

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE**  
**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO FATOR RISCO NO DESEMPENHO DE  
ORGANIZAÇÕES E CADEIAS DE SUPRIMENTOS**

**Edson Cezar Aguiar**

**Orientador: Prof. Marilson Alves Gonçalves**

**SÃO PAULO**

**2010**

Prof. Dr. João Grandino Rodas  
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Carlos Roberto Azzoni  
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Adalberto Américo Fischmann  
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Lindolfo Galvão de Albuquerque  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

**EDSON CEZAR AGUIAR**

**CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO FATOR RISCO NO DESEMPENHO DE  
ORGANIZAÇÕES E CADEIAS DE SUPRIMENTOS**

Tese apresentada ao Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo como requisito para obtenção do título de Doutor em Administração.

**Orientador: Prof. Marilson Alves Gonçalves**

**SÃO PAULO**

**2010**

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Aguiar, Edson Cezar

Contribuição ao estudo do fator risco no desempenho de organizações e cadeias de suprimentos / Edson Cezar Aguiar. – São Paulo, 2010.  
175 p.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2010.

Orientador : Marilson Alves Gonçalves.

1. Cadeia de suprimentos 2. Risco 3. Administração de risco 4. Desempenho organizacional I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. II. Título.

CDD – 658.7

## **DEDICATÓRIA**

**Para Luciana, amor de minha vida, pelo seu amor incondicional.**

**Meu Amor, venceremos a batalha.**

**Aos meus filhos André Vinicius, Ana Vitória e João Pedro.**

**Pela paciência e compreensão.**

## AGRADECIMENTOS

**A Deus Pai, Todo-Poderoso, a Jesus Cristo, Filho de Deus e ao Espírito Santo.**

**A meus pais.**

**A FEA/USP e seus professores.**

**Ao Professor Marilson Alves Gonçalves, pela confiança, pela amizade, pelo conhecimento teórico e pelas sugestões sempre precisas que permitiram a conclusão dessa tese.**

**Aos amigos Ana Lúcia Ferreira, Ismael Pires Neto e Carlos Roberto Frisoli que permitiram que eu frequentasse as aulas do curso de doutorado da FEA/USP.**

**Ao amigo Gilnei Luis Meira, pelo estímulo.**

**A todos meus companheiros de trabalho.**

**Ao Pedro Timóteo Magalhães Alexandrino, pela inestimável ajuda nas ilustrações.**

**A Valéria Lourenção, da secretaria do PPGA FEA/USP pela competência profissional, educação, gentileza, sensibilidade e compreensão.**

## RESUMO

AGUIAR, Edson Cezar. **Contribuição ao estudo do fator risco no desempenho de organizações e cadeias de suprimentos.** São Paulo, 2010. Tese (Doutorado em Administração) - Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

Esta tese examina o fenômeno do risco em organizações e cadeias de suprimentos. O foco é entender e explicitar o relacionamento entre os diversos tipos de riscos que assolam a cadeia de suprimentos e verificar a influência deles no desempenho. Buscou-se, através da identificação dos fatores de riscos causadores das perturbações e interrupções e que têm influência sobre os resultados, a elaboração de um construto genérico e abrangente para o risco em cadeias de suprimentos. Esse construto é suportado por teorias, tais como, a teoria dos sistemas, economia dos custos de transação, teoria da agência, da dependência de recursos e da teoria baseada em recursos. O desempenho foi operacionalizado através do *Balanced Score Card* para as Cadeias de Suprimentos. O estudo é multi-indústria e utilizou-se de uma pesquisa *survey*. Fundamentou-se, ainda, em abrangente revisão bibliográfica, o que permitiu a adaptação de uma estrutura que serve de orientação no estudo do risco em organizações e cadeias de suprimentos. Foi realizado em 2010 e a amostra é composta de 234 empresas da região sul do Brasil. O tratamento estatístico dos dados utilizou-se das técnicas multivariadas de análise fatorial e de correlação canônica. Os resultados obtidos reforçam a idéia de que os riscos afetam o desempenho das organizações e das cadeias de suprimentos. Os construtos de risco e desempenho foram examinados mediante a aplicação da técnica estatística multivariada denominada análise fatorial, permitindo concluir que é possível determinar quais são os principais construtos de risco e desempenho para as empresas respondentes. Os principais fatores de risco encontrados estão relacionados à globalização e ao ambiente concorrencial, à estrutura e configuração das cadeias de suprimentos e ao conflito de interesses. Esses fatores de riscos, em síntese, são aqueles que merecem maior atenção dos gestores e constituem o construto risco para as empresas estudadas. A perspectiva de desempenho mais impactada pelos fatores de riscos é a perspectiva do cliente. A tese identifica possíveis tópicos para pesquisa futura nesta área de crescente interesse.

**ABSTRACT**

*AGUIAR, Edson Cezar. Contribution to the study of risk factor in the performance of organizations and supply chains. São Paulo, 2010. Thesis (Doctoral) – Economy, Business and Accounting Faculty, University of São Paulo.*

This thesis exams the risk phenomenon in organizations and supply chains. It focuses on understanding and showing the relations between the many types of risks impinging the supply chain and on verifying their influence on the performance. Through the identification of risk factors which cause disturbances and interruptions and which influence the results, the development of an overall and comprehensive construct for the risk in supply chains was sought. This construct was supported by theories such as Systems Theory, Transaction Cost Economics, Agency Theory, Resource Dependence Theory and Resource-Based Theory. The performance was operationalized using the Balanced Score Card for Supply Chains. The study is multi-industry and relied on a survey. It was also based on a comprehensive literature review, which allowed for an adaptation of a framework that acts as guidance in the study of risk in organizations and supply chains. The study was undertaken in 2010 and the sample consists of 234 companies in southern Brazil. The statistical data treatment relied on a multivariate canonic correlation technique. The results obtained reinforce the idea that risks affect the performance of organizations and supply chains. The risk and performance constructs were analyzed by applying the multivariate statistical technique known as factor analysis, leading to the conclusion that it is possible to determine the main risk and performance constructs for the responding companies. The prevailing risk factors found are related to globalization and a competing atmosphere, to the structure and design of supply chains and to interest conflicts. Such risk factors, in sum, are those that require special attention from managers and which constitute the risk construct for the companies studied. The performance perspective most impacted by risk factors is that of the client. The present thesis identifies potential subjects for future research in this discipline of increasing interest.



## SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS .....	4
LISTA DE TABELAS.....	5
LISTA DE GRÁFICOS.....	6
LISTA DAS DEMAIS ILUSTRAÇÕES.....	7
1 INTRODUÇÃO .....	9
1.1 Riscos nas cadeias de suprimentos - o desafio .....	10
1.2 Riscos nas cadeias de suprimentos - a busca de um caminho para a compreensão.....	10
1.3 Riscos em cadeias de suprimentos - questões de pesquisa.....	11
1.4 Riscos em cadeias de suprimentos - objetivos .....	12
1.4.1 Objetivo geral.....	12
1.4.2 Objetivos específicos .....	12
1.5 Riscos em cadeias de suprimentos - passos da pesquisa .....	13
1.6 Riscos em cadeias de suprimentos - contribuições e implicações práticas .....	13
1.7 Riscos em cadeias de suprimentos - justificativa .....	14
1.8 Riscos em cadeias de suprimentos - conclusões .....	14
1.9 Riscos em cadeias de suprimentos - delimitações do estudo .....	15
1.10 Estrutura do trabalho .....	16
2 UMA BREVE INTRODUÇÃO AO RISCO.....	17
2.1 A evolução histórica do risco .....	17
2.2 Um panorama da literatura sobre riscos e gestão de riscos nas cadeias de suprimentos .....	21
2.2.1 Eventos de riscos em cadeias de suprimentos.....	21
2.2.2 Principais autores e pesquisas sobre riscos em cadeias de suprimentos .....	22
2.2.3 Análise das características externas dos artigos e estrutura para o estudo dos riscos em cadeias de suprimentos .....	24
2.2.3.1 Características externas dos artigos.....	24
2.2.3.2 Estrutura para o estudo de riscos em cadeias de suprimentos .....	26
3 A EMERGÊNCIA DA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS .....	31
3.1 As diferentes perspectivas das cadeias de suprimentos.....	33
3.2 Gestão das cadeias de suprimentos e riscos .....	34
4 TIPOS DE RISCOS E INCERTEZAS.....	37
4.1 Incerteza, fontes de risco e risco: discutindo e esclarecendo os conceitos.....	37
4.2 Desvio, perturbações, interrupções e desastres: a continuação da discussão .....	39
4.3 Vulnerabilidade .....	40
4.4 Formas de abordagem aos riscos.....	40
5 PROCESSOS DE GESTÃO DE RISCOS.....	45
5.1 A gestão da continuidade dos negócios (BCM) em cadeias de suprimentos. ....	45
5.2 Resiliência .....	47
5.3 A gestão de riscos em cadeias de suprimentos.....	48
5.4 Estruturas para a gestão de riscos em cadeias de suprimentos (SCRM).....	50
5.5 A relação entre riscos e desempenho.....	51
6 RISCO: A BUSCA DO CONSTRUTO .....	53
6.1 Valendo-se da teoria de sistemas.....	55
6.2 Uma perspectiva de contingência sobre riscos e vulnerabilidades.....	57
6.3 Dimensões do construto risco em cadeias de suprimentos.....	58

7	AMBIENTE EXTERNO .....	59
7.1	Caracterização do ambiente externo das cadeias de suprimentos .....	59
7.1.1	Movimentações macroeconômicas .....	60
7.1.2	Desenvolvimento tecnológico.....	61
7.1.3	Mudanças legais e regulamentações .....	61
7.1.4	Instabilidades sociopolíticas.....	61
7.1.5	Desastres naturais.....	62
7.1.6	Globalização.....	62
7.1.7	Infraestrutura .....	62
8	EMPRESAS E RELACIONAMENTOS INTERORGANIZACIONAIS.....	65
8.1	A teoria baseada em recursos e os riscos nas cadeias de suprimentos .....	66
8.2	A teoria da agência e os riscos nas cadeias de suprimentos .....	68
8.3	A teoria da economia dos custos de transação (ECT) e os riscos nas cadeias de suprimentos .....	68
8.4	A abordagem da dependência de recursos e os riscos nas cadeias de suprimentos .....	71
9	FLUXO DE VALOR DO PRODUTO OU PROCESSO .....	73
9.1	Inovação tecnológica e processos.....	73
9.2	Riscos relativos à demanda .....	74
9.3	Riscos relativos ao suprimento.....	75
9.4	Riscos na capacidade de processamento da informação e suporte a decisão .....	77
9.5	Riscos associados às pessoas.....	78
10	RISCOS SOB A PERSPECTIVA ESTRUTURAL E CONFIGURAÇÃO DAS CADEIAS DE SUPRIMENTOS .....	81
11	INTERDEPENDÊNCIA DOS RISCOS EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS.....	85
12	DESEMPENHO DAS CADEIAS DE SUPRIMENTOS .....	87
12.1	O cartão marcador de desempenho.....	89
12.2	As perspectivas do BSC .....	89
12.2.1	A perspectiva financeira.....	89
12.2.2	A perspectiva do cliente .....	90
12.2.3	A perspectiva dos processos de negócios.....	90
12.2.4	A perspectiva da aprendizagem.....	91
13	METODOLOGIA .....	92
13.1	A pesquisa: modelo .....	92
13.2	Hipóteses .....	92
13.3	A pesquisa: dimensões consideradas.....	94
13.4	A pesquisa: classificação e método .....	95
13.5	A pesquisa: etapas .....	96
13.5.1	Revisão de literatura.....	96
13.5.2	Elaboração do instrumento.....	97
13.5.3	Operacionalização dos construtos, variáveis, conceitos e medidas. ....	97
13.5.4	Coleta de dados .....	105
13.5.5	Análise estatística dos dados.....	106
13.5.5.1	Análise fatorial .....	107
13.5.5.2	Análise da correlação canônica .....	108
14	RESULTADO E ANÁLISE DOS DADOS.....	111
14.1	Caracterização da amostra.....	111
14.2	Considerações sobre as variáveis .....	113

14.3	Aplicação da análise fatorial .....	113
14.4	Análise de correlação canônica aplicada aos construtos risco e desempenho.....	122
15	CONCLUSÕES E PESQUISAS FUTURAS .....	129
	REFERÊNCIAS .....	133
	ANEXOS.....	151
	ANEXO A - PESQUISAS SOBRE RISCOS E SCRM.....	152
	ANEXO B - CARTA NO ANEXO DO E-MAIL .....	159
	ANEXO C - QUESTIONÁRIO .....	160
	ANEXO D - ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS CONSTRUTOS RISCOS E DESEMPENHO PARA AS 234 EMPRESAS DA AMOSTRA.....	165
	ANEXO E - MATRIZ DE CORRELAÇÃO ENTRE OS CONSTRUTOS DE DESEMPENHO E RISCO .....	167
	ANEXO F - SUMÁRIO E ESTATÍSTICAS DA ANÁLISE DE CORRELAÇÃO CANÔNICA .....	168

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Os principais avanços na história do risco .....	20
Quadro 2 - Casos de interrupções em cadeias de suprimentos.....	21
Quadro 3 - Artigos sobre riscos e gestão de riscos por ano de publicação.....	24
Quadro 4 - Dimensão unidade de análise e autores.....	27
Quadro 5 - Processos de gestão de riscos e autores.....	28
Quadro 6 - Dimensão tipo de risco e autores .....	29
Quadro 7 - Classificação dos riscos quanto a forma de medição .....	43
Quadro 8 - Definições de SCRM .....	49
Quadro 9 - Revisão bibliográfica sobre taxonomias/tipologias dos riscos .....	54
Quadro 10 - Dimensões para o construto risco em cadeias de suprimentos .....	58
Quadro 11 - Hipóteses da pesquisa .....	94
Quadro 12 - Medidas da variável ambiente externo.....	99
Quadro 13 - Riscos dos relacionamentos em cadeias de suprimentos .....	100
Quadro 14 - Riscos da inovação e processos .....	101
Quadro 15 - Riscos à demanda.....	101
Quadro 16 - Riscos ao suprimento .....	102
Quadro 17 - Risco à tomada de decisão .....	102
Quadro 18 - Riscos relativos às pessoas.....	103
Quadro 19 - Riscos relativos à estrutura e configuração das cadeias de suprimentos .....	103
Quadro 20 - Desempenho: perspectiva do cliente.....	104
Quadro 21 - Desempenho: perspectiva financeira.....	104
Quadro 22 - Desempenho: perspectiva dos processos .....	104
Quadro 23 - Desempenho: perspectiva da aprendizagem .....	105

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução cronológica de publicações sobre riscos .....	25
Tabela 2 - Número de contribuições dos diferentes autores.....	26
Tabela 3 - Número de autores por artigo.....	26
Tabela 4 - Número e porcentagem de elementos do processo de gestão para os 116 artigos .....	27
Tabela 5 - Número e porcentagem dos elementos de tipo de risco para os 116 artigos .....	28
Tabela 6 - Empresas por setor de atuação .....	111
Tabela 7 - Porte das empresas na amostra.....	111
Tabela 8 - Área de atuação do respondente.....	112
Tabela 9 - Tempo de experiência no cargo .....	112
Tabela 10 - Tempo de experiência dos respondentes.....	112
Tabela 11 - Comunalidades das medidas de risco.....	115
Tabela 12 - Autovalores e percentagem da variância total.....	115
Tabela 13 - Matriz de correlação de Pearson .....	116
Tabela 14 - Comunalidade dos 14 construtos do risco.....	117
Tabela 15 - Teste KMO e de Bartlett .....	117
Tabela 16 - Autovalores e a percentagem da variância total explicada pelos fatores comuns.....	118
Tabela 17 - Variáveis e fatores comuns do construto de risco .....	118
Tabela 18 - Matriz de correlação de Pearson do construto desempenho .....	120
Tabela 19 - Comunalidades do construto desempenho .....	120
Tabela 20 - Resultado dos testes KMO e Bartlett .....	120
Tabela 21 - Autovalores e variância construto desempenho .....	121
Tabela 22 - Matriz das correlações do construto desempenho.....	121
Tabela 23 - Relacionamentos entre variáveis dos construtos riscos e desempenho nas cadeias de suprimentos.....	123
Tabela 24 - Cargas canônicas de estruturação fatorial das funções canônicas do construto risco .....	125
Tabela 25 - Cargas canônicas de estruturação fatorial das funções canônicas do construto desempenho .....	125
Tabela 26 - Medidas de ajuste global para a análise de correlação canônica.....	125
Tabela 27 - Proporção da variância extraída pelas funções canônicas do construto desempenho .....	126
Tabela 28 - Cargas canônicas de estruturação fatorial entre os construtos de desempenho e risco .....	127

**LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Evolução cronológica dos artigos sobre gestão de riscos .....	25
Gráfico 2 - Correlações canônicas para as funções canônicas .....	126
Gráfico 3 - Diagrama de dispersão dos escores canônicos.....	127

## LISTA DAS DEMAIS ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 - Estrutura para organização de questões sobre riscos na cadeia de suprimentos .....	30
Ilustração 2 - A competição entre cadeias de suprimentos.....	32
Ilustração 3 - Cadeia de suprimentos total .....	34
Ilustração 4 - Resumo esquemático da discussão incerteza, risco, perturbação e interrupção.....	39
Ilustração 5 - Ambiente geral das cadeias de suprimentos.....	41
Ilustração 6 - Escopo da gestão de continuidade dos negócios .....	47
Ilustração 7 - Gestão de riscos na cadeia de suprimentos como a intersecção entre gestão da cadeia de suprimentos e da gestão de riscos.....	49
Ilustração 8 - Estrutura para a gestão de riscos em cadeias de suprimentos.....	51
Ilustração 9 - Modelo integrado de uma cadeia de suprimentos como um sistema .....	57
Ilustração 10 - Riscos do ambiente externo.....	60
Ilustração 11 - Riscos nas organizações e nos relacionamentos nas cadeias suprimentos.....	72
Ilustração 12 - Riscos no fluxo de valor nas organizações e cadeias de suprimentos.....	79
Ilustração 13 - Complexidade dos fluxos nas CS.....	82
Ilustração 14 - Riscos na estrutura e configuração das cadeias de suprimentos.....	83
Ilustração 15 - Etapas da pesquisa.....	96
Ilustração 16 - Passos para a elaboração e validação do instrumento de pesquisa.....	98





## 1 INTRODUÇÃO

No momento atual do desenvolvimento da sociedade humana parece haver poucas dúvidas de que o risco, ou ao menos a percepção dele, está se tornando mais preponderante em quase todas as dimensões de nossas vidas.

As transformações da sociedade com as quais nos defrontamos, quase que diuturnamente, a incerteza do trabalho amanhã, as inseguras condições de nossas cidades e até mesmo a construção de uma casa podem ter resultado diferente daquele que se tinha por objetivo. Inclusive essa tese, tantas vezes ameaçada de não chegar a sua conclusão. Ora, porque surgiram prioridades outras que necessitavam de nossa atenção, ora porque as entidades que ajudariam na coleta dos dados, por mudanças administrativas, desistiam da colaboração. Ou ainda, porque não se encontrava a ferramenta estatística adequada, mais pela racionalidade limitada do autor do que qualquer outra razão. Na busca de reduzir o risco da não conclusão buscaram-se soluções. No caso da ferramenta estatística, por indicação de um amigo, encontramos o Professor Anselmo Chaves, tradutor do livro *Análise Multivariada dos Dados*. Só me recebeu por que sou “amigo do amigo”. A solução veio através de relacionamentos. Os riscos a que todos estamos expostos e a busca por soluções têm seus análogos no mundo organizacional.

Nesse mundo, cada vez mais, se percebe as diversas interdependências entre as empresas, que para ampliarem e aprimorarem suas potencialidades internas se organizam em cadeias de suprimentos, que têm por base a confiança e o relacionamento colaborativo. Essas cadeias evitam o desperdício que, em suas diversas formas são ativamente identificados, avaliados e combatidos. A meta é substituir a fábrica “interna” tradicional (um sistema no qual a empresa dependia de suas próprias capacidades e potencialidades para atender a demanda do cliente) por cadeias de suprimentos mais eficazes e eficientes (RITCHIE; BRINDLEY, 2008).

Essa estratégia cria vantagens competitivas consideráveis para as empresas dispostas a adotá-la (ZSIDISIN *et al*, 2005). Entretanto, nos atuais mercados, com ambientes de negócios cada vez mais turbulentos, as empresas constituídas em cadeias de suprimentos, estão sujeitas a pressões e desafios em uma escala sem precedentes (PECK, 2006).

### **1.1 Riscos nas cadeias de suprimentos - o desafio**

A ampliação das cadeias de suprimentos que apresentam operações mundialmente abrangentes, a busca de menores custos, a volatilidade da demanda, a ampla adoção de práticas “enxutas” e o aumento de desastres naturais e terroristas conduzem a um crescente aumento nas interrupções em suas operações, tornando relevante a questão dos riscos para as cadeias de suprimentos (CRISTOPHER; PECK, 2004; WISNER, 2003; CRAIGHEAD *et al* 2007; WAGNER; BODE, 2006; ZSIDISIN *et al*, 2005).

Os resultados das interrupções podem ser entendidos e avaliados no estudo empreendido, em 2005 por Hendricks e Singhal. Neste estudo, Hendricks e Singhal relatam que empresas das cadeias de suprimentos que sofreram interrupções e que tiveram desequilíbrio entre o suprimento e a demanda perderam entre 33 a 40% no valor de suas ações em relação aos valores médios da mesma indústria. Os autores investigaram a relação entre riscos e desempenho das cadeias de suprimentos e o estudo foi baseado em uma amostra de publicações do *Wall Street Journal* e do *Dow Jones News Service* sobre interrupções na cadeia de suprimentos. Os resultados demonstraram que o mercado de ações pune severamente as declarações de interrupções nas cadeias de suprimentos (TANG; TOMLIN, 2008).

Os resultados das perturbações podem ser percebidos, por exemplo, no caso da Toyota, em 2010, que devido a problemas de qualidade chama para um *recall*, aproximadamente, oito milhões de veículos no mundo. Assim, a gestão de riscos é uma questão central no planejamento e gestão de qualquer empresa.

### **1.2 Riscos nas cadeias de suprimentos - a busca de um caminho para a compreensão**

O desafio dos negócios atualmente é, então, gerir os eventos nas cadeias de suprimentos que estão associados com os diversos tipos de incerteza como, por exemplo, a demanda incerta, os suprimentos incertos e as imprevisíveis catástrofes naturais e provocadas pelo homem. Em suma, encontramos um mundo relativamente instável, por um lado, e cadeias de suprimento cada vez mais sensíveis, do outro. Por isso, muitas empresas começaram a levar mais a sério as interrupções e perturbações nas suas cadeias de suprimentos e a repensar sua estratégia de gestão de riscos na busca da resiliência das cadeias de suprimentos. Entende-se por resiliência

a habilidade que um sistema (no caso, a cadeia de suprimento) tem de retornar ao seu estado original ou desejado (SHEFFI, 2001).

Entretanto, os esforços para gerir os riscos ou o conjunto de riscos (vulnerabilidade) das cadeias de suprimentos estão geralmente focados dentro dos limites das fronteiras das grandes empresas e são fragmentados em sua abordagem (FAISAL, 2008). Corroborando essa observação, estudos sobre o setor de defesa da Inglaterra, apontaram que as empresas analisadas não monitoravam, muito menos geriam o risco além de si próprias ou daquelas imediatamente adjacentes a elas (PECK, 2006). Assim, torna-se relevante que as fronteiras da gestão de riscos incluam em sua abrangência, os riscos herdados de incontáveis relacionamentos interempresariais que representam parceiros a montante e a jusante nas cadeias de suprimentos (GASPARETTO, 2003; CHRISTOPHER, 2004).

Os riscos exigem novas abordagens no campo da gestão de riscos, principalmente a partir de uma perspectiva da cadeia de suprimentos, (ZSIDISIN; RITCHIE, 2008; ZENG *et al*, 2005) e que não sejam apenas relatos ou baseados em estudos de caso (JÜTTNER, 2005; PECK; JÜTTNER, 2002; ZSIDISIN; ELLRAM, 2003).

Percebe-se que a gestão de riscos é um processo complexo, em grande parte, devido à sua dependência da grande quantidade de variáveis difíceis de quantificar em termos exatos e que existe dificuldade em verificar a influência dos riscos no desempenho das cadeias de suprimentos. Assim, é importante, a identificação e priorização dos riscos oriundos de uma gama diversa de fontes e contextos, o que envolve um entendimento da maneira como os diversos riscos se inter-relacionam com o desempenho e como o influenciam (SVENSSON, 2000).

### **1.3 Riscos em cadeias de suprimentos - questões de pesquisa**

Dessa forma, se fazem necessários melhores entendimentos a respeito do tema e a curiosidade inicial da investigação pode ser resumida nas seguintes questões de pesquisa:

- a) os riscos afetam o desempenho das cadeias de suprimentos?
- b) existe interdependência entre os riscos e o desempenho das cadeias de suprimentos?
- c) quais riscos representam maior ameaça ao desempenho das cadeias de suprimentos?

d) quais as dimensões de desempenho são mais influenciadas pelos riscos?

Para responder a essas questões é necessário conhecer e entender o que as empresas estão fazendo para gerenciar riscos em suas cadeias de suprimentos. Na busca deste entendimento, o pressuposto considerado é o de que as explicações passam por um claro entendimento dos conceitos de risco e de desempenho em cadeias de suprimentos e que é necessário pesquisar o que reflete a realidade das cadeias de suprimentos quanto a sua vulnerabilidade.

#### **1.4 Riscos em cadeias de suprimentos - objetivos**

Nesse contexto, a presente pesquisa aborda a problemática da vulnerabilidade nas cadeias de suprimentos e busca verificar a relação dos riscos com desempenho das cadeias de suprimentos. Dessa forma, a seguir descrevem-se os objetivos desta tese que respondem às questões de pesquisa formuladas.

##### **1.4.1 Objetivo geral**

Verificar a relação entre os riscos e o desempenho das cadeias de suprimentos.

##### **1.4.2 Objetivos específicos**

Mas para atingir o objetivo geral será necessário percorrer a seguinte sequência de objetivos específicos:

- a) elaborar um construto para os riscos em cadeias de suprimentos;
- b) elaborar um construto para o desempenho em cadeias de suprimentos;
- c) verificar se os riscos afetam o desempenho;
- d) identificar os riscos que mais afetam as cadeias de suprimentos e;
- e) identificar quais as dimensões do desempenho são mais afetadas pelos riscos.

### **1.5 Riscos em cadeias de suprimentos - passos da pesquisa**

Para esses propósitos, em um primeiro momento, um conjunto de riscos em cadeias de suprimentos foi selecionado da literatura e discutido com profissionais e especialistas. Da mesma forma se procedeu para o desempenho. Posteriormente foram incorporados a um questionário e testados. Verificaram-se as inter-relações entre risco e desempenho. O teste empírico foi realizado com a utilização da análise fatorial e da correlação canônica, técnica estatística que permite explorar relações entre dois grupos de variáveis com múltiplas variáveis dependentes e independentes (VIRGILLITO, 2004; HAIR *et al*, 2005).

Os dados para o estudo foram coletados através de um estudo intersetorial, no período de 15 de janeiro a 15 de março de 2010, em empresas industriais da região sul do Brasil.

### **1.6 Riscos em cadeias de suprimentos - contribuições e implicações práticas**

A originalidade e o valor do presente trabalho são: (1) contribuir para a consolidação de uma emergente linha de pesquisa em riscos e gestão de riscos nas cadeias de suprimentos; (2) contribuir para a identificação dos riscos nas cadeias de suprimentos; (3) contribuir para a compreensão do relacionamento entre os riscos e o desempenho das cadeias de suprimentos, através de dados empíricos.

As implicações práticas do trabalho são: (1) desenvolver e validar um construto multidimensional de risco; (2) entender o inter-relacionamento dos riscos com o desempenho em cadeias de suprimentos; (3) verificar a influência dos riscos no desempenho das empresas inseridas nas cadeias de suprimentos; (4) identificar os riscos que influenciam o desempenho das empresas inseridas em cadeias de suprimentos.

Este trabalho se valeu, inicialmente, de pesquisas anteriores sobre riscos nas cadeias de suprimentos e de casos clássicos acontecidos em cadeias de suprimentos. A partir do estudo e análise dessas pesquisas e casos foram identificadas as questões de pesquisa.

### **1.7 Riscos em cadeias de suprimentos - justificativa**

As justificativas deste trabalho decorrem da própria atualidade e importância do tema e por tratar-se de um campo pouco explorado empiricamente. As releituras da literatura feitas por e Normann e Lindroth (2004) e Hallikas *et al* (2004) revelam que são raros estudos empíricos sobre riscos em cadeias de suprimentos com visão abrangente de várias empresas. Em vez disso, muitos dos trabalhos nesta área avançam em relação à perspectiva de uma central de compras, sendo ou um trabalho conceitual exploratório, que tenta estruturar questões gerenciais ligadas aos riscos na cadeia de suprimentos, ou uma pesquisa que envolve uma modelagem matemática de acordos de compartilhamento de riscos (PECK, 2006). Considere-se, também, que os riscos associados à cadeia de suprimentos são os que possuem o maior potencial de interromper o faturamento das empresas e que poucos estudos exploram os construtos-chave necessários para o construto risco em cadeias de suprimentos (ZSIDISIN *et al*, 2004; WAGNER; BODE, 2008). Considere-se, ainda, que o conceito de risco é inexplorado e existe uma falta de conceitualização. Isso implica que um quadro universalmente aplicável, válido e confiável para a análise dos riscos também está ausente, bem como, seu efeito sobre o desempenho (SVENSSON, 2000).

Assim sendo, emerge a importância de melhor compreender os riscos e o impacto deles sobre o desempenho, sendo necessário um melhor entendimento a respeito de riscos (FURLANETTO, 2002), inter-relacionamentos entre riscos e desempenho nas cadeias de suprimentos para responder a problemática e lacuna teórica apresentadas. No entanto, ainda há outra lacuna na literatura no que diz respeito à investigação acima proposta: é a perspectiva dos profissionais praticantes (JÜTTNER, 2005). Assim sendo, o objetivo deste trabalho é contribuir para diminuir essa lacuna através do entendimento do que é risco e de que maneira elas impactam o desempenho, com base nas respostas desses profissionais das cadeias de suprimentos. Este é o “fio condutor” para o trabalho.

### **1.8 Riscos em cadeias de suprimentos - conclusões**

As conclusões apontam para a influência dos riscos sobre o desempenho e a existência de inter-relacionamento entre riscos e desempenho nas cadeias de suprimentos, como também

identificam os principais riscos para as empresas inseridas em cadeias de suprimentos e quais dimensões do desempenho são mais afetadas pelos riscos.

### **1.9 Riscos em cadeias de suprimentos - delimitações do estudo**

Além das limitações comuns a qualquer pesquisa de opinião, deve-se enfatizar que, por se tratar de uma amostra não probabilística e limitada a apenas alguns setores da indústria, as conclusões não podem ser generalizadas. Estas limitações poderão ser sanadas quando estudos contemplarem maior número de empresas, setores e de regiões de outros estados e países através de uma amostra probabilística.

A pesquisa bibliográfica utilizada para a elaboração desse trabalho encontrou diferentes aspectos do fenômeno risco e gestão de riscos, o que reflete a natureza multifuncional e multidisciplinar das questões envolvidas. A coletânea de trabalhos forneceu a plataforma inicial para essa pesquisa e estimula desenvolvimentos futuros neste campo. Entretanto, o autor reconhece que, assim como com qualquer campo de estudo emergente, há uma necessidade de aprimorar a clareza das definições, estruturas e modelos.

Este trabalho deve ser visto de forma não definitiva na busca da consolidação de algumas das definições-chave empregadas no decorrer da fundamentação teórica, ao mesmo tempo em que reconhece que determinados trabalhos poderão explorá-los de maneira mais aprofundada. Isso é válido, inicialmente, na discussão dos termos “riscos”, “incerteza”, “desvios”, “interrupções” e “vulnerabilidade” e também na discussão dos termos “gestão da continuidade dos negócios”, “gestão de riscos” e “resiliência” e também para as conclusões do trabalho, as quais não podem ser generalizadas, por não contemplar amostra probabilística dentro do universo das empresas inseridas em cadeias de suprimentos.

Entretanto, o artigo contribui para pesquisas sobre gestão de riscos nas cadeias de suprimentos ao fornecer detalhada operacionalização do construto risco, partindo de um exame das taxonomias do risco em cadeias de suprimentos propostas na literatura e ao se utilizar de estruturas teóricas pertinentes ao funcionamento dessas cadeias. Outra contribuição é verificar o relacionamento dos riscos com o desempenho.

## **1.10 Estrutura do trabalho**

O primeiro passo para o entendimento do tema e do problema de pesquisa foi a construção de um referencial teórico que serviu de suporte para a pesquisa, sendo essa a intenção das próximas seções que dão seguimento a este trabalho. Assim, além dessa introdução, este trabalho apresenta no capítulo dois uma perspectiva histórica do risco, pesquisas, eventos e a proposição de uma estrutura para o estudo dos riscos nas cadeias de suprimentos. Nos capítulos três, quatro e cinco trata-se das dimensões da estrutura proposta. No capítulo três a unidade de análise “cadeia de suprimentos” e sua relação com os riscos. No capítulo quatro buscam-se clarificar conceitos como riscos, incerteza, desvios, interrupções e vulnerabilidade e as formas de tratamento ao risco. A gestão da continuidade dos negócios, a resiliência e a gestão de riscos como componentes de um sistema de gestão de riscos são apresentadas no capítulo cinco, bem como, a relação entre riscos e desempenho.

O construto para o risco é apresentado no capítulo seis. O capítulo sete trata dos riscos no ambiente externo. Do capítulo oito até o capítulo dez são apresentados os riscos nos relacionamentos interorganizacionais, os riscos da demanda, dos suprimentos e dos fluxos de informações, riscos da estrutura e configuração das cadeias de suprimentos e os riscos relativos as pessoas. O inter-relacionamento entre os riscos é visto no capítulo onze. O capítulo doze se refere a medição do desempenho nas cadeias de suprimentos. O capítulo treze trata da metodologia do trabalho. O modelo de pesquisa, as dimensões consideradas, o tipo de projeto e as etapas de pesquisa são então apresentados. No capítulo quatorze os resultados da pesquisa e a análise dos dados. Finalmente no capítulo quinze as conclusões e implicações da pesquisa encerram o trabalho.



## 2 UMA BREVE INTRODUÇÃO AO RISCO

Diversos momentos da história da civilização mostram que o risco sempre acompanhou o homem. Na pré-história a busca por alimento e abrigo o expunha aos perigos de natureza física, ao enfrentar animais ferozes e adversas condições climáticas. Na Idade Média guerras e doenças continuaram a dizimar o homem. Na Idade Moderna e Contemporânea, outras doenças e guerras, fome e desastres naturais colocaram a espécie humana em risco. Esse “andar de mãos dadas” entre o homem e as sociedades humanas com o risco, nos mais diversos contextos, produziram diversas versões para a origem e significado da palavra risco.

### 2.1 A evolução histórica do risco

As raízes etimológicas do termo são diversas. Tanto pode ser originário da palavra árabe *risq* que significa “dom de Deus” como pode ser uma derivação da antiga palavra italiana, denominada “risicare”, que traduz uma percepção do ser humano em “ousar”, o que possibilita uma “escolha” do homem e não um destino divinamente determinado (BERNSTEIN, 1997).

Nas antigas civilizações, o privilégio de realizar previsões era dos oráculos e adivinhos. Exemplo era o oráculo de Delfos na Grécia Antiga, onde as previsões de Apolo eram transmitidas por intermédio de sacerdotisas. Eventos como incêndios, inundações, furacões, maremotos, terremotos, erupções vulcânicas e epidemias eram compreendidos como manifestações da providência divina (LA ROCQUE, 2007). Entretanto, o estudo do risco se desenvolveu entre os séculos XIV e XVI, época do Renascimento. Nesse período histórico ocorreram grandes transformações sociais, científicas, culturais, religiosas e políticas, responsáveis pela constituição de uma nova visão de mundo e da sociedade (FREITAS; GOMES, 1987; DAMODARAN, 2009). Os pesquisadores da época se aproveitavam de estudos realizados anteriormente por filósofos, físicos, matemáticos e astrônomos, contribuindo para que as pessoas comesçassem a se libertar e desafiar as crenças consagradas, prevalecendo uma época de grande turbulência religiosa, de capitalismo nascente e uma

abordagem vigorosa da ciência e do futuro. Em 1654, época em que o Renascimento estava em pleno alvorecer, o cavaleiro de Méré, um nobre francês com gosto pelo jogo e pela matemática, desafiou o matemático francês Blaise Pascal a decifrar um enigma proposto por Luca Pacioli em 1494. A pergunta era como dividir as apostas de um jogo de azar entre dois jogadores, que foi interrompido quando um deles estava vencendo. Pascal pediu ajuda a Pierre de Fermat, que era brilhante matemático. O resultado da colaboração entre eles levou à descoberta da teoria das probabilidades, ou seja, o núcleo matemático do conceito de risco (BERNSTEIN, 1997). A solução do enigma trouxe um grande avanço intelectual na compreensão do risco. Em 1711, Bernoulli enuncia a Lei dos Grandes Números, fornecendo a base para a amostragem de grandes populações. Em 1738, Moivre apresentou a distribuição normal, depois refinada por Laplace e Gauss. Mais adiante, em 1763, Bayes publica seu trabalho sobre como atualizar hipóteses preexistentes à medida que novas informações são coletadas (DAMODARAN, 2009).

