

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL,
ARQUITETURA E URBANISMO**

**ANÁLISE DE ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO E
CONTINGÊNCIA DE RISCOS NO PLANEJAMENTO DE
TRANSPORTES EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS
GLOBAIS**

JOSÉ BENEDITO SILVA SANTOS JÚNIOR

Campinas

2013

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA
E URBANISMO**

**ANÁLISE DE ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO E
CONTINGÊNCIA DE RISCOS NO PLANEJAMENTO DE
TRANSPORTES EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS
GLOBAIS**

JOSÉ BENEDITO SILVA SANTOS JÚNIOR

ORIENTADOR: PROF. DR. ORLANDO FONTES LIMA JÚNIOR

Documento de qualificação apresentado à Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Engenharia Civil na área de concentração de Engenharia de Transportes.

Campinas

2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA
E URBANISMO

José Benedito Silva Santos Júnior

Análise de Estratégias de Mitigação e Contingência de Riscos no
Planejamento de Transportes em Cadeias de Suprimentos Globais

Documento de qualificação apresentado à Comissão de pós-graduação Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Engenharia Civil, na área de concentração de Transportes.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Júnior

Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo
Universidade Estadual de Campinas

Prof. Dr. Paulo Sérgio Franco Barbosa

Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo
Universidade Estadual de Campinas

Prof. Dr. Diogenes Cortijo Costa

Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo
Universidade Estadual de Campinas

Campinas, 09 de agosto de 2013

Sumário

Sumário	iv
Lista de figuras	vii
Lista de quadros.....	ix
Resumo	x
1 Introdução	1
1.1 Objetivos e escopo	3
1.2 Estrutura do trabalho	4
2 Justificativa e estrutura da pesquisa	7
2.1 Relevância do tema	7
2.2 Perguntas e hipóteses da pesquisa.....	9
2.3 Plano de atividades.....	11
3 Revisão bibliográfica e construção do referencial teórico.....	13

3.1	Revisão sistemática com meta-síntese	13
3.1.1	Procedimento e aplicação	14
3.1.2	Síntese dos resultados	16
3.2	Gestão de riscos em cadeias de suprimentos.....	22
3.2.1	Definição de gestão de riscos em cadeias de suprimentos	23
3.2.2	Classificação de riscos	24
3.2.3	Modelos de gestão de riscos	25
3.2.4	Estratégias para mitigação e contingência de riscos em cadeias de suprimentos	26
3.3	Arranjos relacionais e relacionamentos em cadeias de suprimentos.....	28
3.4	Técnicas de modelagem em gestão de riscos	29
4	Metodologia.....	31
4.1	Método do estudo de caso	31
4.2	Modelo conceitual de gestão de riscos para operações de transportes.....	32
4.3	Modelo de simulação computacional.....	36
5	Casos de aplicação para validação da metodologia.....	37
5.1	Contexto dos casos levantados na literatura.....	37

5.1.1	Caso artigo periódico SCM – <i>International Journal</i>	37
5.1.2	Caso artigo periódico HBR - <i>Applichem</i>	38
5.2	Contexto do caso da empresa do segmento do agronegócio.....	38
6	Conclusões parciais e próximos passos.....	39
	Referências bibliográficas.....	41
	Anexo I – Intercâmbio no exterior – relatório de atividades.....	45
	Anexo II – Artigos publicados.....	51

Lista de figuras

Figura 1 – Escopo do trabalho de pesquisa	4
Figura 2 – Passos para realização da técnica de revisão sistemática com meta-síntese..	14
Figura 3 – Revisão sistemática com meta-síntese realizada para o tópico gestão de riscos em cadeias de suprimentos globais.....	15
Figura 4 – Categoria “estrutura”: classificação dos artigos segundo o nível de planejamento considerado em modelos para análise e gestão de riscos em cadeias de suprimentos.	19
Figura 5 - Categoria “fluxos”: classificação dos artigos segundo o tipo de fluxo considerado em modelos para análise e gestão de riscos em cadeias de suprimentos.	20
Figura 6 - Categoria “finalidade”: classificação dos artigos segundo a origem das fontes de riscos em modelos para análise e gestão de riscos em cadeias de suprimentos.....	20
Figura 7 - Categoria “grau de relacionamento”: classificação dos artigos segundo o escopo de participação dos elos na CS em modelos para análise e gestão de riscos em cadeias de suprimentos.....	21
Figura 8 - Categoria “abordagem técnica”: classificação dos artigos segundo a abordagem utilizada em modelos para análise e gestão de riscos em cadeias de suprimentos.	22
Figura 9 – Modelo MPT expandido para gestão de riscos em cadeias de suprimentos ..	29

Figura 10 – Abordagem proposta para a gestão de riscos	33
Figura 11 – Modelo do questionário em desenvolvimento para mapeamento dos riscos de operações de transportes	35

Lista de quadros

Quadro 1 - Plano de atividades da pesquisa	12
Quadro 2 – Título dos periódicos, ano de publicação e autores dos artigos analisados..	18
Quadro 3 – Modelos de gestão de riscos	26

Resumo

Santos Júnior, José Benedito Silva. *Análise de Estratégias de Mitigação e Contingência de Riscos no Planejamento de Transportes em Cadeias de Suprimentos Globais*. Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, 2013. 82 pág. Exame de Qualificação (Doutorado).

Cadeias de suprimentos globais requerem uma coordenação precisa dos fluxos de insumos, produtos acabados, informações e recursos financeiros. A natureza dinâmica das relações entre os diversos elos da cadeia de suprimentos evidencia a necessidade de uma abordagem apropriada para a gestão de riscos para todos os processos inerentes ao planejamento das operações em âmbito global, em particular, para as operações de transportes. A gestão de riscos no planejamento de sistemas de transportes em operações globais envolve ampla complexidade, pois contempla desde a definição da estratégia de operação de transporte até o desdobramento das ações nos níveis tático e operacional para a cadeia. Este trabalho tem por objetivo propor um modelo para análise de estratégias de mitigação e contingência de riscos no planejamento de transportes em operações globais, em diferentes tipos de arranjos relacionais existentes nas cadeias de suprimentos, a partir da análise dos relacionamentos entre elos da cadeia, suportado por um modelo de simulação computacional. O modelo será aplicado nas operações de transportes de uma empresa multinacional do segmento de agronegócio, nos fluxos entre Brasil e Alemanha para os modais aéreo e marítimo.

Palavras-chave: transportes, gestão de riscos, operações globais.

1 Introdução

Este capítulo apresenta as considerações iniciais sobre o tema, objetivos, escopo e a estrutura do trabalho.

Gestão de riscos (GR) em cadeias de suprimentos (CS) é um assunto que vem sendo tratado com bastante ênfase tanto no meio acadêmico, quanto nos setores governamental e empresarial. A importância deste tema tem sido evidenciada por diversos acontecimentos recentes como, por exemplo: desastres naturais, ameaças terroristas em diferentes regiões do planeta, instabilidades políticas e sociais em países emergentes e a contemporânea crise econômica global iniciada em 2008, cujos reflexos ainda estão presentes nas economias dos países europeus.

Os impactos de acontecimentos de eventos causados pela ação da natureza em CS globais têm exigido atenção por parte das organizações governamentais e privadas. Além do fato relevante das perdas de vidas humanas e animais em tragédias desta natureza, os locais afetados contabilizam grandes perdas financeiras e um longo tempo de resposta para retomar atividades cotidianas simples. Por exemplo, o tsunami ocorrido no Japão em março de 2011 afetou sobremaneira a infraestrutura daquele país por um longo período (interrupção dos serviços públicos essenciais como energia, abastecimento de água, transporte público, etc.). Além disso, várias indústrias fornecedoras de peças e componentes, instaladas naquele país, ficaram impossibilitadas de cumprirem seus contratos de fornecimento. Indústrias japonesas com subsidiárias brasileiras como a Toyota, por exemplo, reduziram os volumes de produção no Brasil em decorrência do desabastecimento dos seus estoques de peças (Reuters News, 25/04/2011).

Outro exemplo foram as fortes chuvas ocorridas na Tailândia em novembro de 2011. Diversas empresas do segmento de tecnologia foram afetadas pela inundação, chegando a interromper completamente os seus processos produtivos. A Tailândia responde por 45% da

produção mundial de discos rígidos utilizados em microcomputadores. Aquela paralisação no fornecimento implicou no aumento dos preços deste componente no mercado mundial, além de causar um risco de abastecimento para as empresas montadoras de computadores (Reuters News, 31/10/2011).

Soma-se ainda a estes fatos exógenos a incipiente tratativa nas questões regulatórias e legais sobre os impactos e definição de responsabilidades quando da ocorrência destas catástrofes naturais (Sodhi et al., 2012).

Do ponto de vista interno das organizações privadas, o acirramento da concorrência entre empresas, ou mais recentemente, entre CS, fez com que as estratégias de gestão das operações neste ambiente globalizado tivessem como diretriz um grande esforço para o incremento da eficiência operacional e, simultaneamente, a redução dos custos totais de operação (estoque, transporte, produção, etc.). Estratégias como, por exemplo, o *Just in Time*¹, tornam as CS mais vulneráveis a situações de ruptura nos processos de abastecimento (Das e Handfield, 1997).

Cadeias de suprimentos globais requerem uma coordenação precisa dos fluxos de insumos, produtos acabados, informações e recursos financeiros. A diretriz em busca da maximização dos lucros na cadeia, através da melhor utilização dos ativos produtivos (insumos, equipamentos, infraestrutura, etc.), está na pauta das organizações com operações globais (Manuj e Mentzer, 2008).

Nesse contexto, os riscos associados à gestão da cadeia se potencializam, quer sejam riscos relacionados à operação (oriundos de incertezas na cadeia: variabilidades na demanda, nos processos de planejamento de transportes, produção ou suprimentos, etc.), quer sejam relacionados a desastres naturais (furações, tsunamis, terremotos, erupções vulcânicas, etc.) ou causados pela ação direta do homem (guerras, bolhas financeiras, etc.) (Tang, 2006).

¹ *Just in Time*: estratégia de planejamento da produção em que o fluxo dos processos da cadeia de suprimentos (ex.: produção, transporte e suprimentos) ocorre no momento exato em que são necessários (Das e Handfield, 1997).

A natureza dinâmica das relações entre os diversos elos da CS evidencia a necessidade de uma abordagem apropriada para a gestão de riscos para todos os processos inerentes ao planejamento das operações em âmbito global (Hallikas et al., 2004).

As organizações identificaram a necessidade de considerar, em seus processos de planejamento e gestão, as diferentes fontes de risco. A identificação e classificação das fontes de risco, a definição das consequências adversas e a elaboração de planos de mitigação e ações de contingência são atividades que deverão ser incorporadas ao cotidiano do processo de planejamento e gestão das cadeias de suprimentos (Olson e Wu, 2010).

1.1 Objetivos e escopo

Este trabalho tem por objetivo apresentar um modelo para análise e seleção de estratégias de mitigação e contingência de riscos no planejamento de transportes em operações globais, em diferentes tipos de arranjos relacionais existentes nas cadeias de suprimentos, a partir do modelo de análise dos relacionamentos entre elos da CS (*MPT – Money, Power and Trust Model*), proposto por Lima Júnior (2007).

