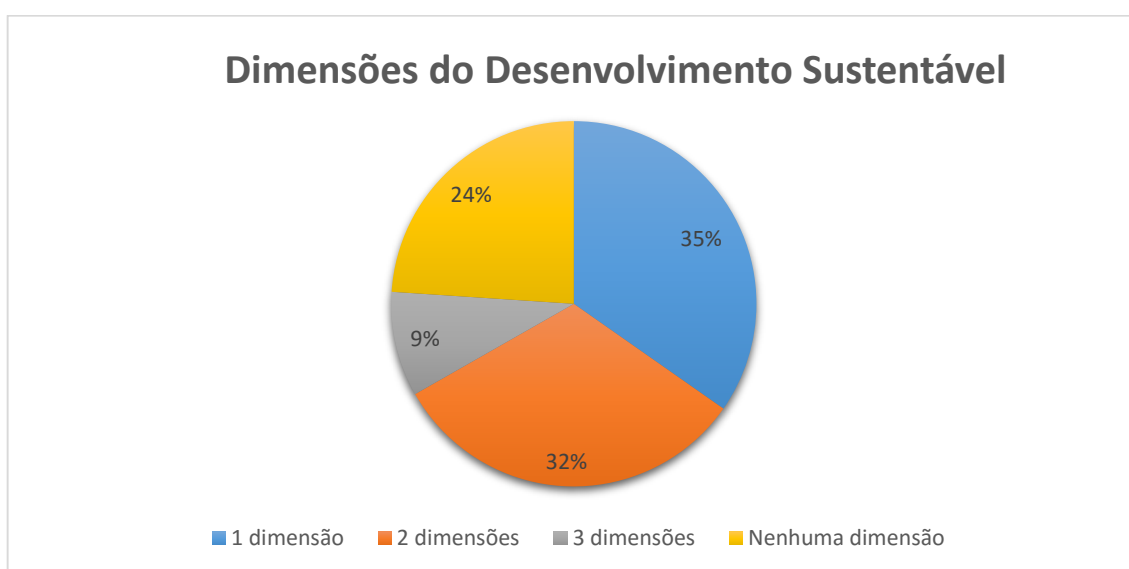


Figura 40: Percentual das quantias de dimensões apresentadas nos artigos

Fonte: Autoria própria

A figura 41 apresenta a quantidade de artigos que apresenta cada dimensão.

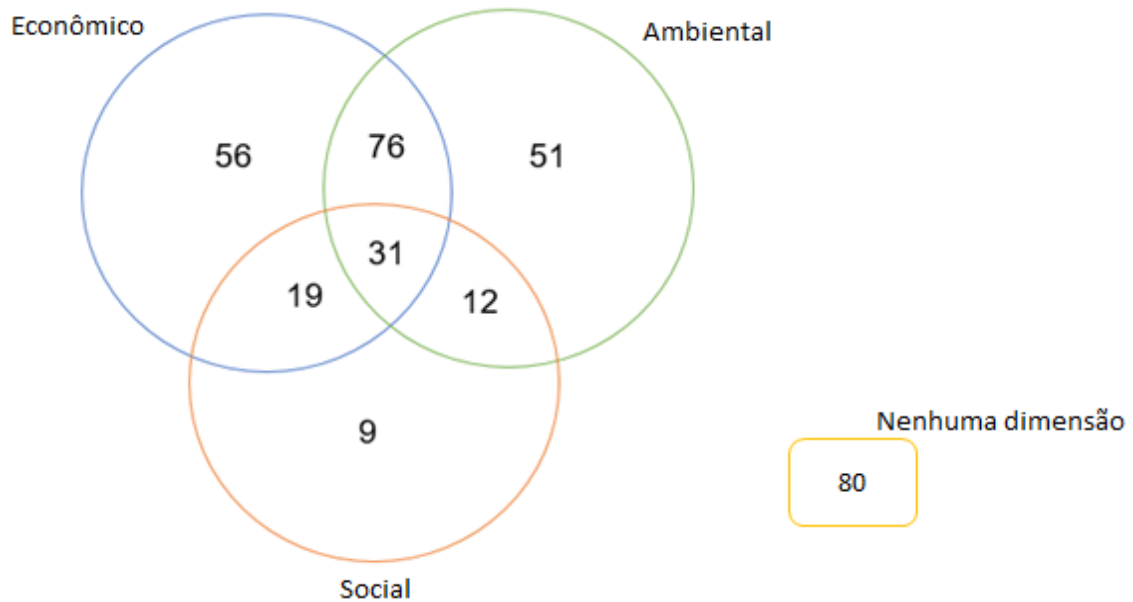


Figura 41: Quantidade de artigos que apresentam as dimensões Econômica, Social e Ambiental

Fonte: Autoria própria

Tratando-se dos artigos que apresentam apenas uma dimensão, o fator econômico é o mais presente, vindo em seguida o fator ambiental e com muita diferença, o fator social, por último. Quando duas dimensões são apresentadas, as que mais se destacam são as dimensões ambientais e econômicas. Esse fator ocorre devido a uma grande quantidade de artigos tratarem do fator *Green* (aspectos ambientais e econômicos) e não somente de Sustentabilidade (aspectos ambientais, econômicos e sociais). Em relação aos artigos que apresentam as três dimensões do desenvolvimento sustentável, 31 artigos foram encontrados e 80 artigos não apresentaram nenhuma das dimensões.

4. Dimensão da TT na cadeia de suprimentos.

A relação entre Transferência de Tecnologia e Cadeia de Suprimentos apresentada nos artigos, mostra-se principalmente como:

- Inovação na cadeia de suprimentos;
- Transferência de Conhecimento;
- Fluxo de informações;
- Apoio do governo;
- Sistemas de informação;

- Pesquisa e Desenvolvimento;
- Relação fornecedores-clientes;
- TT no ciclo de vida do produto.

Ainda foi possível perceber nesta análise, que 82% das relações empresariais apresentadas nos artigos apontam que esta relação é vantajosa para ambas as partes. 5% dos trabalhos apresentam que a relação é de forma competitiva e 13% não apresenta como é o comportamento da relação.

7.2. COMPARAÇÃO DOS *FRAMEWORKS* ENCONTRADOS NA LITERATURA

Com base nos *frameworks* apresentados na Seção 5 deste trabalho, foi realizado um quadro comparativo, a fim de extrair os Aspectos de SCM, *Tripple Bottom Line* e os Aspectos de TT apresentados em cada um desses *frameworks*. Também é apresentado o diferencial encontrado, qual a característica que este *framework* apresenta.

Este quadro comparativo tem como finalidade identificar quais os aspectos necessários para a realização do *framework* proposto no presente trabalho.

Número	<i>FRAMEWORK</i>	ASPECTOS SCM	TRIPLE BOTTOM LINE	ASPECTOS TT	DIFERENCIAL
FRAMEWORKS GSMC					
1	Seuring e Muller (2008)	Ciclo de vida do produto; escolha de fornecedores	Ambiental, Social e Econômico	Transferência entre empresas: Fornecedores - empresa; Comunicação com os fornecedores.	Atenção aos clientes, governo e stakeholders; Barreiras e influenciadores em SSCM.
2	Carter e Rogers (2008)	Estratégia, planejamento, integração, valores, ética, fornecedores.	Ambiental, Social e Econômico	-	Gestão de riscos, Transparência, Estratégia e Cultura
3	Lockamy e McCormack (2004)	Práticas e performances de SCM; Planejamento estratégico.	-	Transferência entre empresas: Fornecedores - empresa; Tecnologia de informação	Chaves do planejamento de SCM.

4	Sharma et al. (2010)	Práticas de SCM; Ciclo de vida do produto.	Ambiental	-	Logística reversa, remanufatura, reciclagem.
5	Buyukozkan e Çifçi (2011)	Tempo, custo, qualidade e flexibilidade.	Ambiental, Social e Econômico	Inovação, tecnologia, P&D.	Organização, performance financeira, serviço de qualidade, tecnologia, responsabilidade social e competências ambientais.
6	Liu, Kasturiratne e Moizer (2012)	Fluxo de informações, materiais, pessoas e dinheiro.	Ambiental, Social e Econômico	Novas tecnologias e conhecimentos no processo; Treinamento do pessoal.	6Ps- Produto, Promoção, Planejamento, Processo, Pessoas e Projeto.
7	Teixeira, Jabbour e Jabbour (2012)	Gerenciamento da cadeia de suprimentos.	Ambiental	Inovação, aprender novos métodos.	Gestão ambiental
8	Fabbe-Costes et al. (2014)	Níveis de SC.	Ambiental	-	Interação entre os níveis da cadeia de suprimentos
9	Moreira et al. (2014)	Planejamento estratégico; Ciclo de vida do produto.	Ambiental, Social e Econômico	P&D, Gestão do conhecimento.	Desenvolvimento de produto, satisfação do cliente e cuidado ambiental.
10	Ab Talib e Muniandy (2013)	Iniciativas de GSCM.	Ambiental	Transferência de Conhecimento, apoio do governo, sistemas de informação	Fatores críticos de sucesso em GSCM.
FRAMEWORKS TT					
1	Etzkowitz e Leydesdorff (2000)	-	-	Relação universidade-indústria-governo; inovação.	Sistema de Inovação.
2	Musango e Brent (2011)	Sistemas Dinâmicos.	Ambiental, Social e Econômico	Desenvolvimento de tecnologia.	Desenvolvimento de Tecnologia Sustentável

3	Bozeman, Rimes e Youtie (2014)	Relação entre empresas	Econômico	Características do agente transferidor, Características do meio de transferência, Características do objeto a ser transferido, Demanda ambiental, Recipiente de transferência	Efetividade na TT.
4	Anokhin, Wincen e Frishammar (2011)	-	Econômico	Inovação; Modos de TT	Comercialização de tecnologia.
5	Khabiri, Rast, Senin (2012)	Relação entre empresas	-	Transferor, Transferee, tecnologia a ser transferida, ambiente de transferência	Ambiente ideal para TT
6	Mohamed et al. (2012)	-	-	Suporte em TT, ambiente de TT, capacidade de aprendizagem, performance em TT	Capacidade de aprendizagem
7	Necoechea-Mondragón, Pineda-Domínguez, Soto-Flores (2013)	-	-	P&D, inovação, transferência de conhecimento, tecnologia da informação, transferência entre um centro de pesquisa e uma empresa	Mecanismos de cooperação na transferência de conhecimento.
8	ATTC (2011)	Rede de relações	-	Inovação.	Difusão da inovação.
9	Lane (2012)	Ciclo de vida do produto	-	Inovação, transferência de conhecimento, P&D.	Etapas no desenvolvimento do produto / processo.
10	Baek et al. (2007)	Relação fornecedor-consumidor.	Econômico	Inovação, tecnologia, custo da tecnologia.	Valor da tecnologia.

Quadro 6 – Comparativo entre os *frameworks* estudados
Fonte: Autoria própria

Dentre os aspectos presentes em SCM, os que estão mais presentes nos *frameworks* estudados são: Planejamento, ciclo de vida de produto e relacionamento com fornecedores.

No que se diz aos aspectos de TT, destacam-se a Inovação, o Desenvolvimento de tecnologias, a Transferência de conhecimento, a Pesquisa e Desenvolvimento e a Tecnologia de informação.

Com esse quadro comparativo foi possível identificar as principais características de cada *framework* apresentado, os pontos em que diferem uns dos outros e os que são semelhantes. Dessa maneira, é possível identificar quais fatores podem ser utilizados no *framework* proposto neste trabalho.

7.3. LACUNAS DOS *FRAMEWORKS* ENCONTRADOS NA LITERATURA

Um ponto que se destacou entre os *frameworks* de GSCM, é a falta de uma integridade da cadeia de suprimentos com a sustentabilidade. A maioria dos *frameworks* estudados apresenta somente uma cadeia de suprimentos ou a questão da sustentabilidade. Ainda nesta questão, grande parte dos *frameworks* apresenta somente a questão ambiental, seus princípios e métodos para que a cadeia de suprimentos seja ambientalmente correta, como nos trabalhos de Sharma et al. (2010), Teixeira, Jabbour e Jabbour (2012), Fabbe-Costes et al. (2014) e Ab Talib e Muniandy (2013)

Não foi encontrado nenhum *framework* que apresente uma cadeia de suprimentos com todos os seus aspectos necessários, identificando seu ator principal, o nível e o processo da análise.

As práticas de GSCM foram pouco apresentadas nos *frameworks*, assim como medições de desempenho. A medição de desempenho SCOR (completa) foi apresentada apenas em um artigo da amostra (LOCKAMY, MCCORMACK; 2004), e é um aspecto muito importante da cadeia de suprimentos.

Outro fator percebido, foi a falta de *frameworks* que apresentem o processo de implementação de uma cadeia de suprimentos, seja ela verde ou sustentável.

Em relação aos *frameworks* de Transferência de Tecnologia, percebe-se a falta de um envolvimento de todas as partes interessadas do processo, e também a falta da especificação do modo em que ocorre a TT.

Os mecanismos de TT também não são frequentes nos *frameworks*. Alguns deles, como *spin-offs*, patentes e conhecimento, aparecem nos trabalhos, mas os

demais não. Esta é uma lacuna importante, pois a Transferência de Tecnologia aparece principalmente devido aos seus mecanismos.