As profundas alterações tecnológicas provocadas pela revolução industrial, que iniciou em 1760, com o aparecimento da primeira máquina de tear e marcada pela invenção da máquina a vapor em 1781 por James Watts, deram início aos grandes processos de industrialização, que prosseguiram até nossos dias, substituindo o trabalho humano pela máquina. Essa revolução técnica surgiu no país que era, na época, o principal país do mundo e líder do progresso material, a Inglaterra e fez surgir e aumentar novos riscos, fundamentalmente, diferentes em termos de características e magnitude dos encontrados no passado. Esse processo de transformações dos riscos teve implicações diretas e indiretas nos custos das indústrias, sendo fundamentais para que a análise de risco, incluindo o seu gerenciamento, emergisse como disciplina científica (FREITAS; GOMEZ, 1987).

A partir do início do século XIX, o termo risco foi adotado pelas indústrias de seguros na Inglaterra e em 1921, a dissertação de doutorado de Frank Knight em Cornell foi publicada em livro, sob o título *Risk, uncertainty and profit*. Frank Knight, economista, foi o pioneiro a observar que o risco e incerteza são manifestações da mesma força fundamental – a aleatoriedade –, à qual estão associadas situações de escolha (BERGAMINI JUNIOR, 2005).

Em 1952, Henry Markowitz tornou-se o pioneiro na mensuração de risco quando apresentou sua dissertação na qual utilizou modelos matemáticos para o cálculo do risco total de uma carteira de ativos.

A partir da década de 60, com o maior desenvolvimento tecnológico e o aumento do tamanho e internacionalização das organizações, o risco e seu gerenciamento se tornaram de interesse

para a ampla comunidade de negócios (FREITAS; GOMEZ, 1987). Estudos sobre riscos começaram a surgir de modo mais sistemático, marcados por uma multiplicidade de abordagens teórico-metodológicas, temas de investigação e variedade de medições e interpretações, contribuindo para a visão de riscos como um construto multifacetado que não pode ser captado através de uma única visão (ZSIDISIN, 2003).

Diversos são os trabalhos que procuraram apresentar os principais temas de investigação associados aos riscos que emergiram desde aquela década até os dias atuais. Entre eles estão Khan e Burnes (2007), Rao e Goldsby (2009), Freitas e Gomes (1987) e Cuchiella e Gastaldi (2006). Esses autores informaram sobre o trabalho de Arrow (1970) sobre ensaios sobre riscos associados a tomadas de decisões, de March e Shapira (1987) sobre o risco associado a resultados negativos dentro da perspectiva gerencial, de Rowe (1980) que pesquisou abordagens e métodos para avaliação do risco, de Perrow (1980) que usou a contribuição dos aspectos organizacionais na geração e enfrentamento dos riscos, de Mitchell (1995) que estudou a influência do porte da empresa e do tipo de compra no desempenho das empresas compradoras e ainda o de Simon (1999) que pesquisou sobre os riscos que afetam a implantação de estratégias de negócios e como o risco competitivo é afetado pela diferenciação de produtos.

Há, ainda, um amplo corpo de publicações sobre riscos associados à teoria das decisões, tais como: Hammond *et al* (2004) que publicaram artigos sobre riscos e escolhas da decisão dentro da área da análise de decisão; Clemen e Reilly (2001a), sobre a aplicação de técnicas quantitativas nas tomadas de decisão; Bazerman (2004) e Shimizu (2001), sobre as atitudes e as percepções de indivíduos sobre riscos que tratam das decisões em organizações. Também existem contribuições importantes no estudo dos riscos associados as questões financeiras e mercadológicas. Jorion (2003) que publicou Value at Risk, importante fonte de estudos sobre mercados derivativos, Damodaran (2009) que apresentou publicação sobre Gestão Estratégica de Riscos onde aborda a tomada de riscos financeiros pelas empresas. Mais recentemente na área de operações e cadeias de suprimentos emergiu abrangente literatura sobre riscos (KOUVELIS *et al*, 2006; TANG, 2006b; SVENSSON, 2000). Na área de gerenciamento de riscos em operações tiveram papel importante os trabalhos de Kleindorfer (1998; 1999). Esses dois estudos se referem à ligação entre Gerenciamento de Operações e Gerenciamento Ambiental através de questões de regulamentação ambiental incluindo o uso de padrões internacionais tais como o ISO14000 para promover a sustentabilidade e a eco-eficiência (COHEN; KUNREUTHER, 2007). Na área de gestão das cadeias de suprimentos, podem ser

considerados pioneiros os trabalhos de Robinson *et al* (1967) com o modelo de Buy Grid (Matriz de Compra) e o de Williamson (1979) sobre Economia dos custos de Transação (KHAN; BURNES, 2007).

**Quadro 1 - Os principais avanços na história do risco**

<b>Tempo data</b>	<b>Principal evento</b>
Antes de 1494	O risco era considerado tanto parte do destino (e, portanto impossível de alterar) ou da ação da Divina Providência (em cujo caso ele podia ser mudado apenas por meio de oração ou sacrifício).
1494	Luca Pacioli propõe seus quebra-cabeças, com o jogo dos dois apostadores e do arremesso da moeda.
1654	Pascal e Fermat resolvem o quebra-cabeça de Pacioli e lançam as bases para as estimativas e a teoria das probabilidades.
1711	Bernoulli enuncia a “lei dos grandes números”, fornecendo a base para a amostragem de grandes populações.
1738	De Moivre deriva a distribuição normal como uma aproximação para a distribuição binomial, e Gauss e Laplace a aprimoram.
1763	Bayes publica seu tratado sobre como atualizar hipóteses preexistentes à medida que novas informações são coletadas.
1921	Knight observa que risco e incerteza são manifestações da aleatoriedade e associadas a situações de escolha.
1952	Markowitz lança as bases para a diversificação e gera carteiras eficientes para diferentes níveis de risco.
1967	Robinson <i>et al</i> com o modelo de BuyGrid (Matriz de Compra).
1970	Arrow publica ensaios sobre riscos associados a tomadas de decisões.
1987	March e Shapira tratam do risco associado a resultados negativos dentro da perspectiva gerencial.
1979	Williamson e a Economia dos Custos de Transação (ECT).
1980	Rowe pesquisa abordagens e métodos para avaliação do risco. Lowrance define o risco como medida de probabilidade e severidade dos resultados adversos.
1984	Perrow pesquisa a contribuição dos aspectos organizacionais na geração e enfrentamento dos riscos.
1995	Mitchell estuda a influência do porte da empresa e do tipo de compra no desempenho das empresas compradoras.
1998	Kleindorfer pesquisa sobre a ligação entre Gerenciamento de Operações e Gerenciamento Ambiental.
1999	Simon pesquisa os riscos que afetam a implantação de estratégias de negócios e como o risco competitivo é afetado pela diferenciação de produtos.
2001	Clemen e Reilly publicam compêndio de técnicas quantitativas para o tratamento dos riscos.
2003	Jorion publica pesquisa sobre riscos em mercados derivativos.

FONTE: Adaptado de DAMODARAN, 2009, com contribuições de KHAN; BURNES, 2007; RAO; GOLDSBY, 2009; FREITAS; GOMES, 1987; CUCHIELLA; GASTALDI, 2006 e COHEN; KUNREUTHER, 2007.

## 2.2 Um panorama da literatura sobre riscos e gestão de riscos nas cadeias de suprimentos

As cadeias de suprimentos são, por natureza, suscetíveis a eventos de risco. Artigos anteriores sobre gestão de cadeias de suprimentos escritos por Kraljic (1983) enfatizaram a importância de levar em conta os riscos oriundos de fluxos interconectados de materiais, informações e fundos em redes interempresariais. Entretanto, nos últimos anos, o interesse nesse assunto ganhou bastante força. Uma grande quantidade da literatura recente relata eventos que interromperam cadeias de suprimentos e seus impactos negativos nos negócios. Com o intuito de proporcionar maior familiaridade com o tema e torná-lo mais explícito, de forma a permitir o aprimoramento de idéias e intuições, Gil (2002) diz que a apresentação e análise de exemplos estimulam a compreensão. Assim, diversos exemplos de eventos de riscos e de pesquisas são apresentados como forma de ilustrar as diferentes situações, fontes, inter-relacionamentos dos riscos e consequências sobre as cadeias de suprimentos.

Primeiramente, se relatam casos de eventos de riscos advindos de forças da natureza e acidentes e casos de riscos advindos da gestão. Em seguida são apresentadas pesquisas em gestão de riscos em cadeias de suprimentos e seus autores.

### 2.2.1 Eventos de riscos em cadeias de suprimentos

A literatura sobre riscos em cadeias de suprimentos apresenta alguns eventos que se tornaram exemplos clássicos de interrupções (Quadro 2) e que ajudam a compreender essa temática.

**Quadro 2 - Casos de interrupções em cadeias de suprimentos**

Ano	Eventos de risco	Autores
1997	A Toyota foi forçada a fechar 18 fábricas por quase duas semanas, depois de um incêndio em seu fornecedor de válvulas de dosagem do fluido de freio (Aisin Seiki). Os custos resultantes dessa interrupção foram estimados em \$195 milhões e as perdas nas vendas foram estimadas em 70.000 veículos (cerca de \$325 milhões).	Norrman e Lindroth (2004)
1999	Um tremor de 7,6 graus na escala Richter atingiu Taiwan, matando mais de 1.500 pessoas. A partir de uma perspectiva da cadeia de suprimentos, esse terremoto atrapalhou o suprimento de chips de memória de computador, afetando a capacidade de muitas empresas de atender à demanda antecipada dos clientes para as iminentes festas de fim de ano.	Sheffi (2005)

---

2000	Em março do ano 2000 a fábrica da Philips Componentes de Albuquerque sofreu um incêndio. Ela fornecia para a Nokia e Ericsson. Ao perceber a gravidade do fato, a Nokia negociou e garantiu com outros fornecedores nos EUA e no Japão a prioridade de suprimentos. Também reconfigurou seus produtos para obter chips levemente diferentes de outras fontes. A Ericsson não tomou providências maiores até o começo de abril, pois tinha optado alguns anos antes pelo uso de uma única fonte de suprimentos de componentes-chave, em uma tentativa de simplificar suas cadeias de suprimentos como uma medida para reduzir custos. A Ericsson perdeu em torno de \$400 milhões em vendas de novos produtos por causa do incêndio. Uma indenização do seguro compensaria posteriormente algumas das perdas diretas, mas a Ericsson foi forçada, por algum tempo, a parar de produzir telefones celulares. A Nokia, porém, afirmou que conseguiria manter os níveis de produção do começo ao fim, o que a possibilitou se consolidar como líder do mercado mundial.	Vanany <i>et al</i> (2007)
2001	A febre aftosa no Reino Unido produziu impactos negativos na indústria agrícola. Além disso, muitas outras indústrias também sofreram impactos: fabricantes de carros de luxo (como a Volvo e a Jaguar) tiveram de parar suas entregas devido a uma falta de couro de alta qualidade.	Peck (2005); Jüttner <i>et al</i> (2003)
2001	A combinação entre uma previsão insatisfatória de demanda, que enfraquecia rapidamente, e contratos rigorosos de aquisição de suprimentos (quantidades fixas) fez a Cisco enfrentar uma desvalorização do estoque de \$2,5 bilhões no segundo trimestre de 2001.	Shi (2004)
2001	Dificuldades para implantar um software de gestão da cadeia de suprimentos levaram a Nike a graves dificuldades relacionadas ao estoque, que diminuíram a receita do terceiro trimestre em \$100 milhões e reduzindo a capitalização de mercado da empresa em quase 20%.	Shi (2004)
2001	Relato do caso de fabricante de chassis UPF-Thompson que faliu ao final de 2001, provocando impacto grave e imediato sobre seu principal cliente, a Land Rover. A UPF era o único fornecedor de chassis para o modelo mais vendido da Land Rover, a Discovery. Essa cadeia de suprimentos esteve em risco, diretamente por causa de um problema entre o fornecedor e seus clientes do setor automobilístico, mas sim como resultado das perdas sofridas pela UPF em um empreendimento internacional que não estava relacionado, mas que foi desastroso.	Cranfield School of Management (2002)
2001	Atentado terrorista contra as torres gêmeas do World Trade Center que foram destruídas. Empresas como a American Express enfrentaram perdas significativas em termos de bancos de dados.	Tang (2006a)
2002	O furacão Floyd inundou uma fábrica da Daimler Chrysler que produzia peças de suspensão em Greenville, na Carolina do Norte (EUA). Por conseguinte, sete das outras fábricas da empresa na América do Norte tiveram de ser fechadas por sete dias.	Jüttner (2005); Norrman e Lindroth (2004)
2003	Uma falha no suprimento de energia no centro-oeste americano e em Ontário atingiu a Apple Computadores, através de seu fornecedor de chips, a IBM, que foi afetada pela interrupção de energia.	Zsidisin <i>et al</i> (2004)

---

### 2.2.2 Principais autores e pesquisas sobre riscos em cadeias de suprimentos

A literatura sobre a gestão de riscos na cadeia de suprimentos (SCRM) é formada por artigos científicos, trabalhos apresentados em conferências e alguns livros, relatórios, dissertações e teses. Neste trabalho, consideram-se como as principais fontes, para a apresentação de um

conhecimento novo e controlado pela qualidade, os periódicos científicos e livros específicos sobre o tema riscos e gestão de riscos em cadeias de suprimentos. Dessa forma, portanto, o estudo limitou-se a artigos publicados em periódicos científicos e livros específicos. A busca pelos periódicos foi feita, principalmente, no banco de dados PROQUEST e EBSCO, durante junho de 2008 e outubro de 2009 e em livros específicos sobre riscos e gestão de riscos em cadeias de suprimentos.

Seguiram-se os passos utilizados por Paulsson (2004) para a busca e seleção dos artigos. As buscas foram feitas através de palavras-chave. As palavras-chave e suas respectivas combinações utilizadas foram: gestão de riscos na cadeia de suprimentos, gestão de riscos na cadeia de suprimentos e gestão de riscos, cadeia de suprimentos e gestão de riscos, cadeias de suprimentos e gestão de riscos, cadeia de suprimentos e risco, cadeias de suprimentos e risco, logística e risco, cadeia de suprimentos e riscos, cadeias de suprimentos e riscos, logística e riscos, gestão de continuidade dos negócios e cadeia de suprimentos.

O primeiro passo para a seleção dos artigos foi identificar no título aspectos relacionados com riscos e gestão de riscos em cadeias de suprimentos. Se o título parecesse compatível, o resumo era lido. Entende-se compatibilidade como a presença de riscos em cadeia de suprimentos e gestão de riscos nas cadeias de suprimentos como questões centrais dos artigos. Artigos que não atendessem essas condições eram excluídos, como também, nenhum artigo foi repetido, mesmo quando foi publicado em mais de um periódico. Com isso, restaram 91 artigos em suas versões integrais e todos foram avaliados observando-se os dois aspectos de compatibilidade do tema deste trabalho: presença de riscos e gestão de riscos em cadeias de suprimentos. Na análise consideraram-se duas características externas dos artigos: ano de publicação e autor. No Anexo A (Pesquisas sobre Riscos e SCRM) se encontra a lista que contém rápido resumo das 91 pesquisas sobre riscos e gestão de riscos em cadeias de suprimentos acrescidas das 25 contribuições de Paulsson (2004) e Rao e Goldsby (2009) em semelhantes trabalhos de releitura. A lista é indicativa, ao invés de contemplar todos os estudos; entretanto, se crê que ela possa refletir o campo dos riscos e da SCRM como um todo.

### 2.2.3 Análise das características externas dos artigos e estrutura para o estudo dos riscos em cadeias de suprimentos

Para a análise das características externas dos artigos e a busca de uma estrutura para o estudo de riscos nas cadeias de suprimentos foram utilizadas, vasta pesquisa bibliográfica própria, mais as revisões realizadas por Paulsson (2004) e Rao e Goldsby (2009).

#### 2.2.3.1 Características externas dos artigos

Em relação as características externas da amostra de artigos, entre outras possibilidades, optou-se por verificar a evolução das publicações sobre riscos ao longo do tempo e a contribuição dos autores nesta área específica de estudo e pesquisa.

#### Quadro 3 - Artigos sobre riscos e gestão de riscos nas cadeias de suprimentos, por ano de publicação

Ano da Publicação	Autores
Até 1994	Knight (1965), Foster (1993), Halman e Keizer (1994).
Entre 1995 e 1997	Burrage (1995), Boronico e Bland (1996), Kaplan (1997).
Entre 1998 e 2000	Sabath (1998), Smeltzer e Siferd* (1998), Bowersox et al (1999), Agarwal e Seshadri* (2000), Applequist et al*(2000), Christopher (2000), Svensson**(2000), Zsidisin et al (2000).
Entre 2001 e 2003	Johnson* (2001), Lee e Christopher (2001), Sheffi (2001), Svensson**(2002), Svensson** (2002), Arcelus et al*(2002), Lee* (2002), Sanders e Manfredo (2002), Svensson**(2002), Svensson**(2002), Svensson** (2003), Harland et al (2003), Hendricks e Singhal (2003), Jüttner (2005), Jüttner et al (2003), Mitroff e Alpasan* (2003), Rice e Caniato(2003), Svensson**(2003), Zsidisin (2003), Zsidisin e Ellram (2003).
Entre 2004 e 2006	Brindley (2004), Brindley e Ritchie (2004), Cavinato (2004), Chopra e Sodhi (2004), Christopher e Lee (2004), Christopher e Peck (2004), Finch (2004), Giaglis et al* (2004), Giunipero e Eltantawy (2004), Hallikas e Virolainen (2004), Hallikas et al (2004), Mills e Camek* (2004), Norrman e Jansson (2004), Norrman e Lindroth (2004), Paulsson (2004), Ritchie e Brindley (2004), Shi (2004), Sinha et al (2004), Speckman e Davis*(2004), Zsidisin e Smith (2004), Zsidisin et al (2004), Blackhurst et al (2005), Cachon e Larrivere* (2005), Craighead et al (2005), Elkins et al (2005), Hendricks e Singhal (2005), Kleindorfer e Saad (2005), Peck (2005), Sheffi (2005), Sheffi e Rice (2005), Sodhi (2005), Sorensen* (2005), Towill* (2005), Zeng et al (2005), Cucchiella e Gastaldi (2006), Faisal et al (2006), Faisal et al (2006), Gaudenzi e Borghesi (2006), Kouvelis et al (2006), Peck (2006), (2006), Tang (2006a), Tomlin*(2006), Wagner e Bode (2006), Wu et al (2006).
Entre 2007 e 2009	Berry e Collier (2007), Faisal et al. (2007), Khan e Burnes (2007), Perry* (2007), Ritchie e Brindley (2007), Wang e Webster* (2007), Wilson* (2007), Arshinder et al (2008), Asbjornslett (2008), Autry e Sanders (2008), Blackhurst et al (2008), Blome e Henke (2008), Cormack (2008), Dani (2008), Elkins et al (2008), Gaudenzi (2004), Hallikas e Varis (2008), Handfield (2008), Handfield et al (2008), Henke (2008), Jüttner e Ziegenbein (2008), Khan et al (2008), Manuj e Mentzer (2008), Manuj e Mentzer* (2008), Mau e Mau (2008), Melnik et al (2008), Mullai (2008), Seiter (2008), Smith (2008), Tang e Tomlin (2008), Viswanadham e Gaonkar (2008), Voss e Whipple (2008), Wagner e Bode (2008), Zsidisin e Ritchie (2008), Rao e Goldsby (2009).

FONTE: Revisão própria (sem asterisco); (\*) Contribuições de RAO; GOLDSBY, 2009 e (\*\*) Contribuições de PAULSSON, 2004.



A Tabela 1 apresenta, sinteticamente, a evolução cronológica das publicações.

**Tabela 1 - Evolução cronológica de publicações sobre riscos**

Até 1994	03
Entre 1995 e 1997	03
Entre 1998 e 2000	08
Entre 2001 e 2003	20
Entre 2004 e 2006	47
Entre 2007 e 2009	35

Observa-se que poucos artigos foram publicados antes de 1994 e que últimos são datados de 2009. O gráfico 1 mostra a evolução cronológica dos artigos da área. Percebe-se que a área de gestão de riscos nas cadeias de suprimentos aparenta ser relativamente nova. O número de artigos cresceu nitidamente durante o período, indicando um campo de pesquisa em expansão. Essa expansão se origina na percepção de que os riscos nessas cadeias podem representar danos e aumentos de custos para toda a cadeia (CRAIGHEAD *et al*, 2007).

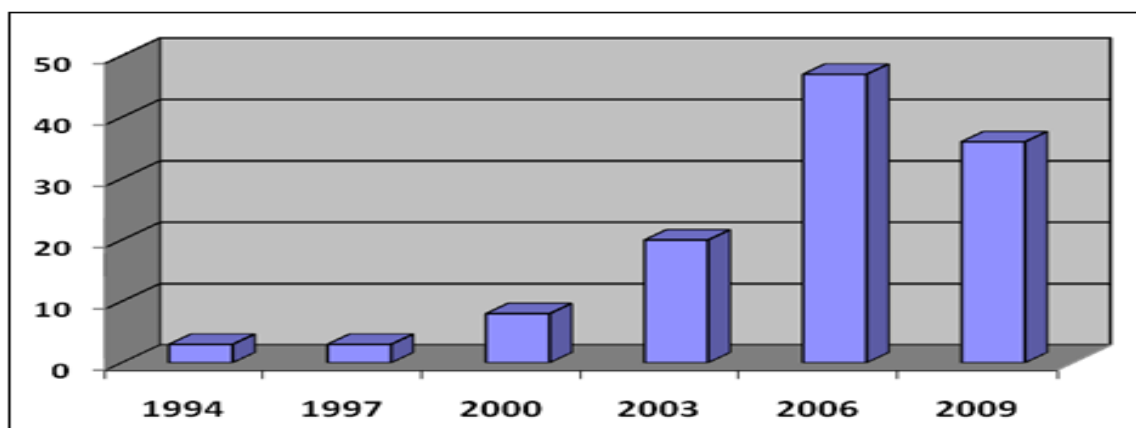


Gráfico 1 - Evolução cronológica dos artigos sobre gestão de riscos

Observa-se, na Tabela 2, que os 116 artigos analisados foram escritos por 144 autores diferentes. Um autor esteve envolvido em 8 artigos. Outro em sete deles. Envolvidos em seis artigos, dois autores. Outros dois autores aparecem em cinco artigos. Quatro autores aparecem em quatro artigos. Outros nove autores aparecem em três artigos. Vinte e um autores aparecem em dois artigos. Finalmente cento e quatro autores contribuíram para a elaboração de um único artigo.

**Tabela 2 - Número de contribuições dos diferentes autores**

<b>Autor</b>	<b>Contribuições</b>
Zsidisin	8
Svensson	7
Christopher e Blackhurst	6
Handfield e Elkins	5
Peck, Ritchie, Brindley e Craighead	4
Lee, Jüttner, Ellram, Cavinato, Sheffi, Faisal, Shankar, Hallikas e Tang	3
Vinte e um autores	2
Outros 104 autores	1
144 autores	226

A Tabela 3 mostra que quarenta e dois artigos tinham um autor, quarenta e nove tinham dois, dezenove tinham três, seis artigos tinham 4 autores e, finalmente, um tinha cinco autores. Nenhum artigo tinha mais de cinco autores.

**Tabela 3 - Número de autores por artigo**

<b>Número de autores</b>	<b>Quantidade de artigos</b>
1	42
2	49
3	18
4	06
5	01

### **2.2.3.2 Estrutura para o estudo de riscos em cadeias de suprimentos**

O desenvolvimento de qualquer estrutura requer a determinação das dimensões a serem empregadas. Para a elaboração da estrutura para o estudo de riscos em cadeias de suprimentos, recorreu-se aos conteúdos dos 116 artigos lidos, com o objetivo de identificar, confirmar e adaptar as dimensões utilizadas na estrutura proposta por Norman e Lindroth (2004).

Para esses autores os riscos na gestão da cadeia de suprimentos podem englobar diferentes dimensões, tais como, unidades de análise, tipos de riscos e incertezas e tipos de gestão dos riscos. Cada dimensão do modelo é composta de elementos da dimensão.

A dimensão unidade de análise foi descrita com a ajuda de cinco elementos: atividades de logística da empresa, relações binárias, cadeia de suprimentos e rede de fornecimento. A cadeia de suprimentos implica que no mínimo três elos da cadeia são estudados por meio de

uma abordagem integradora. O Quadro 4 apresenta alguns dos autores que trataram dessa dimensão e seus elementos.

**Quadro 4 - Dimensão unidade de análise e autores**

<b>Unidade de Análise</b>	<b>Autores</b>
Logística	Bowersox <i>et al</i> (1999), Giaglis* (2004), Svensonn**(2003)
Relações Diádicas	Zsidisin <i>et al</i> (2000), Hallikas <i>et al</i> (2002), Svensson (2002), Zsidisin (2003), Giunipero e Eltantawy* (2004), Sinha <i>et al</i> *(2004), Zsidisin <i>et al</i> (2004), Rao <i>et al</i> (2005), Towill*(2005), Zsidisin e Smith (2005), Wu <i>et al</i> (2006)
Cadeia de Suprimentos	Ritchie e Brindley (2000), Jüttner <i>et al</i> (2003), Zsidisin (2003), Cavinato (2004), Chopra e Sodhi (2004), Christopher e Lee (2004), Christopher e Peck (2004), Finch (2004), Mills e Camek *(2004), Norrman e Jansson (2004), Blackhurst <i>et al</i> (2005), Hendricks e Singhal* (2005), Jüttner (2005), Peck (2005), Sheffi e Rice (2005), Sodhi (2005), Cucchiella e Gastaldi (2006), Faisal <i>et al</i> (2006), Faisal <i>et al</i> (2008), Gaudenzi e Borghesi (2006), Peck (2006), Tang (2006a), Wagner e Bode (2006), Ritchie e Brindley (2007)
Rede de Suprimentos	Hallikas <i>et al</i> (2004), Hallikas <i>et al</i> (2005), Cucciella e Gastaldi (2007).

FONTE: Revisão própria (sem asterisco); (\*) Contribuições de RAO; GOLDSBY, 2009 e (\*\*) Contribuições de PAULSSON, 2004.

A dimensão gestão de riscos compreendia, inicialmente, os processos da gestão da continuidade dos negócios e da gestão de riscos para a identificação, análise e avaliação dos riscos. A releitura encontrou o termo resiliência. As expressões “resiliência” e “continuidade dos negócios” foram utilizadas, respectivamente, sete e cinco vezes cada uma. A expressão “gestão de riscos” foi utilizada de forma mais frequente. Uma explicação é que a gestão de riscos contempla muitos tipos diferentes de atividades de riscos; outra é que o propósito de muitos dos artigos é desenvolver novos modelos/teorias que tornarão o processo de gestão mais eficaz e eficiente.

**Tabela 4 - Número e porcentagem de elementos do processo de gestão para os 116 artigos**

<b>Elemento do processo de gestão</b>	<b>Número de artigos</b>
Identificação/análise de riscos	10
Avaliação de riscos	15
Gestão de riscos	79
Gestão da continuidade dos negócios	07
Resiliência	05
Número total de classificação	116

O Quadro 5 apresenta alguns autores que trataram da dimensão processos de gestão de riscos.

**Quadro 5 - Processos de gestão de riscos e autores**

<b>Processo da SCRM</b>	<b>Autores</b>
Gestão dos Riscos	Berry e Collier (2007), Cavinato (2004), Christopher e Peck (2004), Cucchiella e Gastaldi (2006), Faisal <i>et al</i> (2008), Finch (2004), Gaudenzi e Borghesi (2006), Giunipero e Eltantawy* (2004), Hallikas <i>et al</i> (2004a), Hallikas <i>et al</i> (2004b), Jüttner (2005), Kleindorfer e Saad (2005), Norrman e Jansson (2004), Peck (2006), Ritchie e Brindley (2001), Sheffi e Rice (2005), Sinha <i>et al</i> *(2004), Sodhi (2005), Wu <i>et al</i> (2006), Zsidisin (2003), Zsidisin (2003), Zsidisin <i>et al</i> (2000), Zsidisin <i>et al</i> (2004)
Gestão da Continuidade dos Negócios	Jüttner <i>et al</i> (2003), Norrman e Jansson (2004), Jüttner (2005), Sheffi e Rice (2005), Zsidisin <i>et al</i> (2004), Peck (2006)
Resiliência	Foster (1993), Christopher e Peck (2004), Cucchiella e Gastaldi (2006), Hendricks e Singhal*(2003 e 2005).

FONTE: Revisão própria (sem asterisco); (\*) Contribuições de RAO; GOLDSBY, 2009 e (\*\*)

A dimensão tipo de risco foi descrita com a ajuda de três elementos: acidentes operacionais, catástrofes operacionais e incertezas estratégicas. Essas expressões representavam os tipos de riscos nos artigos pesquisados. A releitura identificou que as palavras “incerteza” e “incerteza dos resultados” (desempenho), somadas, apareceram pelo menos cinquenta e quatro vezes. Catástrofes operacionais ou interrupções com 32 eventos vêm a seguir. Por último os acidentes operacionais ou perturbações com 30 eventos.

**Tabela 5 - Número e porcentagem dos elementos de tipo de risco para os 116 artigos**

<b>Tipo de elemento de risco</b>	<b>Número de artigos</b>
Acidentes operacionais (perturbações)	30
Catástrofes operacionais (interrupções)	32
Incertezas	54
Número total de classificação	116

Alguns autores trataram da dimensão tipo de risco. Entre eles Zsidisin *et al.* (2000), Svensson (2002), Chopra e Sodhi (2004) que pesquisaram sobre as perturbações ou desvios. Jüttner (2005), Christopher e Peck (2004), Kleindorfer e Saad (2005), Wagner e Bode (2006) e Wu *et al* (2006) que estudaram sobre as interrupções e Hallikas *et al* (2002), Christopher e Lee (2004), Cucchiella e Gastaldi (2006), Faisal *et al* (2006) e Gaudenzi e Borghesi(2006) que pesquisaram sobre as incertezas nas organizações e cadeias de suprimentos. O quadro 6 apresenta um resumo dos tipos de riscos e seus pesquisadores.

**Quadro 6 - Dimensão tipo de risco e autores**

<b>Tipo de risco</b>	<b>Autores</b>
Perturbações	Zsidisin <i>et al</i> (2000), Svensson (2002), Jüttner <i>et al</i> (2003), Zsidisin (2003), Chopra e Sodhi (2004), Christopher e Peck (2004), Finch (2004), Mills e Camek* (2004), Norrman e Jansson (2004), Sinha <i>et al</i> *(2004), Speckman e Davis*(2004), Zsidisin <i>et al</i> (2004), Hendricks e Singhal*(2005), Peck (2005), Rao <i>et al</i> (2005), Sodhi (2005), Zsidisin e Smith (2005), Cucchiella e Gastaldi (2006), Gaudenzi e Borghesi (2006), Wagner e Bode (2006), Wu <i>et al</i> (2006), Berry e Collier (2007).
Interrupções	Jüttner <i>et al</i> (2003), Zsidisin (2003), Chopra e Sodhi (2004), Christopher e Peck (2004), Norrman e Jansson (2004), Speckman e Davis* (2004), Hendricks e Singhal* (2005), Jüttner (2005), Kleindorfer e Saad (2005), Peck (2005), Sheffi e Rice (2005), Zsidisin <i>et al</i> (2005), Tang (2006a), Wagner e Bode (2006), Wu <i>et al</i> (2006).
Incertezas	Johnson (2001), Hallikas <i>et al</i> (2002), Jüttner <i>et al</i> (2003), Zsidisin (2003), Zsidisin (2003), Christopher e Lee (2004), Christopher e Peck (2004), Giaglis* <i>et al</i> (2004), Giunipero e Eltantawy* (2004), Norrman e Jansson (2004), Zsidisin <i>et al</i> (2004), Blackhurst <i>et al</i> (2005), Peck (2005), Rao <i>et al</i> (2005), Sheffi e Rice (2005), Sodhi (2005), Cucchiella e Gastaldi (2006), Faisal <i>et al</i> (2006), Gaudenzi e Borghesi (2006), Tang (2006a), Wagner e Bode (2006), Wu <i>et al</i> (2006).

FONTE: Revisão própria (sem asterisco); (\*) Contribuições de RAO; GOLDSBY, 2009.

Na proposição de uma evolução ao trabalho apresentado por Norrman e Lindroth (2004), se apresenta uma adaptação a essa estrutura (Ilustração 1) para avaliar e organizar questões sobre riscos na cadeia de suprimentos.

Foram incluídos alguns elementos nas dimensões da estrutura. A dimensão “processos de riscos e da gestão da continuidade de negócios” teve o nome alterado para processos de gestão de riscos e a inclusão do elemento resiliência.

Na dimensão “tipo de riscos” o elemento incerteza foi dividido em dois outros: incerteza, enquanto fator de risco e incerteza quanto ao resultado e para melhor compreensão e diferenciação os elementos acidentes operacionais e catástrofes operacionais foram alterados para perturbações e interrupções.

Nessa adaptação se incluiu, ainda, na dimensão unidade de análise o elemento “empresa” que compreende também as atividades funcionais das empresas, enquanto nó de da cadeia de suprimentos. Ainda nessa dimensão, o elemento “logística da empresa” passou a conter o elemento “atividades individuais da logística”.

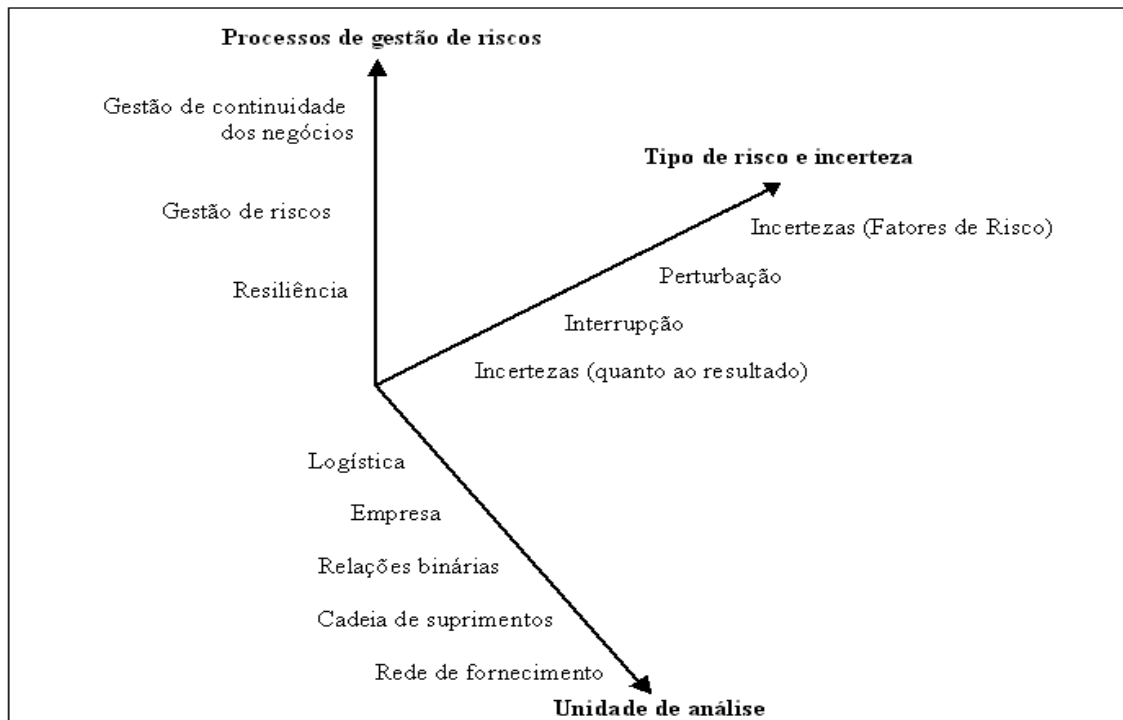


Ilustração 1 - Estrutura para organização de questões sobre riscos na cadeia de suprimentos  
 FONTE: Adaptado de NORRMAN; LINDROTH, 2004.

Os capítulos seguintes tratarão de cada uma dessas dimensões: cadeias de suprimentos, processos de gestão de riscos e tipos de riscos e incerteza.

### 3 A EMERGÊNCIA DA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Uma das dimensões da estrutura para a organização do estudo dos riscos nas cadeias de suprimentos é a dimensão “unidade de análise”. Neste trabalho essa dimensão é a cadeia de suprimentos.

A realidade da cadeia de suprimentos tem uma longa e importante história, assim como qualquer forma de permuta ou troca de bens representaria uma cadeia de suprimentos em sua forma mais simples. Comunidades e economias medievais foram desenvolvidas em torno de tais modelos simples da cadeia de suprimentos, operando normalmente em um mercado localizado. Ao que tudo indica as estruturas, processos e sistemas evidentes nas cadeias de suprimentos de hoje já existiam então, embora em uma forma rudimentar (RITCHIE; BRINDLEY, 2004).

Entretanto, até pouco tempo atrás, o termo não era utilizado além dos limites do mundo acadêmico, de áreas especializadas do setor e da comunidade profissional de gestão. Atualmente, faz parte do vocabulário cotidiano de políticos, gestores e do grande público. Apesar da importância, da popularidade e do nível de atenção que recebe o termo Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM) que influenciam o crescente interesse, tanto na pesquisa acadêmica quanto em práticas de negócios, ainda existe considerável confusão para com seu significado já que o tema pode ser considerado a partir de diferentes disciplinas e conduz a um grande número de definições, a maioria das quais não se contradiz mas, ao invés disso, procura focar determinadas perspectivas ou atributos (FURLANETTO, 2002; MENTZER *et al*, 2001; HINES, 1994).