São objetivos específicos:

- a) Propor um modelo de referência conceitual para a análise de riscos para os processos de planejamento de operações de transportes para cadeias de suprimentos globais;
- b) Desenvolver um modelo de simulação computacional, que auxiliará na análise e seleção de estratégias para mitigação e contingência de riscos no planejamento das operações de transportes em cadeias de suprimentos globais, tendo como referência o modelo conceitual proposto.

O escopo desta pesquisa considera as atividades referentes aos processos de planejamento e gestão das operações de transportes numa cadeia de suprimentos com atuação global.

As operações de transportes são responsáveis pelo fluxo físico dos materiais (insumos, semiacabados e produtos acabados) entre as atividades de uma típica cadeia de

suprimentos (suprir, produzir, distribuir, vender). Esta interface entre diferentes elos da CS, no âmbito de operações globais, envolve ampla complexidade, pois contempla desde a definição da estratégia de operação em transporte da CS (ex.: projeto da rede de transportes, seleção do modal, decisão sobre investimento em ativos ou *outsourcing*, aspectos regulatórios, etc.) até o desdobramento das ações nos níveis tático (ex.: otimização dos ativos) e operacional (atingimento das metas de operação e nível de serviço acordado). A figura 1 ilustra o escopo deste trabalho.

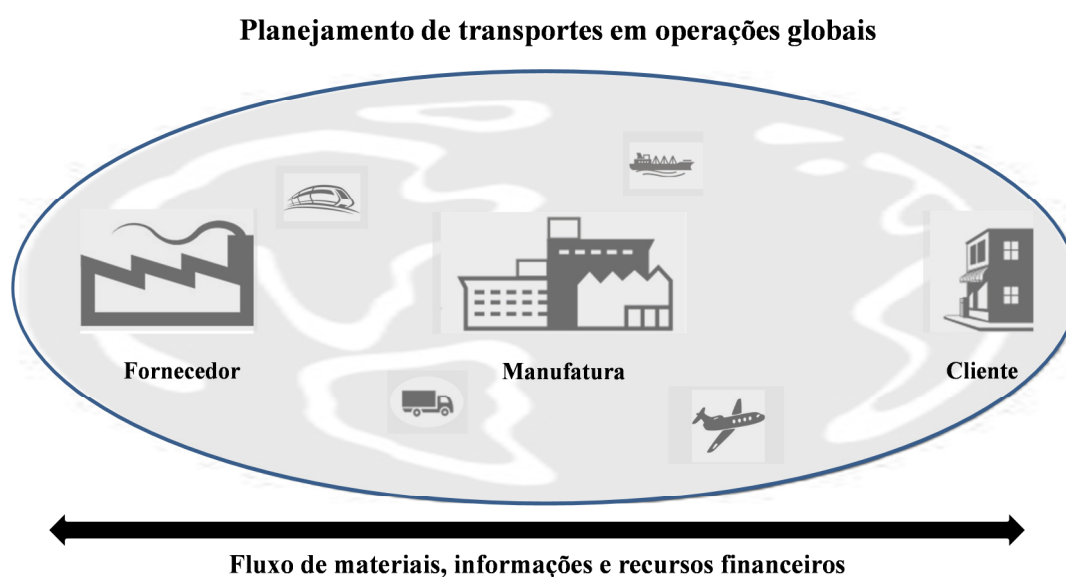


Figura 1 – Escopo do trabalho de pesquisa

Fonte: *Autor*

Esta pesquisa terá foco nos requerimentos no nível estratégico do processo de planejamento e gestão de transportes, em particular nas variáveis decisórias para a seleção das estratégias adequadas para a análise e definição das ações de mitigação e contingência dos riscos em operações de transportes em cadeias de suprimentos globais.

1.2 Estrutura do trabalho

O trabalho está estruturado em seis capítulos, conforme descrito a seguir.

O capítulo 2 apresenta a relevância do tema, contextualizando a importância deste tópico como objeto de investigação científica. São apresentadas também as perguntas-chave

que direcionaram a realização desta pesquisa, bem como o contexto em que está trabalho está inserido.

No capítulo 3 apresenta-se a revisão bibliográfica realizada, com os conceitos fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

A seguir, no capítulo 4, descreve-se a metodologia proposta para a pesquisa considerando a análise dos riscos e seleção das estratégias de mitigação e contingência para o planejamento e operação de transportes em cadeias de suprimentos globais.

No capítulo 5 é apresentado o cenário para a aplicação da metodologia, com base nos casos objetos de estudo.

Finalmente, no capítulo 6, são apresentadas as conclusões parciais e os próximos passos da pesquisa.

No Anexo I é apresentado o relatório de atividades durante o período de intercâmbio sanduíche, realizado no âmbito do projeto “*LogGlobal – Improving Global Supply Chain*”, pertencente ao programa “*BRAGECRIM - Brazilian German Collaborative Research Initiative in Manufacturing Technology*” no período de 12 de abril de 2011 a 23 de março de 2012, no *Bremer Institut für Produktion and Logistik – BIBA*, na Universidade de Bremen (*Bremen Universität*), na cidade de Bremen, Alemanha.

No anexo II são apresentadas, na íntegra, as publicações que foram fruto desta pesquisa até o presente momento (artigos em conferências nacionais e internacionais e capítulos de livro):

- a) Santos Júnior, J. B. S.; Lima Júnior, O. F.; Novaes, A. N.; Scholz-Reiter, B. (2011) *A comparative analysis of supply network risk management techniques based on systematic literature review*. Em: anais do XXV Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes (ANPET), novembro de 2011, Belo Horizonte, Brasil.
- b) Santos Júnior, J. B. S.; Loureiro, S. A.; Lima Júnior, O. F. (2012) *A procedure for the selection of a supply network risk mitigation strategy in relational*

arrangements. Em anais da III Conferência Internacional de Dinâmica em Logística (III *International Conference on Dynamics in Logistics - LDIC*), março de 2012, Bremen, Alemanha.

Artigo selecionado para publicação como capítulo no livro *Dynamics in Logistics*, Hardcover, 2013².

- c) Scholz-Reiter, B.; Tan, Y.; El-Berishy, N.; Santos Júnior, J. B. S. (2012) *Event management for uncertainties in collaborative production scheduling and transportation planning: a review*. Em anais da III Conferência Internacional de Dinâmica em Logística (III *International Conference on Dynamics in Logistics - LDIC*), março de 2012, Bremen, Alemanha.

Artigo selecionado para publicação como capítulo no livro *Dynamics in Logistics*, Hardcover, 2013.

² KREOWSKI, H. J.; SCHOLZ-REITER, B.; THOBEN, K. D.; *Dynamics in Logistics – Third International Conference*, Hardcover, 2013.

2 Justificativa e estrutura da pesquisa

Neste capítulo é apresentada a justificativa da pesquisa, destacando-se a relevância do tema, bem como, o contexto onde se insere o problema que é objeto de estudo deste trabalho. Em seguida são apresentadas as perguntas direcionadoras, o plano e o estágio atual de atividades da pesquisa.

2.1 Relevância do tema

O projeto de pesquisa, ora apresentado, tem por finalidade desenvolver uma abordagem para a análise e seleção de estratégias para a mitigação e contingência de riscos em operações de planejamento de transportes, considerando como ponto de partida a análise dos relacionamentos entre os atores nas cadeias de suprimentos em operações globais.

Estudos de caso apresentados na literatura mencionam que as organizações estão em fase incipiente na utilização de métodos estruturados para gestão de riscos em operações nas cadeias de suprimentos. Geralmente, quando há alguma prática relacionada ao tema, sua abrangência está restrita à análise de suas operações internas, não contemplando os riscos externos originados por outros membros pertencentes à cadeia, ou mesmo por situações decorrentes de desastres naturais, conturbações de ordem política e/ou econômica, etc. (Pfohl et al., 2010; Soni e Kodali, 2011; Hittle e Leonard, 2011).

Além disso, é notório que o tópico gestão de riscos trata-se ainda de uma área do conhecimento em consolidação, uma vez que as pesquisas acadêmicas em publicações recentes sobre o tema buscam definir e alinhar conceitos, bem como apresentar aplicações de métodos e modelos para a gestão de riscos em CS (Sodhi et al., 2012).

Outro aspecto relevante é a utilização de métodos fundamentados em avaliações e procedimentos qualitativos que, em sua maioria, não permitem de forma rápida e objetiva a reavaliação das ações de mitigação de riscos, bem como a quantificação de seus impactos para os processos de planejamento em cadeias de suprimentos. Esta abordagem dinâmica, por meio de um modelo que considere simultaneamente modelos qualitativos e quantitativos é uma oportunidade que esta pesquisa apresenta como contribuição relevante ao tema (Santos Júnior et al., 2011).

Reforça-se ainda à relevância deste trabalho a tratativa do tema gestão de riscos no subprojeto S1 – *Risk Management in Global Supply Networks*, coordenado pelo prof. Dr. Orlando Fontes Lima Junior (FEC/Unicamp), subprojeto este integrante da segunda fase do projeto *LogGlobal – Improving Global Supply Chains*, do programa BRAGECRIM - *Brazilian-German Collaborative Research Initiative on Manufacturing Technology* financiado pela CAPES e DFG (Alemanha).

O programa BRAGECRIM tem por objetivo apoiar projetos conjuntos de pesquisa entre pesquisadores brasileiros e alemães no âmbito da Iniciativa Brasil-Alemanha para Pesquisa Colaborativa em Tecnologia de Manufatura. O projeto *LogGlobal* é coordenado pelo prof. Dr. Antonio Novaes Galvão e pela prof. Dra. Monica Maria Mendes Luna (UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil) e pelo prof. Dr. Bernd Scholz-Reiter (*Universität Bremen, Deutschland*). O foco de pesquisa do projeto é a interface entre sistemas logísticos e sistemas de manufaturas em cadeias de suprimentos globais. Mais especificamente, os objetos de pesquisa são as cadeias de suprimentos com operações de importação e exportação entre Brasil e Alemanha.

Participam desta segunda fase a Universidade de Bremen, representada pelo BIBA - *Bremer Institut für Produktion und Logistik* (Alemanha), a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), representada pelo LALT – Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes – DGT/FEC.

O projeto *LogGlobal* é composto por um projeto âncora (Projeto A1), denominado *Quase-real-time Scheduling of Integrated Production and Transport Systems along Global*

Supply Chain, e dois subprojetos que o suportam e o complementam: subprojeto S1 – *Risk Management in Global Supply Networks* e subprojeto S2 – *Improvement of Global Manufacturing Supply Chains through the Consideration of Behavioural Context-related Aspects*.

O subprojeto S1 - *Risk Management in Global Supply Networks* tem como objetivos pesquisar e propor um modelo de gestão de riscos, considerando o planejamento colaborativo entre transportes e produção em cadeias de suprimentos globais.

2.2 Perguntas e hipóteses da pesquisa

Neste contexto, com o intuito de direcionar a pesquisa e garantir o atendimento dos objetivos ora propostos, foram definidas as perguntas e hipóteses abaixo para avaliação.

Pergunta da pesquisa 1 (P1): os modelos conceituais de gestão de riscos apresentados na literatura são holísticos de forma a contemplar, de maneira integrada, os processos de gestão de suprimentos, demanda, produção, transportes e informação no níveis estratégico, tático e operacional em redes de suprimentos globais?

Hipótese 1 (H1): Os modelos de gestão de riscos apresentados na literatura não contemplam de forma satisfatória o tratamento de incertezas na gestão/planejamento, de forma integrada, dos processos de suprimentos, demanda, produção, transportes e informação, nos diferentes níveis de planejamento, em redes de suprimentos globais.