Não foi encontrado também, nenhum *framework* que apresente como foco principal a integração de uma cadeia de suprimentos verde com a transferência de tecnologia, fator este que torna este trabalho inédito.

7.4. DEFINIÇÃO DE DIRETRIZES PARA O *FRAMEWORK* PROPOSTO

Para a elaboração do *framework*, é necessário que algumas diretrizes e elementos sejam pré-estabelecidos, assim como foi mencionado na Seção 6.3. As diretrizes correspondem ao direcionamento que o *framework* tomará e quais os critérios principais que este *framework* deve apresentar. Ou seja, é um rascunho das principais ideias que este novo *framework* conceitual deve conter.

Com base no Referencial Teórico (Seções 2, 3 e 4), nos resultados da Análise do Material (Seção 7.1), nos mecanismos de Transferência de Tecnologia (Seção 3.4), nas barreiras existentes em TT (Seção 3.3), nas barreiras existentes em GSCM (Seção 2.4), nos *frameworks* sobre GSCM e TT (Seções 5.1.1, 5.1.2 e 7.2) e suas lacunas (Seção 7.3), encontrados na bibliometria realizada, definem-se 15 diretrizes para o desenvolvimento de um novo *framework* conceitual:

As diretrizes 1, 2, 3, 4 e 5 estão relacionadas aos resultados das dimensões apresentadas na Análise do Material.

- **Diretriz 1:** O *framework* proposto deve possuir pelo menos dois atores principais: o fornecedor e o fabricante/produtor;
- **Diretriz 2:** O nível de análise é de uma cadeia como um todo;
- **Diretriz 3:** É utilizado o processo de análise completo, ou seja, planejamento, abastecimento, produção, entrega e retorno. Será utilizado como base o modelo de Lockamy e McCormack (2004) que utiliza o modelo SCOR.
- **Diretriz 4:** Três modos de TT são utilizados. O primeiro é dentro de uma organização, desde a pesquisa até a comercialização; o segundo é a transferência informal através do conhecimento e os fluxos de informação; e o terceiro é a transferência de uma organização para outra.

- **Diretriz 5:** Duas dimensões do desenvolvimento sustentável são utilizadas, a ambiental e a econômica.
- **Diretriz 6:** Mecanismos de TT estão presentes, sendo eles: Treinamentos, consultorias, patentes, comprar tecnologias prontas, apoio da universidade e P&D (Seção 3.4).
- **Diretriz 7:** Está presente a atenção ao cliente, ao governo e aos *stakeholders* (SEURING E MULLER, 2008; BUYUKOZKAN E ÇIFÇI, 2011).
- **Diretriz 8:** Os riscos existentes estão presentes (SEURING E MULLER, 2008; CARTER E ROGERS, 2008).
- **Diretriz 9:** Os produtos são sustentáveis (SEURING E MULLER, 2008).
- **Diretriz 10:** Os aspectos ambientais são tomados como base pelos *frameworks* de Sharma et al. (2010) e Teixeira, Jabbour e Jabbour (2012).
- **Diretriz 11:** O *framework* proposto apresenta o desenvolvimento de produtos com base na inovação e o ciclo de vida do produto (LANE, 2012; MOREIRA *et al.*, 2014).
- **Diretriz 12:** São utilizados os Fatores Críticos de Sucesso para a implementação de GSCM (AB TALIB, MUNIANDY, 2013).
- **Diretriz 13:** O processo de Transferência de Tecnologia é baseado em Bozeman, Rimes e Youtie (2014) e Khabiri, Rast, Senin (2012).
- **Diretriz 14:** A difusão da inovação durante o processo é baseada no *framework* de ATTC (2011) e nos trabalhos de Klewitz e Hansen (2014) e So, Parker e Xu (2012).
- **Diretriz 15:** A transferência de conhecimento está presente em toda a cadeia de suprimentos (NECOECHEA-MONDRAGÓN; PINEDA-DOMÍNGUEZ; SOTO-FLORES, 2013).

7.5. FRAMEWORK

O presente *framework* conceitual estabelece a interconexão em GSCM e TT, como foi proposto, a partir das 15 diretrizes estabelecidas. É apresentada uma cadeia de suprimentos com aspectos verdes, e para que possa acontecer de maneira eficiente, aspectos da transferência de tecnologia estão interligados. Para isso, este

framework é apresentado em duas partes. A primeira delas trata-se da cadeia de suprimentos completa em si, onde as questões de transferência de tecnologia estão presentes (Figura 42). A segunda parte apresenta o processo de inovação para a adoção de GSCM, apresentando este processo em maneira detalhada (Figura 43).

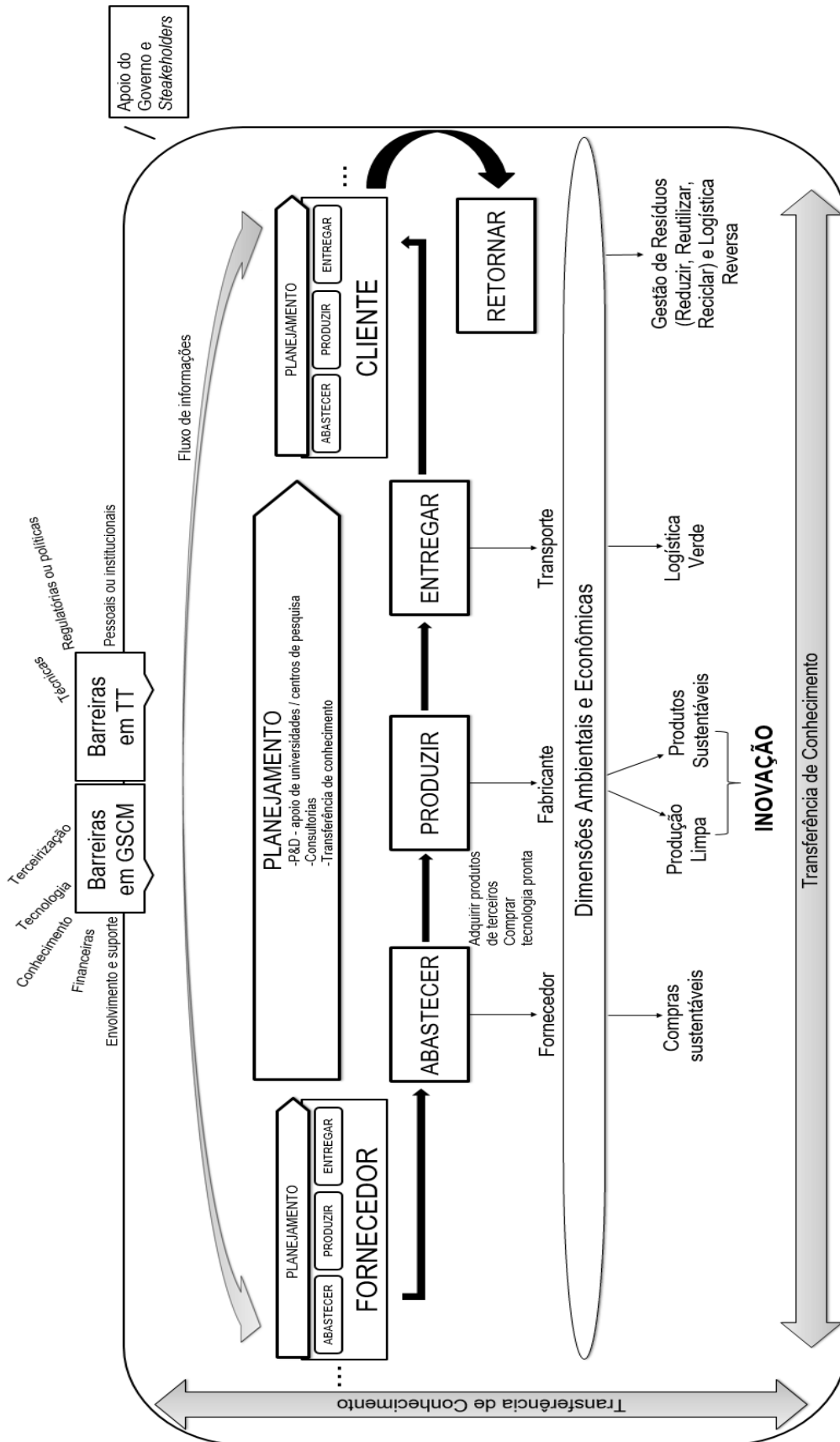


Figura 42 – Framework de uma cadeia de suprimentos verde a partir da transferência de tecnologia

Fonte: Autoria própria

O *framework* inicia apresentando as barreiras presentes tanto em GSCM como em TT, tendo como objetivo eliminá-las e/ou reduzi-las. Descreve também o apoio do Governo e *Stakeholders*, sendo através de leis e regulamentações, incentivos financeiros, instrumentos fiscais, entre outros.

Os atores principais, ou seja, a “empresa focal” do *framework* resume-se no fornecedor, no fabricante e no transporte. Quanto ao nível de análise, o *framework* apresenta uma cadeia completa.

No *framework* é apresentado um processo de análise completo, tendo como base o modelo SCOR. O planejamento, abastecimento, produção, entrega e retorno estão presentes, juntamente com alguns mecanismos de TT, como P&D, apoio de universidades / centros de pesquisa, consultorias, aquisição de produtos de terceiros e compra tecnologias prontas.

Visando obter um viés verde nesta cadeia de suprimentos, os aspectos ambientais e econômicos são inseridos. Diante dos aspectos ambientais, as seguintes variáveis são necessárias para que a presente cadeia de suprimentos seja verde (BRANDENBURG, et al. 2014):

- Cultura organizacional e times de trabalho;
- Apoio da alta gestão;
- Avaliação do ciclo de vida do produto;
- Treinamentos ambientais;
- Concordância com orientações ISO;
- Apoio fornecido pelos fornecedores;
- Boas práticas de inovação.

Com a adoção de práticas verdes, há um efeito positivo sobre o desempenho financeiro de uma empresa. Impactos ambientais ocorrem em todas as fases do ciclo de vida do produto e conseqüentemente, geram custos. Segundo Zhu e Sarkis (2006), com a implementação de GSCM, há a redução do custo de tratamento de resíduos e descarga, corte de custo na compra de materiais e consumo de energia e também, evita-se multas em casos de acidentes ambientais. O desempenho financeiro pode ser definido como a redução de custos, aumento nos lucros, vendas e participação no mercado (CHIEN; SHIH; 2007).

Sendo assim, o fabricante deve analisar os prováveis fornecedores e estabelecer uma parceria com aqueles intitulados de fornecedores sustentáveis, para que possa realizar compras sustentáveis.

As *compras sustentáveis* referem-se à aquisição de bens e serviços com menor impacto sobre o meio ambiente do que outros produtos ou serviços que atendam aos requisitos similares (SO, PARKER, XU; 2012).

O fabricante, após adquirir os produtos de terceiros, através de compras sustentáveis, deve por sua vez, focar em dois aspectos: uma produção limpa e a produção de produtos sustentáveis.

Uma *produção limpa* significa minimizar o lixo, reutilizar produtos quando possível, recuperar produtos no final de sua vida útil, baixo consumo de água e energia e reduzir as fontes de poluição. Com isso, é possível a produção de *produtos sustentáveis*, que são aqueles que apresentam algum benefício ao meio ambiente, seja pelo uso de uma embalagem reciclável ou uma tecnologia de economia de energia por exemplo (SO, PARKER, XU; 2012).

Para isso, é necessário que haja a inovação no processo, na organização, na produção e em todos os atores da cadeia de suprimentos. Esse processo está detalhado na segunda parte do *framework* (Figura 43).

Após a fase da produção, a empresa precisa entregar seu produto para o cliente, onde neste caso, em uma cadeia de suprimentos verde, está presente a logística verde.

Logística é a gestão integrada de todas as atividades necessárias para mover produtos através da cadeia de suprimentos. As atividades logísticas compreendem transporte de mercadorias, armazenamento, gestão de estoques, movimentação de materiais e todo o processamento de informações relacionadas. O principal objetivo da logística é para coordenar essas atividades de uma forma que atenda às necessidades dos clientes com um custo mínimo. *Logística verde* descreve todas as tentativas de medir e minimizar o impacto ecológico das atividades logísticas. Isso inclui todas as atividades dos fluxos de produtos, informações e serviços entre o ponto de origem e o ponto de consumo. É o objetivo de criar um valor de empresa verde usando um equilíbrio de eficiência econômica e ambiental. Desta forma, as empresas devem ter a preocupação dos custos externos da logística (GOVINDAN, et al. 2013).

Para uma cadeia de suprimentos verde ser eficaz, o consumidor também deve participar da mesma e ter consciência de sua importância. Após a utilização do produto

pelo consumidor final, há o retorno do que sobrou: embalagem, produtos estragados, que não são mais utilizados. Com isso há a *Gestão de Resíduos*, que se sumariza por reduzir, reutilizar e reciclar os produtos e também a Logística Reversa.

A *logística reversa* envolve planejamento, implementação e controle do fluxo de materiais, produtos acabados e informações relacionadas do consumidor para o produtor, para efeitos de recapturar valor ou descarte adequado.