O termo Supply Chain Management (SCM) foi originalmente introduzido por consultores organizacionais no início dos anos oitenta e surgiu para descrever uma fusão e reclassificação de atividades comerciais existentes. Essas atividades eram, principalmente, a “logística” (transporte, estocagem e distribuição integrados) e a “gestão de operações” baseada na fabricação (elementos de gestão de compras, pedidos e estoque, planejamento e controle da produção, assim como serviços ao consumidor). Alguns desenvolvimentos levaram as empresas, acionistas, mercados e clientes, a lidar com questões relacionadas às cadeias de suprimentos e a gestão das mesmas com uma urgência cada vez maior.

Três foram os desenvolvimentos-chave que ilustram a emergência das cadeias de suprimentos: os desenvolvimentos em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) que revolucionaram a disponibilidade e troca de informações entre todos os membros nas cadeias de suprimentos; o desenvolvimento da competição global, atingindo mercados e empresas de praticamente todos os tamanhos e as interações e relacionamentos dentro das cadeias de suprimentos, resultados tanto de desenvolvimentos de TIC quanto da crescente competição no mercado (RITCHIE; BRINDLEY, 2000).

Devido às consequências desses três desenvolvimentos primários, a cadeia de suprimentos tornou-se uma arma considerável no arsenal competitivo, capaz de aprimorar o fluxo de bens, serviços e informações e de proporcionar custos reduzidos, entregas mais rápidas e confiáveis e outras dimensões de valor agregado para o cliente (CHRISTOPHER, 1998). Tais mudanças têm a capacidade de aprimorar o desempenho dos membros da cadeia de suprimentos de maneira individual e das cadeias de suprimentos como um todo, dando suporte a um modelo de negócio e a vantagens comerciais competitivas de longo prazo (SIMCHI-LEVI *et al*, 2000). Essas mudanças forçaram os gestores a repensar sua dependência da fábrica “interna” - o sistema de fabricação controlado pela empresa - e se voltarem para a cadeia de suprimentos. Os gestores abriam mão do alto controle e visibilidade oferecidos pela fábrica interna pela competitividade sistêmica (FURLANETTO; ZAWISLAK, 2000). A consequência é que nos dias de hoje, o que se vê são cadeias de suprimentos paralelas (Ilustração 2) que competem entre si.

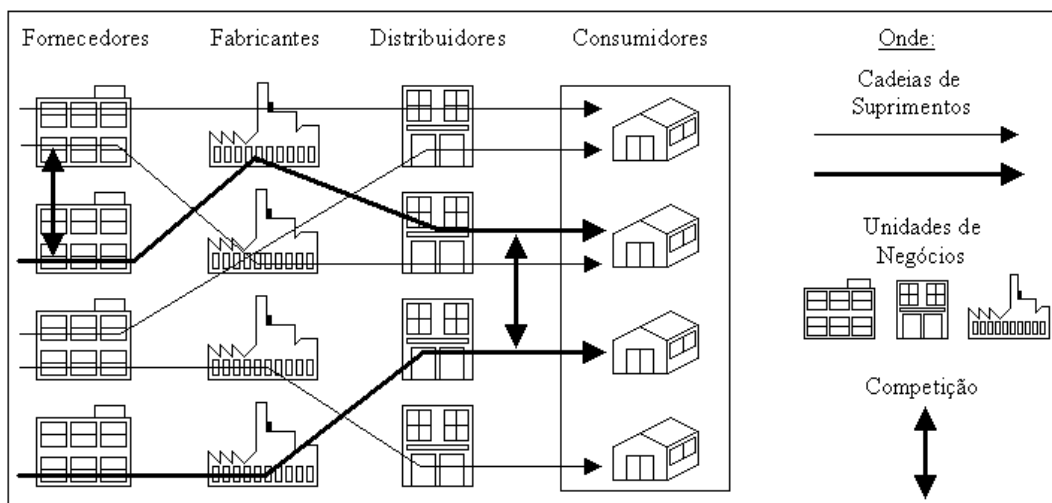


Ilustração 2 - A competição entre cadeias de suprimentos  
 FONTE: VOLLMANN; CORDON, 1996 (*apud* SAMPAIO; DI SÉRIO, 2000).



### 3.1 As diferentes perspectivas das cadeias de suprimentos

As cadeias de suprimentos podem, também, ser consideradas a partir de diversas perspectivas: estrutural, de sistemas, estratégica, de relacionamentos e dos processos de negócios.

A perspectiva estrutural, proposta por Lambert *et al.*, (1997) tem sido provavelmente a mais duradoura. Atualmente, esta perspectiva passa por uma transição radical com o desenvolvimento de estruturas mais amorfas que apresentam relacionamentos multifacetados e que substituem as estruturas lineares anteriores e os relacionamentos geralmente unidirecionais (RITCHIE; BRINDLEY, 2001).

A perspectiva dos processos de negócios tem como principal questão a definição de quais processos de negócios devem ser tratados conjuntamente ao longo da cadeia, tomados sob a perspectiva da empresa focal (PIRES, 2004). De maneira geral são definidos oito processos: gestão das relações com clientes, gestão do serviço ao cliente, gestão da demanda, atendimento dos pedidos, gestão do fluxo da manufatura, desenvolvimento de produtos e comercialização, gestão das relações com fornecedores e gestão dos retornos (FLEURY *et al.*, 2000; PIRES, 2004).

A perspectiva estratégica preocupa-se principalmente em desenvolver e manter uma vantagem competitiva, geralmente por meio do posicionamento da empresa em relação aos membros de sua cadeia de suprimentos e buscando maximizar o valor agregado a um possível cliente no futuro. Desenvolvimentos mais recentes no campo das cadeias de suprimentos sugerem uma nova perspectiva dos relacionamentos (RITCHIE; BRINDLEY, 2001), a qual se concentra em estabelecer e gerir relacionamentos tanto no nível estratégico quanto no operacional.

Christopher (1998) define a cadeia de suprimento como uma rede de organizações que estão envolvidas através de ligações a jusante e a montante nos diferentes processos e atividades que produzem valor na forma de produtos e serviços liberados ao consumidor final. Dentro dessa definição genérica de cadeia de suprimentos, há outros subconjuntos, conforme Slack (1993), que propõe uma classificação que estabelece uma subdivisão em três níveis de abrangência: rede total, rede imediata e rede interna (Ilustração 3).

A cadeia de suprimentos interna, básica ou restrita, por exemplo, enfoca as ligações entre uma única empresa e seu fornecedor e/ou cliente imediato, embora nem sempre seja ele o consumidor final. Grande parte das pesquisas nesta área concentra-se nessas ligações ou relacionamentos binários.

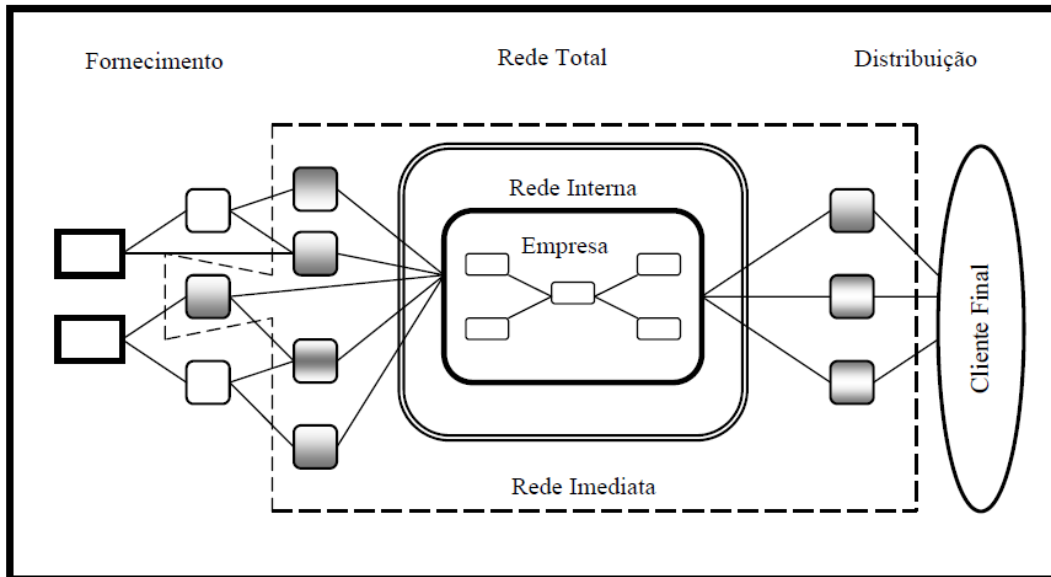


Ilustração 3 - Cadeia de suprimentos total  
 FONTE: SLACK, 1993.

O termo cadeia de suprimentos estendida engloba aquelas empresas atuando mais acima ou abaixo dos fornecedores e clientes imediatos na cadeia de suprimentos. Isso pode envolver múltiplas empresas em cada um dos estágios consecutivos. A cadeia de suprimentos final refere-se ao conjunto completo de estágios, desde a matéria-prima até o consumidor final, incorporando todos os serviços associados que contribuem para o valor agregado final que o cliente recebe.

Uma perspectiva alternativa é a perspectiva de sistemas, que enfoca a eficiência do sistema em termos da transição dos recursos desde as matérias-primas até o consumo (COOPER *et al*, 1997). Cada uma dessas perspectivas é mutuamente compatível, propiciando diferentes esclarecimentos sobre o mesmo conjunto de questões, geralmente sugerindo diferentes soluções, as quais não são necessariamente incompatíveis umas com as outras.

### 3.2 Gestão das cadeias de suprimentos e riscos

As diferentes perspectivas da cadeia de suprimentos descritas na seção anterior indicam a gama de atividades e decisões que representam os papéis e responsabilidades da gestão da cadeia de suprimentos.

A logística no nível estratégico (como um fornecedor que atua como única fonte) e no nível operacional (como o progresso que acompanha determinados pedidos), por exemplo, é um elemento essencial da gestão de cadeias de suprimentos, embora não seja, de maneira alguma, o único. O compartilhamento de informações comerciais, a cooperação no desenvolvimento do produto e a completa integração dos processos-chave de fabricação são todos exemplos de dimensões estratégicas da gestão de cadeias de suprimentos (HULT *et al*, 2008). Todas essas e outras atividades de gestão contam com um suporte, ou, do contrário, resultarão em mudanças nos relacionamentos entre os membros da cadeia. Termos como cooperação, colaboração e estabelecimento de parcerias se tornaram cada vez mais preponderantes na literatura associada à gestão de cadeias de suprimentos. Tal gestão é, portanto, um conjunto multidisciplinar e multifuncional de atividades, o qual lida não só com os atributos e atividades mais físicos e tangíveis (a logística, por exemplo), mas também com as dimensões mais comportamentais e intangíveis (como o estabelecimento e a gestão de relacionamentos).

Deveria emergir dessa breve descrição da cadeia de suprimentos e de sua gestão o reconhecimento da natureza, escala e rapidez dessas mudanças. Isso tem consequências significativas para a exposição das empresas ao risco dentro da cadeia de suprimentos e para sua gestão, em termos de fontes novas e suplementares de incertezas e riscos, que permeiam todas as cadeias de suprimentos (RITCHIE; BRINDLEY, 2004).

A existência de uma nova situação de risco em cadeias de suprimentos é agora percebida, cada vez mais, por pesquisadores e profissionais (JÜTTNER *et al*, 2003; KAJÜTER, 2003). Segundo Rice e Caniato (2003), a cadeia de suprimentos é inerentemente vulnerável a interrupções e a falha de qualquer elemento nela pode fazer a cadeia inteira falhar. Assim, a incidência dos riscos em cadeias de suprimentos assume um novo grau de relevância (RITCHIE; BRINDLEY, 2004).

Pesquisas recentes realizadas no Centro de Logística e Gestão da Cadeia de Suprimentos de Cranfield pelo Departamento de Transportes do Reino Unido e, também por outros pesquisadores, entre eles Sheffi (2005), ressaltaram a extensão do risco que está agora incrustado nas cadeias de suprimentos, devido a maior complexidade e interdependência entre as empresas.



## 4 TIPOS DE RISCOS E INCERTEZAS

Outra dimensão da estrutura para a organização do estudo dos riscos em cadeias de suprimentos é a dimensão “tipos de riscos e incertezas”. Segundo Zsidisin *et al* (2005) os conceitos de risco, incerteza, fontes de risco, perturbações, desvios, interrupções, desastres e vulnerabilidade têm sido amplamente utilizados em finanças, economia, administração estratégica, operações e mais especificamente em cadeias de suprimentos. Todavia, o risco e a incerteza não possuem definições geralmente aceitas e segundo Wagner e Bode (2008) ainda não foi estabelecida uma nomenclatura consensual para esses conceitos. Tentativas de definição geraram uma grande variedade de abordagens e muitas interpretações diferentes na literatura acadêmica (RITCHIE; BRINDLEY, 2007).

Assim, o propósito deste capítulo é propiciar uma discussão e buscar esclarecimento sobre os conceitos envolvidos nesta dimensão da estrutura apresentada.

### 4.1 Incerteza, fontes de risco e risco: discutindo e esclarecendo os conceitos

Knight (1965) diferenciou a incerteza mensurável, ou o risco propriamente dito, da incerteza não-mensurável. Fez isso, relacionando-as a uma situação de decisão da seguinte maneira: “se você não tem certeza do que irá acontecer, mas sabe as probabilidades, isso é risco. E se você não sabe nem ao menos as probabilidades, isso é incerteza”. Para o autor “risco (incerteza mensurável)” e a “incerteza não-mensurável” são termos que no sentido técnico representam dois conceitos diferentes. A diferença é a possibilidade ou não de quantificar as probabilidades de cada situação de decisão. Diversos outros autores acompanharam Knight restringindo o risco à tomada de decisões. Entre eles, Ritchie e Brindley (2005) e Khan e Burnes (2007) para quem o termo “risco” é geralmente usado para representar aquelas situações de decisões que incorporam incertezas, ou seja, não há informação, conhecimento ou compreensão suficiente que possibilite a identificação de todos os possíveis resultados, suas relações causais e as possibilidades de ocorrência. Nessa direção, o construto da incerteza

é visto como um caso especial de construto de risco (ZSIDISIN *et al*, 2005; RITCHIE; BRINDLEY, 2007).

Na visão de Williamson (1985) a incerteza está relacionada com a racionalidade limitada, isto é, não se podem conhecer todas as fontes de incerteza, nem as probabilidades dos todos os eventos, nem suas consequências e relações de causa e efeito. Portanto, deixa de ser um conceito restrito ao campo da decisão e emerge como fatores ambientais, eventos inesperados que muitas vezes não estão sobre o controle dos gestores.

Aproximando-se, da perspectiva de decisão estratégia, a incerteza estratégica é o amplo conjunto de fatores ambientais, externos e internos, que dificulta ou impossibilita prever o comportamento de uma variável (OYADOMARI, 2008). A conceituação de Oyadomari trata da incerteza não mais como “falta de informação para uma dada situação de decisão”, mas como “ameaças que dificultam prever o comportamento de um conjunto de variáveis”.

Jüttner *et al* (2003) observaram que o uso do termo “risco” pode ser confuso e defendem que existem fontes de riscos e resultados dos riscos. Para a autora, risco é a possibilidade de algo dar errado e as fontes de riscos são as condições que dão origem a essa possibilidade. A concepção do risco como resultado implica em variações nos objetivos estabelecidos. Ao gerenciar o risco, a maioria das empresas presta atenção ao resultado e não as causas, que podem ser gerenciadas. Holton (2004) defende a idéia de que são necessários dois ingredientes para o risco se configurar: a incerteza sobre os possíveis resultados e que os resultados precisam ser relevantes.

Peck (2005), Ritchie e Brindley (2004), em pesquisa realizada com gestores de cadeias de suprimentos, descobriram que os entrevistados não fazem distinções entre incerteza e risco. Eles responderam relacionando causa e efeito, ou seja, os riscos podem ter consequências no desempenho, portanto, os riscos devem ser conhecidos e priorizados, no sentido que eles estão relacionados aos impactos nos resultados.

Nesta direção, Zsidisin (2004) considera que o uso corriqueiro do termo “risco” em um contexto de negócios incorpora as dimensões tanto da incerteza quanto do risco. Para Ritchie e Brindley (2005) os termos risco e incertezas são, frequentemente, usados de maneira intercambiável e propõem que é importante reconhecer a integração entre os termos risco e incerteza, dentro do frequentemente usado termo “risco”.

## 4.2 Desvio, perturbações, interrupções e desastres: a continuação da discussão

Como os eventos de risco podem ocasionar diversas implicações com diferentes graus de consequências é importante discutir e esclarecer o significado de conceitos como perturbações e interrupções.

Uma perturbação ocorre quando um ou mais parâmetros no sistema da cadeia de suprimentos desviam-se de forma prejudicial de seu valor médio, esperado ou objetivado. As perturbações são diretamente associadas à gestão e gerenciamento do dia a dia das cadeias de suprimentos e influenciam o desempenho “normal”. São exemplos, as variações na demanda, nos tempos de transporte, no tempo do ciclo de produção, nos custos de aquisição, produção e logística (BLACKHURST *et al*, 2005; PAULSSON; NORRMAN, 2003; SVENSSON, 2000).

Segundo Tang (2006a) uma interrupção é um conceito muito vagamente definido. Entretanto, na busca de esclarecer o referido conceito, o autor define interrupção na cadeia de suprimento como uma situação resultante de desastres naturais ou causados pelo homem que ameaça de maneira significativa o curso das operações de negócios das cadeias de suprimentos. É caracterizada por sua gravidade. Uma interrupção ocorre devido a não-disponibilidade de atividades e instalações de produção, fornecimento, armazenamento, distribuição e de transportes devido ao fechamento temporário irrecuperável da cadeia de suprimentos devido a catástrofes não-previstas em todo o sistema (VISWANADHAM; GAONKAR, 2004). As interrupções podem ser causadas por terremotos, ações terroristas, epidemias como a da vaca louca e fechamento de portos e apagões, por exemplo. A Ilustração 4 resume a discussão.

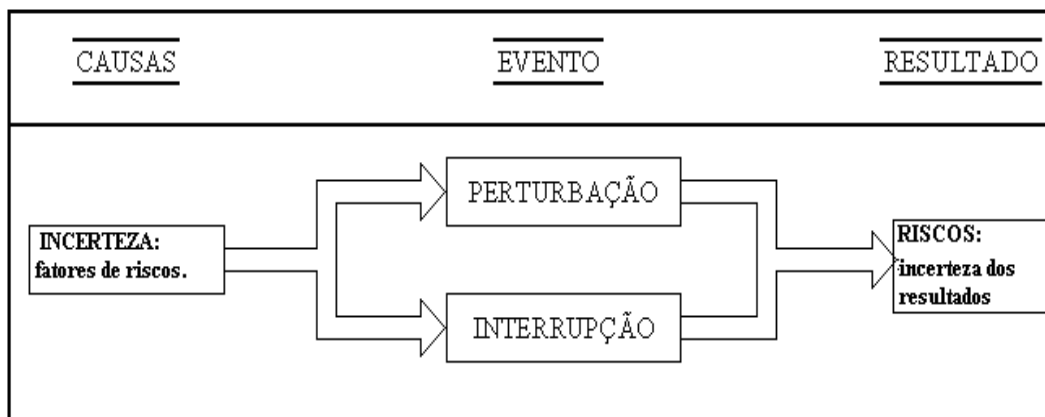


Ilustração 4 - Resumo esquemático da discussão incerteza, risco, perturbação e interrupção

### **4.3 Vulnerabilidade**

Em pesquisa feita por Peck *et al* (2003; 2005), a vulnerabilidade da cadeia de suprimentos é considerada relacionada ao risco, no sentido de que algo está “em risco, vulnerável, com possibilidade de ser perdido ou danificado”. O que está “em risco” pode ser um processo, ativo ou infraestrutura vital ou o desempenho de uma empresa ou de uma rede inter-empresarial. Segundo Rey (2005) e Peck (2006), o conjunto de riscos associados à cadeia de suprimentos forma o quadro de vulnerabilidade.

### **4.4 Formas de abordagem aos riscos**

Existem diversas maneiras de abordagem aos riscos. Hallikas e Virolainen (2004) afirmam que segundo a natureza dos riscos, eles se classificam basicamente em: riscos especulativos (ou dinâmicos) e riscos puros (ou estáticos). A principal diferença entre essas duas categorias é que os riscos especulativos envolvem uma possibilidade de ganho ou uma chance de perda; ao passo que os riscos puros envolvem somente uma chance de perda, não existindo nenhuma possibilidade de ganho ou de lucro. Um exemplo clássico que ilustra claramente esta diferença é o do proprietário de um veículo, cujo risco (puro) que está associado a ele é o da perda potencial por colisão. Dessa classificação emerge a visão clássica do risco como resultante de duas dimensões: a probabilidade de ocorrência do evento e o impacto dele no resultado.

Outra maneira se refere a variabilidade da medição do risco acerca de um ponto específico de referência, por exemplo, a média ou valor esperado, ou ainda, o risco sendo tanto uma oportunidade quanto um perigo. Sobre essa forma de enxergar a medição do risco existe um vasto conjunto de literatura sobre as operações da SCM que promove uma concepção de gestão de riscos baseada, especialmente, em relação ao controle de indicadores e processos internos de desempenho. Quanto à variabilidade, a medição de risco considera tanto as variações positivas quanto negativas acerca do nível esperado ou objetivado e é conhecida como medida simétrica de risco. Khan e Burnes (2007) tratam da medida simétrica com base na teoria clássica da decisão de que o risco é uma variação na distribuição dos possíveis resultados e as possibilidades de eles ocorrerem. Esta perspectiva foi, na realidade, atacada



durante muitos anos, por não refletir como os gerentes enxergam o risco. Eles não dão muita atenção a incertezas acerca de resultados positivos, vendo os riscos em termos de perigos com resultados possivelmente negativos ou assimétricos. As medições assimétricas de risco referem-se somente às medidas de probabilidades e retorno caindo abaixo do ponto de referência, ou seja, o risco como resultado negativo.

Partindo da idéia de Gaudenzi e Borghesi (2006) de que o risco existe tanto dentro das empresas e em suas atividades, como também em seus relacionamentos, outra taxonomia propõe o risco como riscos concêntricos de elo e riscos diversificados da cadeia. Os riscos nas cadeias de suprimentos podem ser vistos sob uma perspectiva estreita ou ampla; isto é, uma abordagem de vulnerabilidade atomística ou holística.

A primeira dimensão, Risco Concêntrico de Elo ou abordagem atomística, representa os riscos focados numa atividade ou elo da cadeia de suprimento (RITCHIE; BRINDLEY, 2007) e significa que a perspectiva é limitada a uma parte menor da cadeia de suprimento, como por exemplo, riscos nas atividades de armazenagem ou de uma central de compras.

A segunda dimensão, Riscos Diversificados da Cadeia, representa uma perspectiva mais holística dos riscos. Uma abordagem holística de vulnerabilidade significa que a perspectiva considera toda a extensão da cadeia de suprimento.

Deloach (2000), Cavinato (2004) e Ritchie e Brindley (2007), refletindo sobre o aspecto do risco dentro das cadeias de suprimentos, observam que uma classificação de risco deve oferecer um ponto de referência para o estudo dos riscos quanto a responsabilidade da gestão. Para esses autores (Ilustração 5), os riscos podem ser classificados em internos e externos.

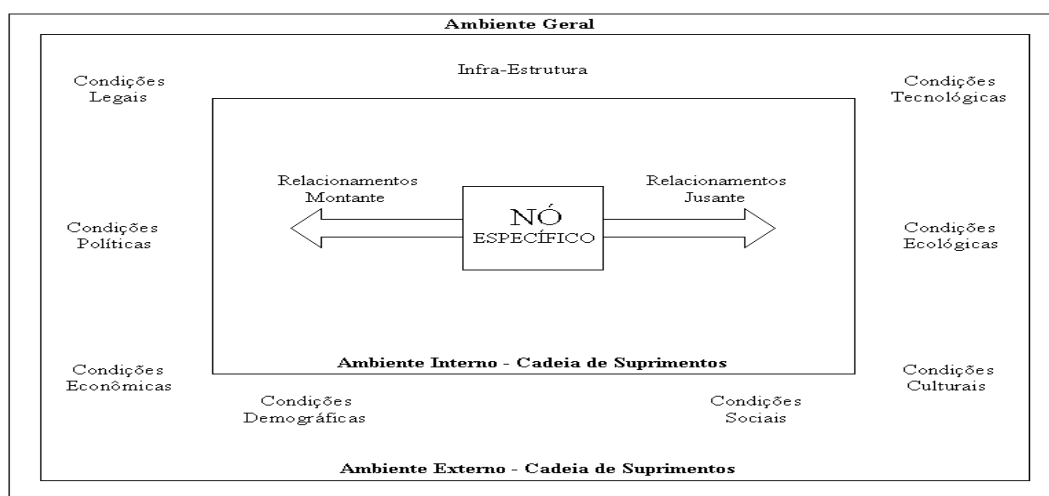


Ilustração 5 - Ambiente geral das cadeias de suprimentos  
 FONTE: Adaptado de STONER; STONER, 1985.

Paulsson e Norrman (2003) recomendam a classificação dos riscos das cadeias de suprimentos pela relevância em riscos estratégicos, táticos e operacionais. Para os autores os riscos estratégicos correspondem ao processo de decisão sobre as alterações nos objetivos da organização, nos recursos que são utilizados para atingir os objetivos e nas políticas que governam a aquisição e o uso desses recursos e estão associados às questões corporativas amplas, tais como fatores competitivos, estrutura organizacional, desenvolvimento de novos produtos e estratégia de formação de preços, entre outras. No nível estratégico, terão preferência parceiros mais confiáveis com capacidades intrínsecas para lidar com desvios e interrupções e com conhecimento e habilidade para se adaptar às condições mutáveis do mercado. Os riscos operacionais são referentes à habilidade de uma organização controlar e distribuir seus processos principais de maneira previsível e pontualmente. Está focada na integridade e consistência dos processos diários que suportam o negócio. Correspondem ao processo de garantir a aquisição e o uso eficiente de recursos, com relação às atividades para as quais a relação ótima entre as saídas e os recursos pode ser aproximadamente determinada. No nível operacional as empresas inseridas em cadeias de suprimentos precisam de sistemas de suporte às decisões que podem atuar com informações de diversos parceiros sobre vários desvios e interrupções para reprogramar atividades, de modo que os processos de negócios sejam sincronizados e que as entregas sejam realizadas dentro prazos de entrega e das limitações de custo do cliente.

Na literatura sobre ambientes organizacionais, discussões usualmente focam na escolha entre as denominadas medidas objetiva e subjetiva, ou seja, quanto ao tratamento. A medida objetiva geralmente se refere às tabulações de objetos ou eventos em um ambiente organizacional. Reciprocamente, a medida subjetiva, geralmente, é aplicada a qualquer técnica que procura de algum modo abranger a percepção dos participantes em relação ao seu ambiente organizacional. Khan e Burnes (2007) observaram que as visões de risco estendem-se entre o risco como sendo determinado como objetivo e mensurável e a que entende o risco como um fenômeno por natureza resistente a medições objetivas, mas que na prática os riscos objetivos e subjetivos são inseparáveis. Quando classificados como objetivos, os riscos podem assumir um tratamento de variável discreta ou contínua.

**Quadro 7 - Classificação dos riscos quanto a forma de medição**

<b>Abordagem</b>	<b>Classificação</b>	<b>Conceito</b>	<b>Autores</b>
Natureza	Puro	Envolvem somente uma chance de perda.	Hallikas e Virolainen (2004)
	Especulativo	Envolvem uma possibilidade de ganho ou uma chance de perda.	
Variabilidade	Simétrico	Considera tanto as variações positivas e negativas.	Khan e Burnes (2007); Wagner e Bode (2006).
	Assimétrico	Considera o retorno abaixo de um ponto de referência.	
Tratamento	Subjetivo	Percepções em relação aos eventos de risco.	Khan e Burnes (2007)
	Objetivo	Tabulação de eventos ou objetos; probabilidade; indicador de riscos.	
Responsabilidade de gestão	Internos	Responsabilidade do próprio negócio.	Deloach (2000); Cavinato (2004); Ritchie e Brindley (2007).
	Externo	Riscos do ambiente sobre os quais as organizações não exercem controle.	
Relevância	Estratégico	Associados ao modo de gestão das empresas. Processo decisório sobre os objetivos organizacionais.	Paulsson e Norrman (2003)
	Operacional	Referentes à habilidade de uma organização controlar e distribuir seus processos.	
Abrangência	Holístico	Riscos são considerados em toda a extensão da cadeia.	Ritchie e Brindley, (2007); Gaudenzi e Borghesi (2006)
	Atomístico	Perspectiva mais estreita do risco, limitada a uma atividade de uma empresa ou uma empresa.	

O próximo capítulo tratará da última dimensão da estrutura para o estudo dos riscos: a dimensão processos da gestão de riscos.



## 5 PROCESSOS DE GESTÃO DE RISCOS

A terceira dimensão da estrutura é a gestão dos riscos. Segundo Mullai (2004), a área de gestão de riscos enfrenta dificuldades para definir termos e identificar diferenças entre eles. Termos como gestão de riscos, continuidade de negócios e resiliência são usados, algumas vezes de forma sobreposta e intercambiável. Alguns autores, entre eles Jüttner (2005), afirmam que os processos de gestão da continuidade de negócios e a gestão de riscos se sobrepõem. Esses autores defendem que desenvolver planos de continuidade dos negócios é equivalente à ação da gestão de riscos de baixa probabilidade (tais como incêndios, terremotos e enchentes), mas cujo possível impacto é uma interrupção nos negócios. Outros autores, entre os quais Viswanadham e Gonkar (2004) defendem que existem diferenças. Essas diferenças se referem, basicamente, a duas formas de abordagem à capacidade de manter, restaurar e retomar as operações após interrupções ou perturbações: a abordagem preventiva e a abordagem interceptiva.

Segundo esses dois últimos autores, a abordagem interceptiva busca conter as perdas através de intervenções ativas subsequentes à ocorrência de um evento e a abordagem preventiva busca reduzir a possibilidade de ocorrência das perturbações ou interrupções. A partir dessas abordagens buscou-se clarificar o significado dos termos acima mencionados.

### 5.1 A gestão da continuidade dos negócios (BCM) em cadeias de suprimentos.

Décadas de esforços empresariais em gestão de riscos no campo do gerenciamento de impactos adversos e situações de interrupção nas operações de diversas organizações geraram um corpo de conhecimentos, melhores práticas e habilidades, que constituem hoje a disciplina denominada de Gestão da Continuidade de Negócios (LA ROCQUE, 2007). Essa disciplina engloba e consolida conceitos e práticas, relacionados, desde os anos 80, aos planos de contingência, plano de recuperação de desastres, resposta a emergências e gerenciamento de crises, entre outros.

A BCM trata das interrupções naturais ou causadas pelo homem que impactam a execução efetiva dos principais processos e atividades em uma organização ou cadeia de suprimentos e está relacionada aos processos, técnicas e áreas de estudo de gestão que procuram fornecer os meios para viabilizar operações contínuas das atividades essenciais, sob quaisquer circunstâncias.

A necessidade das organizações criarem processos formais de gestão da continuidade de negócios aponta para o fato de que, cada vez mais, se reconhecer que uma das atividades críticas inerentes ao risco gerencial é a de assegurar o fluxo de produtos e serviços (ZSIDISIN *et al*, 2005). A gestão da continuidade dos negócios pode ser definida como a integração de procedimentos formalizados e recursos de informações para que as empresas possam recobrar-se de desastres que causem uma interrupção das operações, ou seja, pode ser entendida como o desenvolvimento de estratégias, planos e ações que propiciam modos alternativos de operação para aquelas atividades ou processos de negócios que, se interrompidos, resultam em uma perda seriamente prejudicial ou possivelmente fatal para a empresa (PAULSSON, 2004). A gestão de continuidade dos negócios inclui a gestão de crises (processos gerais para gerir o incidente), a recuperação de desastres (sistemas, aplicativos, dados e redes cruciais), a recuperação dos negócios (processos cruciais de negócios) e o planejamento de contingências (recuperação de um impacto exterior à empresa) (ANDERSSON; NORRMAN, 2004). Tais atividades envolvem, em particular, os conceitos de nível de serviço, objetivos de controle, múltiplos equipamentos, centros de processamento de informações e rotas de comunicações, equipes e procedimentos alternativos de operação, comunicação e relacionamento com a comunidade, autoridades e entidades regulatórias, em função da gravidade ou alcance das perdas ou danos, internos ou externos à organização (LA ROCQUE, 2007).

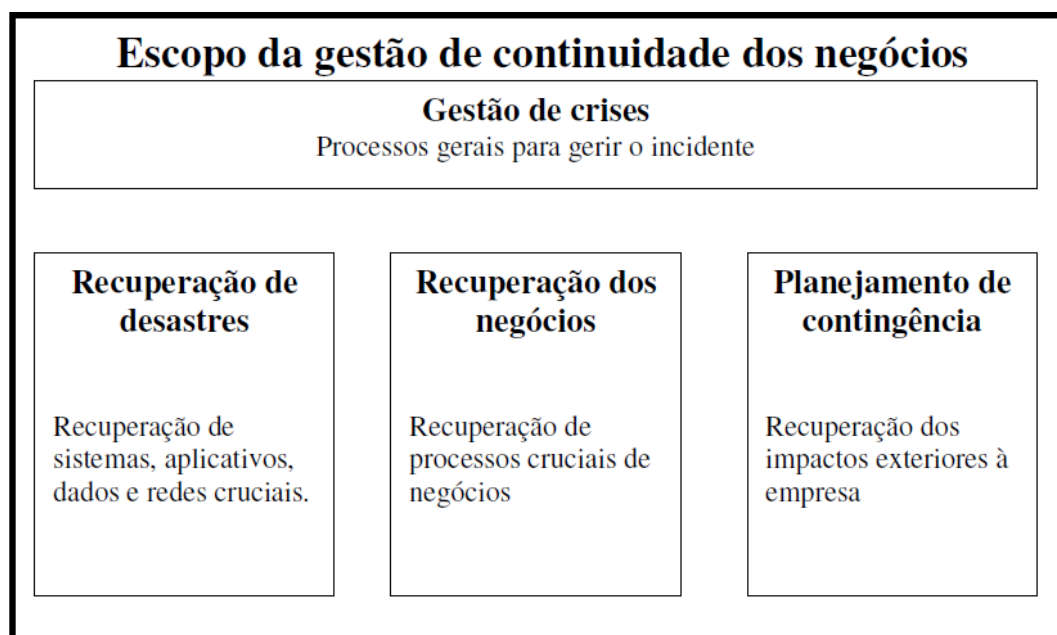


Ilustração 6 - Escopo da gestão de continuidade dos negócios  
FONTE: ANDERSSON; NORRMAN, 2004.

## 5.2 Resiliência

Algumas empresas lidam melhor do que outras, tanto com a possibilidade, quanto com a manifestação de riscos e se pode acreditar que se deve isso ao compartilhamento de um traço crucial: a elasticidade (SHEFFI, 2005).

Nas ciências materiais, a elasticidade representa a capacidade de um material de recuperar seu formato original após uma deformação. No mundo organizacional, a elasticidade refere-se a habilidade que um sistema tem de retornar ao seu estado original [ou desejado], de corrigir os efeitos negativos e se recuperar após ocorrer a interrupção (SHEFFI, 2001; ZSIDISIN *et al*, 2005). Assim a resiliência está relacionada à gestão da continuidade dos negócios.

Segundo Sheffi (2005) a noção de elasticidade empresarial não é nova e a capacidade de uma empresa de confrontar o imprevisto de maneira bem sucedida sempre foi um elemento central do sucesso. Porém, visto que a quantidade e os tipos de ameaças que podem minar uma cadeia de suprimentos são agora maiores do que nunca, a elasticidade adquiriu uma relevância ainda maior na gestão da cadeia de suprimentos. Por conseguinte, há necessidade de estudos nessa área de pesquisa para melhor entender o que torna determinadas empresas elásticas, havendo, portanto, um corpo emergente de conhecimento. Um primeiro entendimento é que a

resiliência não implica meramente a capacidade de gerir riscos. Ela pressupõe que tal capacidade significa estar mais bem posicionado do que os concorrentes para lidar com as interrupções (ZSIDISIN *et al*, 2005).

As organizações podem desenvolver resiliência de três modos principais: aumentando o excesso, criando flexibilidade e mudando a cultura corporativa (SHEFFI, 2005). Através da cooperação entre os membros das cadeias de suprimentos, pela cultura de gestão de risco e pela agilidade (CHRISTOPHER E PECK, 2004) e através do compartilhamento de informações, agilidade, confiança, relacionamentos colaborativos, segurança das informações, compartilhamento de riscos, conhecimento sobre os tipos de riscos e análise e avaliação contínuas de riscos (FAISAL *et al.*, 2008). Estes modos de obtenção da resiliência não são excludentes, pelo contrário, são complementares em suas proposições para a cadeia resiliente.

### **5.3 A gestão de riscos em cadeias de suprimentos**

A gestão de riscos foi identificada como uma das primeiras tarefas da administração (THOMPSON, 1967). Entretanto, segundo Svensson (2000) antes da virada do século, a questão da gestão de riscos nas cadeias de suprimentos era um aspecto pouco explorado pelas pesquisas de gestão.