A pergunta (P1) e a hipótese (H1) têm por finalidade investigar o nível de abrangência dos modelos de gestão de riscos existentes e verificar como são analisadas as interferências de eventos não planejados nos processos de suprimentos, produção, transportes e informação quando tratados de forma integrada.

Pergunta da pesquisa 2 (P2): Como definir o *trade-off*, considerando variáveis tangíveis e intangíveis, para a seleção de estratégias adequadas que direcionarão a elaboração das ações de

mitigação de riscos e planos de contingência para o processo de planejamento de transportes em cadeias de suprimentos globais?

Hipótese 2 (H2): Os métodos existentes na literatura não apresentam abordagens utilizando modelos qualitativos e quantitativos, simultaneamente, que auxiliam à seleção de estratégias para a definição das ações de mitigação de riscos e planos de contingência para operações de transporte em cadeias globais.

A pergunta (P2) e a hipótese (H2) buscam entender os mecanismos de quantificação comumente utilizados para determinar o *trade-off* para a tomada de decisão quanto a definição de estratégias de mitigação de riscos e, principalmente, como mensurar aspectos intangíveis presentes nos processos de planejamento e operação de cadeias de suprimentos globais (ex.: impactos ao meio ambiente, impactos à imagem da organização, etc.).

Pergunta da pesquisa 3(P3): Como selecionar de forma sistemática e consistente a(s) estratégia(s) mais adequada(s) para a mitigação e contingência de riscos para os processos de planejamento de transportes em uma cadeia de suprimentos global?

Hipótese 3 (H3): Técnicas de modelagem através de simulação permitem a combinação de diferentes riscos simultaneamente para avaliar e selecionar estratégias de mitigação e contingência de riscos no planejamento de transportes em cadeias de suprimentos globais.

A pergunta (P3) e a hipótese (H3) tem por finalidade avaliar a robustez da modelagem por meio da combinação de uma abordagem de avaliação de riscos, suportada por técnica de simulação discreta, que contemplem modelos probabilísticos que permitam tratar estatisticamente a ocorrência de eventos inesperados no processo de planejamento de transportes em operações globais.

Estas perguntas e hipóteses serão analisadas no decorrer deste trabalho e serão os direcionadores para garantir o foco na busca pelo cumprimento dos objetivos da pesquisa.

2.3 Plano de atividades

Para a execução desta pesquisa foi proposto o plano de atividades apresentado no quadro 1. O plano de trabalho considera todas as atividades necessárias para a conclusão da pesquisa, além de apresentar também o período de intercâmbio e as atividades realizadas no exterior.

A atividade 1, referente as disciplinas do programa de doutorado, foi cumprida conforme o plano de trabalho.

As atividades 3 e 4 foram executadas conforme o planejamento. Nesta fase inicial de validação e teste do modelo optou-se por uma avaliação empírica utilizando os dados secundários de um estudo de caso publicado na literatura, conforme apresentado no artigo: Santos Júnior, J. B. S.; Loureiro, S. A.; Lima Júnior, O. F. (2012) *A procedure for the selection of a supply network risk mitigation strategy in relational arrangements* (Anexo II).

A atividade 5 foi cumprida conforme o cronograma de trabalho tendo, como marco de conclusão, a publicação de 3 artigos em conferências (em inglês), dos quais dois também foram aceitos como capítulos para publicação em livro (Anexo II – artigo 1, referente à revisão bibliográfica; Anexo II – artigo 2 referente ao modelo conceitual; Anexo II – artigo 3 referente a interface de riscos entre operações de transportes e produção).

A atividade 6 corresponde a elaboração deste documento e a preparação da apresentação do exame de qualificação.

Atividades		Ano																			
		2010 (Brasil)				2011 (Brasil / Alemanha)				2012 (Brasil / Alemanha)				2013 (Brasil)				2014 (Brasil)			
		Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Disciplinas do programa de doutorado	E	E	E	E																
2	Revisão bibliográfica					X	X	X	X												
3	Desenvolvimento do modelo conceitual								X												
4	Validação do modelo conceitual								X												
5	Elaboração de artigo (requisito CPG FEC 28-2011)						X	X	X												
6	Elaboração da qualificação																				
7	Exame de qualificação																				
8	Modelagem computacional do modelo proposto																				
9	Testes e validação																				
10	Implementação prática																				
11	Análises de resultados																				
12	Elaboração de artigo (requisito CPG FEC 28-2011)																				
13	Elaboração da tese																				
14	Defesa																				

Obs.:

1	As atividades com períodos assinalados com "E" foram realizadas como aluno especial no Programa de Pós-graduação da FEC.
2	As atividades com períodos assinalados com "X" foram realizadas na Alemanha, no âmbito do projeto LogGlobal - Programa BRAGECRIM, com o apoio da Capes.

Quadro 1 - Plano de atividades da pesquisa

Fonte: *Autor*

3 Revisão bibliográfica e construção do referencial teórico

Neste capítulo são apresentados os principais elementos utilizados para o desenvolvimento deste trabalho.

Para o principal tópico em discussão nesta pesquisa, gestão de riscos em cadeias de suprimentos globais, utilizou-se o método de revisão sistemática com meta-síntese, com o propósito de orientar e sistematizar a realização da revisão bibliográfica neste tópico específico. Para os demais conceitos utilizou-se a abordagem clássica de revisão da literatura, buscando identificar e apresentar as principais referências sobre os temas.

3.1 Revisão sistemática com meta-síntese

Nesta seção será apresentada a abordagem de revisão sistemática com meta-síntese utilizada neste trabalho.

Esta técnica consiste na aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, análise crítica e síntese da informação pesquisada. Auxilia na consolidação das informações sobre um determinado tópico de pesquisa, por meio da combinação e análise dos resultados combinados de diferentes estudos identificados na revisão da literatura (Soni e Kodali, 2011; Akobeng, 2005; Greenhalgh, 1997).

3.1.1 Procedimento e aplicação

O método da revisão sistemática com meta-síntese é executado em 6 passos. No passo 1 é elaborada a pergunta orientadora da revisão da literatura. No passo 2 é definido o período para a busca e elegidas as bases onde serão realizadas as investigações dos trabalhos. Na etapa 3 do processo são escolhidas as palavras-chave. Na etapa seguinte, passo 4, é definido o critério para o primeiro filtro de seleção dos trabalhos investigados. Na etapa 5 define-se o critério de classificação dos artigos e realiza-se a meta-análise da amostra de artigos obtidos no passo 4. Finalmente, no passo 6, os resultados são sintetizados e apresentados.

Na figura 2 é apresentado, resumidamente, o fluxo dos passos para a aplicação da técnica de revisão sistemática com meta-síntese.

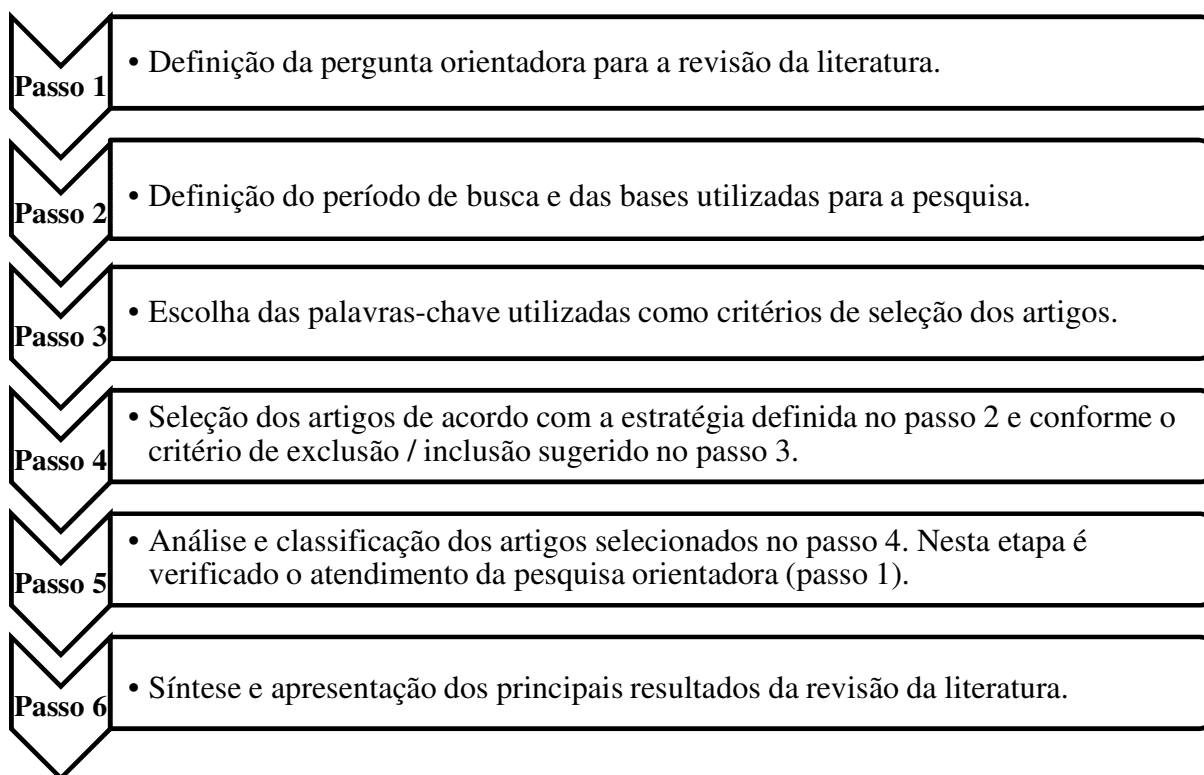


Figura 2 – Passos para realização da técnica de revisão sistemática com meta-síntese.

Fonte: Adaptado de Soni e Kodali (2011).

Na figura 3 são ilustrados os passos já considerando a aplicação da técnica para o tópico de análise e gestão de riscos em cadeias de suprimentos globais.