Ao longo da cadeia de suprimentos há um fluxo de informações, nos dois sentidos, onde toda a informação, todo o conhecimento é compartilhado com as outras etapas do processo. Neste fluxo está presente também os sistemas de informação. Ballou (2010) define os *sistemas de informação* como uma integração entre homem/máquina, provendo informações para apoio das funções de operação, gerenciamento e tomada de decisão numa organização por meio da utilização de *hardware* e *software* de computadores.

A transferência de conhecimento está presente em todas as etapas da cadeia de suprimentos, havendo a transferência entre os atores e também dentro de uma única organização, visando o desenvolvimento de novas técnicas e oportunidades para a gestão eficaz dos impactos ambientais.

As redes de informação interativas com a confiança mútua entre as organizações refletem a força da transferência de conhecimento. Seus potenciais benefícios reduziram os riscos de assimetria de informações entre os parceiros da cadeia de suprimentos. Com altos níveis de compartilhamento de informações, os parceiros da cadeia de suprimentos podem construir a longo prazo um planejamento de parceria para melhorar as suas performances (CLARO *et al.*, 2006).

A transferência de conhecimento desempenha um papel muito importante em GSCM. Os impactos da transferência de conhecimento sobre performances da cadeia de suprimentos dependem dos tipos e métodos de partilha de conhecimentos. Se novas informações são capazes de acessar cada nó da cadeia de suprimentos, sua eficiência e sua eficácia podem ser melhoradas, acelerando o fluxo de informações na cadeia de suprimentos. As empresas poderiam lidar com as exigências de clientes imediatamente através da partilha de informação de outros parceiros da cadeia de suprimentos (WU, CHENG, HUANG; 2010).

A transferência de conhecimento pode proporcionar vantagens competitivas de longo prazo nas cadeias de suprimentos (LI, LIN; 2006). A troca de conhecimento implícito geralmente é difícil durante o processo de aprendizagem. Diferentes tipos de

conhecimento requerem métodos diferentes para fins de transferência de conhecimentos (Chen, 2004). Concentrando-se em tipos de transferência de conhecimento na cadeia de suprimentos, Li e Lin (2006) dividiu-os em dois construtos: "Compartilhamento de informações" e "Qualidade da informação". O "Compartilhamento de informações" significa os níveis críticos e de propriedade entre a comunicação completa, adequada e confiável de troca de informações entre os parceiros da cadeia de suprimentos. "Qualidade de informação" pode-se entender como o fornecimento exato de transferência de conhecimento pode fortalecer as conexões entre os parceiros da cadeia de suprimentos, e evitar informações distorcidas ou incompletas entre os parceiros da cadeia de suprimentos que podem levar a operações ineficientes (WU, CHENG, HUANG; 2010).

O processo de Inovação para a adoção de GSCM, citado na primeira parte do *framework*, é detalhado na segunda parte do *framework* (Figura 43).

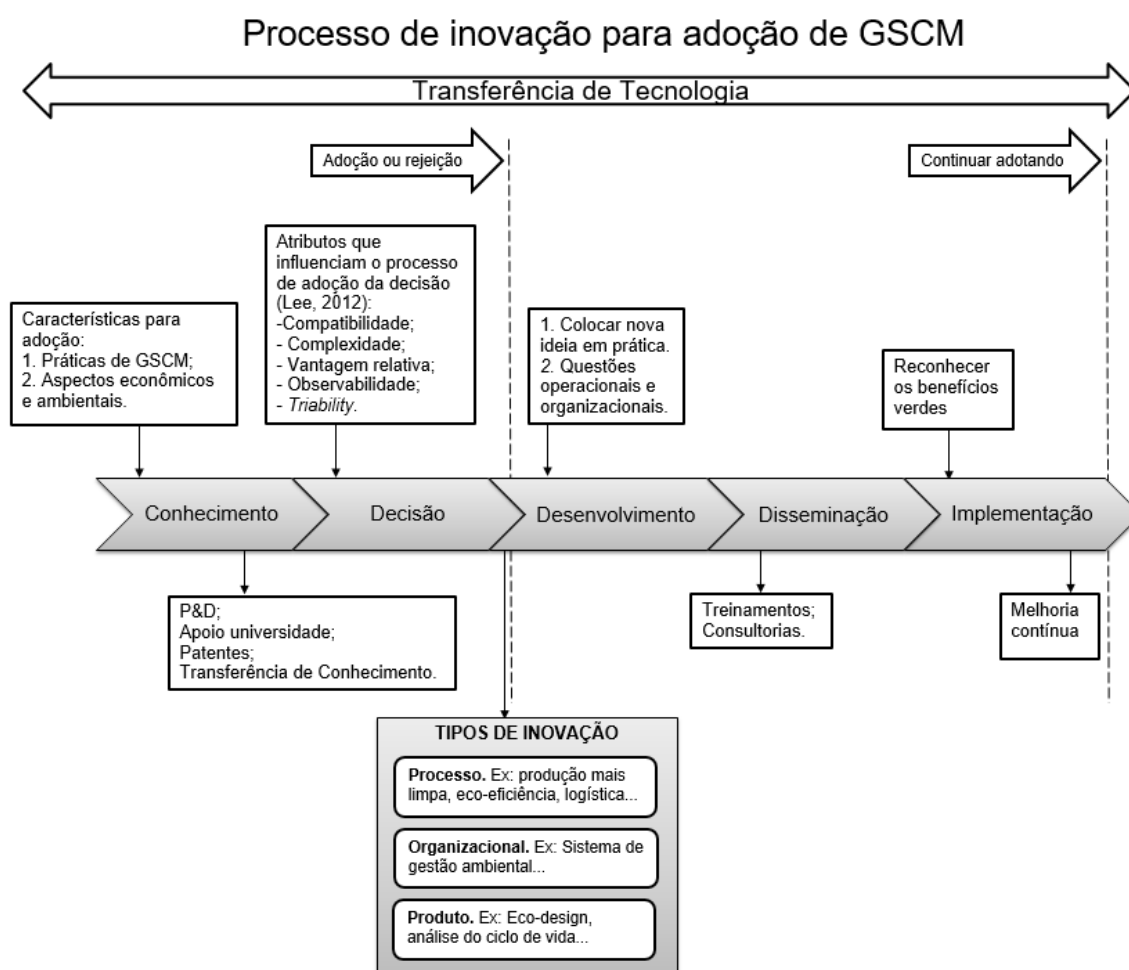


Figura 43 – Segunda parte do *Framework*: Processo de inovação para adoção de GSCM

Fonte: Autoria própria

Este processo é apresentado em 5 partes, as quais foram baseadas no *framework* de ATTC (2011) e nos trabalhos de de Klewitz e Hansen (2014) e So, Parker e Xu (2012).

A primeira delas é o *Conhecimento*, que implica na aquisição do conhecimento necessário para a compreensão de GSCM, suas práticas, os aspectos ambientais e os econômicos. O apoio de universidades, P&D, patentes e a transferência de conhecimento são mecanismos de TT que estão bem presentes nesta etapa.

A segunda parte consiste na *Decisão*, que é o momento onde será decidido se a inovação será adotada ou rejeitada. Para que uma inovação ocorra, é necessário que algumas barreiras se rompam. Uma delas, considerada a mais importante, é a resistência a mudança. Nesta etapa, cinco atributos influenciam o processo de decisão, segundo Lee (2012):

- *Compatibilidade*: a inovação deverá ser compatível com as práticas existentes e valores sociais;
- *Complexidade*: a inovação não pode ser excessivamente complexa, ou até mesmo, deve-se permitir simplificar a produção;
- *Vantagem relativa*: deve haver uma vantagem em relação à outra inovação ou ao status;
- *Observabilidade*: a inovação deve oferecer resultados observáveis;
- *Triability*: a inovação pode ser julgada em uma base limitada antes da adoção.

A terceira parte, o *Desenvolvimento*, envolve questões operacionais e organizacionais que podem surgir ao se colocar a nova ideia em prática. A *Disseminação*, quarta parte, promove a conscientização de uma inovação com o objetivo de facilitar a adoção e implementação. Estratégias de divulgação incluem a sensibilização, a construção de conhecimento e distribuição de materiais (ATTC, 2011). Nesta etapa os mecanismos de transferência de tecnologia: treinamento e consultoria estão fortemente presentes.

Para finalizar, a quinta parte corresponde à *Implementação*. Incorporar uma inovação na prática de rotina. A implementação é um processo complexo e dinâmico.

A implementação inclui uma série de estratégias destinadas à abordagens individuais, organizacionais, e às características sistêmicas. Nesta etapa deve haver sempre uma melhoria contínua, adotando cada vez mais inovações.

Para que uma inovação seja realizada em GSCM, deve-se saber o tipo de inovação. Segundo Klewitz e Hansen (2014) existem três tipos de inovação:

- Inovação de processo: Relacionadas com a produção de bens e serviços, muitas vezes com o objetivo de aumentar a eco-eficiência. Eles são ainda mais diferenciados em soluções *end-of-pipe* e tecnologias de produção mais limpa. Pode alterar o seu modo de utilização dos recursos, gerenciar saídas de produtos através de esquemas de produção de ciclo fechado ou simbiose industrial e melhorar a eco-eficiência global das operações de negócios;
- Inovação organizacional: implica a reorganização de rotinas e estruturas dentro da empresa e novas formas de gestão. Isto também inclui sistemas de gestão mais formalizados, tais como sistemas de gestão ambiental.
- Inovação de produto: são melhorias ou desenvolvimentos de produtos e serviços inteiramente novos. Por exemplo, o eco-design pode melhorar produtos através de mais materiais ecologicamente corretos, alta durabilidade e baixo consumo de energia, enquanto o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis (por exemplo, tecnologias de energias renováveis) representam produtos inteiramente novos.

Esses três tipos de inovação são necessários para que se consiga uma cadeia de suprimentos verde eficaz.

A Transferência de Tecnologia está presente durante todo o processo de inovação para adoção de GSCM. É um processo multidimensional que intencionalmente promove o uso de uma inovação. A transferência de tecnologia começa na primeira etapa, no conhecimento, continua através das outras etapas e estende-se para a sua implementação. Este processo requer várias partes interessadas e recursos e envolve atividades relacionadas à tradução e adoção de uma inovação. A transferência de tecnologia é projetada para acelerar a difusão de uma inovação (ATTC, 2011).

Durante todo o *framework* foi apresentada a interconexão entre TT e GSCM, sendo que para a cadeia de suprimentos verde ser completa e eficiente, a transferência de tecnologia está sempre presente em forma de conhecimento, inovação e seus mecanismos.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível perceber, tendo como embasamento o referencial teórico realizado e a análise dos artigos, a importância da transferência de tecnologia em uma cadeia de suprimentos verde, ou seja, sua interconexão.

Um dos aspectos principais dessa conexão é a inovação, fator fundamental para a adoção de GSCM.

Apesar da importância desta conexão, tornou-se evidente a existência de uma grande lacuna. Os *frameworks* e modelos de TT e GSCM, identificados na bibliometria realizada, não apresentaram essa interconexão entre os dois aspectos (TT e GSCM). Nesse sentido, para preencher a lacuna encontrada, o objetivo geral desta dissertação foi propor um *framework* conceitual estabelecendo interconexões entre GSCM e TT.

O *framework* conceitual realizado foi apresentado em duas partes. A primeira delas trata-se da cadeia de suprimentos completa em si, onde as questões de transferência de tecnologia estão presentes. A segunda parte apresenta o processo de inovação para a adoção de GSCM, apresentando este processo de maneira detalhada.

Na primeira parte do *framework*, as barreiras existentes em GSCM e TT são apresentadas logo no início, as quais devem ser eliminadas e/ou reduzidas. A cadeia de suprimentos apresenta todos os níveis de processo (Planejamento, Abastecimento, Produção, Entrega e Retorno) e em todos eles a transferência de conhecimento e os mecanismos de transferência de tecnologia estão presentes, como P&D, apoio de universidades / centros de pesquisa, consultorias, aquisição de produtos de terceiros, compra de tecnologias prontas e sistemas de informação, para que as dimensões ambientais e econômicas possam ser implementadas com sucesso. A transferência de tecnologia ocorre tanto na horizontal como na vertical neste *framework*.

Com a percepção da grande importância da inovação em GSCM, esse processo foi detalhado na segunda parte do *framework*.

Para a adoção de uma cadeia de suprimentos verde, deve haver inovações no processo, inovações organizacionais e inovações de produtos. Para essas inovações acontecerem, o processo é realizado em cinco etapas: conhecimento, decisão, desenvolvimento, disseminação e implementação. Durante todo o processo de inovação para a adoção de uma cadeia de suprimentos verde, a transferência de tecnologia está presente.

Durante todo o *framework* foi apresentada a interconexão entre TT e GSCM, sendo que para a cadeia de suprimentos verde ser completa e eficiente, a transferência de tecnologia está sempre presente, em forma de conhecimento, inovação e seus mecanismos.

Esse *framework* foi elaborado tendo como base os modelos e *frameworks* de GSCM e TT encontrados na literatura, as barreiras de GSCM e TT, os mecanismos de TT e a classificação dos artigos de acordo com suas dimensões estruturais e categorias construídas.