Mais recentemente, essa área, antes obscura, atraiu uma atenção considerável de acadêmicos ao redor do mundo e, atualmente, a literatura de pesquisa reconhece, cada vez mais, a importância do tema riscos nas cadeias de suprimentos (HALLIKAS *et al*, 2004; CAVINATO, 2004; RITCHIE; BRINDLEY, 2007; HARLAND *et al*, 2003; ZSIDISIN *et al*, 2004).

Os motivos principais deste novo olhar à gestão de riscos em cadeias de suprimentos são: a maior importância da competição global (CHRISTOPHER; LEE, 2004; ZSIDISIN *et al*, 2004; CAVINATO, 2005; TANG, 2006a; CRAIGHEAD *et al*, 2007; PAULSSON, 2004) e o maior controle da gestão (SMALLMAN, 1996; GIANNAKIS *et al*, 2004).

Christopher e Lee (2004) reconhecem os crescentes riscos em cadeias de suprimentos empresariais e identificaram a necessidade de novas formas de gerenciá-los. Segundo Paulsson (2004) uma delas é a gestão de riscos em cadeias de suprimentos, surge da intersecção entre a gestão de riscos e o gerenciamento da cadeia de suprimentos, conforme a Ilustração 7. O objetivo da SCRM é detectar incertezas para entender como elas afetarão as cadeias de suprimentos, aprender novas maneiras de lidar com a vulnerabilidade das cadeias



de suprimentos (KOUVELIS *et al*, 2006) e minimizar o impacto negativo das mesmas sobre os resultados (WAGNER; BODE, 2008).

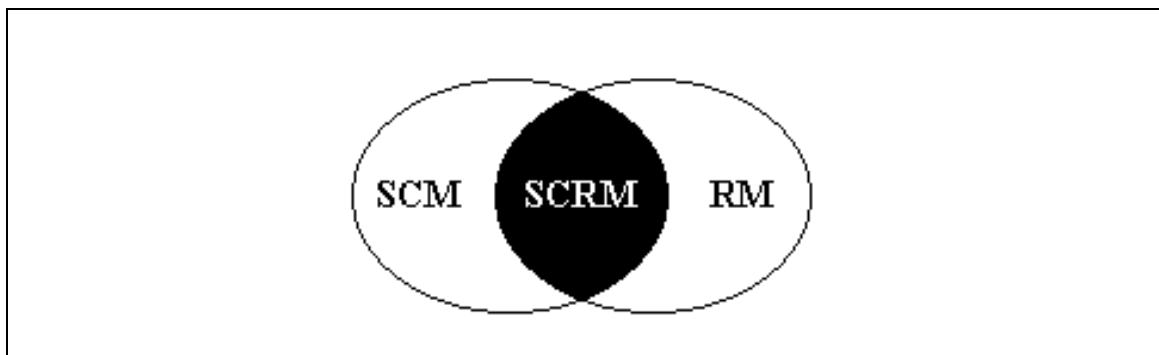


Ilustração 7 - Gestão de riscos na cadeia de suprimentos como a intersecção entre gestão da cadeia de suprimentos e da gestão de riscos

FONTE: PAULSSON, 2004.

O Quadro 8 apresenta algumas das definições-chave de SCR presentes na literatura.

#### Quadro 8 - Definições de SCR

<b>Autores</b>	<b>Definição</b>
Christopher (2004)	A SCR é a gestão de riscos externos e riscos na cadeia de suprimentos através de uma abordagem coordenada entre membros dessa cadeia para reduzir a vulnerabilidade dela como um todo.
Norrman e Lindroth (2002)	A SCR consiste em aplicar, em cooperação com parceiros em uma cadeia de suprimentos, ferramentas do processo de gestão de riscos para lidar com riscos e incertezas causados por ou que afetem atividades ou recursos relacionados à logística.
Tang (2006a)	A SCR é a gestão de riscos na cadeia de suprimentos por meio da coordenação ou cooperação entre os parceiros nessa cadeia de modo a garantir a lucratividade e continuidade.
Manuj e Mentzer (2008)	A SCR (global) consiste na identificação e avaliação de riscos e perdas resultantes na cadeia de suprimentos, assim como na implantação de estratégias adequadas através de uma abordagem coordenada entre membros dessa cadeia, com o objetivo de reduzir perdas, probabilidade, frequência ou exposição.
Jüttner <i>et al</i> (2003)	A SCR visa identificar as possíveis fontes de riscos na cadeia de suprimentos e implantar ações adequadas para evitar ou conter a vulnerabilidade nessa cadeia.
Rey (2005)	Apresenta o ato de gerenciar o risco como um conjunto de fatores que devem ser considerados a partir do momento em que a empresa toma consciência da vulnerabilidade da cadeia de suprimentos. A autora destaca a identificação dos riscos, suas causas e consequências, a visibilidade das fontes de risco, a elaboração de planos de contingência, a avaliação dos riscos e verificação dos planos de contingência dos fornecedores e a análise entre o custo e os benefícios de se proteger contra os riscos identificados.
Cranfield School of Business (2002)	Define o gerenciamento de riscos na cadeia de suprimentos como “a identificação e gerenciamento dos riscos internos e externos a cadeia de suprimento através de uma abordagem coordenada entre os membros da cadeia a fim de se reduzir a vulnerabilidade como um todo”.
Kleindorfer e Saad (2005)	São as políticas e planos de ação para prevenir ou mitigar os riscos emergentes em suas cadeias de suprimentos.

FONTE: Adaptado de RAO; GOLDSBY, 2009.

Apesar de haver diferenças pequenas entre as definições propostas pelos diferentes autores mencionados, o tema central é bastante claro: qualquer abordagem à SCRM precisa tentar entender e reduzir a vulnerabilidade da cadeia de suprimentos.

Então, a gestão de riscos atua sob uma ótica preventiva. A gestão da continuidade dos negócios que tem por objetivo minimizar, o quanto possível, os prejuízos decorrentes dos eventos ocorridos atua de forma interceptiva. A resiliência, apesar de ligada à gestão da continuidade dos negócios (recuperação de grande interrupção) ao se preocupar com a mudança da cultura corporativa, acúmulo de excessos e flexibilidade (SHEFFI, 2005) pode combinar as duas abordagens. Para Faisal e Shankar (2006) os diversos processos de gestão de riscos não são excludentes, pelo contrário, são complementares em suas proposições para a proteção e resposta das cadeias de suprimentos aos riscos. Independente da abordagem considerada existe uma forma estruturada para o processo de gestão dos riscos.

#### **5.4 Estruturas para a gestão de riscos em cadeias de suprimentos (SCRM)**

Algumas estruturas para o processo de gestão de riscos já foram propostas na literatura com semelhanças consideráveis.

Zeng *et al* (2005) propuseram uma estrutura para a gestão de riscos com quatro componentes: identificação, avaliação, priorização dos riscos e estratégias de gestão de riscos. Ritchie e Brindley (2004) propuseram uma estrutura para gestão de riscos que considera a identificação dos riscos, respostas aos riscos e resultados do desempenho. Hallikas e Virolainen (2004) propuseram uma estrutura para a gestão de riscos composta de identificação de riscos, avaliação de riscos e mitigação dos riscos. Shi (2004) propôs uma estrutura com três componentes: identificação, caracterização dos riscos e formulação de estratégia para a gestão de riscos.

De maneira geral, em todas as estruturas, a identificação dos riscos trata de localizar, relacionar e caracterizar o conjunto de fatores e eventos que podem impactar os objetivos das organizações.

Também a avaliação dos riscos, de forma geral, é o processo de comparação entre o risco estimado com critérios estabelecidos para determinar sua significância, isto é, a avaliação dos riscos consiste em determinar o seu efeito potencial, ou seja, o grau de exposição da

organização àquele risco. Esse grau leva em consideração pelo menos dois aspectos: a probabilidade de ocorrência e as consequências (impactos). Esse processo corresponde a caracterização dos riscos para Shi (2004) que também compreende a priorização dos riscos.

Por último, estratégias de gestão de riscos, mitigação e respostas aos riscos podem representar o mesmo processo, pois buscam reduzir (mitigar) e/ou transferir os riscos e apresentam semelhanças na visão de Shi (2004), Zeng *et al* (2005) e La Rocque (2007).

Entretanto, segundo Wagner e Bode (2008) e Ritchie e Brindley (2004) as atividades de gestão de riscos nas cadeias de suprimentos só são justificadas se os riscos na cadeia de suprimentos interferirem com o desempenho da mesma. Dessa forma uma estrutura para a gestão de riscos pode ser a apresentada na Ilustração 8.

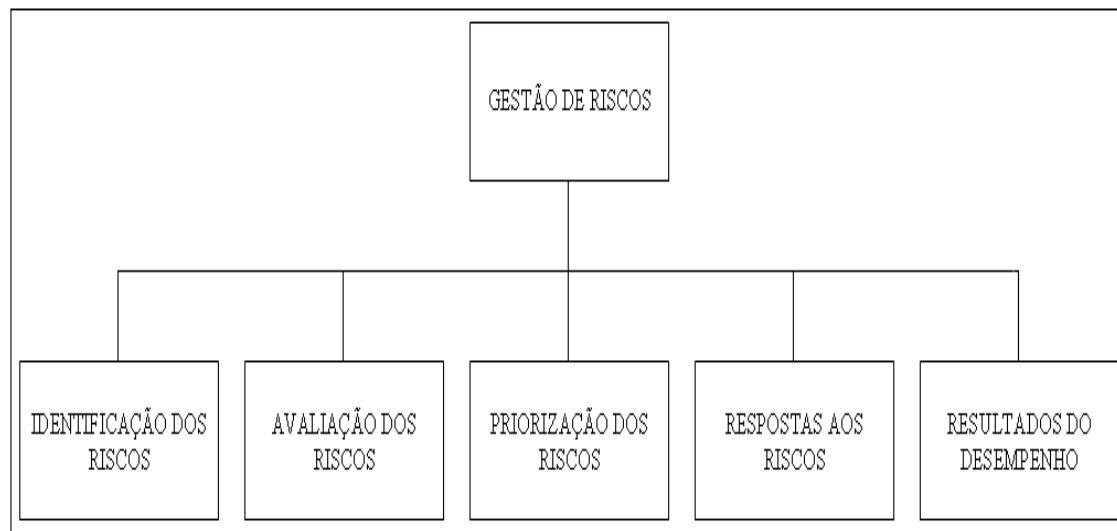


Ilustração 8 - Estrutura para a gestão de riscos em cadeias de suprimentos  
 FONTE: Adaptado de diversos autores.

## 5.5 A relação entre riscos e desempenho

A revisão da literatura sobre as cadeias de suprimentos encaminha a idéia de que elas são movidas pela necessidade de focar competências centrais e de perseguir a integração dos fluxos de materiais e informação desde os primeiros fornecedores até os clientes finais para se manterem competitivas e conseguirem melhor desempenho. Ao longo dessas cadeias de suprimentos, existem inúmeros elos, abarcando fornecedores, instalações de produção,

armazenagem, centros de serviço e clientes em uma entidade coesa, trabalhando de forma coordenada e sustentável.

Entretanto, segundo Zeng *et al* (2005) à medida que aumenta a eficiência das cadeias de suprimentos, aumenta a possibilidade de ocorrência de eventos de riscos em quaisquer pontos delas que podem prejudicar o desempenho. Dessa forma, os autores apontam na direção de que há relação entre os riscos e o desempenho, o que torna importante a questão dos riscos nas cadeias de suprimentos. Para Faisal (2009) os riscos têm efeito sobre o desempenho das cadeias de suprimentos. Segundo Shi (2004), além do impacto direto sobre o rendimento e o lucro, os riscos nas cadeias de suprimentos podem prejudicar parceiros comerciais (clientes e fornecedores, por exemplo), uma vez que a interligação de uma cadeia de suprimentos tem um efeito propagador que afeta todo seu ecossistema. Para Zsidisin *et al* (2004) os riscos podem ter impacto danoso significativo no desempenho. Ainda, sobre a relação de riscos e desempenho, Elkins *et al* (2005) afirma que a diminuição dos riscos nas cadeias de suprimentos pode gerar melhorias significativas nas operações e desempenho das cadeias de suprimentos. Relembrando, finalmente, também se relata que as empresas que passam por interrupções têm desempenhos consideravelmente inferiores aos de outras empresas do setor em termos do estoque e das operações, o que se reflete nos custos, vendas e lucros (HENDRICKS; SINGHAL, 2003; 2005). Entretanto, segundo Wagner e Bode (2008), a relação entre riscos e o desempenho das cadeias de suprimentos havia sido investigada, empiricamente, apenas pelo estudo feito por Hendricks e Singhal (2003; 2005). Dessa forma, emerge de forma relevante a necessidade de identificar os riscos das cadeias de suprimentos e seu relacionamento com o desempenho das mesmas. Mais efetivamente está o chamado por métricas associadas ao risco e à performance em cadeias de suprimentos (ZSIDISIN *et al*, 2004; BRINDLEY; RITCHIE, 2001).

As organizações não têm capacidade para tratar de todos os riscos, aos quais as cadeias de suprimentos estão expostas. Assim, as escolhas devem ser feitas sobre o que é considerado risco determinante, ou seja, aqueles riscos que terão, possivelmente, um impacto relevante sobre o desempenho. Isso está de acordo com Bernstein (1997), Kouvelis *et al* (2006) e Sheffi (2005) para quem a essência da administração de riscos está em identificar os riscos relevantes para a organização, o que significa identificar os riscos que representam maior perigo às operações e organizações. Isso ajuda uma empresa a centrar a tomada de decisões e o esforço de gestão de riscos nos riscos mais importantes para o desempenho (HALLIKAS *et al*, 2002).

## 6 RISCO: A BUSCA DO CONSTRUTO

Abordando a questão de riscos e buscando identificar os riscos em cadeias de suprimentos, muitos estudiosos propuseram classificações sob a forma de tipologia e/ou taxonomias. Entretanto, o risco é um construto ambíguo que apresenta uma variedade de diferentes significados e interpretações (ZSIDISIN, 2003; WAGNER; BODE, 2008). Segundo Shi (2004) para a identificação eficaz dos riscos, é importante usar uma taxonomia ou construto abrangente para o risco em cadeia de suprimentos.

Uma revisão bibliográfica inicial identificou algumas delas e um número elevado de fontes de riscos que expõem as empresas a resultados indesejáveis em termos de desempenho. Entretanto, não se identificou em que estruturas teóricas os autores se basearam na elaboração e proposição de suas tipologias/taxonomias.

Como forma de resolver esse inconveniente e sem desconsiderar as diversas tipologias propostas, esse trabalho concorda com Asbjornslett (2008), que o desenvolvimento de uma estrutura para a vulnerabilidade, enquanto conjunto de riscos pode ter diversos pontos de partida. Aceita, também, a orientação de Khan e Burnes (2007) para que se desenvolva um construto para o risco a partir de estruturas teóricas relacionadas às cadeias de suprimentos. Para Yin (2001) o desenvolvimento de construtos baseados em estruturas teóricas é um passo necessário em qualquer pesquisa. Ritchie e Brindley (2005) afirmam que o desenvolvimento de um construto para o risco nas cadeias de suprimentos deve compreender duas perspectivas: a situacional que é desenvolvida a partir da premissa de que cada situação de risco demanda abordagens únicas e singulares e a perspectiva genérica que endossa a visão de que muitas das situações de risco são, razoavelmente, comuns entre as empresas e cadeias de suprimentos. A utilização das duas perspectivas permite contemplar tanto os riscos que apresentam uma grande ameaça à sobrevivência e desenvolvimento futuro, tais como as interrupções, quanto àqueles riscos que influenciam o desempenho “normal” em andamento do negócio em termos de eficácia e eficiência ou sejam, as perturbações. Com isso, concordam Donato *et al* (2007), Christopher e Peck (2004) e Ritchie e Brindley (2007) ao afirmarem que, ao mesmo tempo em que as cadeias de suprimentos estão expostas a riscos únicos e demandam por soluções únicas, muitos podem ser comuns a todas as empresas e a todos os relacionamentos das cadeias de suprimentos. Portanto, é válido buscar o conhecimento obtido em cada uma dessas

perspectivas para estabelecer um construto abrangente para os riscos das cadeias de suprimentos.

**Quadro 9 - Revisão bibliográfica sobre taxonomias/tipologias dos riscos**

---

Chopra e Sodhi (2004)	Tempo do ciclo, desastres, saúde financeira dos fornecedores, flutuações cambiais, sistemas de informação, mudanças na configuração do produto e atrasos devido à alta utilização ou a outra causa de inflexibilidade dos fornecedores
Cavinato (2004); Svensson (2004); Peck (2005)	Terceirização de logística de transporte
Chopra e Sodhi (2004); Xu e Beamon (2006)	Estoques em excesso
Hallikas <i>et al</i> (2002); Chopra e Sodhi (2004)	Aumentos não-previstos nos custos de aquisição
Svensson (2004)	A instalação não consegue responder a mudanças na demanda
Zsidisin <i>et al</i> (2000); Svensson (2004);	Fornecedores não têm um foco na qualidade
Zsidisin <i>et al</i> (2000); Harland <i>et al</i> (2003)	Risco nos custos competitivos
Zsidisin <i>et al</i> (2000)	Instabilidade financeira do fornecedor
Harland <i>et al</i> (2003)	Determinação instável de preços
Harland <i>et al</i> (2003); Chopra e Sodhi (2004); Norrman e Jansson, (2004); Peck (2005)	Riscos na Tecnologia da informação
Harland <i>et al</i> (2003); Cavinato (2004); Tang (2006b) ; Norrman e Jansson (2004)	Inabilidade na gestão da informação
Harland <i>et al</i> (2003)	Produtividade
Chopra e Sodhi (2004); Tang (2006b); Jüttner (2005);	Demanda
Chopra e Sodhi (2004)	Propriedade intelectual
Cucchiella e Gastaldi (2006)	Inexistência da infraestrutura necessária
Cavinato (2004); Norrman e Jansson (2004)	Não-cooperação entre os participantes da cadeia de suprimentos
Pereira e Csillag, 2004	Risco de reputação
Zsidisin <i>et al</i> (2005)	Processo
Kleindorfer e Saad (2005); Xu e Beamon (2006)	Coordenação demanda - suprimentos
Rey (2005)	Inabilidade da empresa em responder a demandas de outras empresas (nó específico)
Zsidisin <i>et al</i> (2005)	Redução da base de fornecedores + utilização de uma única fonte de suprimentos
Ritchie e Marshall (1993)	Configuração da cadeia
Ritchie e Marshall (1993)	Decisão

---

Dessa forma, esse trabalho buscou elaborar um construto para riscos nas cadeias de suprimentos através de uma abordagem holística e interdisciplinar. E se utilizou de diferentes bases teóricas, conforme sugerem Haywood e Peck (2004) e Khan e Burnes (2007). Isso está de acordo com Jorion (2000), Ritchie e Brindley (2005), Donato *et al* (2007) e Christopher e Peck (2004) que defendem a importância de se ter uma visão abrangente e completa que considere as diversas dimensões dos riscos das empresas e das cadeias de suprimentos.

Existem muitas estruturas teóricas em competição, para explicar a formação e funcionamento das cadeias de suprimentos e por consequência os riscos e a vulnerabilidade nelas existentes. Entre elas estão a visão baseada em recursos, a teoria da contingência, a economia dos custos de transação, a teoria da agência, a teoria dos sistemas e a teoria da dependência de recursos. Entretanto, inicialmente, duas delas, a teoria dos sistemas e a teoria contingencial, foram selecionadas para explicar a visão das cadeias de suprimentos como um sistema.

A teoria dos sistemas por duas razões: (1) reconhece a interdependência organizacional com o ambiente e (2) o conceito de interdependência é central para o entendimento das cadeias de suprimentos (GONÇALVES, 1990). A teoria contingencial é considerada uma evolução da aplicação da teoria dos sistemas às organizações, principalmente por entender que um fenômeno é determinado por um conjunto de outros fenômenos. As outras teorias foram incluídas para explicar questões específicas não adequadamente abordadas pela teoria dos sistemas abertos e teoria contingencial. Portanto, ao selecionar, inicialmente, essas duas teorias, este trabalho não exclui a introdução subsequente dessas outras teorias.

## **6.1 Valendo-se da teoria de sistemas**

Thompson (1967) sugere que as empresas não existem sozinhas. Tarapanoff (2001) afirma que segundo a teoria dos sistemas as organizações não são auto-suficientes nem independentes e as tarefas executadas por uma organização pressupõem o seu relacionamento e interdependência com o ambiente e inúmeras outras organizações, com quem trocam recursos, pois captam seus insumos, transformam-nos em produtos ou em serviços e os mandam de volta para o ambiente externo. Por conseguinte, a interdependência organizacional está por toda parte (GONÇALVES, 1990). As cadeias de suprimentos, na busca de mercados, no relacionamento com clientes e fornecedores, no atendimento a questões legais e

governamentais, no desenvolvimento de novas tecnologias, criam novos vínculos o que aumenta sua complexidade e interdependência (GONÇALVES, 1990). Dessa forma, elas são essencialmente, organizações complexas, confrontadas pela incerteza e sujeitas a critérios de racionalidade e interdependentes (WISNER, 2003). Porém, para White (1995) a maior parte das várias abordagens, ferramentas, técnicas e conceitos para identificar, avaliar e estimar riscos tem como base o conceito de “dividir para conquistar”. Elas não conseguem abordar a maneira como diferentes elementos do sistema interagem uns com os outros (PECK, 2006). Entretanto, ao se considerar que as cadeias de suprimentos não são cadeias lineares, mas sim complexos sistemas de interação, são possíveis de se transpor contribuições da teoria de sistemas à análise dos riscos dessas cadeias, que conectam empresas, indústrias e economias (GONÇALVES, 1990). Isso está de acordo com o que Peck (2002) sugere: que os riscos das cadeias de suprimentos podem ser tratados em diversos níveis de análise.

Assim, segundo Hallikas *et al* (2004) a abordagem dos sistemas oferece uma maneira para o estudo do risco em cadeias de suprimentos. Ela ajuda a identificar os inter-relacionamentos entre os elementos e assim reconhecer as ligações que provavelmente causam incertezas importantes e vulnerabilidade no sistema. Segundo Gonçalves (1990) estudar a cadeia de suprimento como um sistema pode representar um grande avanço por aceitar a interação e a conectividade entre empresas o que proporciona um conhecimento mais profundo das cadeias de suprimentos.

Michalski (2000, *apud* RITCHIE; BRINDLEY, 2007) propõe que as cadeias de suprimentos sejam divididas em quatro níveis: infraestrutura, controle de negócios, cadeia de valor e relações. Gonçalves (1990), em sua tese de doutorado concluiu que as organizações podem ser vistas em quatro níveis hierarquizados e inter-relacionados: nível operacional, nível processual, nível relacional e nível institucional. Essa forma de pensar emerge no trabalho de Peck (2006), baseado na teoria dos sistemas abertos, onde a autora propõe que os riscos nas cadeias de suprimentos operam em diversos níveis diferentes: ambiente interinstitucional; cadeias de suprimentos; infraestrutura e fluxo de valor e processos, como mostra a Ilustração 9.



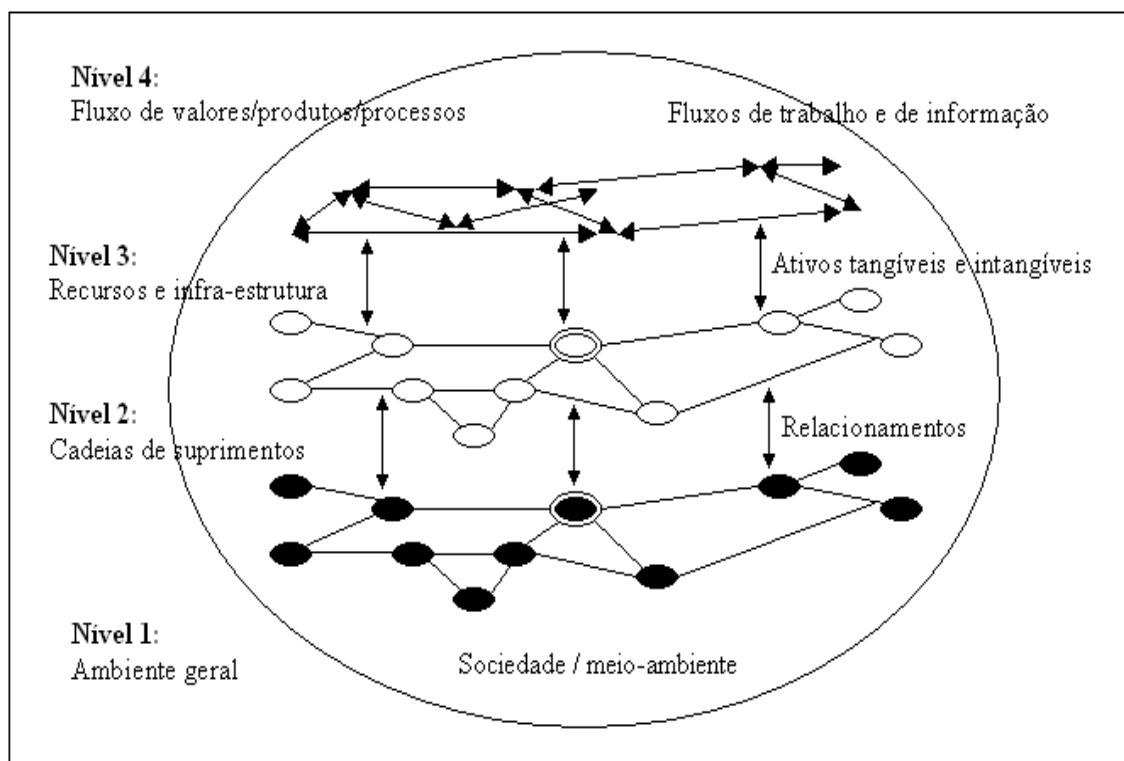


Ilustração 9 - Modelo integrado de uma cadeia de suprimentos como um sistema  
 FONTE: PECK, 2006.

## 6.2 Uma perspectiva de contingência sobre riscos e vulnerabilidades

A teoria contingencial, em acordo com a teoria dos sistemas, afirma que as organizações apresentam natureza sistêmica, ou seja, são sistemas abertos; que as variáveis organizacionais apresentam um complexo inter-relacionamento entre si e com o ambiente e que quanto mais dinâmico o ambiente, maiores serão as contingências impostas às organizações. Contingência é o que pode acontecer de forma incerta e afetar sensivelmente o funcionamento de uma organização (guerra, greve, mudança de política governamental, falta de suprimentos, entre outros).

Ritchie e Marshall (1993, *apud* RITCHIE; BRINDLEY, 2001) propuseram que os riscos nas cadeias de suprimentos são as variáveis ambientais, configuração das cadeias de suprimentos, relacionamentos e nós específicos e, ainda, a tomada de decisões. Ritchie e Brindley (2005), a partir da teoria contingencial, apresentam outra estrutura para explicar as inter-relações dos

riscos em cadeias de suprimentos. Segundo o autor, com relação ao risco na cadeia de suprimentos, há alguns conjuntos-chave de características ou dimensões que determinarão a natureza dos riscos envolvidos, proporcionando orientações sobre como eles podem ser conceitualizados, medidos e resolvidos. Os conjuntos-chave de características são: ambiente externo, cadeias de suprimentos, ambiente interno das cadeias de suprimentos, suporte às decisões e relacionados ao homem. Afirmam os autores que essas cinco dimensões deveriam possibilitar a classificação da maioria das situações riscos às cadeias de suprimentos.

### 6.3 Dimensões do construto risco em cadeias de suprimentos

Em compatibilidade com os trabalhos de Gonçalves (1990), de Peck (2006), de Ritchie e Brindley (2005) e observando a perspectiva estrutural das cadeias de suprimentos (LAMBERT, 2001) este trabalho propõe um construto para o risco nas cadeias de suprimentos composto das seguintes dimensões: ambiente externo e infraestrutura, estrutura e configuração das cadeias de suprimentos, nós específicos, relacionamentos, fluxo de valor e finalmente, pessoas. O Quadro 10 relaciona essas dimensões aos seus principais autores.

**Quadro 10 - Dimensões para o construto risco em cadeias de suprimentos**

<b>Dimensão</b>	<b>Autores</b>
Ambiente e Infraestrutura*	Gonçalves (1990); Peck (2006); Ritchie e Marshall (1993); Ritchie e Brindley (2005); Michalski (2000)*; Ritchie e Marshall (1993)*
Empresas e Relacionamentos	Gonçalves (1990); Peck (2006); Michalski (2000)*; Ritchie e Marshall (1993); Ritchie e Brindley (2005)
Fluxo de valor (inovação e processos, demanda e suprimentos)	Gonçalves (1990); Peck (2006)
Estrutura e Configuração	Ritchie e Marshall (1993); Ritchie e Brindley (2005)
Pessoas	Ritchie e Brindley (2005)

Elas estão intrinsecamente ligadas como elementos de um sistema, mas, são descritas nos capítulos seguintes, em níveis separados de análise. Cada dimensão deverá ser definida de tal forma que permita ser delimitada e traduzida em proposições particulares observáveis e mensuráveis (KERLINGER, 1985, *apud* KOCHE, 2000), para que não haja ambiguidade no referencial empírico dos conceitos utilizados pela comunidade de pesquisadores.

## 7 AMBIENTE EXTERNO

O papel do construto “ambiente” recebeu muita atenção nas pesquisas de gestão estratégica e na teoria empresarial, pois representa o pano de fundo geral, no qual as empresas e as cadeias de suprimentos operam. Existem várias conceitualizações do construto ambiente e de seus elementos constituintes.

Alguns autores, entre eles, Emery e Trist (1965, *apud* TARAPANOFF, 2001) conceituaram o construto ambiente. Os primeiros consideraram as variáveis estabilidade e complexidade para caracterizar o ambiente e afirmam que podem existir ambientes relativamente estáveis e outros em mudança constante.

A partir da idéia que o ambiente é vasto e complexo, e contempla a totalidade de fatores que são levados em conta na tomada de decisões das empresas, ele pode ser analisado em dois segmentos: o ambiente externo (macro ambiente) e o ambiente interno (ambiente tarefa) (STONER; STONER, 1985). O ambiente mais amplo é o ambiente externo onde as empresas fazem seus negócios e infraestrutura está localizada (PECK, 2005). Esse ambiente é constituído de condições semelhantes para todas as organizações e forma um campo dinâmico de forças que interagem entre si e apresenta um efeito sistêmico. O ambiente externo afeta os diversos tipos de organização e representa fontes-chave de riscos (WAGNER; BODE, 2008; MANUJ; MENTZER, 2008).

### 7.1 Caracterização do ambiente externo das cadeias de suprimentos

Uma cadeia de suprimentos pode ser vista como um sistema aberto, considerando que ela mantém transações com seu ambiente. Isso faz com que tudo o que ocorre externamente ao ambiente passe a influenciar internamente o que ocorre nas cadeias de suprimentos e nas empresas nela inseridas. A revisão da literatura identificou como os principais riscos do ambiente externo para as cadeias de suprimentos (Ilustração 10) as movimentações macroeconômicas, as mudanças tecnológicas, as alterações da legislação, as instabilidades

sociopolíticas, os desastres naturais, a infraestrutura e o aumento concorrencial devido a globalização.

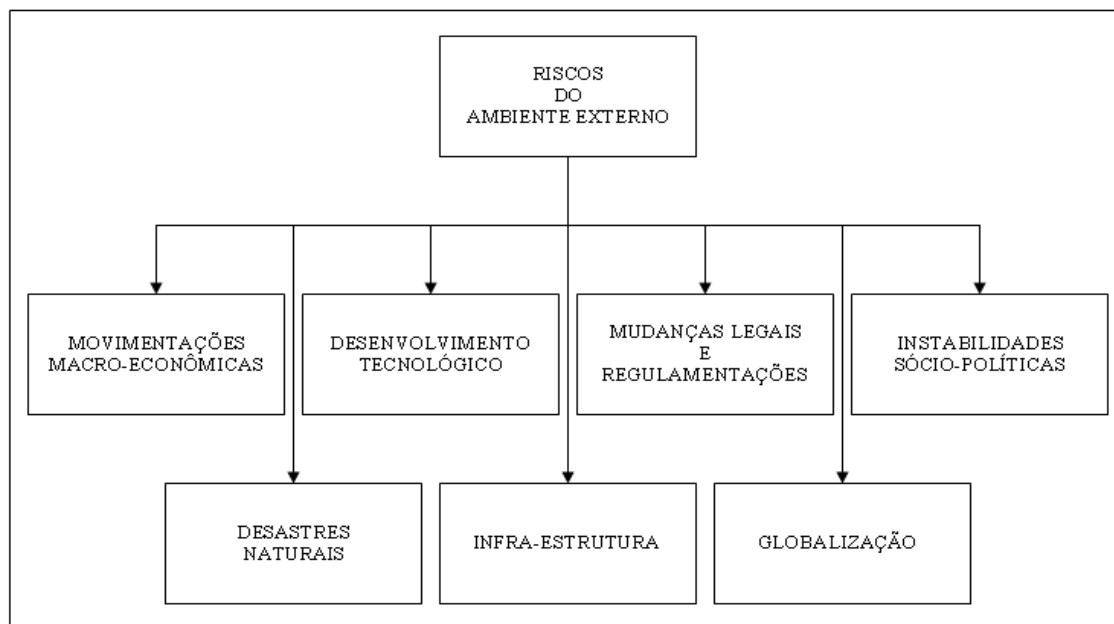


Ilustração 10 - Riscos do ambiente externo

### 7.1.1 Movimentações macroeconômicas

As cadeias de suprimentos são mais que mecanismos que reduzem os custos e agregam valor. Elas dão suporte a um modelo de negócio e a vantagens comerciais competitivas de longo prazo. Elas ligam indústrias e economias (PECK, 2005) e, apesar de ampliarem, gradativamente, seu escopo, conceitualizações gerenciais de vulnerabilidade da cadeia de suprimentos raramente abrangem visões macroeconômicas, que têm consequências de longo alcance nos níveis de demanda, preços e políticas de compra. Como ressaltado por Dornier (2000), padrões contemporâneos de compra e políticas de aquisição foram estabelecidas com base na premissa de estabilidade macroeconômica, onde não se consideram flutuações cambiais. A volatilidade econômica poderia significar falências e rápidas mudanças em dependências de poder (CHOPRA; SODHI, 2004; PECK, 2005; DORNIER, 2000; HALLIKAS *et al*, 2002; CUCCHIELLA; GASTALDI, 2006).

### **7.1.2 Desenvolvimento tecnológico**

As mudanças tecnológicas na produção que tornam obsoletas as tecnologias atuais e os esforços de desenvolvimento trazem os riscos que englobam as melhorias na tecnologia. A falta de habilidade de se manter atualizado em relação às mudanças tecnológicas pode ter um efeito danoso nos custos, competitividade de produtos no mercado e tempo do ciclo de produção. Dessa forma, as empresas dependem da habilidade de se manterem capazes e eficientes em seus processos de produção através de esforços contínuos de aprimoramento e a inabilidade de adotar novas tecnologias é fonte de risco relevante, pois deixa a empresa tecnologicamente inferior aos concorrentes (CUCCHIELLA; GASTALDI, 2006).

### **7.1.3 Mudanças legais e regulamentações**

Mudanças legais e regulamentações estão relacionadas à imposição e execução de leis e políticas relevantes para a cadeia de suprimentos, assim como ao grau e frequência de mudanças nessas leis e políticas (ZSIDISIN *et al*, 2005; CHOPRA; SODHI, 2004). De acordo com Hendricks e Singhal (2003; 2005), as interrupções na cadeia de suprimentos podem ser associadas às ações ou decisões de autoridades. As autoridades administrativas, legislativas e regulamentadoras são fontes importantes de incertezas na operação de cadeias de suprimentos. Barreiras administrativas (regulamentações alfandegárias, de meio-ambiente e de comércio, por exemplo) podem influenciar o desempenho operacional das cadeias de suprimentos (HARLAND *et al*, 2003; CUCCHIELLA; GASTALDI, 2006).

### **7.1.4 Instabilidades sociopolíticas**

As instabilidades sociopolíticas originam-se no surgimento de uma nova ordem mundial pós-comunismo e trouxe diversas incertezas novas. Manifestam-se através de eventos terroristas, guerras, greves e outros eventos correlatos. Exemplo foi o ataque terrorista de 11 de setembro de 2001 que, aumentou, acima de tudo, a consciência sobre as vulnerabilidades da cadeia de suprimentos. O impacto destrutivo do terrorismo nas cadeias de suprimentos das empresas está recebendo muita atenção desde 2001. Atos terroristas afetam cadeias de suprimento direta (destruição de infraestrutura logística, por exemplo) ou indiretamente, através de eventos

como o fechamento de portos por motivos de segurança (SHEFFI, 2001; CHOPRA; SODHI, 2004).

### **7.1.5 Desastres naturais**

Existem evidências comprovadas de que a frequência de eventos catastróficos, como desastres naturais, por exemplo, está aumentando (SHEFFI, 2005). A comparação entre os últimos 10 anos e a década de 1960 revela um aumento considerável no número de desastres naturais. Em diversas regiões do mundo, tsunamis, secas, terremotos, furacões e enchentes são ameaças constantes às sociedades como um todo e suas empresas individualmente (TANG; TOMLIN, 2008). As consequências negativas em cadeias de suprimentos são óbvias, já que as instalações de produção e os sistemas de transporte são muito vulneráveis a desastres naturais (PECK, 2005). Devido à globalização dos mercados e a uma onda de operações de cadeias de suprimentos mundialmente abrangentes, catástrofes locais apresentam uma repercussão global indireta cada vez maior.