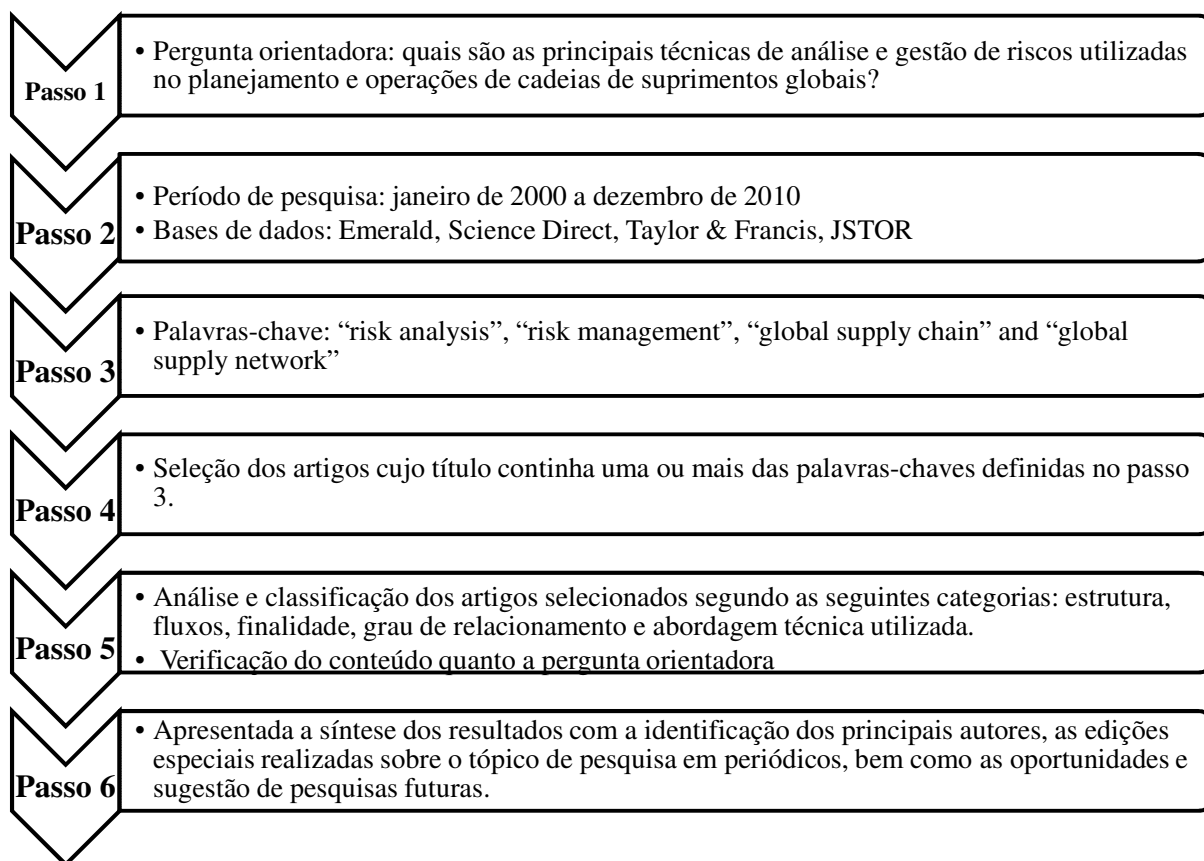


Figura 3 – Revisão sistemática com meta-síntese realizada para o tópico gestão de riscos em cadeias de suprimentos globais.

Fonte: Adaptado de Santos Júnior et al. (2011).

A definição dos elementos dos passos 1, 2 e 3 teve como referência a experiência dos pesquisadores envolvidos na aplicação da técnica. Os critérios estabelecidos para a classificação dos artigos no passo 5 obedeceram a seguinte lógica:

- Categoria estrutura: buscou identificar a abrangência do nível de planejamento (estratégico, tático ou operacional) na técnica de análise e gestão de riscos encontrada;

- Categoria fluxos: buscou identificar tipos de fluxos envolvidos (materiais, informação e recursos);
- Categoria finalidade: tipo de risco considerado (interno ou externo à cadeia de suprimentos);
- Categoria grau de relacionamento: considera a abrangência de análise dos relacionamentos existentes na cadeia de suprimentos. Podem ser definidas como cadeia interna (dentro da organização), imediata (até o primeiro nível de fornecedores / clientes) ou expandida (até o segundo nível de fornecedores / clientes); e,
- Categoria abordagem técnica: se no modelo de análise e gestão de riscos foram utilizadas técnicas qualitativas, quantitativas ou ambas.

3.1.2 Síntese dos resultados

Ao final do passo 4, conforme descrito na figura 3, foram identificados 64 artigos em periódicos. Na etapa seguinte, passo 5, foram selecionados e classificados 31 artigos que atendiam a condição apresentada no passo 1 (aderência do conteúdo com relação a pergunta orientadora).

Após a análise desse conjunto final de artigos observaram-se os seguintes resultados:

- 75% dos trabalhos foram publicados nos últimos 5 anos do período analisado (2000 a 2010);
- 3 edições especiais sobre o tema foram compiladas:
 - *Risk Management in Operations. Production and Operations Management*, v. 14, n. 1, 2005;

- *Risk Based Methods for Supply Chain Planning and Management. The Journal of the Operational Research Society*, v. 58, n. 11, 2007;
- *Risk issues in operations: methods and tools. Production Planning & Control*, v. 20, n. 4, 2009.
- Autores com o maior número de publicações:
 - Hallikas, J.: 2 artigos (*International Journal of Production Economics*);
 - Ritchie, B.: 2 artigos (*International Journal of Operations & Production Management* e *The Journal of the Operational Research Society*).

Estes resultados evidenciam que o tema gestão de riscos é recente e ainda está em consolidação no meio acadêmico. Esta afirmação é reforçada por Sodhi et al. (2012) que citam, como lacuna no tema, a inexistência de um consenso na definição do que é gestão de riscos em cadeias de suprimentos.

No quadro 2 são apresentados os títulos dos periódicos, o ano de publicação e os autores dos artigos analisados por meio da técnica de revisão sistemática com meta-síntese.

Periódico	Ano de publicação e Autores											Total
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
1 Business Process Management Journal										Pujawan e Geraldin		1
2 Computers in Industry							Wu et al.					1
3 Interfaces									Nagali et al.			1
4 International Journal of Operations & Production Management								Ritchie e Brindley		Matook et al.		2
5 International Journal of Physical Distribution & Logistics Management					Norrman e Jansson				Manuj e Mentzer			2
6 International Journal of Production Economics			Hallikas et al.		Hallikas et al.		Tang					3
7 International Journal of Risk Assessment & Management									Kara e Kayis			1
8 Journal of Manufacturing Technology Management							Cucchiella e Gastaldi					1
9 Journal of Operations Management										Braunscheidel e Suresh Knemeyer et al. Neiger et al.		3
10 Management Research News									Micheli et al.			1
11 Production and Operations Management						Gan et al. Kleindorfer e Saad Sodhi						3
12 Production Planning & Control										Xiea et al. Yang et al. Oehmen et al. Wu and Olson		4
13 Strategic Outsourcing: An International Journal									Li e Barnes			1
14 Supply Chain Management: An International Journal	Zsidisin et al.								Ellegaard	Blos et al.		3
15 The Journal of the Operational Research Society								Ritchie e Brindley Haksöz e Seshadri Tapiero e Kogan Datta et al.				4

Quadro 2 – Título dos periódicos, ano de publicação e autores dos artigos analisados.

Fonte: Adaptado de Santos Júnior et al. (2011).

A seguir será apresentada uma análise quantitativa para cada um dos critérios elencados no passo 5.

Os resultados da análise para a categoria “estrutura” estão apresentados na figura 4. Constata-se que aproximadamente 55% dos artigos analisados tratam de ações de planejamento no nível tático e / ou operacional.

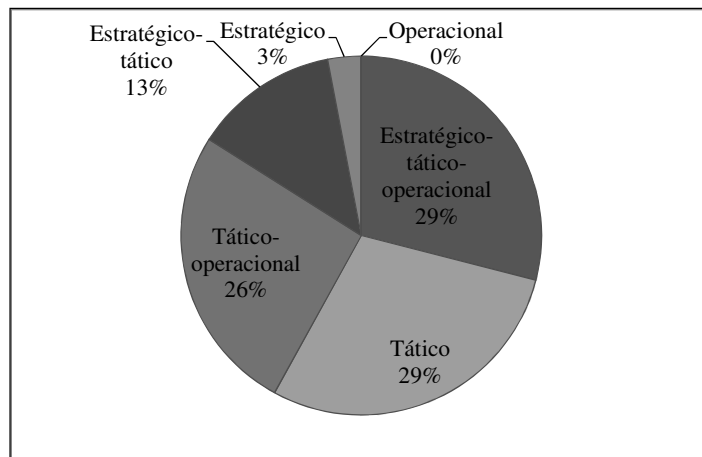


Figura 4 – Categoria “estrutura”: classificação dos artigos segundo o nível de planejamento considerado em modelos para análise e gestão de riscos em cadeias de suprimentos.

Fonte: Adaptado de Santos Júnior et al. (2011).

Para a categoria “fluxos” aproximadamente 68% dos trabalhos analisados consideraram os três tipos de fluxos (informação, material e financeiro) quando da aplicação de modelos para análise e gestão de riscos. A figura 5 ilustra estes resultados.

Em relação à origem das fontes de riscos, interno ou externo à cadeia, 68% dos trabalhos consideraram na abordagem tanto riscos internos quanto externos. Na figura 6 são apresentados os percentuais referentes à categoria “finalidade”.

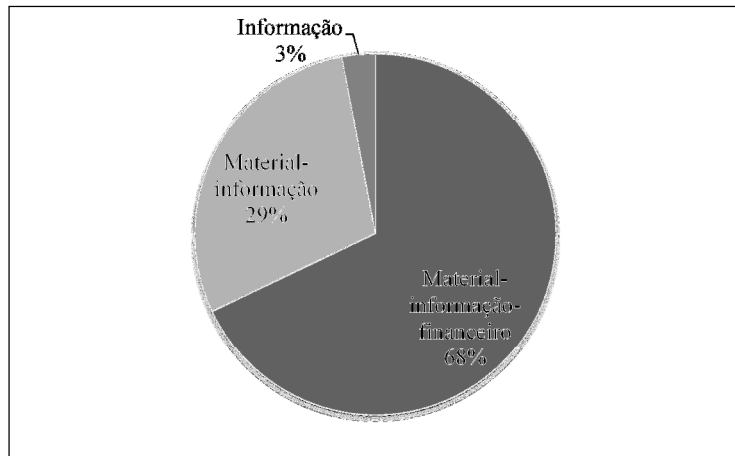


Figura 5 - Categoria “fluxos”: classificação dos artigos segundo o tipo de fluxo considerado em modelos para análise e gestão de riscos em cadeias de suprimentos.

Fonte: Adaptado de Santos Júnior et al. (2011).

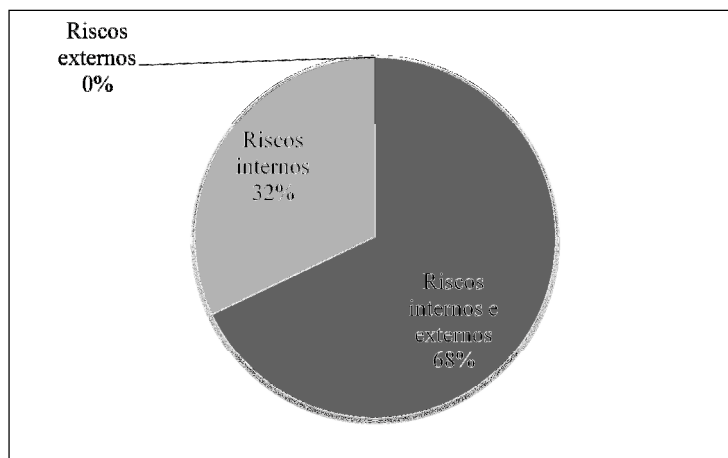


Figura 6 - Categoria “finalidade”: classificação dos artigos segundo a origem das fontes de riscos em modelos para análise e gestão de riscos em cadeias de suprimentos.

Fonte: Adaptado de Santos Júnior et al. (2011).

Para a categoria grau de relacionamento, 71% dos trabalhos consideram no escopo de atuação dos processos da cadeia de suprimentos, somente até o primeiro elo dos integrantes da CS. A figura 7 ilustra esta informação.