Sendo assim, conclui-se que a transferência de tecnologia é um fator fundamental para que uma cadeia de suprimentos verde seja implementada. Além disso, destaca-se que um *framework* conceitual, como proposto nesta dissertação, abre oportunidades de pesquisa. Sugere-se que novos estudos sobre o tema sejam desenvolvidos.

8.1. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Dentre as sugestões para trabalhos futuros, destaca-se:

- Aplicar o *framework* proposto em uma situação real. Seria interessante aplicá-lo em organizações para identificar oportunidades que possam virar inovações.
- Realizar modelagens matemáticas a partir do *framework* proposto.
- Inserir o aspecto social no *framework* proposto, sendo assim uma Cadeia de Suprimentos Sustentável.
- Aprofundar o estudo em inovações em GSCM.
- Utilizar método quantitativo para se avaliar as variáveis qualitativas das dimensões / elementos.
- Aprofundar os estudos de GSCM e TT juntamente com o modelo SCOR.

REFERÊNCIAS

- ACWORTH, Edward B. University–industry engagement: The formation of the Knowledge Integration Community (KIC) model at the Cambridge-MIT Institute. **Research Policy**, v. 37, n. 8, p. 1241-1254, 2008.
- ADDICTION TECHNOLOGY TRANSFER CENTER (ATTC) NETWORK TECHNOLOGY TRANSFER WORKGROUP et al. Research to practice in addiction treatment: Key terms and a field-driven model of technology transfer. **Journal of Substance Abuse Treatment**, v. 41, n. 2, p. 169-178, 2011.
- ALKHIDIR, T.; ZAILANI, S. Going green in supply chain towards environmental sustainability. **Global Journal of Environmental Research** v. 3, n. 3, p. 246–251. 2009.
- AMINDOUST, Atefeh et al. Sustainable supplier selection: A ranking model based on fuzzy inference system. **Applied Soft Computing**, v. 12, n. 6, p. 1668-1677, 2012.
- ANOKHIN, Sergey; WINCENT, Joakim; FRISHAMMAR, Johan. A conceptual framework for misfit technology commercialization. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 78, n. 6, p. 1060-1071, 2011.
- ANTONCIC, Bostjan; PRODAN, Igor. Alliances, corporate technological entrepreneurship and firm performance: Testing a model on manufacturing firms. **Technovation**, v. 28, n. 5, p. 257-265, 2008.
- ARONSSON, Thomas; BACKLUND, Kenneth; SAHLÉN, Linda. Technology transfers and the clean development mechanism in a North–South general equilibrium model. **Resource and Energy Economics**, v. 32, n. 3, p. 292-309, 2010.
- AUTIO, E.; HAMERI, A.-P.; VUOLA, O. A framework of industrial knowledge spillovers in big-science centers. **Research Policy**, v. 33, n. 1, p. 107-126, 2004.
- BAEK, Dong-Hyun et al. A technology valuation model to support technology transfer negotiations. **R&d Management**, v. 37, n. 2, p. 123-138, 2007.
- BAI, Chunguang; SARKIS, Joseph. Flexibility in reverse logistics: a framework and evaluation approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p. 306-318, 2013.
- BALA, A.; PACO, Muñoz, P.; RIERADEVALL, J.; YSERN, P. Experiences with greening suppliers. The Universitat Autònoma de Barcelona. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 15, p. 1610-1619, out 2008.
- BALLOU, R. H. Logística empresarial, transportes, administração de materiais, distribuição física. São Paulo: Atlas, 2010.
- BARARI, Sikhar et al. A decision framework for the analysis of green supply chain contracts: An evolutionary game approach. **Expert systems with applications**, v. 39, n. 3, p. 2965-2976, 2012
- BARRETT, M. S. P. The role of technology transfer in innovation within small construction firms. **Engineering, Construction and Architectural Management**, Vol. 11 Iss 5 pp. 342 – 348. 2004.

BERCOVITZ, Janet; FELDMAN, Maryann. Entrepreneurial universities and technology transfer: A conceptual framework for understanding knowledge-based economic development. **The Journal of Technology Transfer**, v. 31, n. 1, p. 175-188, 2006.

BERTRAND, J. W. M.; FRANSOO, J. C. Operations management research methodologies using quantitative modeling. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 241–264. 2002.

BENARROCH, Michael; GAISFORD, James D. Foreign Aid, Innovation, and Technology Transfer in a North–South Model with Learning-by-Doing. **Review of Development Economics**, v. 8, n. 3, p. 361-378, 2004.

BESKE, Philip; LAND, Anna; SEURING, Stefan. Sustainable supply chain management practices and dynamic capabilities in the food industry: A critical analysis of the literature. **Int. J. Production Economics**. p. 131-143. dez. 2013.

BONACCORSI, A; PICCALUGA, A. A Theoretical Framework for the Evolution of University - Industry Relationships. **R&D Management**. Oxford, v. 24, n. 3, p. 229-247, 1994.

BOYD, A. Informing international UNFCCC technology mechanisms from the ground up: Using biogas technology in South Africa as a case study to evaluate the usefulness of potential elements of an international technology agreement in the UNFCCC negotiations process. **Energy Policy**, v. 51, p. 301-311, 2012.

BRANDENBURG, Marcus et al. Quantitative models for sustainable supply chain management: Developments and directions. **European Journal of Operational Research**, v. 233, n. 2, p. 299-312, 2014.

BRENNAN, A.; DOOLEY, L. Networked creativity: a structured management framework for stimulating innovation. **Technovation**, v. 25, n. 12, p. 1388-1399, 2005.

BRÍO, J.A.; JUNQUERA, B.; ORDIZ, M. Human resources in advanced environmental approaches – a case analysis. **International Journal of Production Research**. v. 46, n. 21, p. 6029–6053. 2008

BURTON-JONES, Andrew; HUBONA, Geoffrey S. The mediation of external variables in the technology acceptance model. **Information & Management**, v. 43, n. 6, p. 706-717, 2006.

BÜYÜKÖZKAN, Gülçin; ÇİFÇİ, Gizem. A novel fuzzy multi-criteria decision framework for sustainable supplier selection with incomplete information. **Computers in Industry**, v. 62, n. 2, p. 164-174, 2011.

BÜYÜKÖZKAN, Gülçin; ÇİFÇİ, Gizem. An integrated QFD framework with multiple formatted and incomplete preferences: A sustainable supply chain application. **Applied Soft Computing**, v. 13, n. 9, p. 3931-3941, 2013.

CALIA, Rogerio C.; GUERRINI, Fabio M.; MOURA, Gilnei L. Innovation networks: From technological development to business model reconfiguration. **Technovation**, v. 27, n. 8, p. 426-432, 2007.

CAMP, S. M.; SEXTON, D. L. "Technology Transfer and Value creation: Extending the theory beyond information exchange", **Technology Transfer**, spring-summer. 1992.

CAO, Jun; LIU, Li Sha; XIONG, Yu. Research on the Influence Mechanism of After-Sales Service Model to Remanufacturing Technology Transfer in Green Supply Chain. **Applied Mechanics and Materials**. p. 1784-1788. 2014.

CARTER, C. R.; ROGERS, D. S. A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**. v.38, n. 5, p.360–387. 2008.

CHEN, Y.; LAI, S.; WEN, C. The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan. **Journal of Business Ethics** v. 67, n. 4, p. 331–339. 2006.

CHENG, Leonard K.; QIU, Larry D.; TAN, Guofu. Foreign direct investment and international trade in a continuum Ricardian trade model. **Journal of Development Economics**, v. 77, n. 2, p. 477-501, 2005.

CHENG, J. H.; YEH, C. H.; TU, C. W. Trust and knowledge sharing in green supply chains. **Supply Chain Management**, v. 13, n. 4, p. 283-295, 2008.

CHENG, J.-H. Inter-organizational relationships and knowledge sharing in green supply chains—Moderating by relational benefits and guanxi. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 47, n. 6, p. 837-849, 2011.

CHIEN, M. K.; SHIH, L. H. An empirical study of the implementation of green supply chain management practices in the electrical and electronic industry and their relation to organizational performances. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v.4, n. 3, p. 383-394. 2007.

CHOU, Yon-Chun et al. A framework of economic analysis for tapered technology-manufacturing alliances. **International Journal of Production Economics**, v. 127, n. 2, p. 249-261, 2010.

CLARO, D.P. et al. Coordinating collaborative joint efforts with suppliers: the effects of trust, transaction specific investment and information network in the Dutch flower industry. **Supply Chain Management**. 11:216-224. 2006.

COHEN, W.M.; NELSON, R.R.; WALSH, J.P. Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D. *Management Science* 48 (1), 1–23. 2002.

CONTU, A.; WILLMOTT, H. Re-embedding situatedness: the importance of power relations in learning theory. **Organizational Science** v. 14, n. 3, p. 283–296. 2003.

CORMICAN, K.; O'CONNOR, M. Technology transfer for product life cycle extension: A model for successful implementation. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 6, n. 03, p. 265-282, 2009.

CORREA, Carlos M. Innovation and Technology Transfer of Environmentally Sound Technologies: The Need to Engage in a Substantive Debate. **Review of European, Comparative & International Environmental Law**, v. 22, n. 1, p. 54-61, 2013.

CORTES-ALDANA, F. A.; GARCIA-MELON, M.; FERNANDEZ-DE-LUCIO, I.; ARAGONES-BELTRAN, P.; POVEDA-BAUTISTA, R. University objectives and socioeconomic results: A multicriteria measuring of alignment. **European Journal of Operational Research**, v. 199, n. 3, p. 811-822, Dec 2009.

- DAVIES, J.; HOCHMAN, S. The greening of the supply chain. **Supply Chain Management Review**. v. 11, n. 5, p. 13–4. 2007
- DEBACKERE, K.; VEUGELERS, R. The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links. **Research Policy**, v. 34, n. 3, p. 321-342, Apr 2005.
- DEMMOU, Lilas. how product innovation in the North may immiserize the South: a new look at the Ricardian model with a continuum of goods. **Journal of Development Economics**, v. 97, n. 2, p. 293-304, 2012.
- D'ESTE, P.; PATEL, P. University–industry linkages in the UK: what are the factors underlying the variety of interactions with industry? **Research Policy** 36 (9), 1295–1313. 2007.
- DECHEZLEPRETRE, Antoine; GLACHANT, Matthieu; MENIERE, Yann. Technology transfer by CDM projects: A comparison of Brazil, China, India and Mexico. **Energy Policy**. Paris, p. 703-711. out. 2008.
- DIABAT, A.; GOVINDAN, K. An analysis of the drivers affecting the implementation of green supply chain management. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, n. 6, p. 659-667, abr 2011.
- DÍAZ-CASERO, J. Carlos; HERNÁNDEZ-MOGOLLÓN, Ricardo; ROLDÁN, José L. A structural model of the antecedents to entrepreneurial capacity. **International Small Business Journal**, p. 0266242610385263, 2011.
- DI GREGORIO, D.; SHANE, S. Why do some universities generate more startups than others? **Research Policy** 32 (2), 209–227. 2003.
- DIKMEN, Irem; BIRGONUL, M. Talat; ARTUK, S. Umut. Integrated framework to investigate value innovations. **Journal of Management in Engineering**, v. 21, n. 2, p. 81-90, 2005.
- DOGANOVA, Liliana. Transfer and exploration: Two models of science-industry intermediation. **Science and public policy**, v. 40, n. 4, p. 442-452, 2013.
- DUBEY, Rameshwar; GUNASEKARAN, Angappa; ALI, Sadia Samar. Exploring the relationship between leadership, operational practices, institutional pressures and environmental performance: A framework for green supply chain. **International Journal of Production Economics**, v. 160, p. 120-132, 2015.
- EISENHARDT, K.M. Building theories from case study research. **The Academy of Management Review** v. 14, n. 4, p. 532–550. 1989.
- EL FADEL, M. et al. Knowledge management mapping and gap analysis in renewable energy: Towards a sustainable framework in developing countries. **Renewable and sustainable energy reviews**, v. 20, p. 576-584, 2013.
- EROL, Ismail; SENCER, Safiye; SARI, Ramazan. A new fuzzy multi-criteria framework for measuring sustainability performance of a supply chain. **Ecological Economics**, v. 70, n. 6, p. 1088-1100, 2011.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National System and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**. Elsevier, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

EVANS, G.; GAUSSELIN, P. **Technology management**. In: KAHN, K. B. (ed.) *The PDMA Handbook of new product development*. 2^oed, New Jersey: John Wiley & Sons, p. 319-334, 2005.

FABBE-COSTES, Nathalie et al. Sustainable supply chains: a framework for environmental scanning practices. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n. 5, p. 664-694, 2014.

FALATOONITOOSI, Elham; LEMAN, Zulkiflle; SOROOSHIAN, Shahryar. Modeling for green supply chain evaluation. **Mathematical Problems in Engineering**, v. 2013, 2013.

FEITKNECHT, Michael. **An economic assessment of GMP form the agricultural perspective: analisis of the adoption and diffusion of herbicide tolerant soybean in the north-east of the province of Buenos Aires, Argentina**. 2007. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agricultural Economics, School Domain For Environment And Natural Resources S-eneth, Zurich, 2007.