### **7.1.6 Globalização**

O ambiente concorrencial enfatiza a competição estabelecida entre os diversos competidores de um dado mercado. Se caracteriza através da busca por maior participação no mercado ou a penetração e exploração de um mercado em expansão. Nos últimos anos, a competição se ampliou pela inclusão de produtos e/ou empresas estrangeiras. Assim, a globalização também é fonte de risco devido à característica de ampliar o ambiente concorrencial (STONER; STONER, 1985; HARLAND *et al*, 2003).

### **7.1.7 Infraestrutura**

A infraestrutura é representada pelos ativos fixos públicos, transportes (portos, aeroportos e estradas) e os nós e elos de infraestrutura nacional e internacional de comunicação.

Os problemas relacionados a infraestrutura de telecomunicações são muito relevantes para a gestão da cadeia de suprimentos, já que muitas atividades da mesma são baseadas no processamento e compartilhamento de informações, o que faz com que as empresas se tornem cada vez mais dependentes da tecnologia e, conseqüentemente, vulneráveis a problemas ou

panes de TI. Problemas na infraestrutura nacional ou internacional podem impactar nos sistemas de informações internos das empresas (CHOPRA; SODHI, 2004; WAGNER; BODE, 2008).

Em relação a infraestrutura de transportes, existe um consenso de que os portos e estradas brasileiras são motivos de preocupação e são fontes de riscos. A adoção de práticas enxutas (especialmente a entrega JIT) tornou as cadeias de suprimentos mais dependentes da existência de uma infraestrutura confiável, segura e eficiente de comunicação, transporte e distribuição e a interrupção no transporte e na estrutura externa de informação são, fontes potenciais de riscos para todos (PECK, 2006; CUCCHIELLA; GASTALDI, 2006).

As fontes de riscos que têm origem na infraestrutura incluem interrupções que são formadas a partir dos suprimentos de eletricidade, falhas ou panes na estrutura externa de TI e de transportes (CHOPRA; SODHI, 2004; CAVINATO, 2004; ZSIDISIN *et al*, 2004).





## 8 EMPRESAS E RELACIONAMENTOS INTERORGANIZACIONAIS

Esse nível visualiza as cadeias de suprimentos como empresas individuais mais os relacionamentos interorganizacionais que elas constroem e que se situam no ambiente interno das cadeias de suprimentos.

As empresas sob a ótica individual foram, até a década de 60, o foco principal da análise organizacional. Inúmeros foram os artigos e estudos sobre a análise de ameaças e fraquezas organizacionais e, principalmente, sobre os riscos empresariais de forma mais abrangente e sobre os riscos financeiros e mercadológicos de forma mais específica (CHOPRA; SODHI, 2004; ZSIDISIN *et al*, 2000; HARLAND *et al*, 2003).

No contexto contemporâneo, em função da impossibilidade de uma única empresa exercer controle sobre o fluxo produtivo, desde a matéria – prima até o consumidor final, elas buscam por relacionamentos com outras empresas (BALLOU, 2006).

Desta forma, é necessário que tais relacionamentos sejam pautados pela cooperação e pela parceria, e não pela competição ou por relacionamentos conflituosos, para que todas as empresas pertencentes a cadeia possam alcançar vantagens competitivas e muitos dos benefícios da tradicional integração vertical, sem as comuns desvantagens em termos de custo e perda de flexibilidade a ela inerentes (PIRES, 2004). E a não-cooperação entre os participantes da cadeia de suprimentos pode trazer riscos às cadeias de suprimentos (CAVINATO, 2004; NORRMAN; JANSSON, 2004).

Para explicar esses relacionamentos diversas teorias competem e se complementam e para analisar os riscos associados às cadeias de suprimentos, é necessário introduzir estruturas teóricas para explicar os modos de organização da atividade produtiva e, de modo especial, a formação das mais diferentes relações interorganizacionais.

Através de relacionamentos mais integrados e coordenados, as cadeias de suprimentos visam substituir as integrações verticais que visavam a autonomia das organizações. Tornam as organizações mais econômicas e competitivas, mas também mais vulneráveis (LACOMBE; HEILBORN, 2003). Para analisar os riscos associados às decisões de estabelecimento das cadeias de suprimentos, é necessário introduzir estruturas teóricas para explicar os modos de organização da atividade produtiva e, de modo especial, a formação das mais diferentes relações interorganizacionais. Ao menos quatro estruturas teóricas podem ser claramente

distinguidas dentro deste campo do conhecimento: a Teoria da Agência, a Economia dos Custos de Transação, a Teoria da Dependência de Recursos e a Visão Baseada em Recursos.

### **8.1 A teoria baseada em recursos e os riscos nas cadeias de suprimentos**

A visão baseada em recursos (RBV) argumenta que as firmas são conjuntos de recursos produtivos e são influenciadas por aspectos legais, sociais e macroeconômicos. Os recursos são utilizados em “serviços” que são específicos de cada firma e determinantes do crescimento das mesmas. Basicamente, a visão baseada em recursos apresenta a relação intrínseca entre os recursos, a competição e a lucratividade.

Os recursos empresariais são entendidos como todos os ativos, informações e conhecimentos controlados por uma empresa que a capacitam a elaborar e implementar estratégias que melhorem sua competitividade. A visão baseada nos recursos da empresa tem por pressuposto que as empresas com os melhores desempenhos são aquelas que conseguem desenvolver, obter e/ou explorar recursos estratégicos – ativos da empresa que são raros, valiosos, difíceis de imitar ou substituir (PAIVA *et al*, 2004). Os preceitos da visão baseada nos recursos mostram que os recursos que possuem estas características são aqueles que podem ser utilizados para criar vantagens competitivas para as empresas. Outra qualidade importante dos recursos que influencia sua capacidade de contribuir para a vantagem competitiva concerne à tangibilidade dos recursos.

Recursos tangíveis geralmente têm uma essência física e podem ser facilmente transferidos por contextos e locais. Exemplos de recursos tangíveis são os recursos financeiros (STONER; STONER, 1985).

Os recursos intangíveis são tácitos e difíceis de definir e transferir. Essas qualidades de ativos intangíveis os tornam mais raros e mais difíceis de serem imitados ou substituídos que os recursos tangíveis. Por conseguinte, os recursos intangíveis são vistos como os elementos constituintes básicos centrais para criar e manter a vantagem competitiva de uma empresa (HULT *et al*, 2008).

A reputação e o conhecimento tecnológico são exemplos clássicos de recursos intangíveis (PEREIRA; CSILLAG, 2004), como também os direitos de propriedade intelectual (FAISAL; SHANKAR, 2007). Os eventos que podem atingir criticamente a reputação da organização -

em geral denominados “riscos reputacionais” ou de “imagem” - se constituem num tipo específico de risco. Por exemplo, o impacto negativo sofrido por uma empresa de marca valiosa acusada de práticas tais como o uso de material tóxico para produção de bens e/ou contratação de fornecedores com práticas trabalhistas condenáveis ou ainda a exploração do trabalho infantil.

O direito de propriedade intelectual é aquele concedido por uma criação mental e para que se faça uso exclusivo da mesma por um determinado período de tempo. Em um contexto de cadeias de suprimentos, a posse de conhecimento e seu uso legal em atividades cooperativas de desenvolvimento para gerar rápidas inovações velozmente difundidas para o mercado e para o compartilhamento justo de seus benefícios será o meio-chave para o êxito. Com a crescente tendência para a terceirização de atividades não-centrais, os riscos associados à propriedade intelectual se tornaram importantes. Em muitos casos, os fornecedores podem estar a serviço de competidores, agravando os medos de vazamento de informações de propriedade exclusiva da empresa em uma cadeia de suprimentos. Em um turbulento ambiente de negócios a propriedade intelectual é a chave para a sobrevivência. Compreender e gerir os riscos associados à propriedade intelectual é importante porque: a singularidade de produtos/serviços define a posição de uma cadeia de suprimentos no mercado; a criação de propriedade intelectual é uma atividade intensiva de investimento; apesar de a criação demandar esforços exaustivos, ela pode ser facilmente reproduzida.

Outra extensão relevante de pesquisas da RBV concerne ao agrupamento de recursos. O agrupamento de recursos permite que as empresas criem vantagens competitivas não através do emprego de um recurso qualquer, mas sim por meio da combinação de recursos tangíveis e intangíveis para criar capacidades que aprimorem o desempenho. Então, nas cadeias de suprimentos, a combinação de recursos tangíveis, tais como recursos financeiros, sistemas integrados de gestão de informações e conhecimentos entre parceiros na cadeia de suprimentos maximiza a eficiência da cadeia e proporciona aos participantes do relacionamento o potencial de criar vantagens competitivas sustentáveis (HULT *et al*, 2008).

## **8.2 A teoria da agência e os riscos nas cadeias de suprimentos**

A Teoria da Agência se preocupa com o estudo de problemas que surgem quando uma parte, o principal, delega trabalho à outra parte, o agente. É a parte da literatura econômica que busca compreender as causas e consequências dos conflitos de objetivos para as organizações. Eles existem quando as empresas são obrigadas a colocar seus próprios objetivos em segundo plano em relação aos da rede ou de empresas com maior poder, estabelecendo o que se chama de desalinhamento estratégico. Isso pode conduzir a comportamentos oportunistas, o que constitui risco no relacionamento (SEITER, 2008).

A teoria da agência parte do pressuposto de que os seres humanos têm um limite de racionalidade, são interesseiros e propensos ao oportunismo (EISENHARDT, 1989). Ela pode ser empregada no entendimento das relações no seio da cadeia de suprimentos (ZSIDISIN *et al*, 2004) e pode fornecer uma base teórica para o entendimento de como e por que empresas realizam avaliações de riscos nas cadeias de suprimentos. A princípio, pode existir incerteza da obtenção dos resultados desejados pelas partes. De modo genérico, proprietários e agentes resolvem os problemas de agência por meio de monitoramento (BARNEY; HESTERLY, 2004). Um principal pode estar situado em diferentes etapas ou nós na cadeia de suprimentos e em cada nó pode-se encontrar relacionamento principal-agente. A relevância dessa abordagem é demonstrada em situações nas quais acordos contratuais, o compartilhamento de riscos e outras relações que se apóiam, mutuamente, se desenvolvem entre as partes, situação essa encontrada em muitas cadeias de suprimentos. Eisenhardt (1989) ensina que o envolvimento em uma relação duradoura fará o principal aprender sobre o agente e poderá assim avaliar comportamentos com mais rapidez, evitando a seleção adversa, ou seja, a interpretação errada das habilidades de um fornecedor que resulta na sua seleção.

## **8.3 A teoria da economia dos custos de transação (ECT) e os riscos nas cadeias de suprimentos**

A ECT oferece um recurso analítico que possibilita entender o motivo pelo qual uma empresa utiliza o suprimento interno, terceiriza ou estabelece redes para adquirir as competências

necessárias para a organização eficiente de uma cadeia de suprimentos. Para Coase (1937), quando os custos marginais do uso do mercado são maiores que os custos do uso da empresa, uma transação deve ser organizada na empresa e vice-versa. A Economia dos Custos de Transação (ECT) se utiliza do conceito de custo da transação para explicar a gama de transações em que a empresa se envolve. O custo de transação é o custo para se gerenciar o sistema econômico por meio da identificação, explicação e atenuação de riscos, que podem apresentar diversas formas (WILLIAMSON, 1996). Para o autor os custos transacionais são falhas empresariais causadas por determinantes do cenário (incertezas, frequência e especificidade dos ativos) e elementos de natureza comportamental (racionalidade limitada e oportunismo). Das três características das transações, a frequência é a menos desenvolvida por autores da Economia dos Custos de Transação e a ela aqui cabe o conceito de Knight, que associa incerteza a efeitos não-previsíveis, não-passíveis de terem uma função de probabilidade conhecida a eles associada (ZYLBERSZTAJN, 2000). Assim, a incerteza se relaciona ao desconhecimento de elementos relacionados ao ambiente tanto econômico quanto institucional (WILLIAMSON, 1985). Pode, ainda, ser entendida pelo desconhecimento de elementos importantes, de natureza informacional, para os agentes que se relacionam em torno de uma transação. Nessas situações é explicada pela racionalidade limitada. Segundo Williamson (1985), a racionalidade limitada é uma característica dos agentes a partir de uma interpretação da realidade que decorre da condição de absoluta impossibilidade dos agentes econômicos dominarem a totalidade das informações necessárias para a tomada de decisão mais adequada na maioria das situações negociais. Não fosse esse aspecto, as empresas seriam capazes de se ajustar às alterações havidas no ambiente, sem a necessidade de constante adaptação às alterações de toda natureza que ocorrem no ambiente dos negócios. Ela, a incerteza, também, se relaciona ao desconhecimento do padrão de orientação que o indivíduo estabelece para a busca do seu próprio interesse e que termina por se refletir no padrão de relacionamento entre os agentes econômicos que exercem algum tipo de influência na gestão da cadeia de suprimentos. Esse desconhecimento do padrão de comportamento contribui para o surgimento de distúrbios inesperados às transações e às estruturas de controle e monitoramento (ARBAGGE, 2001). Aqui é explicada como incerteza comportamental, ou seja, o oportunismo (WILLIAMSON, 1996). Para Furlanetto e Zawislak (2000) transacionar em um ambiente de incerteza onera os custos de transação. Uma releitura da literatura recente sobre riscos na cadeia de suprimentos sugere que Williamson está certo e que o oportunismo vive, e bem, no ambiente de negócios ocidental. Os exemplos estão repletos de clientes

poderosos que usam meios contratuais para empurrar os riscos associados à gestão de estoque, tecnologia ou desenvolvimento de novos produtos de volta na cadeia, para os fornecedores mais fracos que estão menos aptos a suportar o fardo. Segundo Arbagge (2004), a questão dos ativos específicos necessários à produção é um ponto importante da teoria. As partes de uma transação podem exigir investimentos de propósito geral ou específico. As transações que exigem investimentos específicos implicam em custos de transação maiores devido exatamente ao fato de que sua utilização alternativa não ocorre de forma automática e sem perdas, isto é, não ocorre sem sacrifício do valor produtivo, o que pode ocasionar o aprisionamento empresarial. A especificidade de ativos aumenta a dependência entre as partes, produzindo efeitos diretos na definição das regras do relacionamento, inclusive em termos de partilha de resultados, uma vez que o investimento realizado por uma das partes em relação à outra deve ser, de algum modo, recompensado. O que ocorre é que quando passa a ser exigido algum tipo de ativo específico deve haver uma contrapartida em termos de frequência de transações para que o investimento feito seja mais rapidamente amortizado. A especificidade de local ocorre quando uma determinada operação exige que outra, normalmente complementar, em termos de matéria-prima, se localize próximo; a especificidade de ativos físicos ocorre quando um determinado produto exige um dado padrão de matéria-prima, especificidade humana relaciona-se ao capital de conhecimentos necessários para a produção de um dado produto e especificidade de ativos dedicados à produção ocorre no caso em que uma estrutura produtiva ou um determinado processo de produção é exigido para a produção de um dado produto. A inadequação dos atributos da transação (especificidade de ativos e frequência) pode favorecer o surgimento de riscos.

Entretanto, para Dyer (1996) as empresas que investem em ativos específicos para determinados relacionamentos têm desfrutado de incremento em desempenho. O autor encontrou relação positiva entre o investimento em ativos específicos e o desempenho em uma amostra de fabricantes de carros e seus fornecedores.

De acordo com a literatura moderna sobre ECT (WILLIAMSON, 1996; FURLANETTO; ZAWISLAK, 2000) as principais fontes de riscos que surgiram no contexto das cadeias de suprimentos podem ser avaliadas como: aprisionamento empresarial, desalinhamento de interesses, inadequação dos atributos da transação e padrão comportamental dos agentes. No intuito de diminuir esta incerteza e procurar obter os recursos que não dispõe, a empresa transaciona com outras empresas, que por sua vez, também podem depender de recursos dessa primeira, gerando-se, assim, um modelo inter-organizacional de dependência de recursos

(HALL, 1990). Conclui-se, com isto, que esta interdependência de recursos constitui-se na pedra fundamental para a existência da empresa, ou seja, somente em ambientes de incerteza e onde os recursos não estão de posse de uma ou poucas organizações, haverá a possibilidade das organizações auferirem ganhos.

#### **8.4 A abordagem da dependência de recursos e os riscos nas cadeias de suprimentos**

A abordagem da Dependência de Recursos representa os relacionamentos nas cadeias de suprimentos em termos de dependências de recursos, tais como, investimentos compartilhados e uso das *core competences*.

Muitas empresas, por avaliarem que a ausência de recursos é tão grande que inviabilizaria o seu negócio, buscam outras empresas que também possuem carências de recursos. Com esta busca, elas procuram suprir suas carências, ao mesmo tempo, que preenchem a ausência de recursos das outras organizações (WILLIAMSON, 1985). Essa busca de complementaridade visa obter acesso a novas tecnologias, competências e outros recursos dos quais dependem. Dessa forma, a perspectiva da dependência de recursos enfatiza os fluxos de recursos críticos e escassos através das interações ambientais e mostra que as organizações são dependentes dos recursos de que necessitam e do ambiente em que atuam (SACOMANO; TRUZZI, 2002). Então as empresas administram suas dependências externas por meio da construção de “pontes” (alianças) com outras organizações, alterando a fronteira das organizações, tanto por meios formais como informais. A tese geral dos teóricos da dependência de recursos é de que a solução dos problemas de interdependência e incerteza envolve aumento de coordenação (HULT *et al*, 2008). Isso significa aumento do controle mútuo a respeito das atividades de ambas as partes para economizar o uso de recursos e criar mudanças inovativas (SACOMANO; TRUZZI, 2002). Para Hult *et al* (2008) a coordenação da cadeia de suprimentos, refere-se ao uso integrado de recursos e promove a eficácia de fluxos de produtos e processos nas empresas e entre elas. Por conseguinte, é um recurso visto como elemento constituinte básico para criar e manter a vantagem competitiva de uma empresa.

A ilustração 11 com base na revisão de literatura apresenta os principais riscos nas organizações e nos relacionamentos nas cadeias de suprimentos a partir das teorias envolvidas na formação das cadeias de suprimentos.

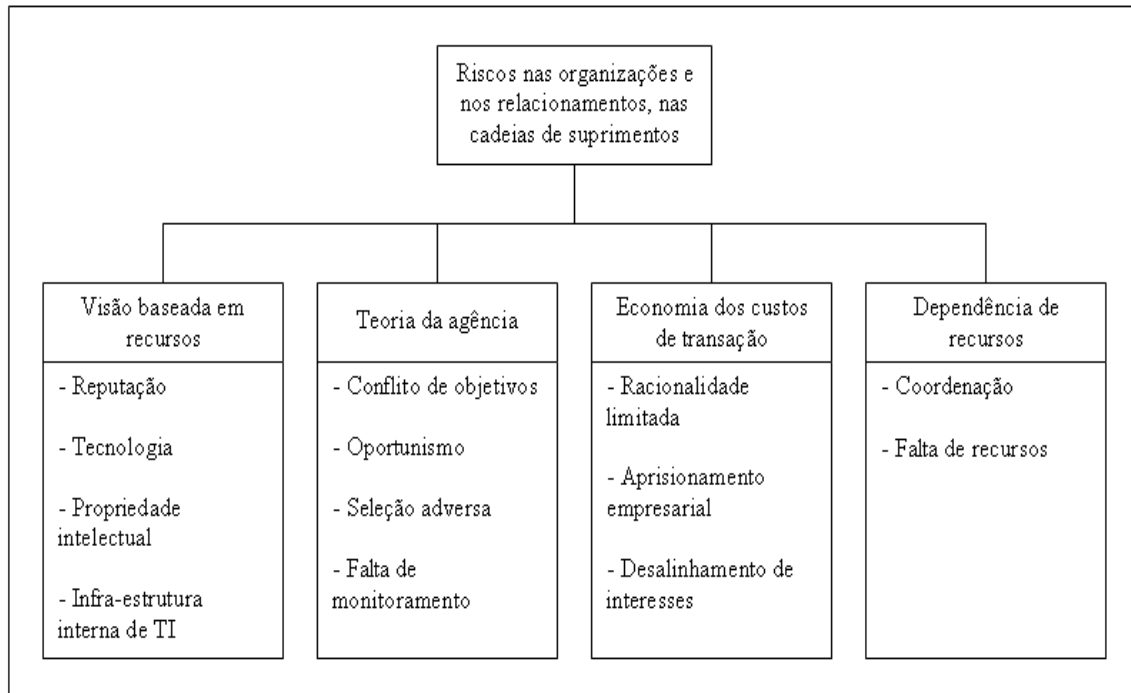


Ilustração 11 – Riscos nas organizações e nos relacionamentos nas cadeias de suprimentos



## 9 FLUXO DE VALOR DO PRODUTO OU PROCESSO

A dimensão Fluxo de Processo e Valor examina a relação de suprimentos sob uma perspectiva predominante baseada em engenharia de processos, com ênfase no gerenciamento de atividades individuais baseadas em valor e eficiência. A coordenação pela cadeia produtiva é importante para a inovação (ZAWISLAK; FURLANETTO, 2000) e a disponibilidade de informações confiáveis é central para esta visão que é por sua vez dependente da vontade das partes em compartilhar informações. Exige um nível alto de confiança e cooperação entre organizações adjacentes - abordagem que aspira a um fluxo contínuo de informações e materiais, facilitados pelos participantes das cadeias de suprimentos pensando e agindo como uma só empresa.

### 9.1 Inovação tecnológica e processos

As inovações organizacionais introduzem modificações nos processos, na alocação de recursos, nos relacionamentos entre pessoas e organizações e em outros elementos relacionados com a gestão da organização. Pode ser classificada em inovação tecnológica e organizacional. A inovação tecnológica é a introdução de novidades tecnológicas, através de novos produtos e processos. A inovação organizacional é a introdução de mudanças significativas na estrutura das empresas, a implementação de técnicas de gestão avançadas e a implementação de orientações estratégicas corporativas novas ou substancialmente modificadas. Entre as várias classificações de inovação, além da inovação tecnológica e organizacional, destaca-se a inovação negocial, que em essência é organizacional, mas tem por característica o foco na relação da empresa com seu ambiente de negócio (BARBIERI, 2003).

A inovação pode ser obtida através dos relacionamentos colaborativos nas cadeias de suprimentos e muitas inovações têm a característica sistêmica dessas cadeias (FURLANETTO; ZAWISLAK, 2000). A manufatura enxuta por requerer mudanças inter-relacionadas no projeto do produto, gestão de suprimentos e tecnologia da informação é um

exemplo de inovação sistêmica. Assim se pode inferir que nas cadeias de suprimentos a partir da inovação negocial e da perspectiva sistêmica da inovação, subsiste tanto a inovação tecnológica de produtos e processos quanto a inovação organizacional. A inovação pode proporcionar obtenção de lucro e causar incertezas com o lançamento de novos produtos (DRUCKER, 1994). Ela cria maior dependência entre as cadeias de suprimentos, empresas e suas infraestruturas de apoio.

A partir dessas idéias pode-se supor que a partir de falhas no processo de inovação tecnológica de produtos e processos e nos processos de inovação organizacional emergem riscos para o fluxo de materiais, para a qualidade do produto, para a operação do sistema produtivo, para a introdução de novos produtos. Outros riscos são o ritmo de crescimento inferior à média do setor na geração de inovações em produtos e processos e a falta de regras, normas e procedimentos que regem a maneira como uma empresa controla seus processos.

## **9.2 Riscos relativos à demanda**

Apesar de a gestão de riscos relativos à demanda ser, em alguns aspectos, elementar para a gestão da cadeia de suprimentos, essas questões ainda representam uma das principais fontes de riscos para muitas empresas. A demanda por produtos varia no decorrer do tempo e, portanto, a incerteza sobre o nível de demanda é enfrentada por todas as empresas. Mais especificamente, as incertezas existem a partir do ponto em que as empresas são incapazes de prever com precisão o volume e o *mix* de vendas que emergem de flutuações na demanda do cliente (LEE; BILLINGTON, 1993) e as necessidades e preferências dos clientes no mercado jusante (LEE; CHRISTOPHER, 2001; JÜTTNER, 2005).

A falta de comunicação e a diminuição da demanda podem levar a formação de estoques em toda a cadeia. Isso é conhecido como efeito chicote e quanto maior a distância entre os fornecedores e o consumidor final na cadeia de suprimentos, mais essas mudanças na demanda tornam-se danosas (WAGNER; BODE, 2008; FINE, 1998; CROSON *et al*, 2005).

Por outro lado, os riscos relativos à demanda podem ser gerados pelas incertezas causadas por demandas dos clientes não previstas (WAGNER; BODE, 2008). Nesse caso, se a empresa não está apta a tomar as medidas necessárias voltadas para ampliar a habilidade de produção no momento certo, parte da demanda do consumidor não será atendida (HALLIKAS *et al*, 2004).

Entretanto, a incerteza quanto ao volume não é o único risco relativo à demanda que as empresas precisam gerir. Para aumentar a renda, muitas empresas vendem seus produtos em mais de um país e podem precisar adaptar seu produto a cada país. Por exemplo, para satisfazer certas exigências específicas de um país (como suprimentos de energia e *driver* de idiomas) a HP tem de desenvolver diversas versões para cada modelo de suas impressoras. Cada versão atende determinada região geográfica. Por conta de uma demanda incerta em cada região, a HP enfrenta o problema de estocar em excesso certas impressoras em uma região e de estocar de maneira insuficiente em outras (KOPCZAK; LEE, 1993). Esse exemplo reflete um risco enfrentado pelas empresas que vendem múltiplos produtos: não só o volume da demanda é imprevisível, como também o é a combinação da demanda. Os riscos relativos à demanda, portanto, abarcam incertezas relativas tanto ao volume quanto à combinação de produtos.

### **9.3 Riscos relativos ao suprimento**

O risco no suprimento é o equivalente montante do risco de demanda, já que está relacionado às possíveis perturbações e interrupções ao fluxo de produtos dentro da cadeia, em uma posição montante em relação à empresa-foco.

Kraljic (1983) foi um dos primeiros a enfatizar que as empresas deveriam avaliar e gerir de maneira proativa as incertezas no seu portfólio de fornecedores para se prevenir contra essas perturbações e interrupções nos suprimentos. A necessidade de avaliar e gerir cuidadosamente os riscos relativos aos suprimentos foi intensificada pela maior dependência das fontes externas de materiais (GIUNIPERO; ELTANTAWY, 2004).

Os riscos relativos aos suprimentos estão presentes nos fornecedores e nos relacionamentos com fornecedores. Entre eles, estão os riscos nos negócios do fornecedor, os riscos relativos aos preços dos suprimentos, as limitações na capacidade de produção no mercado de suprimentos, os problemas na qualidade e as mudanças na tecnologia e no projeto dos produtos (ZSIDISIN *et al*, 2000).

Os riscos nos negócios do fornecedor estão relacionados a eventos que afetam a continuidade do fornecedor e resultam na interrupção ou término do relacionamento comprador-fornecedor. Está relacionado à ameaça de instabilidade financeira dos fornecedores e às consequências da

inadimplência, insolvência ou falência do fornecedor (WAGNER; BODE, 2008). Outro tipo de risco no suprimento ocorre quando um fornecedor é integrado verticalmente por um concorrente direto da empresa do cliente, o que força o fim do relacionamento (CHOPRA; SODHI, 2004).

A literatura sobre riscos ao suprimento se refere, também, ao preço efetivo por unidade que uma empresa paga e que pode flutuar no decorrer do tempo por conta da variabilidade dos preços das matérias-primas e taxas de câmbio, dentre outros fatores (HALLIKAS *et al*, 2002; STEELE; COURT, 1996). Ainda sob o aspecto dos preços nos suprimentos, também se constitui em risco as falhas de fornecedores em gerar reduções de custos (STEELE; COURT, 1996).

As limitações na capacidade de produção dos fornecedores, a falta de capacidade dos fornecedores em cumprir com os prazos de entrega e quantidades programadas e o desempenho logístico insatisfatório, são problemas ainda não-resolvidos na gestão do suprimento como também os problemas relacionados à qualidade dos fornecedores, danos ocorridos no transporte e falta de treinamento do fornecedor em princípios e técnicas de qualidade (LEE; BILLINGTON, 1993; WAGNER; BODE, 2008).

Outro risco no suprimento se origina na ênfase dada à eficiência nas cadeias de suprimentos o que fornece um ambiente apropriado para os conceitos de fabricação enxuta. Segundo Zsidisin *et al* (2004) as práticas enxutas podem resultar em “fragilidade”. Os autores consideram que à medida que as empresas dependem mais intensamente de suas cadeias de suprimentos, elas também aplicam os procedimentos e processos da fabricação e do raciocínio enxutos (WOMACK; JONES, 1996) a essas cadeias de suprimentos. Esses procedimentos prometem um desempenho aprimorado (tempos do ciclo de produção mais curtos, melhor qualidade, custos menores, maior flexibilidade) ao identificarem, combaterem e reduzirem todas as formas de desperdício. Em parte, essas atividades de redução de desperdícios têm por foco a redução da presença de pulmões e no desenvolvimento de fornecedor único (SHEFFI, 2001). Tornar a cadeia mais enxuta através da eliminação de estoques-pulmão, tempos do ciclo de produção mais curtos, custos menores, certamente, aumenta a produtividade, mas também cria ambiente onde as cadeias de suprimentos ficam mais vulneráveis, principalmente quando essas práticas são combinadas às tendências mundiais de globalização das cadeias de suprimento. Com isso, menores serão as possibilidades de lidar com perturbações ou interrupções (HARLAND *et al*, 2003). Diversos eventos apontaram problemas com fornecedor único. Entre eles o da UPF-Thompson e a Land Rover e o da Phillips

Componentes com a Nokia e Ericsson. Neste sentido a falta de materiais em consequência de atrasos do fornecedor único se constitui em fonte de risco (CHOPRA; SODHI, 2004; ZSIDISIN *et al*, 2005).

Por fim, a incapacidade dos fornecedores de se adaptarem a mudanças tecnológicas ou no projeto dos produtos pode ter efeitos danosos nos custos e na competitividade do cliente (ZSIDISIN; ELLRAM, 2003), como também se constitui em risco ter fornecedores em regiões de risco (WAGNER; BODE, 2008).

#### **9.4 Riscos na capacidade de processamento da informação e suporte a decisão**

O processo decisório passou por alterações que acompanhou a evolução histórica do processo de gestão organizacional. No começo do século XX o pensamento predominante era de que a realidade administrativa deveria ser racional, uniforme e controlável. Naquele momento o processo decisório se caracterizava como atributo lógico e centrado no executivo principal, o qual deveria ter amplo conhecimento de todas as alternativas e de suas consequências.

Na década de 1960, com a introdução de computadores nas grandes organizações, foram criados e testados diversos modelos matemáticos de decisão, criando a expectativa de ser possível a análise de todas as alternativas e de suas consequências.

Entretanto, ninguém decide por um processo racional absoluto, que considere todas as alternativas, mas fica-se satisfeito em função do número de informações que se possa alcançar e processar. A teoria baseada na racionalidade limitada explicita o fato de as organizações serem espaços sociais, limitadas pela capacidade humana de processar informações. Galbraith (1973) afirma que à medida que a complexidade e interdependência organizacional crescem; cresce a necessidade de processamento de informações em termos de frequência.

No que se refere às organizações complexas, tais como as cadeias de suprimentos a informação é uma variável crítica no comportamento sistêmico dessas organizações, importante insumo para a redução de incertezas, principalmente, para o entendimento de como ocorrem defasagens entre a demanda e os estoques agregados (GONÇALVES, 1990).

A disponibilidade de informações críveis e confiáveis é, então, central para o funcionamento das cadeias de suprimentos e é, por sua vez, dependente da disposição das partes envolvidas em compartilhar os dados da demanda e de monitoramento do processo, em tempo real.

Reconhece-se largamente que isso requer um alto nível de confiança e cooperação entre empresas adjacentes, o que é por si só, indício de uma noção maior de riscos compartilhados. (PECK, 2005; WISNER, 2003).

Para Christopher e Lee (2004) o risco relativo ao processo decisório está ligado à impossibilidade de se tomar a decisão correta para cada membro da cadeia de suprimentos, devido a falta de informações ou informações incompletas, desatualizadas, imprecisas e/ou atrasadas.

### **9.5 Riscos associados às pessoas**

As empresas são crenças e sistemas e assim como os sistemas, são compostas por elementos. Um desses elementos é a área de recursos humanos, ou seja, as pessoas (BARALDI, 2004). Nas empresas são as pessoas (executivos e profissionais) que trabalham para atingir os objetivos organizacionais e as falhas associadas às pessoas são componentes causais presentes na grande maioria dos riscos das organizações (HALLIKAS; VIROLLAINEN, 2004). Uma forma de prevenir os riscos relacionados as pessoas é identificar quais são essas fontes. Os riscos podem se manifestar através de aspectos comportamentais e das competências.

As principais fontes de riscos comportamentais são ligadas ao oportunismo e à seleção adversa. O comportamento oportunista de funcionários pode comprometer a imagem e reputação da empresa e na seleção adversa os proprietários (executivos) não podem saber se os interesses de empresa estão sendo tratados da melhor maneira pelos funcionários. De modo genérico, a teoria da agência resolve esses problemas através de monitoramento (BARNEY; HESTERLY, 2004; EISENHARDT, 1989). Monitorar significa observar o comportamento e o desempenho das pessoas. Algumas empresas, como a Chrysler, desenvolveram códigos de conduta e comportamento com regras, normas e procedimentos que regem a maneira como a empresa controla a conduta de seus funcionários; definem as funções e responsabilidades e implementam processo de gestão de desempenho que defina metas, mensuração e feedback. No mundo do trabalho, a palavra competência tem significado ligado a um conjunto de características das pessoas: conhecimentos, habilidades e atividades (FLEURY; FLEURY, 2000). As pessoas devem reunir um conjunto de competências que permita a realização de

suas atividades dentro dos critérios estabelecidos de qualidade e rapidez, entre outros. A falta desse conjunto de competências pode representar uma fonte de risco.

Nesse sentido e de forma complementar, se enfatiza a necessidade do trabalho em equipe como forma de melhoria de desempenho nas organizações. Assim, deve prevalecer o sentido de cooperação e de ação centrado nas equipes (BARALDI, 2004).

A ilustração 12 com base na revisão de literatura apresenta os principais riscos no fluxo de valor das cadeias de suprimentos.

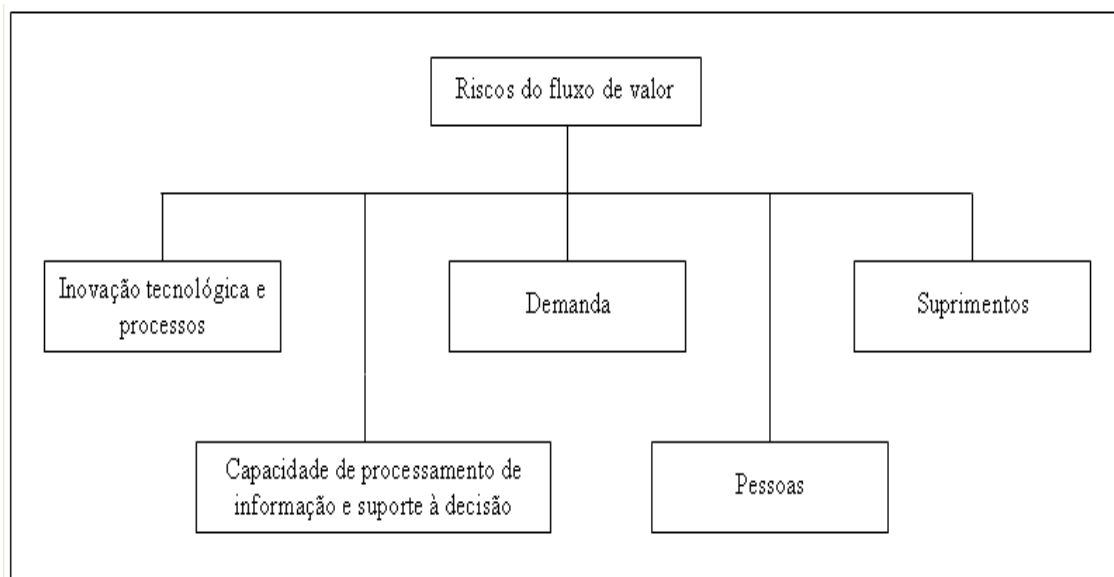


Ilustração 12 – Riscos no fluxo de valor nas organizações e nas cadeias de suprimentos.





## 10 RISCOS SOB A PERSPECTIVA ESTRUTURAL E CONFIGURAÇÃO DAS CADEIAS DE SUPRIMENTOS

A estrutura da cadeia de suprimentos e seus elementos constituintes representam características importantes que influenciam o risco. Em muitos aspectos, isso está relacionado ao grau de estabilidade em termos da estrutura, assim como dos processos e relacionamentos. Uma grande quantidade de exemplos ilustra que, para muitos negócios, a previsão é de instabilidade, mudanças radicais e novas parcerias em suas cadeias de suprimentos (MENTZER *et al*, 2001; RITCHIE; BRINDLEY, 2000). A natureza das respostas às mudanças na estrutura, nos processos e no comportamento dos parceiros na cadeia de suprimentos apresenta um conjunto importante de variáveis que caracterizam a natureza do risco e as possíveis abordagens à resolução e gestão de riscos. Mudanças frequentes e rápidas podem atrapalhar o desenvolvimento de relacionamentos e processos sólidos, criando uma sensação de instabilidade e desconfiança, que possivelmente produzirá detecções de maior vulnerabilidade aos riscos. Exemplos dessas características estruturais incluem: a estabilidade e longevidade dos relacionamentos existentes, as pressões para a desintermediação (abandono de certas etapas do fluxo de materiais nas cadeias de suprimentos), pressões para formação de novas alianças com antigos ou novos parceiros para proporcionar novas oportunidades de produtos/serviços (RITCHIE e BRINDLEY, 2004).