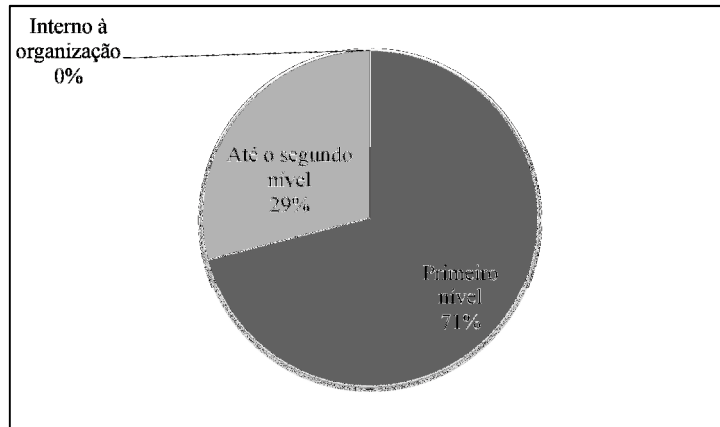


Figura 7 - Categoria “grau de relacionamento”: classificação dos artigos segundo o escopo de participação dos elos na CS em modelos para análise e gestão de riscos em cadeias de suprimentos.

Fonte: Adaptado de Santos Júnior et al. (2011).

Finalmente, para a categoria “abordagem técnica”, 58% dos trabalhos consideram modelos qualitativos, contra 23% de modelos quantitativos. Abordagem utilizando ambos os modelos representaram 19%. A figura 8 apresenta estes resultados.

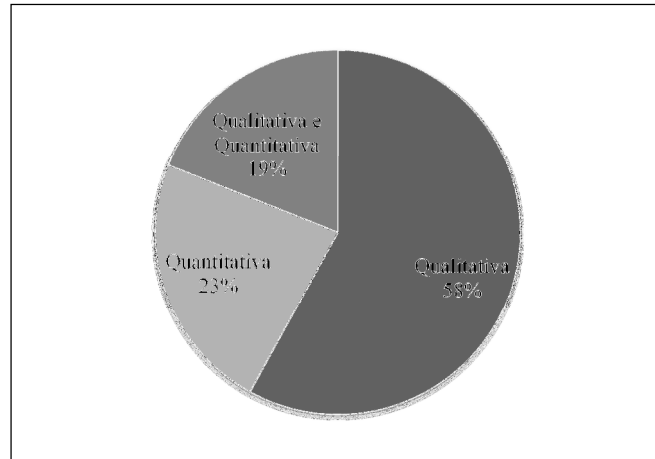


Figura 8 - Categoria “abordagem técnica”: classificação dos artigos segundo a abordagem utilizada em modelos para análise e gestão de riscos em cadeias de suprimentos.

Fonte: Adaptado de Santos Júnior et al. (2011).

3.2 Gestão de riscos em cadeias de suprimentos

A gestão de riscos na cadeia de suprimentos (SCRM - *Supply Chain Risk Management*) é um conceito oriundo da preocupação das organizações com as vulnerabilidades e possíveis rupturas nos processos de suas cadeias de suprimentos.

Com o propósito de garantir a uniformidade no entendimento dos tópicos discutidos no escopo desta pesquisa, serão apresentadas, a seguir, as definições referenciadas dos principais conceitos necessários para o entendimento do contexto de gestão de riscos.

A gestão da cadeia de suprimentos considera a integração de todas as atividades associadas com a transformação e o fluxo de bens e serviços, desde as empresas fornecedoras de matéria-prima até o usuário final incluindo o fluxo de informação, com o objetivo de conquistar uma vantagem competitiva sustentável (Ballou, 2006, p.28).

Incerteza é definida como a ausência de informação para a tomada de decisão em um evento específico, que reflete a ambiguidade na identificação das causas e soluções possíveis para este evento. Risco é entendido como o resultado esperado de um evento incerto (Manuj e Mentzer, 2008).

Nos próximos tópicos serão discutidos em maior profundidade conceitos relacionados à gestão de riscos que suportarão o desenvolvimento deste trabalho.

3.2.1 Definição de gestão de riscos em cadeias de suprimentos

A área de conhecimento de análise e gestão de riscos tem sua origem nas ciências econômicas e financeira. O desenvolvimento de conceitos e modelos para a análise de riscos financeiros em mercados de capitais possui extensa literatura e serviu como referência para as primeiras aplicações em cadeias de suprimentos. Os primeiros estudos aplicados a CS, oriundos da década de 1990, buscaram aplicar os conceitos utilizados em finanças em operações logísticas. Rao e Goldsby (2009) apresentam uma compilação dos principais trabalhos publicados no período de 1990 a 2007.

Jüttner et al. (2003) descrevem o processo de gestão de riscos como a identificação das potenciais fontes de risco e implementação de estratégias apropriadas por meio de uma abordagem coordenada entre os membros da cadeia de suprimentos para redução da variabilidade da cadeia.

Williams et al. (2006) definem a gestão de riscos como sendo o uso sistemático de processos ao longo de toda a organização para identificação, avaliação, gerenciamento e monitoramento dos riscos, de tal forma que a informação agregada, pode ser usada para proteger, liberar e criar valor.

Norrman e Lindroth (2004) afirmam que o conceito de SCRM trata-se da aplicação colaborativa de ferramentas de gestão de riscos entre os diversos parceiros da cadeia, de forma a lidar com os diferentes riscos e incertezas que afetam as atividades logísticas e os recursos por elas utilizados.

Tang (2006) define SCRM como o gerenciamento dos riscos em cadeias de suprimentos através da coordenação e colaboração entre os diversos parceiros da cadeia de forma a garantir a continuidade e lucratividades das operações.

Manuj e Mentzer (2008) estendem o conceito de gestão de riscos para cadeias de suprimentos com operações globais, caracterizando como sendo o processo de identificação e

avaliação de riscos e respectivas perdas, com a aplicação de estratégias apropriadas que permitam coordenar de forma sustentável as operações logísticas entre os diferentes parceiros da CS.

As definições anteriores apresentadas representam a essência dos diversos conceitos de gestão de riscos em cadeias de suprimentos encontradas na literatura. Neste trabalho será utilizado o conceito de SCRM definido pelos autores Manuj e Mentzer (2008) pela razão de o aplicarem no contexto de operações de cadeias de suprimentos globais.

3.2.2 Classificação de riscos

A literatura apresenta diversas classificações para as fontes de riscos. A seguir serão apresentadas as classificações mais relevantes identificadas na revisão bibliográfica.

Tang (2006) argumenta que os problemas enfrentados atualmente (terremotos, ataques terroristas, furacões, proteções sanitárias, etc.), tornam a gestão de risco na cadeia de suprimentos um elemento chave para a perpetuação sustentável das organizações. O autor propõe uma divisão mais ampla dos riscos inerentes à cadeia de suprimentos, classificando-os em riscos operacionais e riscos disruptivos. A primeira categoria refere-se aos riscos relacionados às incertezas na gestão da cadeia, tais como: incertezas na demanda do mercado, nas operações de suprimento ou nas variações dos custos. A segunda categoria representa os riscos causados por desastres naturais como tsunamis, terremotos e tempestades, ou desastres causados pelo homem, como bolhas econômicas, crises financeiras, guerras, etc..

Manuj e Mentzer (2008) realizaram uma ampla investigação sobre gestão de riscos na cadeia de suprimentos e logística, e propuseram um modelo abrangente de gestão e mitigação de riscos para cadeias globais classificando os riscos em duas grandes categorias: riscos da rede ou cadeia (*network risks*) e riscos do ambiente (*environment risks*). Os riscos da rede estão relacionados com riscos internos à operação e os riscos do ambiente relacionados a fatores externos que influenciam a CS.

Matook et al. (2009) apresentam uma classificação abrangente para diversos tipos de riscos, contemplando quanto à: variações de preços, natureza quantitativa ou qualitativa,

tecnologia empregada, exposição econômica ou ambiental, gerenciamento e processos e, finalmente, riscos relacionados ao controle de estoques.

Olson e Wu (2010) relacionam os riscos segundo duas categorias: riscos internos (capacidade, operação e sistemas de informação) e riscos externos (naturais, políticos, regulatórios e de mercado).

Christopher e Peck (2004) classificam os riscos em CS em três categorias: riscos internos à empresa (processos e controles), riscos externos à empresa, porém internos a CS (demanda e fornecimento) e riscos externos à cadeia (ambiente).

A partir da análise das diferentes classificações de riscos na literatura, buscou-se para este trabalho a categorização que traduzisse de forma simples e objetiva os diferentes tipos de riscos. Desta forma adotou-se a classificação apresentada por Christopher e Peck (2004).

3.2.3 Modelos de gestão de riscos

Os modelos de gestão de riscos apresentados na literatura traduzem, em sua essência, quatro passos distintos: identificação dos riscos; análise dos riscos, avaliação dos riscos; e, monitoramento dos riscos. O quadro 3 apresenta uma síntese dos principais modelos e/ou abordagens para a gestão de riscos.

Considerando a abrangência e representatividade em face aos objetivos deste trabalho será utilizada a abordagem de Tummala e Schoenherr (2011) para referência desta pesquisa.

Trabalho	Abordagem
Kleindorfer e Saad (2005)	Quatro passos: 1- Definir a natureza dos riscos; 2- Avaliação dos riscos; 3- Gerenciamento dos riscos; 4- Mitigação dos riscos.
Cucchiella e Gastaldi (2006)	Seis etapas: 1- Analisar a cadeia; 2- Identificar as fontes de incerteza; 3- Avaliar os riscos subsequentes; 4- Gerenciar os riscos; 5- Definir a estratégia mais adequada; 6- Implantar a estratégia.
Ritchie e Brindley (2007)	Cinco componentes: 1- Identificar as fontes de riscos; 2- Definir os direcionadores de riscos; 3- Definir as consequências dos riscos; 4- Gerenciar os riscos; 5- Avaliar os riscos.
Matook et al. (2009)	Cinco etapas: 1- Identificação dos riscos; 2- Avaliação dos riscos; 3- Definir a ação de mitigação; 4- Gerenciar os riscos; 5- Avaliar os riscos.
Tummala and Schoenherr (2011)	Três fases: Fase 1: identificação, medição e avaliação dos riscos; Fase 2: análise e definição dos planos de mitigação e contingência; Fase 3: controle e monitoramento dos riscos.

Quadro 3 – Modelos de gestão de riscos

Fonte: Adaptado de Santos Júnior et al. (2013).

3.2.4 Estratégias para mitigação e contingência de riscos em cadeias de suprimentos

Na literatura sobre GR são apresentadas diferentes estratégias para a mitigação e contingência de riscos em cadeias de suprimentos. A seguir serão apresentados os principais conceitos relacionados a este tópico.

Christopher et al. (2006) definem uma taxinomia para definir estratégias de abastecimento conforme o tipo de demanda (previsível ou imprevisível) o os tempos (curtos ou longos) existentes na CS. De acordo com as características de demanda e tempos sugerem as seguintes estratégias: *lean* (abastecimento contínuo); *agile* (resposta rápida); *lean* (planejamento e execução); e, *lean + agile* (postergação das atividades).

Knemeyer et al. (2009) apresentam uma matriz para a seleção de estratégias de mitigação de riscos para situações de riscos originadas por catástrofes naturais. A partir do grau de impacto das perdas estimadas (alta ou baixa) e da probabilidade de ocorrência do evento catastrófico (alta ou baixa). São sugeridas as seguintes estratégias: aceitação dos riscos e perdas; implantação de medidas de mitigação de riscos; implantação de ações para mitigação das perdas; implantação de ações para mitigação de riscos e perdas.