FERGUSSON, H.; LANGFORD, D. A. Strategies for managing environmental issues in construction organizations. **Engineering Construction and Architectural Management** v.13 n.2, p. 171e185. 2006.

FINK, A. **Conducting research literature reviews: from paper to the internet**. Thousand Oaks: Sage; 1998.

FLAGG, Jennifer L.; LANE, Joseph P.; LOCKETT, Michelle M. Need to Knowledge (NtK) Model: an evidence-based framework for generating technological innovations with socio-economic impacts. **Implementation Science**, v. 8, n. 1, p. 21, 2013.

GENET, Corine; ERRABI, Khalid; GAUTHIER, Caroline. Which model of technology transfer for nanotechnology? A comparison with biotech and microelectronics. **Technovation**, v. 32, n. 3, p. 205-215, 2012.

GILSING, V. et al. Differences in technology transfer between science-based and development-based industries: Transfer mechanisms and barriers. **Technovation**, v. 31, n. 12, p. 638-647, 2011.

GISSELQUIST, D.; GREYER, J.M. An argument for deregulating the transfer of agriculture technologies to developing countries, **World Bank Economic Review** v.14, n. 10, p.111–128. 2000.

GOÑCZ, Elżbieta et al. Increasing the rate of sustainable change: a call for a redefinition of the concept and the model for its implementation. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 6, p. 525-537, 2007.

GONZÁLEZ-BENITO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, O. A review of determinant factors of environmental proactivity. **Business Strategy and the Environment**. v. 15, n. 2, p. 87–102. 2006.

GOMES-CASSERES, B.; HAGEDOORN, J.; JAFFE, A. B. Do alliances promote knowledge flows? **Journal of Financial Economics**, v. 80, n. 1, p. 5-33, 2006.

GOVINDAN, K.; KALIYAN, M.; KANNAN, D.; HAQ, A. N. Barriers analysis for green supply chain management implementation in Indian industries using analytic hierarchy process. **International Journal of Production Economics**, v. 147, Part B, n. 0, p. 555-568, jan 2014.

GOVINDAN, Kannan et al. Multi criteria decision making approaches for green supplier evaluation and selection: a literature review. **Journal of Cleaner Production**, 2013.

GREEN, Kenneth W.; ZELBST, Pamela J.; MEACHAM, Jeramy; BHADAURIA, Vikram S.. Green Supply Chain Management Practices: Impact on Performance. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17 n. 3, p. 5 -5. 2012.

GREINER, M. A.; FRANZA, R. M. Barriers and bridges for successful environmental technology transfer. **The journal of Technology Transfer**, v. 28, n. 2, p. 167-177, 2003.

HALLDÓRSSON, Árni; ARLBJØRN, Jan Stentoft. Research Methodologies in Supply Chain Management—What Do We Know?. In: **Research methodologies in supply chain management**. Physica-Verlag HD, 2005. p. 107-122.

HEMEL, V. C.; KRAMER, J. Barriers and stimuli for eco-design in SMEs. **Journal of Cleaner Production** v.10, p. 439-453. 2002

HENDERSON, R.; JAFFE, A.; TRAJTENBERG, M. Universities as a source of commercial technology: a detailed analysis of university patenting, 1965– 1988. **Rev. Econ. Stat.** 80 (1), 119–127. 1998.

HENDRIKS, J. Technology transfer in human vaccinology: A retrospective review on public sector contributions in a privatizing science field. **Vaccine**, v. 30, n. 44, p. 6230-6240, 2012.

HILLARY, R. Environmental management systems and the smaller enterprise. **Journal of Cleaner Production** v. 12, n. 6, p. 561–569. 2004.

HONG, P.; KWON, H.; ROH, J.J. Implementation of strategic green orientation in supply chain: an empirical study of manufacturing firms. **European Journal of Innovation Management** v. 12, n. 4, p. 512–532. 2009.

HSU, Chia-Wei et al. Using DEMATEL to develop a carbon management model of supplier selection in green supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v. 56, p. 164-172, 2013.

HSUEH, Sung-Lin; YAN, Min-Ren. A multimethodology contractor assessment model for facilitating green innovation: the view of energy and environmental protection. **The Scientific World Journal**, v. 2013, 2013.

HUANCA, R. **La investigacion universitaria de paises en desarrollo y la vision de los academicos sobre la relacion universidad empresa: Universidades publicas de la region occidental de Bolivia**, Doctoral Thesis, Universidad Politecnica de Valencia: Valencia. 2004

HUSSLER, C.; PICARD, F.; TANG, M. F. Taking the ivory from the tower to coat the economic world: Regional strategies to make science useful. **Technovation**, v. 30, n. 9–10, p. 508-518, 2010.

IAKOVOU, Eleftherios et al. Design of sustainable supply chains for the agrifood sector: a holistic research framework. **Agricultural Engineering International: CIGR Journal**, p. 1-10, 2014.

IGLESIAS SÁNCHEZ, P. P. et al. Caracterización de las Spin-Off universitarias como mecanismo de transferencia de tecnología a través de un análisis clúster. **Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa**, v. 21, n. 3, p. 240-254, 2012.

ISABALIJA, Stephen Robert; MBARIKA, Victor; KITUYI, Geoffrey Mayoka. A framework for sustainable implementation of e-medicine in transitioning countries. **International journal of telemedicine and applications**, v. 2013, p. 8, 2013.

JABBOUR, A.B. L. S.; AZEVEDO, F. S.; ARANTES, A. F.; JABBOUR, C. J. C. Green supply chain management in local and multinational high-tech companies located in Brazil. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**. v. 68, p. 807-815. 2014

JABBOUR, A. B. L. S.; JABBOUR, C. J. C. Are supplier selection criteria going green? Case studies of company in Brazil. **Industrial Management & Data Systems**. v.109, n. 4, p. 477–495. 2009

JABBOUR, A. B.; JABBOUR, C.; GOVINDAN, K.; KANNAN, D.; ARANTES, A. F. Mixed methodology to analyze the relationship between maturity of environmental management and the adoption of green supply chain management in Brazil. **Resources, Conservation and Recycling**, n. 0, 2014.

JAKHAR, Suresh Kumar. Performance evaluation and a flow allocation decision model for a sustainable supply chain of an apparel industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 87, p. 391-413, 2015.

JAUCH, L.; OSBORN, R.; MARTIN, T. Structured content analysis of cases: a complementary method for organizational research. **Acad. Manag. Rev.** v. 5, 517–525. 1980.

JAYARAMAN, V.; BHATTI, Muhammad Ishaq; SABER, H. Towards optimal testing of an hypothesis based on dynamic technology transfer model. **Applied mathematics and computation**, v. 147, n. 1, p. 115-129, 2004.

KANNAN, G.; HAQ, A. N.; SASIKUMAR, P.; ARUNACHALAM, S. Analysis and selection of green suppliers using interpretative structural modeling and analytic hierarchy process. **International Journal of Management and Decision Making**. v.9, n. 2, p. 163–182. 2008.

KARAKOSTA, C.; DOUKAS, H.; PSARRAS, J. Technology transfer through climate change: Setting a sustainable energy pattern. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 14, n. 6, p. 1546-1557, ago 2010.

KATHURIA, Vinish. Technology transfer for GHG reduction: A framework with application to India. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 69, n. 4, p. 405-430, 2002.

KAUFMANN, Lutz; ROESSING, Soenke. Managing conflict of interests between headquarters and their subsidiaries regarding technology transfer to emerging markets—a framework. **Journal of World Business**, v. 40, n. 3, p. 235-253, 2005.

KENNEDY, Matthew; BASU, Biswajit. Overcoming barriers to low carbon technology transfer and deployment: An exploration of the impact of projects in developing and emerging economies. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 26, p. 685-693, 2013.

KHOR, K. S.; UDIN, Z. M. Reverse logistics in Malaysia: Investigating the effect of green product design and resource commitment. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 81, n. 0, p. 71-80, dez 2013.

- KING, William R.; HE, Jun. A meta-analysis of the technology acceptance model. **Information & management**, v. 43, n. 6, p. 740-755, 2006.
- KLASSEN, R.D.; VACHON, S. Evaluation and collaboration in the supply chain: their impact on plant-level environmental investments. **Production and Operations Management**. v. 12, n. 3, p. 336-352. 2003.
- KLEWITZ, Johanna; HANSEN, Erik G. Sustainability-oriented innovation of SMEs: a systematic review. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, p. 57-75, 2014.
- KOEFOED, Michael; BUCKLEY, Chris. Clean technology transfer: a case study from the South African metal finishing industry, 2000–2005. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 1, p. S78-S84, 2008.
- KOUMPIS, K.; PAVITT, K. Corporate activities in speech recognition and natural language: another 'new science'-based technology. **International Journal of Innovation Management** 3 (3), 335–366. 1999.
- KUO, Tsai Chi. The construction of a collaborative framework in support of low carbon product design. **Robotics and Computer-Integrated Manufacturing**, v. 29, n. 4, p. 174-183, 2013.
- KUO, Tsai-Chi et al. Data sharing: a collaborative model for a green textile/clothing supply chain. **International Journal of Computer Integrated Manufacturing**, v. 27, n. 3, p. 266-280, 2014.
- LAL, Jonathan A. et al. Public health and valorization of genome-based technologies: a new model. **Journal of translational medicine**, v. 9, n. 1, p. 207, 2011.
- LAMBERT, D. M., COOPER, M. C. Issues in Supply Chain Management. **Industrial Marketing Management**, v. 29, n. 1, p. 65-83, 2000.
- LANDRY, Réjean et al. Technology transfer organizations: Services and business models. **Technovation**, v. 33, n. 12, p. 431-449, 2013.
- LEE, A. H. I.; WANG, W.-M.; LIN, T.-Y. An evaluation framework for technology transfer of new equipment in high technology industry. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 77, n. 1, p. 135-150, jan 2010.
- LEE, J.; WIN, H. N. Technology transfer between university research centers and industry in Singapore. **Technovation**, v. 24, n. 5, p. 433-442, 2004.
- LEE, S. An integrated adoption model for e-books in a mobile environment: Evidence from South Korea. **Journal of Enterprise Information Management**. Cheongju-city, p. 165-176. fev. 2012.
- LEE, S. Drivers for the participation of small and medium-sized suppliers in green supply chain initiatives. **Supply Chain Management**. v. 13, p. 185-198. 2008.
- LEE, Y.S. Technology transfer and the research university: A search for the boundaries of university collaboration. **Research Policy** 25, 843–863. 1996.

LELOGLU, U. M.; KOCAOGLAN, E. Establishing space industry in developing countries: Opportunities and difficulties. **Advances in Space Research**, v. 42, n. 11, p. 1879-1886, 2008.

LI, S.; LIN, B. Accessing information sharing and information quality in supply chain management. **Decision Support System**, v. 42, p. 1641– 1656. 2006.

LIEFNER, Ingo; SCHILLER, Daniel. Academic capabilities in developing countries—A conceptual framework with empirical illustrations from Thailand. **Research policy**, v. 37, n. 2, p. 276-293, 2008.

LIN, Bou-Wen; BERG, Daniel. Effects of cultural difference on technology transfer projects: an empirical study of Taiwanese manufacturing companies. **International Journal of Project Management**, v. 19, n. 5, p. 287-293, 2001.

LINNANEN, L. Life cycle management: integrated approach towards corporate environmental issues. **Business Strategy and the Environment**, v. 4, n. 3, p. 117-27. 1995.

LINK, A.N.; SIEGEL, D.S. Generating science-based growth: an econometric analysis of the impact of organizational incentives on university–industry technology transfer. **Eur. J. Financ.** 11 (3), 169–182. 2005.

LIU, Hengwei; LIANG, Xi. Strategy for promoting low-carbon technology transfer to developing countries: The case of CCS. **Energy Policy**, v. 39, n. 6, p. 3106-3116, 2011.

LIU, Shaofeng; KASTURIRATNE, Dulekha; MOIZER, Jonathan. A hub-and-spoke model for multi-dimensional integration of green marketing and sustainable supply chain management. **Industrial Marketing Management**, v. 41, n. 4, p. 581-588, 2012.

LOCKAMY III, Archie; MCCORMACK, Kevin. Linking SCOR planning practices to supply chain performance: An exploratory study. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 24, n. 12, p. 1192-1218, 2004.

LOCKETT, A. et al. The creation of spin-off firms at public research institutions: managerial and policy implications. **Research Policy** 34 (7), 981–993. 2005.

LOPES, A. P. V. B. V.; CARVALHO, M. M. Evolução da literatura de inovação em relações de cooperação: um estudo bibliométrico num período de vinte anos. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 1, p. 203-217, 2012.

LUKEN, R.; STARES, R. Small business responsibility in developing countries: a threat or an opportunity? **Business Strategy and the Environment** v. 14, p. 38–53. 2005.

MANNING, L. A knowledge exchange and diffusion of innovation (KEDI) model for primary production. **British Food Journal**, v. 115, n. 4, p. 614-631, 2013.