Também a complexidade da estrutura das cadeias de suprimentos pode oferecer uma fonte a mais de risco. Muitos ainda entendem as cadeias de suprimentos como estruturas “lineares”, nas quais, o produto é movimentado de uma empresa para outra, rumo ao consumidor final. E projetadas para otimizar os custos e/ou o atendimento ao cliente (PECK, 2006).

Entretanto, a realidade é que a cadeia de suprimento é bem mais complexa, tanto em sua estrutura física e fluxos de material e informação, que conectam o negócio aos seus fornecedores e aos fornecedores deles (a montante), bem como aos clientes jusantes e aos clientes deles (*downstream*).

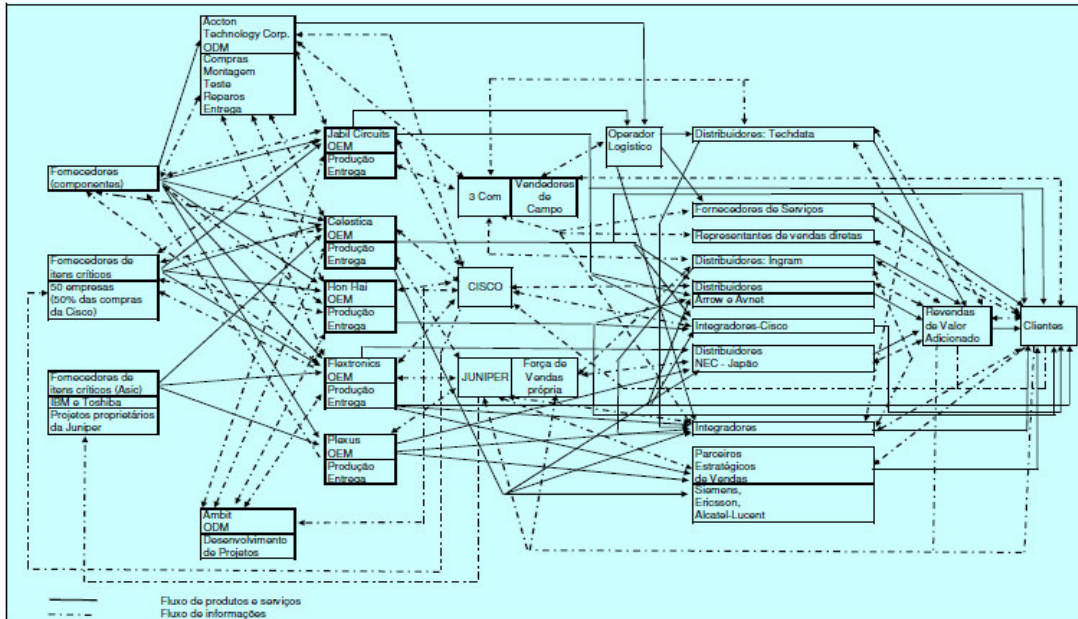


Ilustração 13 - Complexidade dos fluxos nas CS  
 FONTE: SANTOS, 2008.

Segundo Gonçalves (1990) outra forma de ver a questão da estrutura das cadeias de suprimento refere-se ao que Chandler (1960) demonstrou: que a estrutura segue a estratégia, ou seja, a estrutura é uma resposta à estratégia. A contribuição de Chandler levantou a questão do *delay* estrutural, isto é, o lapso de tempo que existe entre a alteração da demanda e o correspondente ajustamento estrutural efetivo por parte da organização. Da mesma forma, Chandler sinalizou a necessidade do sincronismo da estrutura com o crescimento dos negócios, ao postular que o crescimento sem ajustamento pode levar a ineficiência econômica. Essa contribuição é uma abordagem contingencial na medida em que trata da complexidade da estrutura com a estratégia da organização, conforme Lawrence e Lorsch (1967).

A complexidade operacional das cadeias de suprimentos aumenta o nível de risco na cadeia de suprimentos devido ao aumento do risco de rupturas no fluxo tanto de produtos quanto de serviços, bem como na magnitude de tais rupturas (ELKINS *et al*, 2005). A complexidade inerente aos fluxos de transações nos mercados intermediários (entre empresas) ou finais (com consumidores finais), afeta as características das cadeias de suprimentos. Uma dessas características é a dispersão geográfica que se referencia à vasta extensão, na qual os membros estão geograficamente localizados (STOCK *et al*, 1998).

A configuração das cadeias de suprimentos, sob a perspectiva da dispersão geográfica, pode oferecer uma fonte a mais de risco (SILVA *et al*, 2008). Ao considerar o movimento das

empresas rumo à adoção de uma perspectiva global em suas fontes de suprimentos com custos decrescentes em função das novas tecnologias de informação, que permitem maior conectividade para cotação de preços e condições de suprimento para fornecedores de classe mundial e diferentes nichos de mercados globais é inevitável que, neste contexto, possam ser observados novos desafios. As grandes distâncias aumentam a possibilidade de uma interrupção no transporte e podem diminuir a flexibilidade no caso de uma grande perturbação no mercado. Além disso, é necessária uma adequação entre a logística empresarial, as capacidades de integração e a estrutura das cadeias de suprimentos (STOCK *et al*, 1998).

A ilustração 14 com base na revisão de literatura apresenta os principais riscos das estruturas e configurações nas cadeias de suprimentos.

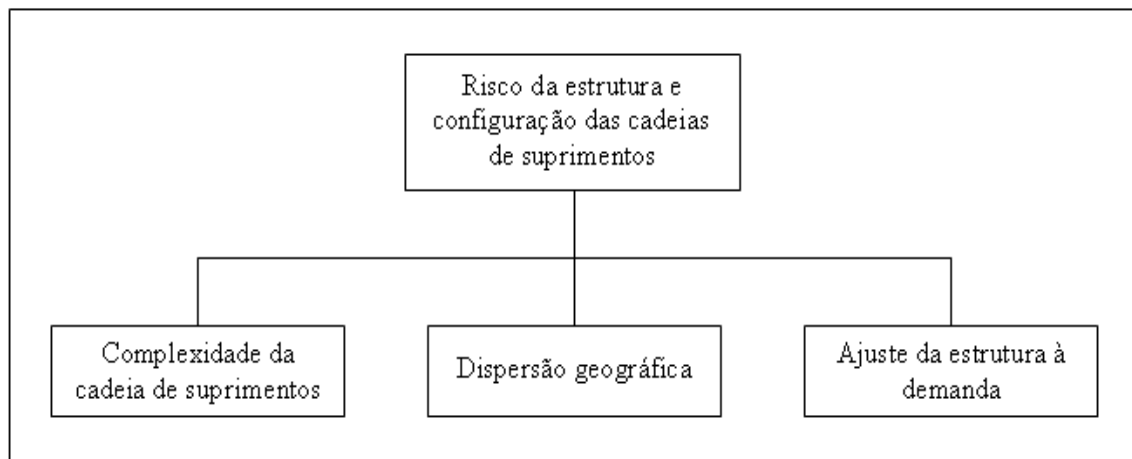


Ilustração 14 – Riscos da estrutura e configuração das cadeias de suprimentos



## 11 INTERDEPENDÊNCIA DOS RISCOS EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS

Para avaliar a exposição da cadeia de suprimentos a riscos, a empresa deve identificar não só os riscos diretos às suas operações, mas também as possíveis causas ou fontes desses riscos em cada elo significativo ao longo da cadeia de suprimentos (CHRISTOPHER *et al*, 2002). Isso significa que mudanças nos riscos e no desempenho podem afetar muitos, se não todos, os membros associados à cadeia de suprimentos. Em uma cadeia de suprimentos diversos eventos podem causar impactos diretos nas empresas-foco ou naquelas em posições montantes ou jusantes em relação a essa, ou, no próprio mercado. Eles podem afetar determinado fluxo de valor ou qualquer nó ou elo pelo qual a cadeia de suprimentos transite (como resultado de um acidente, condições climáticas extremas ou desastres naturais, por exemplo). Também podem ser resultados de eventos sociopolíticos, econômicos ou tecnológicos que estão muito distantes das próprias cadeias de suprimentos da empresa-foco, mas podem ter efeitos remanescentes nas ligações com outras cadeias do setor. Ações efetuadas dentro do contexto podem afetar as empresas, a cadeia e seu desempenho. Esta é outra suposição associada à SCRM: os inter-relacionamentos e a interdependência dos riscos nas cadeias de suprimentos. Essa abordagem vê os membros da cadeia como interligados tanto em termos de interdependência quanto seus riscos associados.

Interdependências existem ao longo das cadeias de suprimentos em qualquer indústria e a complexidade delas tem crescido à medida que a indústria tem se tornado mais globalizada através de terceirização e atividades internacionais (KLEINDORFER; SAAD, 2005). Chopra e Sodhi (2004) concluíram que os riscos estão frequentemente interconectados. Deloach (2000) também salienta que os riscos são dinâmicos e inter-relacionados. O inter-relacionamento é a diferença mais evidente entre o risco relacionado às cadeias de suprimentos e os riscos associados a situações em que as decisões são mais independentes ou isoladas. A perspectiva de um nó específico na cadeia de suprimento frequentemente torna difícil prever que a decisão tomada em um nó individual tenha implicações ao longo de toda a cadeia. O impacto da decisão pode variar em ambos os sentidos na cadeia de suprimentos, desde o nó inicial de decisão. Em algumas situações, a amplitude dos efeitos pode diminuir, enquanto em outras pode aumentar à medida que o efeito faz seu caminho ao longo da cadeia (tanto para frente quanto para trás), o que pode ser descrito como um efeito 'chicote' (LEE *et*

*al.*, 1997). Um exemplo extremo pode ser a decisão de cessar a fabricação em um nó específico. Por exemplo, a decisão da Rover Cars de cessar a produção em sua planta de Longbridge no Reino Unido em 2005 teve implicações para serviços e organizações fabricantes ao longo da cadeia de suprimentos. Houve consequências significativas para fornecedores, bem como distribuidores, tanto dentro das ligações imediatas na cadeia, quanto aquelas conectadas mais remotamente ou indiretamente. A amplitude *downstream* ao longo dos canais de distribuição automotiva pareceu muito maior do que a amplitude *upstream*, em direção aos fornecedores do fabricante.

O termo risco pode ser usado para descrever as interdependências relacionais das empresas quando se deparam com o desafio do “melhor, mais rápido e mais barato”, sendo apresentado como uma idéia de duas partes, incorporando ameaças e oportunidades (SVENSSON, 2002).

## 12 DESEMPENHO DAS CADEIAS DE SUPRIMENTOS

As organizações, no decorrer dos últimos anos, têm apresentado modificações importantes, tanto em suas áreas de atuação, quanto nos métodos e processos produtivos; tanto nos formatos organizacionais, quanto no limite em relação a responsabilidade ambiental. Diversos assuntos que, anteriormente, não integravam a agenda de preocupações das empresas, hoje muitas vezes integram e exercem significativa influência sobre suas decisões. Estas modificações aumentaram a complexidade das empresas.

Na medida em que as organizações tornaram-se mais complexas e passaram a ter limites menos definidos, devido a desfronteirização organizacional, os administradores deixaram de trabalhar numa situação onde, presumivelmente, conheciam toda a organização e detinham a tecnologia administrativa necessária para a gestão da empresa.

Dessa forma, tornou-se imprescindível a existência não só de instrumentos que permitam conhecer o que ocorre nas empresas e nos seus relacionamentos com outras empresas, como também de sistemas de medição de desempenho que mostrem o significado das informações coletadas.

As medidas de desempenho são “sinais vitais” da organização e qualificam e quantificam o modo como as atividades de um processo atingem suas metas (HRONEC, 1994). Logo, o objetivo do sistema de medição de desempenho na empresa, é estabelecer o grau de evolução, estagnação ou involução de seus processos e atividades; fornecendo informação adequada, a fim de tomar as ações preventivas e/ou corretivas que levem aos objetivos da empresa (CARO *et al.*, 1998).

A medição de desempenho é um pressuposto básico para a gestão eficaz de uma organização individual ou envolvida em uma cadeia de suprimentos, ou seja, a gestão empresarial e a medição de desempenho são atividades complementares e, portanto, não é salutar tratá-las separadamente. A existência de medidas de desempenho facilita o processo de tomada de decisão nas empresas e entre as empresas das cadeias de suprimentos (LEBAS, 1995; PESSOA e MARTINS, 2004).

Entretanto, ainda, existem dificuldades para a construção de modelos genéricos de medição de desempenho para empresas e para as cadeias de suprimentos, de forma simultânea, dada a complexidade envolvida, principalmente, das cadeias de suprimentos.

Uma primeira dificuldade é que existem grandes diferenças nas definições do termo desempenho. O desempenho pode ser expresso em termos de satisfação do empregado, tanto quanto em termos de eficiência. Outra dificuldade é sobre as perspectivas a serem adotadas para a medição do desempenho. As diversas perspectivas aplicadas ao estudo e análise do desempenho das organizações abordam dimensões financeiras e não-financeiras, internas e externas, estratégicas e operacionais, contemplando diferentes medidas, sendo alguns modelos mais abrangentes que outros. A maioria desses modelos contempla medidas tradicionais de qualidade, tempo, produtividade, confiabilidade, entre outras, voltadas para a avaliação interna do desempenho das organizações.

Em estudo sobre orientação da cadeia de suprimentos, Green Jr. e Casey (2006) se utilizaram da ferramenta *Balanced Score Card* (BSC) para medir, nas cadeias de suprimentos, o impacto da orientação sobre o desempenho. Segundo os autores o indicador de desempenho balanceado é uma definição mais compassada de desempenho, visto que é expresso sob quatro perspectivas: financeira, processos internos, cliente e a perspectiva de aprendizagem e crescimento. Assim, assume-se neste trabalho, a sugestão de Park *et al* (2005) e Gasparetto (2003) do uso do BSC para a avaliação de desempenho das cadeias de suprimentos. Com a assunção do BSC se dá um passo adiante, ao enfocarmos cada uma das quatro dimensões do cartão marcador de desempenho balanceado para avaliar o desempenho das cadeias de suprimentos (HULT *et al*, 2008).

Por outro lado, existe, potencialmente, um número significativo de fatores expondo o negócio a consequências consideráveis em termos de desempenho e risco (RITCHIE; BRINDLEY, 2007). O risco em trabalhos empíricos é geralmente medido na performance organizacional após o evento e requer uma implementação deliberada e robusta de ferramentas e controles de gestão para maximizar o desempenho.

Relacionar desempenho e risco, empiricamente, pode ser um passo inicial para o desenvolvimento de uma metodologia de avaliação de desempenho das cadeias de suprimentos em função dos riscos.



## 12.1 O cartão marcador de desempenho

Kaplan e Norton (1994) propuseram o conceito de BSC e afirmam que os critérios de avaliação do desempenho deveriam incluir perspectivas não-financeiras, tais como, a do cliente, processos de negócios e perspectiva de aprendizado e crescimento, bem como, a perspectiva financeira. O uso da estrutura do BSC em estudos sobre a SCM permitirá às empresas rastrear as atividades - chave de negócios que sofrem influência dos riscos no seu desempenho (PARK *et al*, 2005).

## 12.2 As perspectivas do BSC

O *Balanced Scorecard* é uma ferramenta de medição de desempenho, desenvolvida por David Norton e Robert Kaplan, baseado em dados financeiros e não financeiros, que proporciona o controle da gestão nos diversos setores de uma organização. O *Balanced Scorecard* preserva os indicadores financeiros e incorpora um conjunto de medidas que vincula o desempenho sob a ótica dos clientes, processos e funcionários. É organizado em torno de quatro perspectivas distintas: financeira, do cliente, processos de negócios e a de inovação e aprendizado. Na perspectiva de processo de negócios, Kaplan e Norton mencionaram apenas o processo interno de negócios. Entretanto, a SCM exige um maior foco no processo externo de negócios e medidas foram usadas para dar suporte nessa direção.

### 12.2.1 A perspectiva financeira

O desempenho econômico de uma empresa, sem dúvida é importante indicador de desempenho, pois a variável contribui para a propensão a continuidade da empresa, porque, em princípio satisfaz as aspirações de todos os *stakeholders* (FLECK, 2004). Esse desempenho econômico é medido no BSC, através da perspectiva financeira. Nesta perspectiva, um objetivo central das cadeias de suprimentos é criar uma grande fonte de vantagem competitiva para a empresa para que ela se diferencie de seus competidores aos olhos dos clientes através da operação a baixo custo e assim, a maiores lucros

(CHRISTOPHER, 1992; BOWERSOX; CLOSS,2001). A perspectiva financeira do BSC adota quatro objetivos: lucro, receita, estrutura de custos e aprimoramento do uso de ativos.

O aumento da receita é um objetivo importante de empresas envolvidas em cadeias de suprimentos. Pode ser obtida através do aumento de vendas, que proporciona maior participação no mercado. A redução de custos e o seu monitoramento permitem que as empresas melhorem seus resultados financeiros e a competitividade da cadeia. Envolve custos das atividades relacionadas à cadeia de suprimentos, de garantia, devoluções, descontos e custos dos materiais, custos por unidade produzida, custos de carregamento de estoques, custos de entrega e custos de preparação/conversão no sistema produtivo. Outros objetivos da perspectiva financeira envolvem aspectos relativos à utilização dos ativos empregados pelas empresas da cadeia, como o fluxo de caixa, a melhoria do retorno sobre investimentos, bem como, a influência de ativos intangíveis na utilização de ativos. A eficiência na utilização dos ativos auxilia na melhoria do resultado global das empresas de uma cadeia de suprimentos. Esse tema é importante para todas as empresas, pois sua saúde financeira também é crítica para melhorar a competitividade da cadeia e diminuir riscos.

### **12.2.2 A perspectiva do cliente**

As empresas identificam o segmento de mercado onde querem competir e são esses segmentos que representam as fontes que produzirão os componentes de receita dos objetivos financeiros da empresa. A perspectiva do cliente tem por objetivo aprimorar a liderança do produto, o aumento da participação no mercado e aprimorar o relacionamento com o cliente e se utiliza de diversos indicadores. Esses indicadores (satisfação global do cliente, tempo de resposta do cliente, entregas no prazo, estoque de bens acabados, falta de estoque de bens acabados, taxa de atendimento do pedido, o aumento na participação de compras do cliente e aumento do número de projetos de engenharia/produtos/processos cooperados com o cliente) são indicadores que estão fortemente relacionados aos riscos em cadeias de suprimentos (GUNASEKARAN *et al*, 2004).

### **12.2.3 A perspectiva dos processos**

O BSC tradicional cobre principalmente os processos internos das empresas. Os indicadores de processos internos de negócios foram amplamente desenvolvidos no passado. Esses

indicadores são medidas de desempenho cruciais nas perspectivas internas de negócios da SCM de qualquer empresa. O processo interno de negócios tem início com o recebimento de um pedido do cliente e termina com a entrega do produto ou serviço ao cliente (KAPLAN; NORTON, 1997). Algumas medidas de desempenho dos processos internos são a produtividade, acuracidade dos estoques, exatidão no atendimento dos pedidos e coordenação interna, incluindo o compartilhamento interno de informações.

Entretanto, ao se considerar a visão das cadeias de suprimentos existe a necessidade de se considerar os processos externos as organizações, principalmente, no relacionamento com seus fornecedores e clientes. Assim, o BSC deve considerar o aprimoramento da cooperação entre os parceiros e ser ampliado para incluir o compartilhamento de informações sobre os pedidos e estoques, o nível de satisfação dos clientes relativo a qualidade, preço e tempo de resposta, o desenvolvimento de novos projetos em conjunto com os clientes e a intensidade de trocas tecnológicas conforme sugerido por PARK *et al.* (2005).

#### **12.2.4 A perspectiva do aprendizado**

Kaplan e Norton (2004) identificaram três dimensões de ativos que são fundamentais na perspectiva do aprendizado e crescimento: o capital humano; o capital informacional e o capital empresarial. O capital humano refere-se ao desenvolvimento das competências e o conhecimento que os empregados de uma empresa possuem e desenvolvem. O capital informacional refere-se aos bancos de dados, sistemas, redes de informações e a infraestrutura de tecnologia da empresa. O capital empresarial se refere a cultura da empresa, sua liderança, a habilidade de seus empregados de compartilhar conhecimento e o quanto sua equipe está alinhada com as metas estratégicas. Essas dimensões de ativos são acolhidas no trabalho de Hult *et al* (2008) e são representadas pelo aprimoramento das técnicas de operações relativas ao fornecimento, produção e logística, o aprimoramento das técnicas de previsão de demanda, o aprimoramento da capacitação dos funcionários, o aumento da frequência e intensidade das trocas de informações tecnológicas, a diminuição dos tempos de introdução de novos produtos e o aumento percentual das vendas provenientes de novos produtos.

As medidas de desempenho do BSC para esse trabalho encontram-se definidas nos quadros 20, 21, 22 e 23 nas páginas 105 e 106.

## 13 METODOLOGIA

A proposta deste estudo é verificar a influência dos riscos e do inter-relacionamento dos riscos no desempenho das empresas inseridas em cadeias de suprimentos.

### 13.1 A pesquisa: modelo

Diversos autores, entre eles Sodhi (2005) estimulam os estudiosos a debaterem sobre suas idéias referentes aos riscos em cadeias de suprimentos a fim de que, sejam desafiadas e refinadas nesta área promissora de investigação. A fim de contribuir com a pesquisa sobre o risco, esta tese inclui construtos do risco e do desempenho nas cadeias de suprimentos e considera o inter-relacionamento entre os construtos. Na sequência verifica a influência do risco sobre o desempenho das empresas inseridas em cadeias de suprimentos.

### 13.2 Hipóteses

Neste trabalho, faz-se a hipótese de que é possível caracterizar o construto de risco e o construto de desempenho a partir de um conjunto de variáveis e indicadores, considerados na revisão de literatura.

Este trabalho entende que as fontes de riscos nas cadeias de suprimentos são variáveis críticas do ambiente, dos relacionamentos, da estrutura e configuração das cadeias de suprimentos, dos fluxos de valor e das pessoas que influenciam o resultado. A literatura sugeriu que as fontes de riscos nas cadeias de suprimentos apresentam uma ameaça para a qual, muitas empresas não estão preparadas. Este trabalho capta a essência disso a partir dos diferentes riscos que emergiram da revisão de literatura. Assim, a partir da teoria dos sistemas, da agência, da economia dos custos de transação, da teoria da dependência de recursos, da visão baseada nos recursos, da perspectiva estrutural das cadeias de suprimentos e das taxonomias propostas por diversos autores, sustenta-se que a partir das 51 medidas do construto risco é

possível definir o construto risco para as cadeias de suprimentos. Desse modo, formula-se a primeira hipótese:

Hipótese 1: a partir das diversas fontes de riscos nas cadeias de suprimentos é possível definir um construto para o risco em cadeias de suprimentos.

O desempenho é importante componente da pesquisa empírica, havendo grande interesse entre acadêmicos e profissionais em medir e entender esse conceito. Entretanto, a complexidade e multidimensionalidade do desempenho dificultam a seleção de um esquema conceitual para sua definição, bem como, a identificação de medidas acuradas para a operacionalização. Na busca de uma solução este trabalho, se utilizou para medir o desempenho das cadeias de suprimentos de uma adaptação do modelo de desempenho BSC. Foram consideradas as quatro perspectivas e dezoito medidas do construto desempenho. Assim, se propõe a próxima hipótese.

Hipótese 2: a partir das diversas perspectivas do desempenho do modelo BSC é possível definir um construto para o desempenho, em função dos riscos, nas cadeias de suprimentos.

A revisão bibliográfica indicou que os ambientes externo e interno das cadeias de suprimentos desempenham importante papel no desempenho das empresas e que eficiência e desempenho emergem quando as empresas se adaptam ao ambiente. Se esta adaptação não é obtida oportunidades são perdidas, as ameaças aumentam e a sobrevivência da empresa é ameaçada. Esse raciocínio conduz a terceira hipótese e suas hipóteses derivadas.

Hipótese 3: os riscos oriundos das diversas fontes de risco nas cadeias de suprimentos influenciam o desempenho das empresas inseridas em cadeias de suprimentos.

Hipótese 3A: os riscos oriundos das diversas fontes nas cadeias de suprimentos afetam a perspectiva de desempenho dos clientes nas empresas inseridas em cadeias de suprimentos.

Hipótese 3B: os riscos oriundos das diversas fontes nas cadeias de suprimentos afetam a perspectiva de desempenho dos acionistas nas empresas inseridas em cadeias de suprimentos.

Hipótese 3C: os riscos oriundos das diversas fontes nas cadeias de suprimentos afetam a perspectiva de desempenho do aprendizado organizacional nas empresas inseridas em cadeias de suprimentos.

Hipótese 3D: os riscos oriundos das diversas fontes nas cadeias de suprimentos afetam a perspectiva de desempenho dos processos de negócios nas empresas inseridas em cadeias de suprimentos.

**Quadro 11 - Hipóteses da pesquisa**

---

**Hipóteses**

Hipótese 1: a partir das diversas fontes de riscos nas cadeias de suprimentos é possível definir um construto para o risco em cadeias de suprimentos.

Hipótese 2: a partir das diversas perspectivas do desempenho do modelo BSC é possível definir um construto para o desempenho, em função dos riscos, nas cadeias de suprimentos.

Hipótese 3: os riscos oriundos das diversas fontes nas cadeias de suprimentos afetam o desempenho agregado das empresas inseridas em cadeias de suprimentos.

Hipótese 3A: os riscos oriundos das diversas fontes nas cadeias de suprimentos afetam a perspectiva de desempenho dos clientes nas empresas inseridas em cadeias de suprimentos.

Hipótese 3B: os riscos oriundos das diversas fontes nas cadeias de suprimentos afetam a perspectiva de desempenho dos acionistas nas empresas inseridas em cadeias de suprimentos.

Hipótese 3C: os riscos oriundos das diversas fontes nas cadeias de suprimentos afetam a perspectiva de desempenho do aprendizado organizacional nas empresas inseridas em cadeias de suprimentos.

Hipótese 3D: os riscos oriundos das diversas fontes nas cadeias de suprimentos afetam a perspectiva de desempenho dos processos de negócios nas empresas inseridas em cadeias de suprimentos.

---

**13.3 A pesquisa: dimensões consideradas**

O estudo é multifacetado, na medida em que aborda muitas questões dentro da vasta área de riscos em cadeias de suprimentos e é, também, um estudo empírico multi-indústria. Diversos autores, entre eles Hult *et al* (2008) e Wagner e Bode (2008) já se utilizaram de estudo multi-indústria para o estudo de cadeias de suprimentos.

Para o propósito do estudo e considerando a influência dos riscos no desempenho das empresas inseridas em cadeias de suprimentos, se procurou nos parágrafos seguintes caracterizar as dimensões envolvidas na pesquisa.

Conforme a visão de Mitchell (1995, *apud* WAGNER; BODE, 2008) o risco será tratado, como algo perigoso, negativo, um desvio negativo de determinada medida de desempenho e também, como uma oportunidade. Do risco poderão emergir consequências indesejadas para a empresa, bem como, oportunidades a serem exploradas e desvios positivos de desempenho.

A unidade de análise é a cadeia de suprimento, vista de forma holística e ampla, enquanto composta de empresas e relacionamentos, tanto a montante como a jusante. Uma abordagem holística de vulnerabilidade significa que a perspectiva considera toda a extensão da cadeia de abastecimento, o que sugere diferentes níveis dentro da mesma, através de uma perspectiva de ponta a ponta dos fluxos de produtos e informações desde a fonte de matérias-primas até a entrega para o cliente final (SVENSSON, 2000). Entretanto os dados foram coletados de

forma atomística, através de partes limitadas e menores das cadeias de suprimentos. Essa forma de raciocínio foi utilizada por Wagner e Bode (2008). Para isso, dados foram coletados através dos gestores de negócios de diversas empresas, sobre o nó específico (empresas) e seus relacionamentos montantes (*upstream*) e jusantes (*downstream*), nos diferentes processos e atividades que geram valor sob a forma de produtos e serviços (CHRISTOPHER; PECK, 2004; GASPARETTO, 2003), bem como, suas relações com o ambiente, infraestrutura e com a estrutura e configuração das cadeias de suprimentos. O tipo de risco inclui tanto aqueles responsáveis pelas perturbações operacionais quanto os que causam graves interrupções. Uma visão complementar adotada no presente trabalho reconhece os inter-relacionamentos dos riscos com as diversas dimensões do desempenho das cadeias de suprimentos. Esse inter-relacionamento foi tratado através da correlação canônica.

#### **13.4 A pesquisa: classificação e método**

A pesquisa teve como propósito a geração de conhecimentos para aplicações práticas dirigidas à identificação dos riscos em cadeias de suprimentos, bem como, verificar a influência deles no desempenho. Dessa forma, classifica-se como pesquisa aplicada (RAMOS; RAMOS, 2005).

Quanto a abordagem do problema, a presente pesquisa é quantitativa. Significa traduzir em números, as opiniões e informações, para depois classificá-las e analisá-las, através de técnicas estatísticas (RAMOS; RAMOS, 2005). Também é uma pesquisa do tipo corte-transversal, isto é, os dados foram coletados em um dado momento no tempo. Quanto aos objetivos a pesquisa é exploratória - descritiva. A meta de uma pesquisa do tipo exploratória é satisfazer à curiosidade do pesquisador, fornecer uma melhor compreensão do tema e identificar sua relevância, isto é, a pesquisa exploratória objetiva maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses (GIL, 2002). A meta da pesquisa descritiva é estabelecer relação entre as variáveis (RAMOS; RAMOS, 2005).

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados nesta tese para atender aos objetivos da pesquisa, combinaram-se métodos e técnicas como entrevistas, *survey*, análise fatorial e correlação canônica.

### 13.5 A pesquisa: etapas

Para responder às questões de pesquisa e atender ao objetivo geral e os objetivos específicos, a pesquisa compõe-se de cinco etapas. As etapas da pesquisa são descritas, conforme a sequência indicada pela Ilustração 12: revisão da literatura, elaboração do instrumento de pesquisa (entrevista com acadêmicos; entrevista com executivos, verificação da validade de face e pré-teste), coleta de dados (distribuição e aplicação da *survey* na amostra), tratamento estatístico dos dados e análise de dados. A aplicação e a combinação de multimétodos de pesquisa e de coleta de dados fazem-se necessárias para atender aos objetivos da investigação.

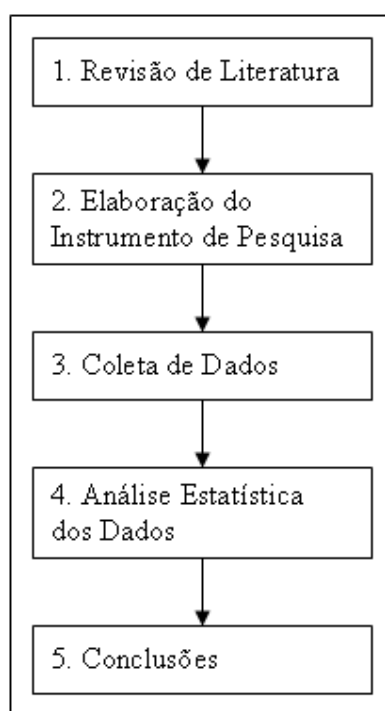


Ilustração 15 - Etapas da pesquisa

#### 13.5.1 Revisão de literatura

As orientações da literatura serviram para que a elaboração do questionário fosse criteriosa e cuidadosa.



### **13.5.2 Elaboração do instrumento**

Como a intenção deste trabalho era investigar os efeitos das diversas fontes de riscos sobre o desempenho das empresas inseridas em cadeias de suprimentos, construtos e medidas para os construtos, bem como, um instrumento de pesquisa precisavam ser desenvolvidos.

Para o desenvolvimento da versão preliminar do instrumento de pesquisa seguiram-se as etapas iniciais do processo de validação dos construtos e instrumento de medida elaborado por Benbasat e Moore (1992) que correspondem a criação operacional da definição do construto, desenvolvimento da rede nomológica e o desenvolvimento das escalas.

### **13.5.3 Operacionalização dos construtos, variáveis e medidas.**

Com base na revisão da literatura e nas informações das entrevistas realizadas com acadêmicos e executivos das cadeias de suprimentos, foram identificadas as variáveis dos construtos riscos e desempenho em cadeias de suprimentos. A partir dessa identificação era necessária a conversão das variáveis para conceitos mais concretos e facilmente mensuráveis para um instrumento de pesquisa, como forma de coletar as informações necessárias para a pesquisa (COOPER; SCHINDLER, 2003).

Ressalte-se que o questionário não é apenas um formulário com um conjunto de questões. Deve-se pensar que é um importante instrumento de pesquisa, uma ferramenta de coleta de dados com uma função: mensuração. A mensuração é a designação de números a aspectos de objetos, eventos, características ou atributos conforme uma ou outra regra e convenção. Para realizar essas medições, o pesquisador precisa desenvolver instrumentos adequados para que as medidas efetuadas correspondam efetivamente ao que se deseja medir (BABBIE, 1999). Os instrumentos de coletas de dados são compostos de variáveis que são constituídas por conceitos que devem ser operacionalizados. Operacionalizar as variáveis consiste em dar a elas um sentido facilmente observável, que permita operar e medir (TRIVINÓS, 1987).

Após a elaboração preliminar do instrumento (Ilustração 13) composto por 69 medidas ou itens de escala, efetuaram-se a validação de face e conteúdo e teste piloto, conforme os passos enumerados:

- a) a versão inicial do instrumento de pesquisa recebeu críticas e sugestões de três acadêmicos (professores doutores) da área de operações, mais especificamente, da área

- de logística e cadeia de suprimentos. As sugestões foram incorporadas ao instrumento de pesquisa.
- b) entrevistas com três profissionais de logística e cadeia de suprimentos de empresas industriais com o objetivo de identificar a aplicabilidade dos construtos ao contexto do estudo. A realização dessa etapa contribuiu para o aperfeiçoamento do instrumento de pesquisa, no desenvolvimento de idéias, na formulação de hipóteses e na coleta de dados. Novamente as sugestões apresentadas foram incorporadas ao instrumento de pesquisa.
  - c) revisão do instrumento por alunos de pós-graduação em cursos de gerenciamento das cadeias de suprimentos com o objetivo de obter a validade de face e conteúdo. O instrumento foi distribuído a 28 estudantes do curso de pós-graduação na disciplina Gestão da Cadeia de Suprimentos da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC - PR). A validação do instrumento de pesquisa é fundamental para o sucesso da utilização e aplicação do método *survey*. A validação busca a melhor forma do instrumento e do vocabulário utilizado e avaliar se o instrumento representa o que se deseja medir.
  - d) aplicação de teste piloto em três profissionais de logística e cadeia de suprimentos com o objetivo de aprimorar, ainda mais o instrumento de pesquisa.

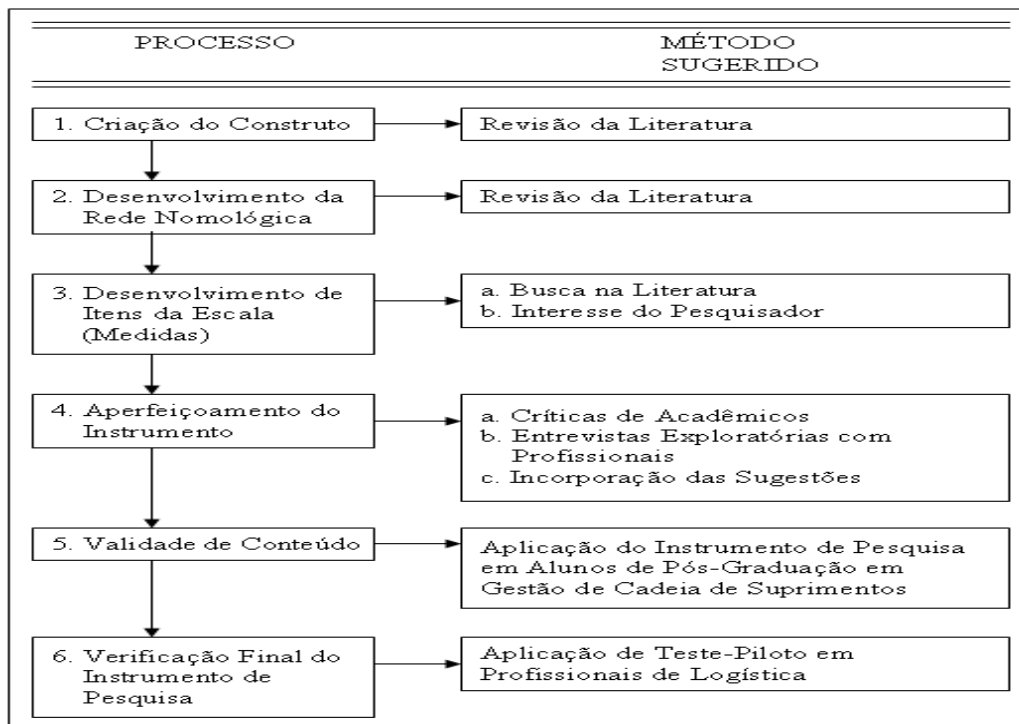


Ilustração 16 - Passos para a elaboração e validação do instrumento de pesquisa

Como resultado final os construtos, variáveis, conceitos e medidas que compõem o instrumento de pesquisa são apresentados a seguir.