Christopher et al. (2011) discutem possíveis estratégias para gerenciamento de riscos de fornecedores em CS. São apresentadas as seguintes ações para mitigar riscos em situações potenciais de ruptura por fornecedores: utilização de diferentes fornecedores para produtos e/ou serviços críticos, estabelecimento de relações de colaboração com os fornecedores, desenvolver a relação de confiança com os fornecedores, redesenho da rede de fontes de suprimentos de forma a reduzir o impacto em caso de falha de fornecimento e criação de uma cultura voltada à gestão de riscos.

Manuj e Mentzer (2008) sugerem seis estratégias para gestão de riscos em cadeias globais a saber: *postponement*: postergação de atividades da operação de CS (produção, montagem, separação e transferências); *speculation*: gerenciamento da aceitação de risco para determinadas operações; *hedging*: utilizar ações de proteção das variáveis críticas (ex.: contratar seguro para proteção de flutuações de câmbio, investir em múltiplos fornecedores para itens críticos na CS); *control/share/transfer*: controlar, dividir e transferir os riscos identificados nas operações através da integração vertical da CS ou da utilização de contratos e acordos operacionais; *security*: atuação de forma proativa para mitigar situações como roubos, falhas em sistemas de informação e atrasos em áreas aduaneiras; e, *avoidance*: avaliação prévia antes de operar em determinados mercados/áreas geográficas ou mesmo para clientes específicos e utilização da procedimentos de auditoria para acompanhar processos críticos na CS.

Conclui-se que a definição de estratégias de mitigação ou de contingência de riscos em CS, em particular em operações globais, depende dos riscos envolvidos na cadeia, dos recursos disponíveis (humanos, financeiros, infraestrutura, etc.) como também de aspectos regulatórios (leis e tratados entre diferentes países) e culturais dos países e organizações (maior ou menor aversão a risco). Desta forma, as estratégias de mitigação ou de contingência deverão ser elaboradas para cada situação de risco em análise, considerando todos os aspectos

apresentados. Para este trabalho as diferentes estratégias apresentadas na literatura servirão como uma primeira referência para a definição da estratégia adequada para a mitigação ou de contingência de riscos para as situações em análise.

3.3 Arranjos relacionais e relacionamentos em cadeias de suprimentos

Arranjos relacionais podem ser caracterizados como os relacionamentos existentes entre os diversos elos / agentes em CS. Estes relacionamentos são analisados por diferentes perspectivas: custo transacional, recursos e estrutura disponíveis. O grau de relacionamento entre os agentes é influenciado segundo o nível de formalização da relação (existência de instrumentos como, por exemplo, contratos e acordos de operação), o número de interações entre as organizações conforme o nível de troca de informações entre os elos da CS, e os benefícios e riscos envolvidos (Loureiro e Lima Júnior, 2010).

Lima Júnior (2007) afirma que o comportamento entre os agentes em um arranjo relacional é definido através da análise de três perspectivas (forças): dinheiro, poder e confiança (modelo MPT – *Money, Power and Trust*).

Santos Júnior et al. (2013) expandiram o conceito do modelo MPT (Lima Júnior, 2007) considerando o viés de gestão de riscos, a partir das forças e das três classes de elementos que influenciam o grau de relacionamento entre os agentes na CS (Loureiro e Lima Júnior, 2010). A figura 9 apresenta o modelo MPT expandindo para gestão de riscos.

O modelo apresentado por Santos Júnior et al. (2013) será utilizado neste trabalho para identificar a força e elemento influenciador do relacionamento preponderante entre os elos da CS nos casos que serão avaliados.

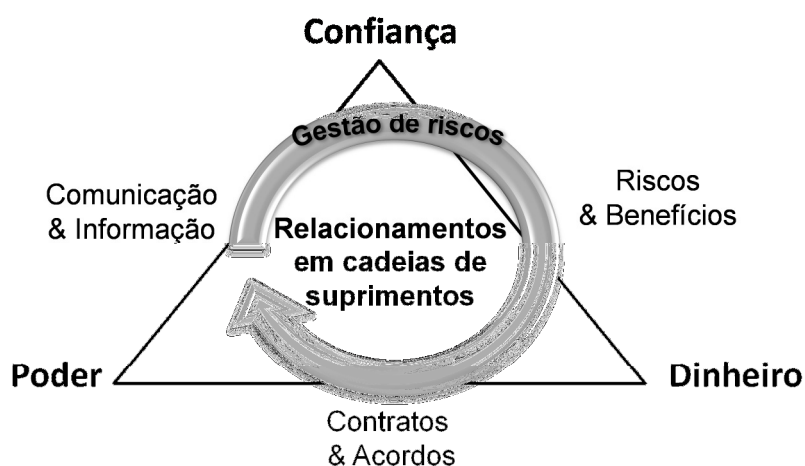


Figura 9 – Modelo MPT expandido para gestão de riscos em cadeias de suprimentos

Fonte: Adaptado de Santos Júnior et al. (2013).

3.4 Técnicas de modelagem em gestão de riscos

A quantidade de técnicas disponíveis na literatura para modelagem de operações em cadeias de suprimentos é vasta. O desafio é selecionar a técnica mais apropriada para a situação que se deseja modelar. A seguir serão apresentadas as principais referências encontradas na literatura que relacionam técnicas de modelagem aplicada à cadeia de suprimentos e gestão de riscos.

Borshchev e Filippov (2004) apresentam uma classificação para a utilização de simulação para diversos tópicos em gestão de operações, conforme o nível de abstração e detalhamento exigido. Nenhuma referência para a utilização da técnica de simulação em gestão de riscos em CS é mencionada, mas são apresentados sugestões para o tema de gerenciamento da cadeia de suprimentos e operações de transportes.

You et al. (2009) ilustram a aplicação de técnicas simulação para processos de planejamento de CS sob situações de incertezas na gestão de demanda e na gestão de fretes em operações de transportes. Os autores utilizaram um modelo estocástico considerando um horizonte de planejamento de médio prazo em uma CS de uma empresa química.

Pujawan e Geraldin (2009) apresentam uma técnica para classificação e gestão de riscos a partir da adaptação do conceito da matriz QFD (*Quality Function Deployment*) e da casa da qualidade (HOQ – *House of Quality*). A técnica apresenta um procedimento para quantificar o grau dos riscos identificados segundo a probabilidade de ocorrência e o nível de impacto. A partir desta magnitude por risco é realizada a priorização conforme a disponibilidade de recursos disponíveis para ações de mitigação e contingência.

Gordon e Hayward (1968) desenvolveram o método de impactos cruzados para determinar o impacto de eventos combinados em ambientes de incerteza. Este método vem sendo aplicado em várias áreas do conhecimento desde 1970, como, por exemplo, em modelos de previsão de demanda e elaboração de cenários de planejamento estratégico.

Na etapa de modelagem computacional serão investigadas, em um maior nível de detalhe, as técnicas de modelagem identificadas até o presente momento. No próximo capítulo, quando da descrição da metodologia, será apresentada a abordagem possível de combinação de diferentes técnicas para gestão de riscos.

4 Metodologia

Nesta seção é apresentada a metodologia proposta para utilização neste trabalho.

Considerando que o tema gestão de riscos aplicados a CS é um conceito ainda em desenvolvimento, conforme já destacado no tópico 2.1 sobre a relevância do tema e da justificativa do trabalho, definiu-se utilizar o método de estudo de caso (Yin, 2009) com o objetivo de compreender e identificar os fatores determinantes no processo de gestão de riscos em operações de transportes.

Buscar-se-á a aplicação do modelo conceitual em conjunto com um modelo de simulação, com base no desenvolvimento de um algoritmo específico para a aplicação aos casos já apresentados na literatura, como também a aplicação em uma nova situação real que permita avaliar a aplicabilidade dos modelos propostos. A abordagem de Yin (2009) será utilizada para avaliar e validar a modelagem proposta.

O modelo conceitual proposto baseia-se no modelo de gestão de riscos desenvolvido por Tummala e Schoenherr (2011) e adaptado por Santos Júnior et al. (2013).

O modelo de simulação terá como base o conceito de simulação discreta, com a utilização de modelos de distribuição probabilísticos que permitam realizar a combinação de diferentes eventos conforme os cenários elegidos para avaliação.

A seguir será detalhado cada um dos elementos da abordagem proposta.

4.1 Método do estudo de caso

Será aplicada a abordagem proposta por Yin (2009), que considera as seguintes etapas:

- 1- Delineamento da pesquisa: consiste na definição de forma clara e objetiva do tema a ser estudado;
- 2- Desenho da pesquisa: definição das proposições e/ou hipóteses, dos casos a serem analisados bem como do protocolo da pesquisa;
- 3- Preparação e coleta de dados: coleta dos dados primários e/ou secundários conforme o protocolo de pesquisa definido no item Desenho da pesquisa;
- 4- Análise dos casos e entre os casos: análise dos casos segundo os critérios estabelecidos de comparação;
- 5- Elaboração dos relatórios: síntese e elaboração das conclusões.

A aplicação do método de estudo de caso permitirá a validação do modelo conceitual e de simulação que serão desenvolvidos neste trabalho.

4.2 Modelo conceitual de gestão de riscos para operações de transportes

A figura 10 apresenta a abordagem elaborada para o processo de gestão de riscos de operações de transportes.

Na fase 1 mapeiam-se os fluxos de transportes presentes na cadeia de suprimentos em análise. Devem ser caracterizadas as origens, os destinos, os tipos de modalidades de transportes possíveis, assim como a natureza dos produtos a serem transportados: peso, volume, tipo (seco ou refrigerado), periculosidade, exigências regulatórias (licença de importação, certificados dos órgãos reguladores, classificação fiscal, etc.).

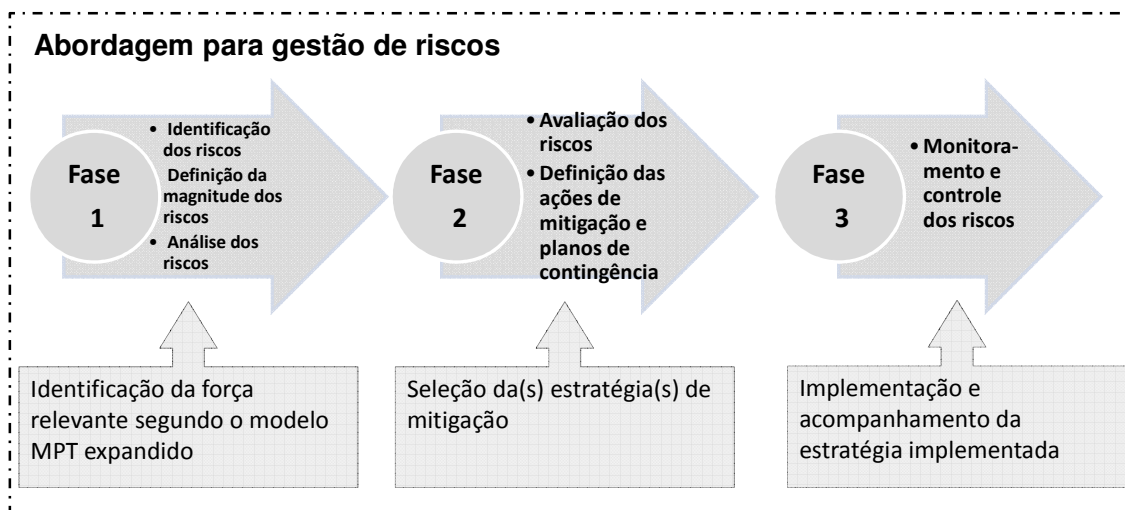


Figura 10 – Abordagem proposta para a gestão de riscos

Fonte: Adaptado de Santos Júnior et al. (2013).