MASSOUD, M.A.; ABDOLMONIM, A.A.; JURDI, M.; NUWAYHID, I. The challenges of sustainable access to safe drinking water in rural areas of developing countries: Case of Zawtar El-Charkieh, Southern Lebanon. **Journal of Environmental Health** v. 72, n.10, p. 24–30. 2010.

MATHIYAZHAGAN, K.; GOVINDAN, K.; NOORULHAQ, A.; GENG, Y. An ISM approach for the barrier analysis in implementing green supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, n. 0, p. 283-297, maio 2013.

MAYRING, P. **Qualitative Inhaltsanalyse – Grundlagen und Techniken (Qualitative Content Analysis – Basics and Techniques)**. Weinheim, Beltz, Verlag. 2003.

MEADE, L.; SARKIS, J.; PRESELEY, A. The theory and practice of reverse logistics. **International Journal of Logistics Systems and Management** v. 3, n. 1, p. 56–84. 2007.

MEAD, N. et al. Industry/university collaborations: Different perspectives heighten mutual opportunities. **Journal of Systems and Software** 49, 155–162. 1999.

MENTZER, J.T., DEWITT, W., KEEBLER, J. S., MIN, S. Defining Supply Chain Management. **Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 2, p. 1-25, 2001.

MIRHEDAYATIAN, Seyed Mostafa; AZADI, Majid; SAEN, Reza Farzipoor. A novel network data envelopment analysis model for evaluating green supply chain management. **International Journal of Production Economics**, v. 147, p. 544-554, 2014.

MIRZAPOUR AL-E-HASHEM, S. M. J.; BABOLI, Armand; SAZVAR, Z. A stochastic aggregate production planning model in a green supply chain: Considering flexible lead times, nonlinear purchase and shortage cost functions. **European Journal of Operational Research**, v. 230, n. 1, p. 26-41, 2013.

MOHAMED, A. S. et al. Modeling the technology transfer process in the petroleum industry: Evidence from Libya. **Mathematical and Computer Modelling**, v. 55, n. 3, p. 451-470, 2012.

MOLINA-AZORÍN, J. F.; CLAVER-CORTÉS, E.; PEREIRA-MOLINER, J.; TARÍ, J. J. Environmental practices and firm performance: an empirical analysis in the Spanish hotel industry. **Journal of Cleaner Production**. v. 17, p. 516–24. 2009.

MOSGAARD, M.; RIISGAARD, H.; HUULGAARD, R. D. Greening non-product-related procurement - When policy meets reality. **Journal of Cleaner Production**, v. 39, p. 137-145, 2013.

MOWERY, D.C. The changing structure of the US national innovation system: implications for international conflict and cooperation in R&D policy. **Research Policy** 27 (6), 639–654. 1998.

MUDGAL, R.K.; SHANKAR, R.; TALIB, P.; RAJ, T. Modeling the barriers of green supply chain practices: an Indian perspective. **International Journal of Logistics Systems and Management** v. 7, n. 1, p. 81–107. 2010.

MUDULI, K.; GOVINDAN, K.; BARVE, A.; GENG, Y. Barriers to green supply chain management in Indian mining industries: a graph theoretic approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, n. 0, p. 335-344, maio 2013.

MUDULI, Kamalakanta; BARVE, Akhilesh. Developing a framework for study of GSCM criteria in indian mining industries. **APCBEE Procedia**, v. 5, p. 22-26, 2013.

MUDULI, K.; GOVINDAN, K.; BARVE, A.; GENG, Y. Role of behavioural factors in green supply chain management implementation in Indian mining industries. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 76, n. 0, p. 50-60, jul 2013.

MURILLO-LUNA, J.L.; GARCÉS-AYERBE, C.; RIVERA-TORRES, P. Barriers to the adoption of proactive environmental strategies. **Journal of Cleaner Production**. v. 19. 2011.

MUSANGO, Josephine K.; BRENT, Alan C. A conceptual framework for energy technology sustainability assessment. **Energy for Sustainable Development**, v. 15, n. 1, p. 84-91, 2011.

OCKWELL, David G. et al. Key policy considerations for facilitating low carbon technology transfer to developing countries. **Energy Policy**, v. 36. Brighton, p. 4104-4115, 2008.

ODEH, M.; KAMM, R. Bridging the gap between business models and systems models. **Information and Software Technology**, v. 45, n. 15, p. 1053-1060, 2003.

O'SHEA, R.; ALLEN, T.; CHEVALIER, A. Entrepreneurial orientation, technology transfer, and spin-off performance of US universities. **Research Policy** 34 (7), 994–1009. 2005.

PAGANI, Regina Negri; KOVALESKI, João Luiz; RESENDE, Luis Mauricio. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. **Scientometrics**, p. 1-27. 2015.

PAPACHRISTOS, George. Transition inertia due to competition in supply chains with remanufacturing and recycling: A systems dynamics model. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 12, p. 47-65, 2014.

PARK, J.; AHN, Y. Strategic environmental management of Korean construction industry in the context of typology models. **Journal of Cleaner Production**. v. 23. 2012

PARK, S.-H.; LEE, Y.-G. Perspectives on Technology Transfer Strategies of Korean Companies in Point of Resource and Capability Based View. **Journal of technology management & innovation**, v. 6, p. 161-184, 2011.

PARK, H.; REE, J. J.; KIM, K. Identification of promising patents for technology transfers using TRIZ evolution trends. **Expert Systems with Applications**, v. 40, n. 2, p. 736-743, 2013.

PÉREZ, M. P.; SÁNCHEZ, A. M. The development of university spin-offs: early dynamics of technology transfer and networking. **Technovation**, v. 23, p. 823-831, 2003.

PERRON, G. M., 2005. Barriers to Environmental Performance Improvements in Canadian SMEs. Dalhousie University, Canada.

PETRONI, G. et al. Strategies and determinants for successful space technology transfer. **Space Policy**, v. 29, n. 4, p. 251-257, 2013.

PLEWA, Carolin et al. The evolution of university–industry linkages—A framework. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 30, n. 1, p. 21-44, 2013.

POPPER, K. R. **The myth of the framework: In defence of science and rationality**. Londres: Routledge, 1996.

PUEYO, Ana. Enabling frameworks for low-carbon technology transfer to small emerging economies: Analysis of ten case studies in Chile. **Energy Policy**, v. 53, p. 370-380, 2013.

PUEYO, Ana et al. The role of technology transfer for the development of a local wind component industry in Chile. **Energy Policy**, v. 39, p. 4274-4283. abr. 2011.

PUROHIT, Pallav; KANDPAL, Tara C. Renewable energy technologies for irrigation water pumping in India: projected levels of dissemination, energy delivery and investment requirements using available diffusion models. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 9, n. 6, p. 592-607, 2005.

QUIST, J.; TUKKER, A. Knowledge collaboration and learning for sustainable innovation and consumption: introduction to the ERSCP portion of this special volume. **Journal Cleaner Production**. v. 48, p. 167-175. 2013.

RAI, Varun; SCHULTZ, Kaye; FUNKHOUSER, Erik. International low carbon technology transfer: Do intellectual property regimes matter? **Global Environmental Change**, v. 24, p. 60-74, 2014.

RAO, P. Greening the supply chain: a new initiative in South East Asia. **International Journal of Operations & Product Management** 22, 632–655. 2002.

RAO, P.; HOLT, D. Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? **International Journal of Operations and Production Management** v. 25, n. 9, p. 898–916. 2005.

RASMUSSEN, E.; RICE, M. P. A framework for government support mechanisms aimed at enhancing university technology transfer: the Norwegian case. **International Journal of Technology Transfer and Commercialisation**, v. 11, n. 1, p. 1-25, 2011.

RAVI, V.; SHANKAR, R. Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics. **Technological Forecasting and Social Change** v. 72, n. 8, p. 1011–1029. 2005.

REVELL, A.; RUTHERFOORD, R. UK environmental policy and the small firm: broadening the focus. **Business Strategy and the Environment** v. 12, n. 1, p. 26–35. 2003.

ROBINSON, S. Conceptual Modelling for Simulation Part II: A Framework for Conceptual. **The Journal of the Operational Research Society**, v. 59, n. 3, p. 291-304, 2008.

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

SALICRUP, L. A.; FEDORKOVÁ, L. Challenges and opportunities for enhancing biotechnology and technology transfer in developing countries. **Biotechnology Advances**, v. 24, n. 1, p. 69-79, 2006.

SARI, Burak; SEN, Tayyar; KILIC, S. Engin. Ahp model for the selection of partner companies in virtual enterprises. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 38, n. 3-4, p. 367-376, 2008.

SARKAR, A.; MOHAPATRA, P.K.J. Evaluation of supplier capability and performance: a method for supply base reduction. **Journal of Purchasing and Supply Management** v. 12, n. 3, p. 148–163. 2006.

SARKIS, J. A strategic decision framework for green supply chain management. **Journal of Cleaner Production** v. 11, n. 4, p. 397–409. 2003.

SARKIS, Joseph. A boundaries and flows perspective of green supply chain management. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n. 2 p. 202 – 216. 2012.

SARKIS, J.; ZHU, Q.; LAI, K. H. An organizational theoretic review of green supply chain management literature. **International Journal of Production Economics** v. 130, n. 1, p. 1–15. 2011.

SAVORY, Clive. Does the UTTO model of technology transfer fit public sector healthcare services?. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 3, n. 02, p. 171-187, 2006.

SAZVAR, Z. et al. A bi-objective stochastic programming model for a centralized green supply chain with deteriorating products. **International Journal of Production Economics**, v. 150, p. 140-154, 2014.

SCHMITT, Maurílio Tiago Brüning. **Inteligência competitiva na web: um framework conceitual para aquisição de ativos de conhecimento no contexto do front-end da inovação**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina.

SCHNEIDER, M.; HOLZER, A.; HOFFMANN, V. H. Understanding the CDM's contribution to technology transfer. **Energy Policy**, v. 36, n. 8, p. 2930-2938, 2008.

SCHNEPP, O. et al. **United States–China Technology Transfer**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ. 1990.

SEURING, Stefan. A review of modeling approaches for sustainable supply chain management. **Decision Support Systems**, v. 54, n. 4, p. 1513-1520. jun. 2012.

SEURING, Stefan; MULLER, Martin. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 15 p. 1699-1710. jun. 2008.

SHARMA, Arun et al. Sustainability and business-to-business marketing: A framework and implications. **Industrial Marketing Management**, v. 39, n. 2, p. 330-341, 2010.

SHEHABUDEEN, N.; PROBERT, D.; PHAAL, R. Representing and approaching complex management issues: part 1 – role and definition. **Working Paper UC**, Cambridge, 2000.

SHEN, Lixin; MUDULI, Kamalakanta; BARVE, Akhilesh. Developing a sustainable development framework in the context of mining industries: AHP approach. **Resources Policy**, 2013.

SHEN, L.Y.; TAM, W.Y.V. Implementing of environmental management in the Hong Kong construction industry. **International Journal of Project Management** v. 20, n. 7, p. 535–543. 2002.

SHEU, Jiu-Biing; CHOU, Yi-Hwa; HU, Chun-Chia. An integrated logistics operational model for green-supply chain management. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 41, n. 4, p. 287-313, 2005.

SHEU, Jiu-Biing. Bargaining framework for competitive green supply chains under governmental financial intervention. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 47, n. 5, p. 573-592, 2011.

SHUJING, Q. The Analysis on Barriers of Low Carbon Technology Transfer. **Energy Procedia**, v. 14, p. 1398-1403. 2012.

SIEGEL, D. et al. 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 Technology Management** 21, 115–142. 2004.

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** 32 (1), 27–48. 2003.

SINGH, S. R. et al. Green supply chain model with product remanufacturing under volume flexible environment. **Procedia Technology**, v. 10, p. 216-226, 2013.

SO, Stuart; PARKER, David; XU, Henry. A conceptual framework for adopting sustainability in the supply chain. In: **ANZAM operations, supply chain and services management symposium**. ANZAM, 2012. p. 397-413.

SRIDHARA MURTHI, K. R.; SHOBA, T. S. Technology transfer trends in Indian space programme. **Acta Astronautica**, v. 67, n. 7–8, p. 942-946, 2010.

SRIVASTAVA, K. S. Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review. **International Journal of Management Reviews**. v. 9, n. 1, p. 53–80. 2007.

STEPHAN, P.E. Educational implications of university/industry technology transfer. **Journal of Technology Transfer** 26, 199–205. 2001.

STEWART, Gordon. Supply-chain operations reference model (SCOR): the first cross-industry framework for integrated supply-chain management. **Logistics information management**, v. 10, n. 2, p. 62-67, 1997.

SUGANDHAVANIJA, P. et al. Determination of effective university–industry joint research for photovoltaic technology transfer (UIJRPTT) in Thailand. **Renewable Energy**, v. 36, n. 2, p. 600-607, 2011.

SUNDARAKANI, B. DE SOUZA, R.; GOH, M.; WAGNER, S.; MANIKANDAN, S. Modeling carbon footprints across the supply chain. **International Journal of Production Economics**, v. 128, n. 1, p. 43-50, nov 2010.

SVENSSON, Göran. Aspects of sustainable supply chain management (SSCM): conceptual framework and empirical example. **Supply chain management: An international journal**, v. 12, n. 4, p. 262-266, 2007.