Para os propósitos deste trabalho o risco será definido conforme Jüttner *et al* (2003): “o risco é um resultado”. Essa definição permite a utilização de duas abordagens para a medição do risco. A primeira abordagem considera que na medição do risco existem tanto variações positivas quanto negativas acerca do nível esperado ou objetivado dos resultados. Este tipo de medida é conhecida como medida simétrica do risco (WAGNER; BODE, 2006)

A segunda abordagem considera que esses resultados têm por origem fatores de riscos internos e externos a cadeia de suprimentos e que isso delimita a responsabilidade sobre a gestão dos riscos. Os riscos externos são aqueles sobre os quais as organizações não exercem controle e os riscos internos são os do próprio negócio (DELOACH, 2000; CAVINATO, 2004; RITCHIE; BRINDLEY, 2007).

A variável “ambiente externo” foi operacionalizada através de uma escala de dez itens, conforme Quadro 12. Eles se referem ao risco nas regulamentações, legais e burocráticos no que diz respeito às mudanças no cenário impostas por autoridades governamentais, as barreiras ambientais, as catástrofes e desastres naturais, as flutuações cambiais, globalização e conhecimento tecnológico menor do que os concorrentes e às questões de infraestrutura.

**Quadro 12 - Medidas da variável ambiente externo**

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	AUTORES
AMB 1	Mudanças por conta da introdução de novas leis trabalhistas e regulamentações alfandegárias.	Zsidisin <i>et al</i> (2005); Harland <i>et al</i> (2003); Cucchiella e Gastaldi (2006); Chopra e Sodhi (2004)
AMB2	Barreiras ambientais para a operação de cadeias de suprimentos.	Harland <i>et al</i> (2003); Cucchiella e Gastaldi, (2006)
AMB3	Terrorismo.	Chopra e Sodhi (2004); Sheffi (2005)
AMB4	A ocorrência de terremotos, enchentes e vendavais.	Peck, (2005); 2006); Sheffi (2005); Tang e Tomlin (2008)
AMB5	Flutuações cambiais que afetam a estratégia de aquisição da empresa.	Chopra e Sodhi (2004); Dornier (2000); Cucchiella e Gastaldi (2006); Hallikas <i>et al</i> (2002)
AMB6	Inabilidade de adotar novas tecnologias.	Cucchiella e Gastaldi (2006)
AMB7	Aumento de empresas nos mercados globais, regionais e locais (aumento do ambiente concorrencial).	Stoner e Stoner (1985); Harland <i>et al</i> (2003).
INF1	Condições da infraestrutura externa de TI	Chopra e Sodhi (2004); Wagner e Bode (2008)
INF3	Condições da infraestrutura rodoviária, portuária e aeroviária.	Peck (2006); Cucchiella e Gastaldi (2006)
INF4	Condições do sistema de energia	Zsidisin <i>et al</i> (2004); Peck (2006).

A variável “relacionamentos e nós específicos” foi operacionalizada através de uma escala de nove itens, conforme Quadro 13. Eles se referem a existência de desalinhamento estratégico, comportamentos oportunistas, falta de coordenação entre os membros das cadeias de suprimentos, dependência devido a existência de ativos específicos, riscos relativos aos recursos empresariais, problemas na monitoração dos relacionamentos e reputação e a falta de proteção dos direitos de propriedade.

**Quadro 13 - Riscos dos relacionamentos em cadeias de suprimentos**

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	AUTORES
REL 1	Existe certo grau de conflito entre os objetivos do principal e do agente	Seiter (2008)
REL 2	Comportamento oportunista	Williamson (1996)
REL 3	Falta de coordenação no relacionamento interorganizacional	Hult (2008)
REL 4	Aumento de dependência entre empresas devido investimentos específicos	Williamson (1996)
REC 1	Falta dos recursos necessários (financeiros e tecnológicos) para influenciar fornecedores e clientes.	Sacomano e Truzzi (2002); Williamson (1985)
REC 2	Falta de mecanismos para monitorar e informar o principal sobre as atividades e desempenho do agente	Peck (2006)
REC 3	Problemas com a reputação devido trabalho infantil, saúde dos trabalhadores, uso de material tóxico para seus produtos e desastres ambientais.	Pereira e Csillag (2004)
REC4	Falta de proteção aos direitos de propriedade intelectual	Faisal <i>et al.</i> (2007)
INF2	Condições da infraestrutura interna de TI	Peck (2006); Wagner e Bode (2008)

A variável “inovação e processos” foi operacionalizada através de uma escala de cinco itens, conforme Quadro 14. Eles se referem à falta de eficiência dos processos (Harland *et al.*, 2003; Mason-Jones e Towill, 1998; Zsidisin *et al.* 2005; Hult *et al.*,2008); à falta de qualidade na operação do sistema produtivo ( Treleven e Schweikhart, 1988; Zsidisin *et al.*, 2000; Svensson, 2004); problemas com a aceitação de novos produtos e ritmo de inovações menor do que o ritmo dos concorrentes (Drucker, 1994) e falta de regras para controle geral de seus processos (MASON-JONES E TOWILL, 1998).

**Quadro 14 - Riscos da inovação e processos**

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	AUTORES
INP 1	Falta de produtividade devido ineficiência dos processos que permitem o fluxo de materiais, desde a matéria-prima até o produto final (ou usuário final)	Harland <i>et al</i> (2003); Mason-Jones e Towill (1998); Zsidisin <i>et al</i> (2005); Hult <i>et al</i> (2008)
INP2	Falta de qualidade do projeto e operação do sistema produtivo, tanto pela visão de gestão como tecnológica.	Treleven e Schweikhart (1988); Zsidisin <i>et al</i> (2000); Svensson (2004);
INP3	Não aceitação pelo mercado dos novos produtos	Drucker (1994)
INP4	Ritmo inferior à média do setor, na geração de inovações em produtos e processos. Conhecimento tecnológico menor do que os concorrentes.	Drucker (1994)
INP5	Falta de regras, normas e procedimentos que regem a maneira como uma empresa controla seus processos	Mason-Jones e Towill (1998)

A operacionalização do “risco relativo à demanda” é composta de seis itens, conforme Quadro 15, que detectam o risco oriundo da interação (ou falta dela) com clientes e da volatilidade do mercado.

**Quadro 15 - Riscos à demanda**

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	AUTORES
DEM1	Demanda do cliente não-prevista ou muito volátil.	Wagner e Bode (2008); Lee e Billington (1993)
DEM2	Informações insuficientes ou distorcidas dadas pelos clientes sobre quantidades de pedidos ou demanda.	Wagner e Bode (2008); Fine (1998); Croson <i>et al</i> (2005)
DEM3	Falta de habilidade para lidar com mudança de volume na demanda.	Lee <i>et al</i> (1997)
DEM4	Falta de habilidade para lidar com mudança de tipo de produto na demanda.	Hallikas <i>et al</i> (2004).
DEM5	Falha na confiabilidade de entrega: descumprir datas entregas previstas ou prometidas.	Lee e Billington (1993)
DEM6	Falha na rapidez de entrega: aumento nos tempos entre o recebimento do pedido e a entrega ao cliente.	Lee e Billington (1993)

Do mesmo modo, a medida do “risco relativo aos suprimentos” é composta de nove itens, conforme Quadro 16, que detectam os riscos oriundos de eventos e atores na cadeia de suprimentos montante, como as condições do mercado de suprimentos e o desempenho dos fornecedores (WAGNER e BODE, 2008; LEE e BILLINGTON, 1993; STEELE e COURT, 1996; CHOPRA e SODHI, 2004; SHEFFI, 2001; HARLAND *et al.*, 2002; ZSIDISIN *et al.*, 2005).

**Quadro 16 - Riscos ao suprimento**

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	AUTORES
SUP1	Baixa capacidade dos fornecedores em cumprir com as quantidades programadas	Wagner e Bode (2008) ; Lee e Billington (1993)
SUP2	Problemas de qualidade do fornecedor	Wagner e Bode (2008) ; Lee e Billington (1993)
SUP3	Falhas de fornecedores em gerar reduções de custos.	Steele e Court (1996);
SUP4	Inadimplência repentina de um fornecedor (por conta de falência ou por aquisição por empresas concorrentes).	Wagner e Bode (2008) Chopra e Sodhi (2004);
SUP5	Desempenho logístico insatisfatório dos provedores de serviços logísticos	Wagner e Bode (2008) ; Lee e Billington (1993)
SUP6	Manter fornecedores em regiões geográficas de risco	Wagner e Bode (2008)
SUP7	Falta de capacidade dos fornecedores em cumprir com os prazos de entrega	Wagner e Bode (2008); Lee e Billington (1993)
SUP7	Falta de materiais em consequência da eliminação dos estoques-pulmão.	Sheffi (2001); Harland <i>et al</i> (2002)
SUP9	Falta de materiais em consequência de atrasos de fornecedor único.	Chopra e Sodhi (2004); Zsidisin <i>et al</i> (2005).

A variável “suporte a decisão e informação” foi operacionalizada através de uma escala de três itens, conforme Quadro 17. Eles se referem a consideração dos fatores de riscos na tomada de decisões, a falta de informações confiáveis devido ao não-compartilhamento das informações e a falta de capacidade das empresas em processar informações.

**Quadro 17 - Risco à tomada de decisão**

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	AUTORES
PDI1	Considerações de fatores de riscos na tomada de decisões.	Ritchie e Marshall (1993)
PDI2	Falta de informações atuais e confiáveis devido ao não compartilhamento de informações.	Christopher e Lee (2004)
PDI3	Falta de capacidade da empresa em processar informações.	Galbraith (1973)

A variável “pessoas” foi operacionalizada através de uma escala de seis itens, conforme Quadro 18. Eles se referem a falta de definição de funções e responsabilidades, ao conjunto de competências, a inexistência do processo de gestão de desempenho, inexistência de um processo de desenvolvimento dos funcionários e de regras e normas que controlem a conduta de seus funcionários.

**Quadro 18 - Riscos relativos às pessoas**

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	AUTORES
PES1	A falta de definição de funções e responsabilidades.	Bernardes e Marcondes (2003)
PES2	Conjunto de habilidades (competências) dos funcionários.	Fleury e Fleury (2000);
PES3	A inexistência de processo de gestão de desempenho que defina metas, mensuração e feedback.	Barney e Hesterly (2004); Eisenhardt (1989)
PES4	A falta do desenvolvimento do trabalho em equipes multifuncionais.	Baraldi (2004)
PES5	A inexistência de um processo de desenvolvimento de funcionários através da gestão de aquisição de competências para alcançar a mobilidade funcional.	Bernardes e Marcondes (2003)
PES6	A inexistência de regras, normas e procedimentos que regem a maneira como uma empresa controla a conduta de seus funcionários.	Barney e Hesterly (2004); Eisenhardt (1989)

A variável “estrutura e configuração” foi operacionalizada através de uma escala de três itens, conforme Quadro 19. Eles se referem a dispersão geográfica e complexidade das cadeias de suprimentos e a de ajuste estrutural às variações da demanda.

**Quadro 19 - Riscos relativos à estrutura e configuração das CS**

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	AUTORES
ESC1	Devido a dispersão geográfica de fornecedores e clientes.	Silva <i>et al</i> (2008)
ESC2	Devido a complexidade estrutural (fluxos de informações, materiais e produtos, número de níveis de fornecimento).	Elkins <i>et al</i> (2005)
ESC3	Devido a demora em ajustar a estrutura das empresas e da cadeia de suprimentos às variações de demanda.	Gonçalves (1990); Chandler (1960)

Para medir a variável dependente, o desempenho da cadeia de suprimentos, se adotou o BSC em suas diversas perspectivas, utilizando variáveis testadas por Hult (2008) em estudo sobre a relação entre orientação das cadeias de suprimentos e desempenho e outras sugeridas por Park *et al.*, (2005) que contemplam questões de relacionamentos nas cadeias de suprimentos.

A variável “perspectiva do cliente” foi operacionalizada através de quatro itens, conforme Quadro 20: aumento de participação no mercado, grau de satisfação dos clientes, aumento do número de projetos com os clientes e atração de novos clientes. Todos os itens foram utilizados por Hult *et al.*(2008) em trabalho sobre orientação das cadeias de suprimentos e o desempenho.

**Quadro 20 - Desempenho: perspectiva do cliente**

<b>MEDIDAS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	
DC1	Aumento de participação de mercado.	Hult <i>et al</i> (2008)
DC2	Nível de satisfação global do cliente no ano passado relativo a qualidade, preço e gama de produtos e serviços, tempo de resposta e entrega no prazo.	Hult <i>et al</i> (2008)
DC3	Desenvolvimento de novos projetos de engenharia, de produtos e de processos com nossos clientes.	Hult <i>et al</i> (2008)
DC4	Atração de novos clientes no ano passado	Hult <i>et al</i> (2008)

Do mesmo modo “a perspectiva financeira” foi operacionalizada com quatro itens, conforme Quadro 21: aumento de receita, aprimoramento da estrutura de custos, retorno sobre investimentos e aumento do lucro.

**Quadro 21 - Desempenho: perspectiva financeira**

<b>MEDIDAS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	
DF1	Atingimos receita maior que o nosso objetivo declarado	Hult <i>et al</i> (2008)
DF2	Aprimoramos e reduzimos a estrutura de custo total.	Park <i>et al</i> (2005)
DF3	Atingimos maior retorno sobre o investimento que o nosso objetivo declarado	Hult <i>et al</i> (2008)
DF4	Atingimos maior lucro total que o nosso objetivo declarado	Park <i>et al</i> (2005)

E, do mesmo modo, “a perspectiva dos processos” foi operacionalizada com quatro itens, conforme Quadro 22: aumento de produtividade, melhoria da acuracidade dos estoques, melhoria da exatidão no atendimento dos pedidos e melhoria da coordenação.

**Quadro 22 - Desempenho: perspectiva dos processos**

<b>MEDIDAS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	
DPI1	Esforços para a melhoria da produtividade de suas atividades.	Hult <i>et al</i> (2008)
DPI2	Esforços para a melhoria da gestão dos estoques	Park <i>et al</i> (2005)
DPI3	Esforços para a melhoria da exatidão no atendimento dos pedidos e entregas no prazo.	Park <i>et al</i> (2005)
DPI4	Esforços para a melhoria da coordenação interna entre departamentos e compartilhamento interno de informações.	Hult <i>et al</i> (2008)

E, ainda, a perspectiva da aprendizagem foi operacionalizada com seis variáveis, conforme Quadro 23: aprimoramento das técnicas de operação, aprimoramento das técnicas de previsão de demanda, capacitação de funcionários, aprimoramento da intensidade de trocas de



informação tecnológica, redução de tempo de introdução de novos produtos e o aumento de vendas provenientes de novos produtos baseadas no capital humano e empresarial.

**Quadro 23 - Desempenho: perspectiva da aprendizagem**

MEDIDAS	DESCRIÇÃO	
DIA1	Aprimoramos de maneira significativa nossas técnicas de operações (Fornecimento, Produção e Logística) se comparadas aos últimos três anos.	Hult <i>et al</i> (2008)
DIA2	Aprimoramos de maneira significativa nossas técnicas de previsão de demanda se comparadas aos últimos três anos.	Hult <i>et al</i> (2008)
DIA3	Aprimoramos de maneira significativa a capacitação de nossos funcionários comparada aos últimos três anos.	Wagner e Bode (2008)
DIA4	Aumentamos de maneira significativa a intensidade de troca de informações tecnológicas, com nossos três principais fornecedores e clientes, se comparadas aos últimos três anos.	Wagner e Bode (2008)
DIA5	Reduzimos de maneira significativa o tempo de introdução de novos produtos se comparado aos últimos três anos.	Wagner e Bode (2008)
DIA6	Aumentamos de maneira significativa o percentual de vendas proveniente de novos produtos se comparado ao ano passado.	Wagner e Bode (2008)

As variáveis do modelo foram operacionalizadas em uma escala de intensidade tipo Likert de 7 pontos. Atribuiu-se uma pontuação a todos os itens, de modo que números mais altos refletissem aumentos nos construtos subjacentes (1=pouco; 7=muito). O questionário se encontra no Anexo C.

#### 13.5.4 Coleta de dados

Na terceira etapa da pesquisa o instrumento de pesquisa foi aplicado na amostra. O método utilizado no estudo para atingir o objetivo de coletar os dados foi a pesquisa *survey*.

A pesquisa *survey* é definida como a maneira de coletar dados ou informações sobre particularidades, ações ou opiniões de um determinado grupo de pessoas, representantes de uma determinada população-alvo, por meio do instrumento de pesquisa (questionário). A finalidade principal de uma pesquisa *survey* é descrever um fenômeno, como também determinar relações entre as variáveis do estudo (BABBIE, 2005).

As fases básicas de uma pesquisa *survey* são: a definição da população e a definição da amostra.

A população alvo da pesquisa é o conjunto de profissionais de logística e cadeias de suprimentos (gerentes e analistas seniores) das empresas filiadas às federações das indústrias

dos três estados do sul do Brasil, por conta de seu conhecimento sobre práticas de gestão das cadeias de suprimentos e logística. Os endereços das empresas foram obtidos através da aquisição de lista vendida pelas federações e os dados foram coletados por meio de um levantamento intersetorial nas indústrias metal - mecânica, eletroeletrônica (inclusive o setor de fabricantes de produtos de informática), têxtil, madeira e móveis. As cadeias de suprimentos da indústria alimentícia e de bebidas não foram consideradas, pois a percepção desse autor é que elas não sofrem volatilidade da demanda.

O período da coleta de dados foi de 15 de janeiro a 15 de março de 2010. Foram enviados 2381 e-mails que solicitavam que os profissionais se dirigissem ao endereço eletrônico [www.riscoscadeiassuprimentos.com.br](http://www.riscoscadeiassuprimentos.com.br). Também no e-mail seguia uma carta (vide Anexo B) que explicava o objetivo da pesquisa, orientava como responder o questionário e assegurava a confidencialidade das respostas e o anonimato dos respondentes.

Noventa e cinco e-mails retornaram por encontrarem a caixa postal cheia. Dez outros tiveram o destinatário ausente. Quinhentos e dois tiveram endereços errados. Dois e-mails foram removidos. Foram obtidas 235 respostas, das quais 234 válidas. A taxa de retorno foi de 9,8%. Ressalte-se que a amostra é não-probabilística. O número de respostas obtidas pode sugerir a representatividade de diversos níveis das cadeias de suprimentos.

### **13.5.5 Análise estatística dos dados**

Na quarta etapa da pesquisa realizou-se a análise estatística dos dados. Os dados coletados pelo questionário foram consolidados e organizados com a aplicação do software SPSS® (*Statistical Package for the Social Sciences*) e STATISTICA. Também se fez uso da planilha eletrônica Excel da Microsoft Office. Foram utilizados na análise dos dados procedimentos de estatística descritiva e de estatística multivariada.

As técnicas de estatística descritiva foram utilizadas para a caracterização da amostra e uma primeira aproximação com as características dos construtos risco e desempenho. As principais estatísticas descritivas são as medidas de tendência central (média e mediana) e as medidas de variabilidade (desvio padrão e coeficiente de variação).

As técnicas estatísticas multivariadas são utilizadas para identificar as interdependências entre as variáveis. Entre as principais técnicas de análise multivariada se destacam: a análise de componentes principais, análise fatorial, análise discriminante e a análise de correlação

canônica (VIRGILLITO, 2004). Neste trabalho serão utilizadas a análise fatorial e a análise da correlação canônica.

### 13.5.5.1 Análise fatorial

A técnica de análise fatorial visa analisar as inter-correlações entre as variáveis, com o objetivo de identificar um menor número de fatores que apresentem aproximadamente o mesmo total de informação expresso pelas variáveis originais (HAIR *et al*, 2005). Para o autor, a análise fatorial além de analisar as interdependências entre conjuntos de variáveis, permite criar construtos hipotéticos, denominados fatores, não diretamente observáveis, a partir de agrupamentos dessas variáveis. Assim, a análise fatorial é usada em investigações que tentam descrever a relação entre conjuntos de variáveis.

Deve-se observar que antes de se realizar uma análise fatorial alguns cuidados devem ser observados. O primeiro deles, como na maioria das técnicas estatísticas, é o tamanho da amostra. Segundo Hair *et al* (2005), para a realização de uma análise fatorial, o tamanho da amostra deve ser preferencialmente, maior ou igual a 100 observações. Existem ainda, alguns testes que indicam qual é o grau de ajuste dos dados à análise fatorial. Os mais encontrados na literatura são os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o da Esfericidade de Bartlett (BEZERRA, 2007). O primeiro (KMO) apresenta valores entre 0 e 1 e mostra qual é a proporção da variância que as variáveis (construtos do instrumento utilizado) apresentam em comum ou, de outra forma, a proporção da variância que é devida a fatores comuns. Para interpretação do resultado obtido, valores próximos de 1 indicam que o método de análise fatorial é perfeitamente adequado para o tratamento dos dados. Por outro lado, valores menores que 0,5 indicam a inadequação do método.

O segundo teste, o de esfericidade de Bartlett, é baseado na distribuição do Qui-Quadrado e testa a hipótese de que a matriz de correlação é uma matriz identidade (diagonal principal é 1 e todas as outras iguais a zero), isto é, que não há correlação entre as variáveis. Valores de significância maiores que 0,10 indicam que os dados não são adequados para o tratamento com o método em questão e que a hipótese não pode ser rejeitada. Já valores menores que 0,10 permitem rejeitar a hipótese de que a matriz de correlação é uma matriz identidade (HAIR *et al*, 2005).

Existem algumas medidas para verificar como cada variável original está ajustada aos fatores. A primeira delas é a comunalidade, que identifica a contribuição dos fatores comuns para

explicar a variância de cada variável ou, de outra forma, representa a porcentagem da variância de uma variável que pode ser explicada pelos fatores. Têm-se também as cargas fatoriais, que representam as correlações de cada variável original com os fatores extraídos, e são usadas para classificação de uma variável dentro de determinado fator. Uma outra ferramenta importante para a interpretação dos fatores extraídos é a rotação fatorial. O primeiro fator extraído em uma análise fatorial é o que explica a maior quantidade de variância e isso se dá pelo fato de que quase todas as variáveis apresentam cargas fatoriais significantes nesse fator. Assim, o objetivo de se fazer uma rotação na matriz fatorial é redistribuir a variância dos primeiros fatores para os últimos com o objetivo de se atingir um padrão mais simples de se interpretar. Entre os métodos de rotação destaca-se o Varimax, que é um dos mais encontrados na literatura e busca minimizar o número de variáveis com altas cargas sobre o mesmo fator, simplificando a interpretação dos fatores. O procedimento de estimação por componentes principais calcula os autovalores, os autovetores e a matriz de correlação entre as variáveis originais e os fatores comuns. Cada coluna dessa matriz contém os coeficientes de correlação entre um fator e todas as variáveis. Portanto cada coluna identifica um fator. A interpretação dos fatores se efetua sobre essa matriz, considerando o sinal e a intensidade da correlação de cada fator com as variáveis originais. Segundo a Fundação IBGE (1978), é comum reter apenas os fatores que tenham autovalores superiores a 1, pois se o fator tem um autovalor inferior a 1, ele não tem poder de explicar o que uma variável explica sozinha, ficando, portanto sem sentido.

Segundo Comparin (1986), visando reduzir o número de variáveis a um número menor de fatores, a técnica de análise fatorial por componentes principais baseia-se nos seguintes critérios: processam-se os dados com todas as variáveis e eliminam-se aquelas cuja comunalidade seja menor que 0,50; com as variáveis restantes determina-se a matriz dos fatores e o número de fatores através dos autovalores cujo valor seja superior a 1,0. Através da matriz dos fatores rotacionada pelo método Varimax é possível identificar as variáveis com cargas fatoriais altas no fator, determinando-se, assim, as variáveis componentes de cada fator e o quanto o fator explica da variância total do conjunto original.

### **13.5.5.2 Análise da correlação canônica**

Existem várias formas de analisar dois conjuntos de dados. Um dos modelos mais comuns de análise é a regressão múltipla. Na regressão múltipla, uma variável é explicada por uma

combinação linear de outras variáveis. A variável a ser explicada é chamada de dependente e as variáveis explicativas são chamadas de independentes. A equação básica de uma regressão múltipla pode ser expressa por:

$$Y_1 = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n$$

A correlação canônica pode ser vista como uma extensão da regressão múltipla e é tida como o modelo geral no qual outras técnicas multivariadas são baseadas. Na correlação canônica existem duas ou mais variáveis dependentes e se busca determinar o grau de dependência entre os dois conjuntos de variáveis.

A equação básica pode ser expressa por:

$$Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_n = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n$$

O princípio básico em uma correlação canônica é desenvolver uma combinação linear em cada um dos conjuntos de variáveis, tal que a correlação entre os dois conjuntos seja maximizada.

O principal problema associado com a técnica de análise de correlação canônica se refere à interpretação das soluções canônicas. Isto se deve ao fato de que a análise pode identificar várias correlações que, embora estatisticamente significantes, se associam às variáveis utilizadas de uma forma bastante heterogênea e, conseqüentemente, difícil de ser interpretada. Isto é possível porque os fatores canônicos são representados por funções lineares que podem refletir partes significativas da variância dos respectivos domínios de medidas. Com o objetivo de auxiliar no procedimento de interpretação, alguns artifícios têm sido desenvolvidos, a fim de ajudar o pesquisador a identificar que tipos de relações estão sendo representados por um fator canônico.

Um desses artifícios é a matriz de estruturação fatorial, a qual representa a correlação entre as variáveis originais e as canônicas (FUNDAÇÃO IBGE, 1978). Os elementos da matriz canônica de estruturação fatorial são úteis na interpretação dos fatores canônicos, porque eles são similares às cargas fatoriais da análise fatorial (FUNDAÇÃO IBGE, 1978).

Os passos utilizados para o cálculo de uma correlação canônica são:

- a) especificação dos objetivos da análise: a análise canônica trata de uma associação entre dois grupos de variáveis. Ao especificar os objetivos da análise, estes dois grupos devem ser identificados, e vários objetivos podem ser perseguidos, como: determinar se existe alguma correlação entre os grupos, ou, explicar a natureza da relação entre estes grupos, medindo a contribuição de cada variável em cada equação;

- b) desenvolvimento do plano de análise: especificar o tamanho da amostra e forma de obtenção dos dados. O tamanho mínimo recomendado da amostra é de 10 vezes o número de variáveis a serem analisadas;
- c) teste da linearidade das variáveis, através do coeficiente de correlação canônica e do gráfico de dispersão dos escores canônicos dos pares de equações canônicas;
- d) cálculo das correlações de Pearson entre o conjunto critério (variáveis dependentes) e o conjunto preditor (variáveis independentes) e da correlação canônica para todos os pares de equações canônicas;
- e) teste  $\chi^2$  para a significância de cada uma das equações canônicas e teste Lambda de Wilks;
- f) interpretação das equações canônicas.

## 14 RESULTADO E ANÁLISE DOS DADOS

### 14.1 Caracterização da amostra

A amostra contemplou empresas industriais. O número de funcionários variou entre 20 até 1000 funcionários, o número de empresas por setor variou entre 39 até 95 empresas, proporcionando, portanto, uma amostra heterogênea. Dada a gama das empresas estudadas, seus tamanhos e a diversidades dos setores, não houve uma razão evidente para que se esperasse qualquer viés sistemático nos resultados. A Tabela 6 apresenta o setor de atuação da empresa.

**Tabela 6 - Empresas por setor de atuação**

Setor de Atuação	Nº de empresas	Nº de empresas (%)
Mecânica	61	26,07%
Eletroeletrônica e fabricantes de produtos de informática	95	40,60%
Têxtil	39	16,67%
Madeira e Móveis	39	16,67%
Total	234	100,00%

Quanto ao porte da empresa, conforme Tabela 7, há relativa homogeneidade entre pequenas, médias e grandes empresas, o que reforça a idéia de não-viés na amostra.

**Tabela 7 - Porte das empresas na amostra**

Porte (Nº de funcionários)	Nº de empresas	Nº de empresas (%)
de 20 a 100 funcionários	90	38,46%
de 101 a 500 funcionários	74	31,62%
de 501 a 1000 funcionários	70	29,91%
Total	234	100,00%

Quanto à área de atuação dos respondentes, conforme Tabela 8, a maioria dos deles ocupa cargos administrativos em logística e gestão da cadeia de suprimentos (33,3%), na área de compras (32,48%) ou na área de produção (30,77%).

**Tabela 8 - Área de atuação do respondente**

Área de Atuação do respondente	Nº de empresas	Nº de empresas (%)
Logística/gestão da cadeia de suprimentos	78	33,33%
Compras	76	32,48%
Produção	72	30,77%
Diretor ou proprietário	3	1,28%
Contabilidade	3	1,28%
Vendas	1	0,43%
Outros cargos	1	0,43%
Total geral	234	100,00%

Na média, o tempo de experiência dos respondentes, conforme Tabela 9, é de 6,3 anos no cargo.

**Tabela 9 - Tempo de experiência no cargo**

Medida de posição	Meses	Anos
Mínimo	12,0	1,0
1º Quartil	65,0	5,4
Mediana	79,5	6,6
Média	75,4	6,3
3º Quartil	91,0	7,6
Máximo	100,0	8,3

Quanto ao tempo de experiência profissional, conforme Tabela 10, os respondentes têm experiência profissional média de 18,1 anos.

**Tabela 10 - Tempo de experiência dos respondentes**

Medida de posição	Meses	Anos
Mínimo	17,0	1,4
1º Quartil	187,8	15,7
Mediana	232,0	19,3
Média	217,4	18,1
3º Quartil	263,0	21,9
Máximo	300,0	25,0



## 14.2 Considerações sobre as variáveis

A definição das variáveis, através das quais será realizada a análise multivariada, é um dos principais problemas do processo de formação dos fatores. Portanto devem-se selecionar todas aquelas variáveis que, de acordo com as hipóteses do trabalho, podem explicar o construto a ser investigado (FUNDAÇÃO IBGE, 1978).

A partir de um conjunto de variáveis, pode-se reduzir o número delas, através de três formas: subjetiva, de acordo com o conhecimento do pesquisador; seleção das variáveis com coeficiente de variação de Pearson ( $CV (\%) < 30\%$ ); e através da utilização de técnicas estatísticas exploratórias como análise fatorial a partir da matriz de correlação de Pearson e da análise das comunalidades de cada variável. A comunalidade significa a proporção da variância total de cada variável que é explicada pelo conjunto de fatores comuns. A grande vantagem de se utilizar a técnica de análise fatorial é que partindo da matriz de correlação, as variáveis já se encontram padronizadas, eliminando assim os problemas inerentes às diferentes unidades de medidas das variáveis utilizadas na análise (FUNDAÇÃO IBGE, 1978).

Este trabalho se utilizou da correlação canônica para alcançar seus objetivos. Entretanto, a correlação canônica apresenta a condição de que são necessárias dez observações por variável (HAIR *et al.*, 2005). Portanto, há a necessidade de ajustar o número de variáveis em função das observações. Para isso, serão utilizadas as técnicas para a redução do número de variáveis, exceção feita à forma subjetiva.

## 14.3 Aplicação da análise fatorial

O número inicial de medidas é de 69 medidas, sendo 51 do construto risco e 18 medidas do construto desempenho. A tabela que se encontra no Anexo D apresenta a média aritmética, a mediana, o desvio padrão e o coeficiente de variação de Pearson, para cada uma das medidas, envolvendo as 234 empresas componentes da amostra e os valores estão expressos numa escala Likert de 1 a 7. O desvio padrão mede o grau de variabilidade dos dados em torno da média, enquanto o coeficiente de variação de Pearson mede o grau de variabilidade dos dados em percentagem de afastamento em relação à média. Em termos práticos, se  $CV (\%) < 30\%$ , a

distribuição é dita homogênea e os dados estão concentrados em torno da média. Se  $CV (%) > 30\%$ , a distribuição é dita heterogênea, e os dados estão dispersos em torno da média, mostrando a variabilidade existente entre os respondentes com relação a forma de avaliar uma referida medida (MARTINS; THEÓPHILO, 2007). A razão para a exclusão das variáveis pelo coeficiente de variação é que as variáveis com  $CV > 30\%$  podem causar instabilidade nos parâmetros das equações canônicas (HAIR, 2005). Foram encontrados 12 CVs com variação maior do que 30%. Assim, foram excluídas 12 medidas e permaneceram 57 delas. Entretanto, ainda existia a impossibilidade de uso da correlação canônica. Assim existe a necessidade de aplicação da análise fatorial.

Após a aplicação da análise fatorial nas variáveis do mesmo construto, foram excluídas aquelas que apresentaram correlações menores do que 0,5 ou comunalidade menor do que 0,7. Foram eliminadas outras 36 medidas, restando 21 outras medidas, sendo 16 referentes ao construto risco e 5 referentes ao construto desempenho. Um resumo é apresentado no Anexo F. Em síntese, esta análise exploratória dos dados, em função dos resultados recomendou a permanência das seguintes variáveis: AMB7, REL1, REL2, INF1, INF3, REC4, INP1, DEM4, SUP3, SUP7, SUP8, ESC1, ESC2, PID2, PID3, PES2 do construto risco e DC1, DC2, DPI2, DPI3 e DIA5 do construto desempenho.

Considerando que o número de observações ( $n = 234$  empresas) é pelo menos 10 vezes o total de variáveis ( $n = 21$  medidas dos construtos selecionados) o pressuposto para a correlação canônica foi atendido.

Na sequência, aplicou-se novamente a técnica de análise fatorial por componentes principais visando avaliar as inter-relações entre os 16 construtos de risco e entre os 5 construtos de desempenho selecionados na primeira etapa.

Com base na matriz de correlação de Pearson dos 16 construtos de risco selecionados, aplicou-se a técnica de análise fatorial, com o objetivo de identificar um número menor de fatores que apresentassem, aproximadamente, o mesmo total de informação expresso pelas variáveis originais. Nesta segunda fase se utilizaram os seguintes critérios:

- a) a eliminação das variáveis cuja comunalidade fosse menor que 0,50;
- b) com as variáveis remanescentes, determinou-se o número de fatores através dos autovalores (*eigenvalue*) cujo valor fosse superior a 1,0, ficando, portanto, retidos apenas aqueles fatores que tiveram uma explicação maior do que uma variável pode explicar isoladamente;

- c) através da matriz dos fatores rotacionada pelo método Varimax, tornou-se possível identificar as variáveis com cargas fatoriais altas no fator, identificando-se, assim, as variáveis componentes de cada fator.

A Tabela 11 apresenta as comunalidades dos 16 construtos.

**Tabela 11 - Comunalidades das medidas de risco**

Variável	AMB7	REL1	INF1	INF3	REC1	INP1	DEM4	SUP3	SUP7	SUP8	ESC1	ESC2	ESC3	PID2	PID3	PES2
Comunalidade	0,8001	0,6333	0,5602	0,5924	0,3461	0,6391	0,6696	0,5033	0,5997	0,5051	0,8110	0,6461	0,4052	0,6708	0,5020	0,5891

A Tabela 12 apresenta os autovalores e a percentagem da variância total explicada pelos dois fatores comuns retidos. Observa-se que as 16 medidas foram agrupadas em dois fatores explicando 59,18% da variância total das 16 medidas originais.

**Tabela 12 - Autovalores e percentagem da variância total**

Fatores	Autovalores	% Variância	% Acumulada
1	6,92	43,23	43,23
2	2,55	15,95	59,18
3	0,99	6,16	65,34
4	0,96	6,00	71,34
5	0,81	5,08	76,42
6	0,65	4,04	80,46
7	0,51	3,21	83,68
8	0,44	2,78	86,45
9	0,41	2,54	88,99
10	0,34	2,11	91,10
11	0,33	2,04	93,14
12	0,30	1,89	95,03
13	0,28	1,76	96,79
14	0,22	1,38	98,17
15	0,16	1,01	99,18
16	0,13	0,82	100,00

Duas medidas (REC1 e ESC3) foram excluídas por apresentarem comunalidade menor do que 50%. Das 14 medidas que restaram, foram obtidas as correlações, as comunalidades, os testes KMO e de esfericidade de Bartlett, os autovalores e a percentagem da variância total

explicada pelos dois fatores comuns retidos e a matriz dos carregamentos fatoriais rotacionada pelo método Varimax com normalização de Kaiser.

A Tabela 13 apresenta a matriz de correlação de Pearson, onde a correlação maior do que 0,50 entre os dois construtos, representa uma correlação de moderada a forte, e estatisticamente significativa, revelando inter-relacionamento entre os riscos.