Os riscos relacionados à operação de transportes identificados serão ainda classificados quanto à fonte de risco segundo a classificação sugerida por Christopher e Peck (2004), adotada como referência para este trabalho (interno à empresa; externo à empresa e interno a CS; e, externo a CS).

Para a definição da magnitude dos riscos identificados serão utilizados dois parâmetros: o grau de impacto e a probabilidade de ocorrência dos eventos associados aos riscos mapeados. Esta definição será realizada de forma qualitativa, a partir de análise dos elementos apresentados nos casos levantados na literatura e, para o caso real a ser aplicado, haverá a complementação através da aplicação de entrevistas com os responsáveis pela operação de transportes. O grau de impacto medirá segundo uma escala de atributos em impacto alto, médio ou baixo. A probabilidade de ocorrência será medida de acordo com uma escala de atributos em probabilidade alta, média ou baixa.

O questionário será em formato de perguntas fechadas e abertas para o público-alvo (gestores e diretores diretamente envolvidos com as operações de transportes), cujo modelo, ainda em desenvolvimento, está apresentado na figura 11. Este modelo será aprimorado através da realização uma entrevista piloto, antes da realização do ciclo de entrevistas para a coleta dos dados.

Com o mapeamento realizado identifica-se a força relevante segundo o modelo MPT expandido (Santos Júnior et al., 2013). O mapeamento da força preponderante no relacionamento entre os elos da cadeia de suprimentos, envolvidos na operação de transportes, será relevante para identificar as classes de elementos que influenciam o comportamento entre os mesmos (comunicação e informação; acordos e contratos; e, benefícios e riscos). Estes atributos do modelo MPT expandido deverão ser considerados quando da atribuição do grau de impacto dos riscos mapeados.

Na fase 2 é aplicada a técnica para a avaliação dos riscos segundo Pujawan e Geraldin (2009). Com base nesta primeira classificação gerada (análise de primeira ordem), utiliza-se o método de impactos cruzados, desenvolvido por Gordon e Hayward (1968), para realizar a análise de segunda ordem. O propósito desta análise de segunda ordem é avaliar se, a combinação dos riscos listados na análise de primeira ordem, geram novos riscos com maior potencial dos primeiramente gerados. Para estas combinações de diferentes potenciais riscos serão associados cenários de análise obtidos por meio do modelo de simulação. Neste momento haverá a conexão entre o modelo conceitual proposto e o modelo de simulação a ser desenvolvido. A aplicação da análise de segunda ordem caracteriza-se como uma relevante contribuição deste projeto de pesquisa.

A partir da avaliação dos riscos classificados inicia-se a elaboração das estratégias de mitigação e/ou contingência para cada um dos riscos identificados como relevantes à operação de transportes. A diferença entre uma ação de mitigação ou de contingência estabelece-se pelo fato da ocorrência (contingência) ou não (mitigação) do evento associado ao risco identificado.

Finalmente, na fase 3 são definidos os mecanismos de controle, acompanhamento e revisão dos riscos. Será proposto um procedimento de controle e gestão dos riscos identificados e ações de mitigação e/ou contingência definidos para cada risco. O objetivo deste procedimento será monitorar cada ação e, caso seja necessário, revisar e adequá-las de forma a garantir a eficácia em sua implantação.

Questionário para Mapeamento, identificação e classificação de riscos em operações de transportes												
Risco#	Data	Probabilidade	Impacto	Tipo	Prioridade Alta Média Baixa	Risco identificado	Descrição do risco	Ações sugeridas ou já em utilização para mitigação/contingência	Área responsável	Gestor responsável	Observações	Prazo para implementação

Figura 11 – Modelo do questionário em desenvolvimento para mapeamento dos riscos de operações de transportes

Fonte: *Autor*

4.3 Modelo de simulação computacional

O modelo de simulação computacional a ser desenvolvido terá por objetivo possibilitar a geração de diferentes cenários a partir da combinação dos diversos riscos mapeados e identificados no modelo conceitual.

Para a modelagem será utilizada simulação discreta com base em ferramentas disponíveis para tal aplicação como, por exemplo, o aplicativo Simio®³. Outra ferramenta possível de aplicação é a ferramenta Lince®⁴ que permite a geração e análise de cenários utilizando a técnica de análise cruzada.

As ferramentas apresentadas serão investigadas em maior nível de detalhe nas próximas etapas de desenvolvimento deste trabalho.

No próximo capítulo será apresentado o contexto dos dois casos levantados na literatura bem como informações que caracterizam o caso real de aplicação neste trabalho.

³ Ferramenta de simulação desenvolvida pela empresa Simio LLC, no Brasil representada pela Paragon (www.paragon.com.br)

⁴ Ferramenta para gestão de estratégia com base no método de impactos cruzados desenvolvida pela empresa Brainstorming Ltda (www.brainstorming.educom.br).

5 Casos de aplicação para validação da metodologia

Com o objetivo de testar a aplicabilidade e a pertinência da metodologia proposta serão utilizados três casos: dois casos oriundos da literatura e um caso com levantamento de dados reais de uma operação de transporte de uma empresa do segmento de agronegócio, com fluxos de movimentação física entre Brasil e Alemanha.

Para a validação da metodologia será utilizada a seguinte abordagem:

- 1) Aplicação do modelo conceitual e de simulação com os dados secundários dos dois casos identificados na literatura, de forma a ajustar o modelo conceitual e realizar a calibração do modelo de simulação;
- 2) Aplicação do modelo conceitual ajustado e de simulação calibrado no caso real.

5.1 Contexto dos casos levantados na literatura

A seguir será apresentado um breve resumo dos dois casos identificados na revisão bibliográfica que servirão como base para validação da metodologia.

5.1.1 Caso artigo periódico SCM – *International Journal*

Zsidisin et al. (2000) apresentam oito diferentes empresas que adotam diferentes estratégias de mitigação e/ou ações de contingência segundo a definição de fornecedores, conforme os riscos identificados para a operação da CS. Uma das empresas analisadas neste

artigo utiliza a estratégia de distribuição *Just in Time* em sua operação. Com base neste caso específico seria aplicada a metodologia proposta para validação.

5.1.2 Caso artigo periódico HBR - Applichem

Este caso, originalmente publicado pela *Harvard Business School*, apresenta a análise realizada para a revisão dos fluxos entre fábricas localizadas em diferente continentes. As variáveis de decisão para definir o abastecimento entre plantas consideram aspectos de produtividade das fábricas e custos de distribuição. Com base neste caso seria aplicada a metodologia no fluxo de movimentação entre as fábricas localizadas no continente europeu (Alemanha) e o sul-americano (Venezuela) para validação (Caso Applichem, HBR-1985).

5.2 Contexto do caso da empresa do segmento do agronegócio

Com o objetivo de validar a metodologia proposta com dados primários será utilizada empresa do segmento do agronegócio que possui fluxo de movimentação física com operações de transportes entre Alemanha e Brasil.

Em resumo, a referida empresa possui fluxo regular de importação, tanto no modal aéreo como marítimo, de equipamentos e partes e peças de Hamburgo (Alemanha) para Jaguariúna (Brasil).

Com base nos dados desta operação a aplicabilidade da metodologia proposta seria avaliada com dados primários reais.

Os dados primários do caso real serão levantados nas próximas etapas da pesquisa.

6 Conclusões parciais e próximos passos

A relevância do tema deste projeto de pesquisa justifica-se no contexto para o desenvolvimento dos conceitos de gestão de riscos aplicado em operações de transportes em cadeias de suprimentos globais. Os resultados da revisão da literatura realizada evidenciam a importância e, ao mesmo tempo, o quanto incipiente é o tema tanto na área acadêmica, quanto na aplicação de conhecimento em processos de gestão para empresas..

Conclui-se que as hipóteses 1 e 2 utilizadas como direcionadoras da pesquisa foram validadas, conforme os resultados da análise realizada no tópico 3.1. A hipótese 3 será objeto de verificação nas próximas etapas do trabalho.

O potencial de aplicação da metodologia proposta tem despertado o interesse nos fóruns onde os resultados preliminares foram apresentados.

Cabe ressaltar também que o desenvolvimento deste projeto de pesquisa tem cumprido o papel de formação do pesquisador enquanto candidato ao título de doutorado. A experiência de estágio realizada no exterior, bem como a obtenção de três trabalhos publicados até o presente momento da pesquisa, reforça a continuidade do trabalho em andamento.

Como próximos passos serão realizadas as seguintes atividades, conforme o plano de trabalho:

- Elaboração do modelo de simulação;

- Testes e validação dos modelos conceitual e de simulação nos dois casos identificados na literatura;

- Levantamento dos dados do caso real;
- Aplicação, testes e validação do caso real;
- Análise dos resultados e conclusões.

Espera-se com este plano cumprir o objetivo deste trabalho de pesquisa, conforme apresentado no item 1.1.

Referências bibliográficas

Akobeng, A.K., 2005. Understanding systematic reviews and meta-analysis. *Archives of Disease in Childhood* 90, 845 –848.

Applichem (A) [WWW Document], n.d. Harvard Business Review. URL <http://hbr.org/product/a/an/685051-PDF-ENG> (accessed 7.10.13).

Ballou, R.H., n.d. GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: LOGISTICA EMPRESARIAL. Bookman.

Borshchev, A., Filippov, A., 2004. From System Dynamics and Discrete Event to Practical Agent Based Modeling: Reasons, Techniques, Tools. In: The 22nd International Conference of the System Dynamics Society.

Christopher, M., Mena, C., Khan, O., Yurt, O., 2011. Approaches to managing global sourcing risk. *Supply Chain Management: An International Journal* 16, 67–81.

Christopher, M., Peck, H., 2004. Building the Resilient Supply Chain. *International Journal of Logistics Management*, The 15, 1–14.

Christopher, M., Peck, H., Towill, D., 2006. A taxonomy for selecting global supply chain strategies. *International Journal of Logistics Management*, The 17, 277–287.

Cucchiella, F., Gastaldi, M., 2006. Risk management in supply chain: a real option approach. *Journal of Manufacturing Technology Management* 17, 700–720.

Das, A., Handfield, R.B., 1997. Just-in-time and logistics in global sourcing: an empirical study. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 27, 244–259.

Factbox: Thailand's flood crisis and the economy, n.d. .

Gordon, T.J., Hayward, H., 1968. Initial experiments with the cross impact matrix method of forecasting. *Futures* 1, 100–116.

Greenhalgh, T., 1997. How to read a paper: Papers that summarise other papers (systematic reviews and meta-analyses). *BMJ* 315, 672–675.

Hallikas, J., Karvonen, I., Pulkkinen, U., Virolainen, V.-M., Tuominen, M., 2004. Risk management processes in supplier networks. *International Journal of Production Economics* 90, 47–58.

Hittle, B., Leonard, K.M., 2011. Decision making in advance of a supply chain crisis. *Management Decision* 49, 1182–1193.

Jüttner, U., Peck, H., Christopher, M., 2003. Supply chain risk management: outlining an agenda for future research. *International Journal of Logistics Research and Applications* 6, 197–210.