TASSEY, Gregory. The disaggregated technology production function: A new model of university and corporate research. **Research Policy**, v. 34, n. 3, p. 287-303, 2005.

TATIKONDA, M. V.; STOCK, G. N. Product technology transfer in the upstream supply chain. **Journal of Product Innovation Management**, v. 20, n. 6, p. 444-467, 2003.

TEIXEIRA, A. A.; JABBOUR, C. J. C.; JABBOUR, A. B. L. S. Relationship between green management and environmental training in companies located in Brazil: a theoretical framework and case studies. **International Journal of Production Economics**. v. 140, n. 1, p. 318–29. 2012

TESTA, F.; IRALDO, F. Shadows and lights of GSCM (Green Supply Chain Management): determinants and effects of these practices based on a multi-national study. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 10–11, p. 953-962, jul 2010.

- THEYEL, G. Management practices for environmental innovation and performance. **International Journal of Operations & Production Management**. v. 20, n. 2, p. 249–66. 2000.
- THORNE, Steve. Towards a framework of clean energy technology receptivity. **Energy Policy**, v. 36, n. 8, p. 2831-2838, 2008.
- THUN J.; MULLER A. An empirical analysis of green supply chain management in the German automotive industry. **Business Strategy Environment**. v. 19, p. 119-132. 2010.
- THURSBY, J.G.; KEMP, S. Growth and productive efficiency of university intellectual property licensing. **Research Policy** 31 (1), 109–124. 2002.
- TIAN, Yihui; GOVINDAN, Kannan; ZHU, Qinghua. A system dynamics model based on evolutionary game theory for green supply chain management diffusion among Chinese manufacturers. **Journal of Cleaner Production**, v. 80, p. 96-105, 2014.
- TOMHAVE, B. L. . **Alphabet Soup: Making Sense of Models, Frameworks, and Methodologies**. 2005. Disponível em <<http://www.egov.ufsc.br/portal/conteudo/alphabet-soup-making-sense-models-frameworks-and-methodologies>> Acesso em: 06/02/2015.
- TSENG, M. L. Green supply chain management with linguistic preferences and incomplete information. **Applied Soft Computing**. v. 11, n. 8, p. 4894-4903. 2011.
- TSENG, M. L.; CHIU, A. S. F. Evaluating firm's green supply chain management in linguistic preferences. **Journal of Cleaner Production** v. 40, p. 22-31. 2013.
- TSENG, M.-L; CHIU, S. F.; TAN, R. R.; SIRIBAN-MANALANG, A. B. Sustainable consumption and production for Asia: sustainability through green design and practice. **Journal of Cleaner Production**, v. 40, n. 0, p. 1-5, fev 2013.
- TSENG, Shih-Chang; HUNG, Shiu-Wan. A strategic decision-making model considering the social costs of carbon dioxide emissions for sustainable supply chain management. **Journal of environmental management**, v. 133, p. 315-322, 2014.
- TSENG, M.-L.; WANG, R.; CHIU, A.; GENG, Y.; LIN, Y. H. Improving performance of green innovation practices under uncertainty. **Journal of Cleaner Production**, v. 40, p. 71-82, 2013.
- VACHON, S. Green supply chain practices and the selection of environmental technologies. **International Journal of Production Research** 45 (18–19), 4357–4379. 2007.
- VACHON, S.; KLASSEN, R.D.; JOHNSON, P.F. **Customers as green suppliers: Managing the complexity of the reverse supply chain**. In: Sarkis J (Ed.), *Greening Manufacturing: From Design to Delivery and Back*. Greenleaf Publisher, Sheffield, UK. 2001.
- VACHON, Stephan; KLASSEN, Robert D.. Extending green practices across the supply chain: The impact of upstream and downstream integration. **International Journal Of Operations & Production Management**. p. 795-821. jan. 2006.
- VAN LOOY, B. et al. Entrepreneurial effectiveness of European universities: An empirical assessment of antecedents and trade-offs. **Research Policy**, v. 40, n. 4, p. 553-564, 2011.

VAN HOOREBEEK, Mark. Frederick Cottrell in the 1912 Journal of Industrial and Engineering Chemistry: laying the foundations of university technology transfer. **Industrial and Engineering Chemistry Research**, v. 43, n. 4, p. 839-846, 2004.

VEUGELERS, R.; CASSIMAN, B. Foreign subsidiaries as a channel of international technology diffusion: Some direct firm level evidence from Belgium. **European Economic Review**, v. 48, n. 2, p. 455-476, 2004.

VISHWASRAO, Sharmila; GUPTA, Srabana; BENCHEKROUN, Hassan. Optimum tariffs and patent length in a model of North–South technology transfer. **International Review of Economics & Finance**, v. 16, n. 1, p. 1-14, 2007.

WALKER, H.; DI SISTO, L.; MCBAIN, D. Drivers and barriers to environmental supply chain management practices: lessons from the public and private sectors. **Journal of Purchasing and Supply Management**. v. 14, n. 1, p. 69–85. 2008.

WANG, Hsiao-Fan; HSU, Hsin-Wei. A closed-loop logistic model with a spanning-tree based genetic algorithm. **Computers & Operations Research**, v. 37, n. 2, p. 376-389, 2010.

WARREN, Anthony; HANKE, Ralph; TROTZER, Daniel. Models for university technology transfer: resolving conflicts between mission and methods and the dependency on geographic location. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 1, n. 2, p. 219-232, 2008.

WIDYADANA, Gede Agus; WEE, Hui Ming. An economic production quantity model for deteriorating items with multiple production setups and rework. **International Journal of Production Economics**, v. 138, n. 1, p. 62-67, 2012.

WOLF, C.; SEURING, S. A Environmental impacts as buying criteria for third party logistical services. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management** v. 40, p. 84–102. 2010.

WOOD, Matthew S. A process model of academic entrepreneurship. **Business Horizons**, v. 54, n. 2, p. 153-161, 2011.

WORRELL, Ernst et al. Technology transfer of energy efficient technologies in industry: a review of trends and policy issues. **Energy Policy**, v. 29, n. 1, p. 29-43, 2001.

WU, G.-C.; CHENG, Y.-H.; HUANG, S.-Y. The study of knowledge transfer and green management performance in green supply chain management. **African Journal of Business Management**, v. 4, n. 1, p. 44-48, 2010.

XIE, Ying; BREEN, Liz. Greening community pharmaceutical supply chain in UK: a cross boundary approach, **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n. 1 p. 40 – 53. 2012.

YIN, Robert K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. (2Ed.). Porto Alegre: Bookman. 2001.

YUE, Dajun; KIM, Min Ah; YOU, Fengqi. Design of sustainable product systems and supply chains with life cycle optimization based on functional unit: general modeling framework, mixed-integer nonlinear programming algorithms and case study on hydrocarbon biofuels. **ACS Sustainable Chemistry & Engineering**, v. 1, n. 8, p. 1003-1014, 2013.

YUKSEL, H. An empirical evaluation of cleaner production practices in Turkey. **Journal of Cleaner Production** v. 16, n. 1, p. 50-57. 2008.

ZHU, T.; KU, T.; XU, L. **Knowledge sharing in green supply chain based on trust adjustment mechanism**. International Conference on Management and Service Science, MASS 2009. Wuhan, 2009.

ZHU, Q.; CORDEIRO, J.; SARKIS, J. Institutional pressures, dynamic capabilities and environmental management systems: Investigating the ISO 9000 – environmental management system implementation linkage. **Journal of Environmental Management**. 2013.

ZHU, Qing-hua; DOU, Yi-jie. Evolutionary game model between governments and core enterprises in greening supply chains. **Systems Engineering-Theory & Practice**, v. 27, n. 12, p. 85-89, 2007.

ZHU, Q.; DOU, Y.J.; SARKIS, J. A portfolio based analysis for green supplier management using the analytical network process. **Supply Chain Management: An International Journal** v. 15, n. 4, p. 306–319. 2010.

ZHU, Q.; SARKIS, J. Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. **Journal of Operations Management** v. 22, n. 3, p. 265-289. 2004.

ZHU, Q., SARKIS, J. An inter-sectoral comparison of green supply chain management in China: drivers and practices. **Journal of Cleaner Production** v. 14, n. 5, p. 472–486. 2006.

ZHU, Qinghua; SARKIS, Joseph. An inter-sectoral comparison of green supply chain management in China: Drivers and practices. **Journal Of Cleaner Production**, China, p. 472-486. maio 2006.

ZHU, Q.; SARKIS, J. Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. **Journal of Operations Management**, v. 22, n. 3, p. 265-289, jun. 2004.

ZHU, Qinghua; SARKIS, Joseph; GENG, Yong. Green supply chain management in China: pressures, practices and performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 5, p. 449 – 468. 2005

ZHU, Qinghua; SARKIS, Joseph; LAI, Kee-hung. Confirmation of a measurement model for green supply chain management practices implementation. **International journal of production economics**, v. 111, n. 2, p. 261-273, 2008.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K.H. Green supply chain management innovation diffusion and its relationship to organizational improvement: An ecological modernization perspective. **Journal of Engineering and Technology Management** v. 29, n. 1, p. 168–185. 2012.

APÊNDICE A – MODELOS E FRAMEWORKS DE GSCM PRESENTES NA LITERATURA

Autor (ano)	Framework	Modelo	Descrição	Quantitativo / Qualitativo
Al-e-hashem; Baboli; Sazvarv (2013)		x	Usa programação não linear inteira mista para resolver problemas em GSCM.	Quantitativo
Amindoust <i>et al.</i> (2012)		x	Fuzzy para seleção de fornecedores	Quantitativo
Bai; Sarkis (2013)	x		Framework de logística reversa	Quantitativo
Barari <i>et al.</i> (2012)	x		Aliança sinérgica entre os benefícios ambientais e comerciais através do estabelecimento de coordenação entre o produtor e o varejista para julgar as suas estratégias para desencadear práticas verdes com o foco na maximização de lucros econômicos.	Quantitativo
Barari <i>et al.</i> (2012)	x		Foi utilizado Teoria dos Jogos e Dinâmica evolutiva (algoritmo) para avaliar uma aliança sinérgica entre os benefícios ambientais e comerciais através do estabelecimento de coordenação entre o produtor e o varejista para julgar as suas estratégias para desencadear práticas verdes com o foco na maximização de lucros econômicos alavancando sobre verdor do produto.	Quantitativo
Brandenburg <i>et al.</i> (2014)		x	Revisão dos modelos quantitativos de SSCM	Quantitativo
Buyukozkan; Çifçi (2011)		x	Escolha de fornecedores verdes através da lógica fuzzy multi-criterio.	Quantitativo
Buyukozkan; Çifçi (2013)	x		Aplicar a metodologia QFD em SSC através da introdução de uma nova abordagem tomada de decisão em grupo (GDM) que leva vários formatos de preferência, por meio da teoria dos conjuntos fuzzy.	Quantitativo
Carter; Rogers (2008)	x		Framework teórico conceitual de SSCM, apresentando a relação do <i>triple bottom line</i> .	Qualitativo
Dubey; Gunasekaran; Ali (2014)	x		Framework teórico de GSCM, juntamente com liderança e TQM.	Qualitativo
Erol; Sencer; Sari (2011)	x		Framework multi-critério, baseados em entropia fuzzy e fuzzy utilitário multi-atributo (FMAUT), a fim de avaliar e comparar os desempenhos de uma empresa em termos de SSCM.	Quantitativo
Fabbe-Costes <i>et al.</i> (2013)	x		Explorar a realidade empírica das práticas ambientais no contexto de SSCM. Em particular testa um framework proposto em 2011 pelo Fabbe-Costes <i>et al.</i>	Qualitativo
Falatoonitoosi; Leman; Sorooshian (2013)	x		Framework desenvolvido com base na metodologia DEMATEL para ajudar nas decisões estratégicas de GSCM, analisando suas principais práticas: logística verde, desempenho organizacional, atividades organizacionais verdes, proteção ambiental, e avaliação de fornecedores verde.	Quantitativo / Qualitativo
Gordon (1997)	x		O modelo de referências das operações da cadeia de fornecimento (SCOR) é o primeiro framework para avaliar e melhorar o desempenho da cadeia de fornecimento em toda a empresa e de gestão. É um modelo de referência de gestão, pois inclui técnicas de benchmarking, reengenharia e medição de desempenho por indicadores	Qualitativo

Hsu <i>et al.</i> (2013)	x		Com base na metodologia DEMATEL, desenvolvimento de um framework para seleção de fornecedores em GSCM, evidenciando a gestão de carbono.	Quantitativo
Hsueh; Yan (2013)		x	Modelo de inovação em GSCM, utilizando sistemas dinâmicos, AHP e lógica fuzzy.	Quantitativo / Qualitativo
Iakovou <i>et al.</i> (2014)	x		Framework teórico conceitual de SSCM no setor agroindustrial.	Qualitativo
Jakhar (2014)		x	Framework com o objetivo de ajudar os tomadores de decisão, gestores e profissionais para alcançar o crescimento econômico, o desenvolvimento social e a proteção do ambiente através do desenvolvimento de medidas de desempenho da cadeia de suprimentos sustentável. Utiliza método integrado de modelagem de equação estrutural, processo de hierarquia analítica fuzzy, e programação linear multi-objetiva fuzzy.	Quantitativo
Kuo (2013)	x		Framework para ajudar as empresas a coletarem e calcularem emissões de carbono dos produtos de uma forma facilmente e em tempo oportuno.	Qualitativo
Kuo <i>et al.</i> (2014)	x		O conjunto de ferramentas de IDEF (Integração Definida) é aplicado para descrever o fluxo global do processo de partilha de dados de impacto ambiental.	Qualitativo
Liu; Kasturiratne; Moizer (2012)		x	Um novo modelo de integração hub-and-spoke para integrar o marketing verde e as seis dimensões de SSCM: produto, promoção, planejamento, processo, pessoas e projeto (chamado de 6PS).	Qualitativo
Lockamy III; McCormack (2004)	x		Este estudo exploratório investiga a relação entre as práticas de planejamento e desempenho de SCM com base nas quatro áreas de decisão previstas no SCOR Modelo Versão 4.0 (PLANEJAR, FORNECER, FAZER, ENTREGAR) e nove práticas fundamentais de planejamento de SCM.	Qualitativo
Mirhedayatian; Azadi; Saen (2014)		x	Modelo de rede DEA para avaliar a GSCM na presença de fatores de dupla função, saídas indesejáveis, e os dados fuzzy.	Quantitativo
Muduli; Barve (2013)	x		Framework integrando várias perspectivas de GSCM, utilizando a AHP.	Quantitativo / Qualitativo
Papachristos (2014)		x	Ligação entre as cadeias de suprimentos de bens de capital e transições sociotécnicas, através de um modelo de sistemas dinâmicos de supply chain.	Quantitativo / Qualitativo
Sazvar <i>et al.</i> (2014)		x	Modelo matemático estocástico para propor uma nova política de reposição em uma cadeia de abastecimento.	Quantitativo
Seuring (2013)		x	Revisão dos modelos quantitativos existentes de SSCM.	Quantitativo
Seuring; Muller (2008)	x		Framework conceitual que apresenta duas estratégias distintas: (1) gestão de fornecedores para riscos e desempenho, e (2) gestão da cadeia de suprimentos para produtos sustentáveis.	Quantitativo / Qualitativo
Sharma <i>et al.</i> (2010)		x	Framework para compreender a função apropriada e o foco do marketing business-to-business na cadeia de suprimentos para atingir os objetivos de sustentabilidade ambiental.	Qualitativo
Shen; Muduli; Barve (2013)	x		Framework do desenvolvimento sustentável em GSCM, utilizando o AHP.	Quantitativo / Qualitativo
Sheu (2011)	x		Framework para investigar o problema de negociações de entre os produtores e os fornecedores na logística reversa (RL).	Quantitativo
Sheu; Chou; Hu (2005)		x	Um modelo de programação linear multi-objetivo é formulado, que otimiza sistematicamente as operações de	Quantitativo / Qualitativo

			logística integrada e logística reversa em uma determinada cadeia de suprimentos verde.	
Svensson (2007)	x		Descreve e ilustra os aspectos de SSCM	Qualitativo
Teixeira; Jabbour; Jabbour (2012)	x		Framework para compreender a relação entre a gestão verde e formação de empresas brasileiras ambientais, como essa relação se realiza e seus fatores mais importantes.	Qualitativo
Tian; Govindan; Zhu (2014)		x	Baseado em teoria dos jogos evolucionária, um modelo de sistemas dinâmicos (SD) é desenvolvido para orientar as políticas de subsídios para promover a difusão de GSCM na China.	Quantitativo / Qualitativo
Tseng; Hung (2014)		x	Modelo de tomada de decisão estratégica, considerando tanto os custos operacionais como os custos sociais causados pelas emissões de dióxido de carbono.	Quantitativo / Qualitativo
Wang; Hsu (2010a)		x	Integração de logística reversa, closed-loop, com GSCM, através da programação linear e Spanning-tree.	Quantitativo
Widyadana; Wee (2012)		x	Modelo de quantidade de produção econômica (EPQ) para se deteriorar itens com retrabalho.	Quantitativo
Yue; Kim; You (2013)	x		Estrutura de otimização do ciclo de vida para a concepção de sistemas de produtos sustentáveis e cadeias de suprimentos, considerando o conceito de "unidade funcional" de acordo com critérios econômicos e ambientais. É apresentado algoritmos de otimização sob medida para resolver eficazmente os problemas de programação linear inteira mista-fracionária, que resultam da estrutura de otimização do ciclo de vida.	Quantitativo
Zhu; Dou (2007)		x	Através do modelo de jogo evolutivo, os respectivos custos e benefícios de GSCM são analisados.	Quantitativo
Zhu; Sarkis; Lai (2008)		x	Dois modelos de mensuração de implementação de práticas de GSCM foram testadas e comparadas por análise fatorial confirmatória, a fim de investigar empiricamente o construto e a escala de avaliação da implementação dessas práticas entre os fabricantes.	Quantitativo / Qualitativo

APÊNDICE B – MODELOS E FRAMEWORKS DE TT PRESENTES NA LITERATURA

Artigo	Framework	Modelo	Descrição	Quantitativo / Qualitativo
Acworth (2008)		x	Apresenta como um modelo desenvolvido pelo Instituto Cambridge-MIT (CMI) para o Reino Unido oferece uma abordagem mais eficaz para a partilha de conhecimentos.	Qualitativo
Anokhin; Wincent; Frishammar (2011)	x		Um framework que apresenta um novo conceito de tecnologia de desajuste é apresentado.	Qualitativo
Antoncic; Prodan (2008)		x	Foi desenvolvido e testado um modelo de normas ditadas pela aliança corporativa	Qualitativo
Aronsson; Backlund; Sahle'n (2010)		x	Modelo para analisar a transferência de tecnologia da Norte a Sul, a fim de mitigar as emissões de gases de efeito estufa.	Quantitativo
ATTC (2011)		x	Modelo de transferência de tecnologia no processo de inovação.	Qualitativo
Autio; Hameri; Vuola (2004)	x		<i>Framework</i> que descreve os mecanismos distintos através dos quais grandes centros de ciência geram transferências de conhecimentos industriais na economia.	Qualitativo
Baek <i>et al.</i> (2007)		x	Metodologia para uma avaliação objetiva e imparcial de tecnologias completamente desenvolvidos.	Quantitativo / Qualitativo
Benarroch; Gaisford (2004)		x	Através do contexto do modelo dinâmico <i>Ricardian</i> , é analisado o papel da aprendizagem, tanto na adoção inicial das novas tecnologias e produtos e da sua eventual transferência a partir de países desenvolvidos para países em desenvolvimento.	Quantitativo
Bercovitz; Feldmann (2006)		x	<i>Framework</i> que incorpora influências econômicas, sociais e políticas que afetam a capacidade das universidades tanto para criar novos conhecimentos, como para transferi-los.	Qualitativo
Brennan; Dooley (2005)	x		Framework que apresenta a criatividade e inovação sustentável	Qualitativo
Burton-Jones; Hubona (2006)		x	É testado um dos pressupostos do modelo TAM, em que variáveis externas são influenciadas sobre os comportamentos do uso.	Quantitativo / Qualitativo
Cheng; Qiu; Tan (2005)		x	Um modelo contínuo de comércio <i>Ricardian</i> é proposto para analisar o investimento da transferência de tecnologia por parte de empresas multinacionais.	Quantitativo
Chou <i>et al.</i> (2010)	x		Um <i>framework</i> de análise econômica é desenvolvido para fundir os fatores de licenciamento de tecnologia, eficiência de produção, partilha de riscos e incerteza da demanda.	Quantitativo
CORMICAN; O'CONNOR (2009)		x	O artigo apresenta um modelo de transferência de tecnologia que incorpora uma sequência de fases ou etapas que devem ser considerados ao planejamento, programação e execução de uma transferência de um local para outro.	Qualitativo
Demmou (2012)		x	Modelo teórico para investigar as consequências dos choques tecnológicos.	Quantitativo

Díaz-Casero; Hernández-Mogollón; Roldán (2011)		x	Um modelo estrutural é proposto, que relaciona três variáveis ambientais a capacidade empreendedora.	Quantitativo / Qualitativo
Dikmen; Birgonul; Artuk (2005)	x		<i>Framework</i> que investiga os valores da inovação dentro de uma empresa de construção. Os elementos do modelo são os objetivos, estratégias, barreiras e facilitadores ambientais, e fatores organizacionais.	Qualitativo
Doganova (2013)		x	Modelo de intermediação entre a ciência e a indústria, a partir de spin-offs acadêmicos.	Qualitativo
Etzkowitz; Leydesdorff (2000)		x	A <i>Triple Helix</i> (relação da universidade-indústria-governo) é comparado com modelos alternativos para explicar o atual sistema de pesquisa em seus contextos sociais.	Qualitativo
Fadel <i>et al.</i> (2013)	x		Mapeamento de gestão do conhecimento em energias renováveis promovida através de organizações internacionais e regionais.	Qualitativo
Flagg; Lane; Lockett (2013)		x	Apresenta o modelo NtK. O modelo Necessidade de Conhecimento (NtK) oferece uma abordagem prática que evita as lacunas, constrangimentos e ineficiências inerentes a atividades não-direcionais e setores desconectados.	Qualitativo
Genet; Errabi; Gauthier (2012)		x	Este artigo investiga com profundidade o modelo de transferência de conhecimento em nanotecnologias, por comparação com os modelos de duas tecnologias surgiram recentemente: biotecnologia e microeletrônica.	Quantitativo
Goncz <i>et al.</i> (2007)		x	Análise da grande diferença entre as estratégias elaboradas e da eficácia das medidas tomadas na implementação de sustentabilidade.	Qualitativo
Gorschek <i>et al.</i> (2006)		x	Um modelo de transferência de sete passos que contém a filosofia de parcerias entre universidades e empresas	Qualitativo
Jayaraman; Bhatti; Saber (2004)		x	O modelo desenvolvido pode ser usado como uma ferramenta de tomada de decisão para medir e testar as potencialidades TT que existem quem transfere e quem recebe a tecnologia.	Quantitativo
Kaufmann; Roessing (2005)	x		Estuda o conflito intra-organizacional entre a sede e sua subsidiária estrangeira em matéria de transferência de tecnologia para os mercados emergentes com uma falta de proteção dos direitos de propriedade intelectual.	Qualitativo
King; He (2006)		x	Uma meta-análise estatística do modelo de aceitação de tecnologia (TAM) é aplicado.	Quantitativo
Landry <i>et al.</i> (2014)	x		Um <i>framework</i> de modelo de negócios é apresentado.	Quantitativo / Qualitativo
Lee; Wang; Lin (2010)	x		<i>Framework</i> para avaliação e seleção de novos equipamentos com a transferência de tecnologia crítica.	Quantitativo
Mohamed <i>et al.</i> (2012)		x	Modelo conceitual de transferência de tecnologia (TT) que abrange vários fatores. Esses fatores são acreditados para influenciar a eficácia dos processos e orientar o desempenho TT.	Quantitativo / Qualitativo
Musango; Brent (2011)	x		<i>Framework</i> que incorpora uma abordagem de avaliação de tecnologia, ou seja, a dinâmica do sistema, no âmbito mais amplo do desenvolvimento da tecnologia para a sustentabilidade.	Qualitativo
Plewa <i>et al.</i> (2013)	x		<i>Framework</i> que examina a natureza dinâmica das ligações universidade-indústria.	Qualitativo

Purohit; Kandpal (2005)		x	Modelos de difusão de tecnologia são apresentados.	Quantitativo
Sari; Sen; Kilic (2008)		x	Utiliza AHP para selecionar os parceiros das empresas.	Quantitativo
Siegel <i>et al.</i> (2004)		x	Modelo que identifica as questões organizacionais chaves em transferências de conhecimento bem sucedidas.	Quantitativo / Qualitativo
Tassej (2005)		x	Apresenta um modelo de P&D, tecnologia e inovação.	Quantitativo
Thorne (2008)	x		Framework de energia limpa através da TT.	Qualitativo
Vishwasrao; Gupta; Benckekroun (2007)		x	Um modelo teórico é desenvolvido para analisar a transferência de tecnologia entre as organizações.	Quantitativo
Warrena; Hankeb; Trotzer (2008)		x	Modelo que apresenta três novas estratégias de transferência de tecnologia, incluindo a aplicação de redes dinâmicas de conhecimento dinâmicas.	Quantitativo / Qualitativo
Wood (2011)		x	Modelo de empreendedorismo acadêmico	Qualitativo
Tassej (2005)		x	Apresenta um modelo de P&D, tecnologia, inovação....	Quantitativo
Thorne (2008)	x		Framework de energia limpa através da TT.	Qualitativo
Vishwasrao; Gupta; Benckekroun (2007)		x	Apresenta o processo de patentes em um país em desenvolvimento em um modelo teórico de TT.	Quantitativo
Warrena; Hankeb; Trotzer (2008)		x	Três novas estratégias são recomendadas para uma efetiva TT, incluindo a aplicação de redes dinâmicas de conhecimentos regionais.	Quantitativo / Qualitativo
Wood (2011)		x	Modelo de empreendedorismo acadêmico	Qualitativo