Kleindorfer, P.R., Saad, G.H., 2005. Managing Disruption Risks in Supply Chains. *Production and Operations Management* 14, 53–68.

Knemeyer, A.M., Zinn, W., Eroglu, C., 2009. Proactive planning for catastrophic events in supply chains. *Journal of Operations Management* 27, 141–153.

Lima Júnior, O.F., 2007. *Logistics Services Performance*.

Loureiro S A, L.J.O.F., 2010. Integrated modeling and simulation methods of operations applied to problems: analysis and practical applications. XVI ICIEOM - International Conference on Industrial Engineering and Operations Management.

Manuj, I., Mentzer, J.T., 2008. Global supply chain risk management strategies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 38, 192–223.

Matook, S., Lasch, R., Tamaschke, R., 2009. Supplier development with benchmarking as part of a comprehensive supplier risk management framework. *International Journal of Operations & Production Management* 29, 241–267.

Norrman, A., Lindroth, R., 2004. Categorization of Supply Chain Risk and Risk Management. *Supply Chain Risk* (Ed. Clare Brindley) 14–27.

Olson, D.L., Wu, D.D., 2010. A review of enterprise risk management in supply chain. *Kybernetes* 39, 694–706.

Pfohl, H.-C., Köhler, H., Thomas, D., 2010. State of the art in supply chain risk management research: empirical and conceptual findings and a roadmap for the implementation in practice. *LOGISTICS RESEARCH* 2, 33–44.

Pujawan, I.N., Geraldin, L.H., 2009. House of risk: a model for proactive supply chain risk management. *Business Process Management Journal* 15, 953–967.

Rao, S., Goldsby, T.J., 2009. Supply chain risks: a review and typology. *International Journal of Logistics Management*, The 20, 97–123.

Reuters News, n.d. UPDATE 1-Toyota to slow Brazil Corolla output, due to Japan * Corolla production cut by 1,200 from Brazil plant * Production in Argentina cut by 400 units.

Ritchie, B., Brindley, C., 2007. Supply chain risk management and performance: A guiding framework for future development. *International Journal of Operations & Production Management* 27, 303–322.

Santos Júnior, J.B.S., LIMA JÚNIOR, O.F., NOVAES, A.N., SCHOLZ-REITER, B., 2011. A comparative analysis of supply network risk management techniques based on systematic

literature review. Anais do XXV Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes (ANPET).

Santos Júnior, J. B. S., Loureiro, S. A., Lima Júnior, O. F., 2013. A procedure for the selection of a supply network risk mitigation strategy in relational arrangements., in: Dynamics in Logistics – Third International Conference. Hardcover.

Sodhi, M.S., Son, B., Tang, C.S., 2012. Researchers' Perspectives on Supply Chain Risk Management. *Production and Operations Management* 21, 1–13.

Soni, G., Kodali, R., 2011. A critical analysis of supply chain management content in empirical research. *Business Process Management Journal* 17, 238–266.

Tang, C.S., 2006. Perspectives in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics* 103, 451–488.

Tummala, R., Schoenherr, T., 2011. Assessing and managing risks using the Supply Chain Risk Management Process (SCRMP). *Supply Chain Management: An International Journal* 16, 474–483.

Williams, R., Bertsch, B., Dale, B., Wiele, T. van der, Iwaarden, J. van, Smith, M., Visser, R., 2006. Quality and risk management: what are the key issues? *The TQM Magazine* 18, 67–86.

Yin, R.K., 2009. *Case study research: design and methods*. Sage Publications, Los Angeles, Calif.

You, F., Wassick, J.M., Grossmann, I.E., 2009. Risk management for a global supply chain planning under uncertainty: Models and algorithms. *AIChE Journal* 55, 931–946.

Zsidisin, G.A., Panelli, A., Upton, R., 2000. Purchasing organization involvement in risk assessments, contingency plans, and risk management: an exploratory study. *Supply Chain Management: An International Journal* 5, 187–198.

Anexo I – Intercâmbio no exterior – relatório de atividades



LogGlobal
Improving Global Supply Chains

- LogGlobal - Improving Global Supply Chains

Brazilian-German Collaborative Research Initiative on
Manufacturing Technology – BRAGECRIM

Relatório Final – Estágio no Exterior

Bolsista: José Benedito Silva Santos Júnior

Número do Projeto: BEX0450/11-1

Técnica: Carina Vasconcelos

Área: Suprimentos

Período: 09/04/2011 a 31/03/2012

Instituição de estágio: BIBA (Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH)

Co-orientador estrangeiro: Prof. Dr. Bernd Scholz-Reiter

Orientador: Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Júnior

11/05/2012

1. Considerando o plano de atividades proposto, indicar o estágio de desenvolvimento das atividades de pesquisa

O plano de atividades proposto para o período de estágio no exterior compreendeu as seguintes atividades:

- 1.1 Revisão bibliográfica conceitual e prática sobre gestão de riscos na cadeia de suprimentos;
- 1.2 Execução de atividades de pesquisa em conjunto com o grupo do BIBA e a elaboração de dois artigos em co-autoria em conferências nacionais e internacionais;
- 1.3 Incremento do modelo de análise de desempenho de redes em cadeias de suprimentos, incluindo a abordagem conceitual para gestão de riscos;
- 1.4 Estreitamento das relações entre os grupos de pesquisa envolvidos, através da participação em atividades do centro de pesquisas no exterior.

As atividades previstas acima foram cumpridas em sua totalidade, conforme os pareceres emitidos pelo orientador brasileiro e o co-orientador no exterior (documentos em anexo). O cumprimento das atividades planejadas foi de suma importância para garantir a continuidade da pesquisa no retorno ao Brasil e manter o prazo planejado para finalizar a pesquisa de doutorado até março de 2014.

No total foram elaborados três artigos publicados em conferência nacionais e internacionais cujo conteúdo está relacionado com o cumprimento das atividades 1.1 e 1.3. Cabe destacar que dois destes artigos publicados foram aceitos para publicação futura em capítulos de livro. No item 3 são apresentados as referências dos artigos publicados.

2. Informar as fontes e locais de desenvolvimento da pesquisa

As fontes de pesquisa utilizadas para o desenvolvimento das atividades foram as bases e acervos eletrônicos e bibliotecas de ambas as instituições de ensino (Universidade de Bremen e Unicamp) além da base de periódicos eletrônicos disponibilizada pela Capes (via conexão VPN disponibilizada pela Unicamp).

O local de desenvolvimento da pesquisa durante o período de estágio foi do Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH, em Bremen, Alemanha.

As instalações e infraestrutura (sala, serviços de impressão, conexão à internet, etc.) do instituto permitiram a execução das atividades previstas no plano de trabalho.

3. Indicar os trabalhos e/ou publicações decorrentes da pesquisa

Artigos publicados em congressos:

[1] SANTOS JÚNIOR, J. B. S.; LIMA JÚNIOR, O. F.; NOVAES, A. N.; SCHOLZ-REITER, B. (2011) A comparative analysis of supply network risk management techniques based on systematic literature review. Em: Anais do XXV Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes (ANPET), novembro de 2011, Belo Horizonte, Brasil.

[2] SANTOS JÚNIOR, J. B. S.; LOUREIRO, S. A.; LIMA JÚNIOR, O. F. (2012) A procedure for the selection of a supply network risk mitigation strategy in relational arrangements. Em: Anais do III International Conference on Dynamics in Logistics - LDIC, fevereiro de 2012, Bremen, Alemanha.

[3] SCHOLZ-REITER, B.; TAN, Y.; EL-BERISHY, N.; SANTOS JÚNIOR, J. B. S. (2012) Event management for uncertainties in collaborative production scheduling and transportation planning: a review. Em: Anais do III International Conference on Dynamics in Logistics - LDIC, fevereiro de 2012, Bremen, Alemanha.

Artigos aceitos para publicação em capítulo de livro (*printed post proceeding published by Springer*):

[4] SANTOS JÚNIOR, J. B. S.; LOUREIRO, S. A.; LIMA JÚNIOR, O. F. (2012) A procedure for the selection of a supply network risk mitigation strategy in relational arrangements. Em: Versão impressa do III International Conference on Dynamics in Logistics - LDIC, fevereiro de 2012, Bremen, Alemanha.

[5] SCHOLZ-REITER, B.; TAN, Y.; EL-BERISHY, N.; SANTOS JÚNIOR, J. B. S. (2012) Event management for uncertainties in collaborative production scheduling and transportation planning: a review. Em: Versão impressado III International Conference on Dynamics in Logistics - LDIC, fevereiro de 2012, Bremen, Alemanha.

4. Informar sobre a participação em seminários e outros eventos

Durante o período de estágio no exterior houve a apresentação de um (1) trabalho em congresso, descrito a seguir:

- Participação em congresso:

Nome: III International Conference on Dynamics in Logistics – LDIC 2012

Local: BIBA, Bremen, Alemanha.

Data: 29/02/2012 a 01/03/2012

Apresentação do artigo: SANTOS JÚNIOR, J. B. S.; LOUREIRO, S. A.; LIMA JÚNIOR, O. F. (2012) A procedure for the selection of a supply network risk mitigation strategy in relational arrangements. Em: Anais do III International Conference on Dynamics in Logistics - LDIC, fevereiro de 2012, Bremen, Alemanha.

5. Fazer uma avaliação global do trabalho apontando as dificuldades e facilidades encontradas, inclusive quanto à adaptação ao novo ambiente

De forma geral, as atividades realizadas no exterior foram executadas sem dificuldades. A adaptação ao ambiente no local de desenvolvimento da pesquisa foi rápida e tranquila. A receptividade do grupo foi muito boa, inclusive com a participação em atividades regulares do laboratório como, por exemplo, das reuniões de pesquisa do grupo de estudantes internacionais do BIBA / Universidade de Bremen (IGS – International Graduate School - LogDynamics).

Como dificuldade somente a adaptação ao clima quando do período do inverno.

6. Informar se a infra-estrutura básica, sistemas e métodos de trabalho e atividades complementares favoreceram o desenvolvimento do estágio

As instalações do laboratório (sala, serviços de impressão e cópia, conexão à internet, telefone, etc.), acesso aos sistemas de serviços da universidade (biblioteca, restaurante universitário, etc.), assim como o planejamento em conjunto das atividades de pesquisa, em muito favoreceram ao desenvolvimento do estágio.

Gostaria de sugerir à Capes a possibilidade de considerar como um benefício para os bolsistas no exterior um seguro de cobertura para eventualidades. Por exemplo: um seguro que cubra uma necessidade de mudança de residência em virtude de problemas nas instalações de moradia ou mesmo de acidentes. Atualmente é oferecido o seguro saúde, que é essencial, mas a cobertura de quaisquer outras eventualidades ficam a cargo do bolsista.

Dados atualizados para contato:

Residencial

Rua Jasmim, 28 – 102 A – Chácara Primavera, CEP 13087-460, Campinas – SP

Funcional

LALT - Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes

Faculdade de Engenharia Civil - Departamento de Geotecnia e Transportes

R. Albert Einstein, 951, Sala 08, Caixa Postal 6021,

Cidade Universitária Zeferino Vaz, CEP 13083-852, Barão Geraldo - Campinas - SP

Eletrônico

jbened@fec.unicamp.br

jbened@uol.com.br

Data: 11/05/2012

José Benedito Silva Santos Júnior

Anexo II – Artigos publicados