**Tabela 13 - Matriz de correlação de Pearson para o construto risco**

	AMB7	REL1	INF1	INF3	INP1	DEM4	SUP3	SUP7	SUP8	ESC1	ESC2	PID2	PID3	PES2
AMB7	1,00	0,66	0,70	-0,55	-0,06	0,55	0,29	0,48	0,63	0,79	0,60	-0,07	0,57	0,62
		0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00
REL1	0,66	1,00	0,50	-0,57	-0,18	0,27	0,35	0,50	0,39	0,69	0,61	-0,19	0,47	0,43
	0,00		0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
INF1	0,70	0,50	1,00	-0,56	-0,08	0,36	0,34	0,52	0,42	0,64	0,57	-0,11	0,42	0,44
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00
INF3	-0,55	-0,57	-0,56	1,00	0,24	-0,27	-0,51	-0,60	-0,33	-0,64	-0,57	0,27	-0,31	-0,32
	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
INP1	-0,06	-0,18	-0,08	0,24	1,00	0,25	-0,42	-0,36	-0,05	-0,31	-0,28	0,68	0,07	0,07
	0,33	0,01	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,29	0,29
DEM4	0,55	0,27	0,36	-0,27	0,25	1,00	-0,06	0,16	0,55	0,36	0,33	0,31	0,45	0,53
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SUP3	0,29	0,35	0,34	-0,51	-0,42	-0,06	1,00	0,50	0,09	0,45	0,42	-0,39	0,16	0,22
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
SUP7	0,48	0,50	0,52	-0,60	-0,36	0,16	0,50	1,00	0,25	0,54	0,48	-0,36	0,16	0,38
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
SUP8	0,63	0,39	0,42	-0,33	-0,05	0,55	0,09	0,25	1,00	0,59	0,50	-0,05	0,41	0,44
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00
ESC1	0,79	0,69	0,64	-0,64	-0,31	0,36	0,45	0,54	0,59	1,00	0,73	-0,31	0,55	0,56
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ESC2	0,60	0,61	0,57	-0,57	-0,28	0,33	0,42	0,48	0,50	0,73	1,00	-0,29	0,47	0,49
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PID2	-0,07	-0,19	-0,11	0,27	0,68	0,31	-0,39	-0,36	-0,05	-0,31	-0,29	1,00	0,05	0,12
	0,31	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	0,00	0,49	0,08
PID3	0,57	0,47	0,42	-0,31	0,07	0,45	0,16	0,16	0,41	0,55	0,47	0,05	1,00	0,50
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00
PES2	0,62	0,43	0,44	-0,32	0,07	0,53	0,22	0,38	0,44	0,56	0,49	0,12	0,50	1,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	

A Tabela 14 apresenta as comunalidades dos 14 construtos selecionados na segunda etapa. Observa-se que todos os construtos apresentam comunalidade  $C_i > 0,50$ , apresentando mais de variância comum do que de variância específica.

**Tabela 14 - Comunalidade dos 14 construtos do risco**

Variável	Comunalidade
AMB7	0,8072
REL1	0,5924
INF1	0,5809
INF3	0,5988
INP1	0,6683
DEM4	0,6667
SUP3	0,5332
SUP7	0,5740
SUP8	0,5080
ESC1	0,8244
ESC2	0,6662
PID2	0,6875
PID3	0,5131
PES2	0,5825

A Tabela 15 apresenta os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de esfericidade de Bartlett. O teste KMO apresentou valor 0,89 indicando que o grau de ajuste ao modelo de análise fatorial é bom, enquanto que o teste de esfericidade de Bartlett apresentou valor  $p < 0,01$ , rejeitando a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade e que não existe correlação entre as variáveis.

**Tabela 15 - Teste KMO e de Bartlett**

KMO	0,894248559
Esfericidade de Bartlett - Qui-Quadrado	1989,923858
G.L.	91
Valor p	0,0000

A Tabela 16 mostra os autovalores e a percentagem da variância total explicada pelos dois fatores comuns. Observa-se que os dois fatores retidos explicaram 62,88% da variância total das 14 variáveis.

**Tabela 16 - Autovalores e a percentagem da variância total explicada pelos fatores comuns**

Fatores	Autovalores	% Variância	% Acumulada
1	6,30	45,00	45,00
2	2,50	17,88	62,88
3	0,88	6,30	69,18
4	0,70	5,02	74,20
5	0,61	4,37	78,56
6	0,50	3,61	82,17
7	0,47	3,38	85,55
8	0,42	2,97	88,52
9	0,38	2,72	91,24
10	0,33	2,35	93,59
11	0,29	2,10	95,69
12	0,27	1,94	97,64
13	0,19	1,37	99,00
14	0,14	1,00	100,00

A Tabela 17 apresenta as 14 variáveis que deram origem aos dois fatores comuns e a matriz de correlações das variáveis com os fatores, rotacionada pelo método Varimax com normalização de Kaiser.

**Tabela 17 - Variáveis e fatores comuns do construto de risco**

Variável	F1	F2
AMB7	0,8798	0,1820
REL1	0,6688	0,3810
INF1	0,7079	0,2826
INF3	-0,5662	-0,5275
INP1	0,1099	-0,8101
DEM4	0,7381	-0,3491
SUP3	0,2269	0,6941
SUP7	0,4424	0,6151
SUP8	0,7125	0,0204
ESC1	0,7794	0,4658
ESC2	0,6848	0,4441
PID2	0,1182	-0,8207
PID3	0,7148	-0,0472
PES2	0,7624	-0,0345

As correlações da Tabela 17 indicam as variáveis mais correlacionadas com cada fator e, conseqüentemente, entre si. O fator 1 está correlacionado positivamente com as variáveis AMB7, REL1, INF1, DEM4, SUP8, ESC1, ESC2, PID3 e PES2 e negativamente com INF3 e explica cerca de 45,00% da variância total do conjunto original.

O fator 2 está correlacionado positivamente com SUP3 e SUP7 e negativamente com INP1 e PID2 e explica 17,88% da variância total do conjunto original.

Os resultados apontam na direção de que as variáveis de risco AMB7, REL1, INF1, DEM4, SUP8, ESC1, ESC2, PID3, PES2, INF3, SUP3 e SUP7, INP1 e PID2 apresentam inter-relacionamento para a amostra considerada e representam o construto risco nas cadeias de suprimentos para a amostra considerada. O resultado confirma e dá apoio a hipótese 1.

Com relação ao construto desempenho, a partir da matriz de correlação de Pearson dos 5 construtos selecionados, aplicou-se a técnica de análise fatorial, com o objetivo de identificar um número menor de fatores que apresentassem aproximadamente o mesmo total de informação expresso pelas variáveis originais.

Da mesma forma que se procedeu para o construto risco, com o objetivo de reduzir o número de variáveis a um número menor de fatores, utilizaram-se os seguintes critérios:

- a) processaram-se os dados com todas as variáveis e eliminaram-se aquelas cuja comunalidade (proporção da variância total de cada variável que é explicada pelo conjunto de fatores comuns) fosse menor que 0,50;
- b) com as variáveis remanescentes, determinou-se o número de fatores através dos autovalores (valores próprios da matriz de correlação, raiz característica ou *eigenvalue*) cujo valor fosse superior a 1,0, ficando, portanto, retidos apenas aqueles fatores que tiveram uma explicação maior do que uma variável pode explicar isoladamente;
- c) através da matriz dos fatores rotacionada pelo método Varimax tornou-se possível identificar as variáveis com cargas fatoriais altas no fator, identificando-se, assim, as variáveis componentes de cada fator.

A Tabela 18 apresenta a matriz de correlação de Pearson. Valores maiores do que 0,5 representam uma correlação de moderada a forte, e estatisticamente significativa.

**Tabela 18 - Matriz de correlação de Pearson e valor p do construto desempenho**

	DC1	DC2	DPI2	DPI3	DIA5
DC1	1,0000	-0,6030	0,1775	0,0943	0,3274
Vlor p		0,0000	0,0065	0,1503	0,0000
DC2	-0,6030	1,0000	-0,3043	-0,2460	-0,5430
Vlor p	0,0000		0,0000	0,0001	0,0000
DPI2	0,1775	-0,3043	1,0000	0,6332	0,2503
Vlor p	0,0065	0,0000		0,0000	0,0001
DPI3	0,0943	-0,2460	0,6332	1,0000	0,2804
Vlor p	0,1503	0,0001	0,0000		0,0000
DIA5	0,3274	-0,5430	0,2503	0,2804	1,0000
Vlor p	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	

A Tabela 19 apresenta as comunalidades dos 5 construtos de desempenho selecionados na segunda etapa. Observa-se que todos os construtos apresentam comunalidade  $C_i > 0,50$ , apresentando mais de variância comum do que de variância específica.

**Tabela 19 - Comunalidades do construto desempenho**

Variável	Comunalidade
DC1	0,6957
DC2	0,7982
DPI2	0,7899
DPI3	0,8244
DIA5	0,5458

A Tabela 20 apresenta os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de esfericidade de Bartlett. O teste KMO apresentou valor 0,64 indicando que o grau de ajuste ao modelo de análise fatorial é bom, enquanto que o teste de esfericidade de Bartlett apresentou valor  $p < 0,01$ , rejeitando a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade e que não existe correlação entre as variáveis.

**Tabela 20 - Resultado dos testes KMO e Bartlett**

KMO	0,635118308
esfericidade de Bartlett - Qui-Quadrado	335,6438891
G.L.	10
Valor p	0,0000



A Tabela 21 mostra os autovalores e a percentagem da variância total explicada pelos dois fatores comuns. Observa-se que os dois fatores retidos explicaram 73,08% da variância total das 5 variáveis.

**Tabela 21 - Autovalores e variância construto desempenho**

Fatores	Autovalores	% Variância	% Acumulada
1	2,40	47,99	47,99
2	1,25	25,09	73,08
3	0,66	13,21	86,29
4	0,36	7,16	93,45
5	0,33	6,55	100,00

A Tabela 22 apresenta as 5 variáveis que deram origem aos dois fatores comuns e a matriz de correlações das variáveis com os fatores, rotacionada pelo método Varimax com normalização de Kaiser.

**Tabela 22 - Matriz das correlações do construto desempenho**

Variável	F1	F2
DC1	0,8334	-0,0327
DC2	-0,8736	-0,1870
DPI2	0,1695	0,8724
DPI3	0,0970	0,9028
DIA5	0,6899	0,2642

As correlações da Tabela 22 indicam as variáveis mais correlacionadas com cada fator e, consequentemente entre si. O fator 1 está correlacionado positivamente com as variáveis DC1 e DIA5 e negativamente com DC2. Este fator mostra que as empresas se preocuparam em aumentar a participação no mercado e diminuir o tempo de introdução de novos produtos e isso pode ter tirado o foco de atender outras necessidades dos clientes. Este fator explica cerca de 47,99% da variância total do conjunto original.

O fator 2 está correlacionado positivamente com as variáveis DPI2 e DPI3, que indicam a preocupação com os estoques e atendimentos dos pedidos e prazos de entrega. Este fator explica 25,09% da variância total do conjunto original.

O resultado aponta na direção de que as variáveis DC1 e DIA5, DC2, DPI2 e DPI3 representam o construto desempenho para as empresas da amostra e confirma a hipótese 2.

#### 14.4 Análise de correlação canônica aplicada aos construtos risco e desempenho

O objetivo desta seção é apresentar os resultados da análise de correlação canônica no estudo dos riscos e do desempenho em organizações e cadeias de suprimentos. A análise de correlação canônica é uma técnica de avaliação das relações entre múltiplas variáveis dependentes e múltiplas variáveis independentes. As entradas para a análise de correlação canônica são os valores para ambos os conjuntos, de variáveis dependentes e independentes. Neste estudo foi utilizada uma escala ordinal com valores que variaram entre 1 e 7 para cada construto de risco e desempenho. As relações entre o conjunto de variáveis dependentes e o conjunto de variáveis independentes são examinadas pela correlação canônica para cada par de funções canônicas extraídas da análise. As funções canônicas ajudam a avaliar o relacionamento entre as combinações lineares de variáveis independentes. As cargas canônicas, que representam a correlação entre as variáveis e sua combinação linear, ajudam a interpretar a função canônica. Serão seguidos os passos recomendados por Hair *et al* (2005).

O objetivo da aplicação da análise de correlação canônica é determinar as relações existentes entre os construtos risco e desempenho (independente e dependente) e determinar a função canônica que maximiza a correlação entre os dois construtos, risco e desempenho. As variáveis do construto risco (conjunto explicativo, conjunto preditor ou variáveis independentes) são: AMB7, REL1, INF1, INF3, INP1, DEM4, SUP3, SUP7, SUP8, ESC1, ESC2, PID2, PID3 e PES2. As variáveis do construto desempenho (conjunto explicado, conjunto critério ou variáveis dependentes) são: DC1, DC2, DPI2, DPI3 e DIA5.

Os dois grupos de variáveis após a seleção inicial totalizaram 19 construtos (14 de risco e 5 de desempenho). A relação entre o número de construtos e o tamanho da amostra excede o mínimo recomendado ( $19 \times 10 = 190$  casos no mínimo), uma vez que o tamanho da amostra neste estudo foi de 234 empresas.

Para determinar a confiabilidade interna dos dados obtidos utilizou-se o método de verificação da consistência interna denominado coeficiente alfa de Cronbach. Para os 19 construtos utilizados na análise, o seu valor foi de 0,7684. O cálculo do coeficiente em questão mostrou que a consistência interna dos dados da pesquisa se evidenciou adequada, uma vez que valores entre 0,500 e 0,800, são considerados bons para uma pesquisa exploratória (HAIR *et al*, 2005). Assim sendo, pode-se considerar a amostra como não viciada e os dados sem vieses significativos, apresentando boa qualidade para a interpretação.

A determinação das funções canônicas e a avaliação do ajuste geral se iniciaram com a verificação das correlações entre as variáveis dos dois construtos.

O Anexo E apresenta a matriz de correlação entre os construtos de desempenho e risco, onde aparecem 13 correlações estatisticamente significantes ( $r > 0,5$ ) entre o construto risco e construto desempenho. A Tabela 23 apresenta um resumo da tabela do Anexo E com os principais relacionamentos.

**Tabela 23 - Relacionamentos entre variáveis dos construtos riscos e desempenho nas cadeias de suprimentos**

RELACIONAMENTOS ENTRE RISCOS E DESEMPENHO	CORRELAÇÃO
ESC1 e DC2	-0,69
ESC 2 e DC2	-0,66
ESC1 e DIA5	0,64
ESC 2 e DIA5	0,63
REL1 e DC2	-0,61
AMB7 e DC2	-0,59
INF 3 e DC2	0,59
REL1 e DIA5	0,56
SUP8 e DC2	-0,52
SUP7 e DC2	-0,52
INF3 e DIA5	-0,51
AMB7 e DIA5	0,51
INF1 e DC2	-0,50

A relação entre ESC1 e DC2 indica que existe a percepção de que quanto maior a dispersão geográfica da cadeia de suprimentos menor deverá ser a satisfação do cliente quanto a qualidade, preço, tempo de resposta e prazos de entrega.

A relação entre ESC 2 e DC2 indica que quanto maior a complexidade estrutural quanto ao fluxo de materiais e de informações da cadeia de suprimentos menor deverá ser a satisfação do cliente.

Este resultado encontra apoio em Harland *et al* (2003) que apontam a complexidade estrutural como risco ao desempenho e Silva *et al* (2008) para quem a configuração das cadeias de suprimentos é fonte de risco.

As relações entre ESC1 e DIA5 e entre ESC2 e DIA 5 indicam que existe a percepção de que quanto maior a dispersão geográfica da cadeia de suprimentos e a complexidade das cadeias

de suprimentos maior é a redução do tempo de introdução de novos produtos. Isso pode ser explicado pelo aumento do número de empresas, nos diversos níveis estruturais das cadeias de suprimentos, que com suas *core competences* estão mais habilitadas a conseguir menores tempos de desenvolvimento de produtos.

A relação entre REL1 e DC2 aponta para a percepção de que quanto maior o desalinhamento de interesses menor a satisfação do cliente quanto a preços e qualidade, o que é um resultado que se pode imaginar esperado, assim como, a relação entre AMB7 e DC2 indica que a globalização e a ampliação do ambiente concorrencial diminuem a satisfação do cliente quanto a preços e qualidade.

A relação entre INF 3 e DC2 indica que as condições da infraestrutura interna de TI afetam diretamente a satisfação do cliente, isto é, quanto melhores as condições da infraestrutura interna de TI melhor a satisfação do cliente.

A relação entre REL1 e DIA5 indica que na percepção dos respondentes, o desalinhamento de objetivos não afeta de forma negativa o tempo de introdução de novos produtos. Pode-se supor que, no caso, de desenvolvimento de novos produtos, principal e agente vejam novas oportunidades de negócios e superem o desalinhamento de objetivos existente dentro dos fluxos normais de trabalho.

A relação SUP8 e DC2 indica que existe a percepção de que a eliminação dos estoques - pulmão afeta negativamente a satisfação do cliente, assim como, a relação SUP7 e DC2 indica que a falta de capacidade dos fornecedores, também afeta negativamente a satisfação do cliente.

A relação INF3 e DIA 5 sugere que as condições da infraestrutura interna de TI afetam, de forma negativa, o tempo de introdução de novos produtos.

A relação AMB7 e DIA5 mostra que a ampliação do mercado concorrencial afeta de forma positiva o tempo de introdução de novos produtos e a relação INF1 e DC2 indica que as condições de infraestrutura de transportes afetam de forma negativa a satisfação do cliente.

O próximo passo é determinar o número de funções canônicas. O número de funções canônicas gerado no estudo foi de 5 (mínimo entre  $p=5$ ,  $q = 14$ ), onde  $p$  é o número de construtos do conjunto critério e  $q$  é o número de construtos que formam o conjunto preditor.

**Tabela 24 - Cargas canônicas de estruturação fatorial das funções canônicas do construto risco**

Construto	Função 1	Função 2	Função 3	Função 4	Função 5
AMB7	0,761798	-0,342111	0,113948	0,057252	-0,128545
REL1	0,762768	0,142353	0,097282	-0,069266	-0,332714
INF1	0,625963	-0,276547	-0,254012	0,225695	-0,088403
INF3	-0,736006	-0,145669	0,082415	-0,038537	0,175498
INP1	-0,331323	0,075612	0,487588	0,342853	-0,052705
DEM4	0,409184	-0,374173	0,207744	0,395856	-0,035020
SUP3	0,491352	0,271639	-0,322947	0,389413	-0,276126
SUP7	0,635681	0,183800	-0,357409	0,080768	-0,098118
SUP8	0,681429	-0,337312	-0,051310	-0,043533	0,015169
ESC1	0,904840	-0,177148	0,142828	0,129452	-0,006503
ESC2	0,876553	0,104596	-0,055614	-0,051261	0,110358
PID2	-0,386913	0,077610	0,230885	0,274962	-0,266820
PID3	0,557064	0,082291	0,462625	0,063213	0,071612
PES2	0,542030	-0,234027	0,322926	0,058737	-0,499120

**Tabela 25 - Cargas canônicas de estruturação fatorial das funções canônicas do construto desempenho**

Construto	Função 1	Função 2	Função 3	Função 4	Função 5
DC1	0,606643	0,135444	-0,586473	-0,518089	0,035681
DC2	-0,877840	-0,021838	0,157657	-0,017013	0,451415
DPI2	0,369897	0,550496	-0,338519	0,632303	0,213842
DPI3	0,496227	-0,234691	-0,222093	0,624141	0,509707
DIA5	0,812869	0,246637	0,461721	-0,122886	0,223889

Observa-se na Tabela 26 que a correlação canônica, que mede a associação entre pares de variáveis canônicas, neste estudo, entre o conjunto preditor e o conjunto critério foi de 0,8795 para o primeiro par de funções canônicas, mostrando que a associação entre os construtos de risco e desempenho é de 87,95%. O Lambda de Wilks é uma estimativa da variância não explicada.

**Tabela 26 - Medidas de ajuste global para a análise de correlação canônica**

Função Canônica	Coefficiente de Correlação Canônico	Qui-Quadrado	G. L.	Valor p	Lambda de Wilks
1	0,879496	455,6510	70	0,000000	0,129603
2	0,474941	124,4814	52	0,000000	0,572231
3	0,350932	67,4767	36	0,001153	0,738905
4	0,333991	38,1694	22	0,017585	0,842684
5	0,226962	11,7936	10	0,299158	0,948488

O Gráfico 2 apresenta as correlações canônicas para cada par de funções canônicas.

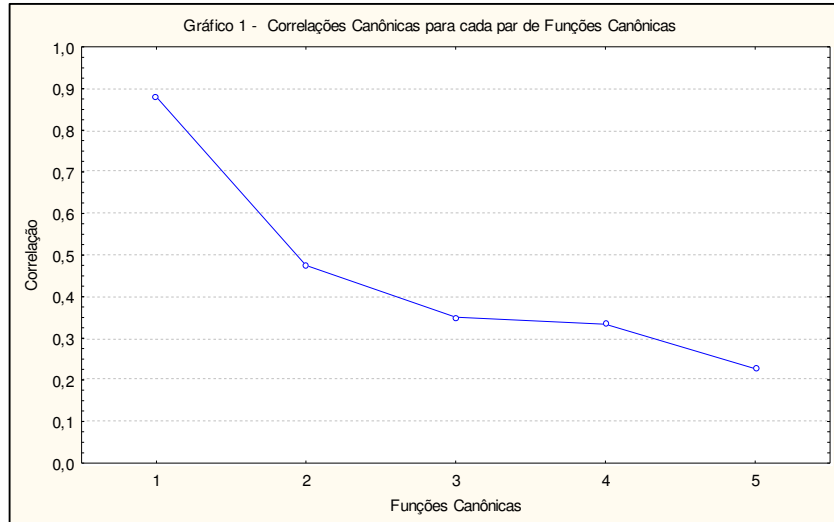


Gráfico 2 - Correlações canônicas para as funções canônicas

Pela análise das correlações canônicas das 5 funções canônicas, pela significância das funções canônicas através da estatística de Qui-Quadrado e da estatística lambda de Wilks (que é uma estimativa da variância não explicada), optou-se por considerar somente a primeira função canônica, que apresentou  $r > 0,50$  e significância ao nível de 1%, mostrando que os dois conjuntos analisados não são independentes.

O Anexo F apresenta os índices de redundância para os cinco pares de funções canônicas do construto desempenho. O índice de redundância para a primeira função canônica foi de 33,76%, o que demonstra que 33,76% da variação do grupo dependente (tomadas uma a uma), construto desempenho, podem ser explicadas pelas variáveis do grupo independente (tomadas em conjunto), isto é, pelo construto risco.

**Tabela 27 - Proporção da variância extraída pelas funções canônicas do construto desempenho**

Função	Variância	Redundância
Função 1	0,436488	0,337629
Função 2	0,087555	0,019750
Função 3	0,149183	0,018372
Função 4	0,214633	0,023942
Função 5	0,112141	0,005777
Total	1,000000	0,405470

As cargas canônicas de estruturação fatorial da primeira função canônica estão apresentadas a seguir:

**Tabela 28 - Cargas canônicas de estruturação fatorial entre os construtos de desempenho e risco**

Construto Desempenho	DC1	DC2	DPI2	DPI3	DIA5									
Função 1	0,61	-0,88	0,37	0,50	0,81									
Construto Risco	AMB7	REL1	INF1	INF3	INP1	DEM4	SUP3	SUP7	SUP8	ESC1	ESC2	PID2	PID3	PES2
Função 1	0,76	0,76	0,63	-0,74	-0,33	0,41	0,49	0,64	0,68	0,90	0,88	-0,39	0,56	0,54

O Gráfico 3 apresenta o diagrama de Dispersão dos escores canônicos obtidos para as 234 empresas, a partir do primeiro par de funções Canônicas: Função 1 do Construto Desempenho x Função 1 Construto Risco. O coeficiente de correlação canônica foi de 87,95%.

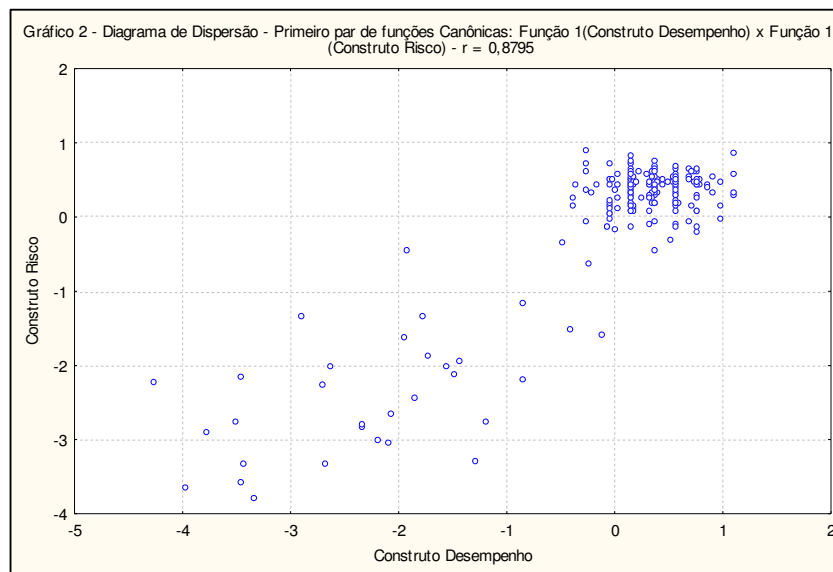


Gráfico 3 - Diagrama de dispersão dos escores canônicos

Esse gráfico indica que o construto risco afeta o construto desempenho de forma positiva, respondendo a hipótese 3.

A Tabela 28 mostra que as correlações entre as variáveis dependentes DC1, DC2, DPI3 e DIA5 e o conjunto independente são bastante elevadas. Elevando estas correlações ao quadrado, se encontra quanto da variância destas variáveis pode ser explicado pelo conjunto independente.

Para DC2, 77,44% da variância é explicada pelo conjunto risco. Para DC1, 66% e para DIA5, 65,60%.

Com base na Tabela 28, as variáveis DC2 e DIA5 são as que melhor representam o conjunto critério ou de variáveis dependentes, enquanto que as variáveis ESC1, ESC2, AMB7, REL1 e INF3 são as que melhor representam o conjunto preditor ou de variáveis independentes. Este resultado indica que ESC1 - Dispersão geográfica de fornecedores e clientes; ESC2 - Complexidade estrutural (fluxos de informações, materiais e produtos, número de níveis de fornecimento); AMB7 - Globalização e ampliação do ambiente concorrencial; REL1 - Desalinhamento estratégico (existência de conflito de objetivos) entre os membros da cadeia de suprimentos e INF3 - Perturbação ou colapso na infra-estrutura interna de TI, são os riscos que na percepção dos respondentes mais afetam as empresas observadas. De forma negativa a perspectiva do cliente, representada pela variável DC2 (nível de satisfação global do cliente quanto a qualidade, preço e gama de produtos e serviços, tempo de resposta e entrega no prazo) e de forma positiva a perspectiva da aprendizagem, representada pela variável DIA5 (tempo de introdução de novos produtos). A correlação positiva do construto risco com o desempenho da aprendizagem, através da variável redução do tempo de introdução de novos produtos pode ser reflexo da adaptação empresarial às condições do cenário.

Assim as hipóteses 3C e 3D foram respondidas, verificando-se apoio à influência positiva dos riscos sobre as perspectivas da aprendizagem organizacional e dos processos internos. A perspectiva de desempenho dos clientes é afetada negativamente pelo construto risco, respondendo a hipótese 3A. A perspectiva desempenho dos acionistas não foi afetada pelo construto risco e nem mesmo, na percepção dos respondentes, foi incluída no construto desempenho em função dos riscos. Esse resultado pode ser explicado, ainda pela adaptação das empresas ao ambiente e / ou pelos princípios e pressupostos das cadeias de suprimentos que estabeleceram alguma forma de resiliência à cadeia de suprimentos e organizações nelas inseridas.



## 15 CONCLUSÕES E PESQUISAS FUTURAS

O objetivo desta pesquisa era duplo: (1) fornecer uma operacionalização detalhada do construto do risco nas cadeias de suprimentos e (2) examinar a importância das diversas fontes de riscos na cadeia de suprimentos para tomadas de decisões estratégicas baseadas na relação entre os riscos na cadeia de suprimentos e o desempenho da última. Com base na análise e discussão dos resultados, as principais conclusões deste trabalho são as seguintes:

- 1) O trabalho contribui para as pesquisas sobre gestão de riscos na cadeia de suprimentos ao fornecer uma operacionalização detalhada dos construtos de riscos na cadeia de suprimentos. Partindo de um exame meticuloso das taxonomias de risco na cadeia de suprimentos propostas na literatura, assim como de entrevistas com profissionais, foi possível compilar e validar de modo empírico construtos para diferentes classes de fontes de riscos na cadeia de suprimentos. Os construtos de risco e desempenho foram examinados mediante a aplicação da técnica estatística multivariada denominada análise fatorial, permitindo concluir que é possível determinar quais são os principais construtos de risco e desempenho para as empresas respondentes. Os principais fatores de risco encontrados estão relacionados à globalização e ao ambiente concorrencial (risco externo), à estrutura e configuração das cadeias de suprimentos, ao conflito de interesses, considerados fatores internos das cadeias de suprimentos e que estão situados no nível estratégico de decisão e a estrutura interna de TI. Esses fatores de riscos, em síntese, são aqueles que merecem maior atenção dos gestores e constituem o construto risco para as empresas estudadas.
- 2) Os principais fatores de desempenho são a satisfação do cliente e o tempo introdução de novos produtos e representam o construto desempenho.
- 3) A análise exploratória de dados e a análise fatorial reduziram a dimensão risco de 51 construtos para 14 e a dimensão desempenho de 18 para 5 construtos.
- 4) A análise fatorial reduziu a dimensão da matriz de dados, fornecendo ao invés de 14 construtos de risco, 2 fatores comuns não correlacionados que explicaram 62,88% da variância total do conjunto inicial.

- 5) A análise exploratória dos dados e a análise fatorial reduziram a dimensão da matriz de dados, fornecendo ao invés de 5 construtos de desempenho, 2 fatores comuns não correlacionados que explicaram 73,08% da variância total do conjunto inicial.
- 6) A partir dos fatores obtidos para a dimensão risco e para a dimensão desempenho, foi possível caracterizar os construtos mais correlacionados e que afetam o desempenho.
- 7) A técnica de correlação canônica pode ser muito útil em problemas que possuam mais de uma variável dependente. O uso da correlação pode simplificar o problema e determinar quais variáveis são mais importantes na análise.
- 8) As correlações canônicas foram elevadas, sendo que o primeiro par de funções canônicas foi significativa a 1% de probabilidade, mostrando que os dois grupos de construtos não são independentes.
- 9) Os métodos empregados apresentam grande potencial de exploração em análises sobre o comportamento das empresas com relação aos construtos de risco e desempenho selecionados.
- 10) O resultado encontrado diverge do resultado encontrado por Hendricks e Singhal (2003; 2005) que mostraram que os riscos têm consequências negativas consideráveis para a saúde das empresas afetadas. Uma possível explicação, talvez, seja que interrupções graves (aquelas causadas por barreiras nas regulamentações, legais ou burocráticas, por pane na infraestrutura ou por catástrofes, por exemplo) que levam à veiculação de declarações *ad hoc* quase não ocorrem na região onde foi realizado o estudo. Ao passo que “desvios” relativos, principalmente, referentes ao aumento concorrencial gerado pela globalização, ao desalinhamento de objetivos e a problemas na estrutura interna de TI, não levam a veiculação desse tipo de declarações. Outra razão pode ser a adaptação alcançada pelas empresas ao ambiente geral de operações. As empresas acreditam, basicamente, que a melhor abordagem é aceitar que elas serão expostas a riscos e que a melhor estratégia é tornarem-se mais cientes e proativas perante os riscos e mais bem preparadas para responder rapidamente caso tais riscos se concretizem. Somente à medida que se adaptam às circunstâncias ambientais é que conseguem mitigar os riscos e crescer, pois aprendem a amortecer as contingências que lhes são impostas pelo ambiente (WAGNER; BODE, 2008). Se essa “adaptação” não é obtida, as oportunidades são perdidas, os riscos aumentam e a manutenção da empresa pode ficar ameaçada. Quanto a complexidade das cadeias de suprimentos e a dispersão geográfica dos fornecedores, são “riscos potenciais” que devem ter atenção, no tocante ao

desenvolvimento de ações de mitigação, tais como a flexibilidade. Portanto, os responsáveis pelas tomadas de decisão deveriam voltar sua atenção para essas duas fontes de riscos.

- 11) Os resultados convergem com os resultados encontrados por Wagner e Bode (2008). Convergem quanto a não-influência dos riscos de regulamentação legal e das catástrofes no desempenho das cadeias de suprimentos. Tanto no trabalho de Wagner e Bode, como nesta tese, esta não-influência pode ser explicada, porque tanto a Alemanha quanto o Brasil são quase imunes a eventos que causem interrupções devido a catástrofes naturais. Quando acontecem essas catástrofes parece ser fato que as empresas conseguem condições alternativas (flexibilidade) para suas operações. Um exemplo é o acontecido com o porto de Itajaí em 2008. Após sofrerem com a perda de seus berços de atracação, as empresas migraram para os portos de São Francisco, Paranaguá e Navegantes, realocando suas importações e exportações.
- 12) As descobertas divergem daqueles pesquisadores que veem o risco, unicamente, de forma negativa e alimentam a tese daqueles que veem o risco também como oportunidade. Entretanto, os resultados relativizam a atual discussão “passional” sobre o tema. Em termos de riscos nas regulamentações, legais, burocráticos, de catástrofes e na infraestrutura externa, o estudo não resulta em indícios empíricos de uma relação negativa com o desempenho da cadeia de suprimentos. No geral, os dados revelam um impacto positivo considerável dos riscos sobre o desempenho quando consideradas as quatro perspectivas do BSC. Impacto negativo foi específico na perspectiva do cliente.
- 13) Não se evidenciaram riscos quanto ao efeito chicote. Uma possível explicação se deva ao uso de ferramentas de mitigação ao risco de fornecimento e de demanda ou ao elevado grau de coordenação entre empresas das cadeias estudadas. Pode também ser resultado da prática da agilidade, visibilidade e adaptabilidade sugeridas por Lee (2002); uso da flexibilidade (Sheffi, 2005); prática da cooperação e da cultura de gestão de risco entre os membros das cadeias de suprimentos (Christopher e Peck, 2004); e/ou ainda do uso do compartilhamento de informações, confiança, relacionamentos colaborativos, segurança das informações, compartilhamento de riscos, conhecimento sobre os tipos de riscos e análise e avaliação contínuas dos riscos, sugeridas por Faisal *et al.* (2008).  
Abre-se aqui um caminho para a pesquisa nas cadeias de suprimentos. As organizações envolvidas em cadeias de suprimentos já conseguem prevenir e / ou mitigar o efeito chicote? Que ferramentas ou técnicas de gestão são utilizadas para isso?

- 14) Quanto ao desenvolvimento de outras pesquisas futuras, uma delas é a verificação das implicações do debate objetivo-subjetivo em relação a natureza do risco para o desenvolvimento de ferramentas e *frameworks* de apoio na gestão do risco nas cadeias de suprimentos. Outras são a análise dos modelos de gestão de riscos em cadeias de suprimentos e a sua relação com o desempenho e, finalmente, estudos sobre a resiliência.

## REFERÊNCIAS

ANDERSSON, DAN; ANDREAS, NORRMAN. **Outsourcing Advanced Logistics: A Shipper's and Provider's Perspective on Risks**. In: BRINDLEY, CLARE. Supply Chain Risk. Hampshire: Ashgate. 2004.

ARSHINDER, KANDA A.; DESHMUKH, S.G. **Supply chain coordination: Perspectives, empirical studies and research directions**. Internacional Journal Production Economics, 2008.

ASBJORNSLETT, BJØRN EGIL. **Assessing the Vulnerability of Supply Chains**. In George. A. Zsidisin e Bob Ritchie; Supply Chain Risk: A Handbook of Assessment, Management and Performance. New York, NY: Springer, 2008.

AUTRY, CHAD; SANDERS, NADA. **Supply Chain Security: A Dynamic Capabilities Approach**. In George. A. Zsidisin e Bob Ritchie; Supply Chain Risk: A Handbook of Assessment, Management and Performance. New York, NY: Springer, 2008.

BABBIE, EARL. **Métodos de Pesquisa de Survey**. Earl Babbie: tradução de Guilherme Cezarino – Belo Horizonte: editora UFMG, 1999.

BALLOU, RONALD H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5a. Edicao. Porto Alegre, Ed.Bookman, 2006.

BARALDI, PAULO. **Gerenciamento do risco: a gestão de oportunidades, a criação de controles internos e avaliação de risco nas decisões gerenciais** / Paulo Baraldi. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

BARBIERI, JOSÉ CARLOS. **Organizações inovadoras: textos e casos brasileiros**. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003.

BARNEY JAY B.; HESTELY, WILLIAM. **Economia das organizações: Entendendo a relação entre organizações e a análise econômica**. In: Handbook de estudos organizacionais / Organizadores da edição original Stewart R. Clegg, Cynthia Hardy, Walter R. Nord. Organizadores da edição brasileira Miguel Caldas, Roberto Fachin, Tânia Fischer. – São Paulo: Atlas, 2004.

BAZERMAN, MAX H. **Processo decisório: para cursos de administração e economia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

BENBASAT, ISAK.; MOORE, GARY. C. **Development of Measures of Studing Emerging Technologies**. Proceedings, Hawaii International Conference on Systems Science Vol. 4, jan. 1992.

BERGAMINI, SEBASTIÃO JÚNIOR. **Controles Internos como um Instrumento de Governança Corporativa**. Revista do BNDES; Rio de Janeiro; V. 12; São Paulo; Dez/2005.

BERNARDES, CIRO; MARCONDES, REYNALDO C. **Teoria geral da administração: gerenciando organizações**. São Paulo: Saraiva, 2003.

BERNSTEIN, PETER L. **Desafio aos deuses: a fascinante história do risco**; tradução de Ivo Korylowski. – Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

BERRY, ANTONY; COLLIER, PAUL. **Risk in supply chains: exploratory case studies in the automotive industry**. International Journal of Risk Assessment and Management. Volume: 7 Issue: 8. 2008.

BEZERRA , ANTÔNIO FRANCISCO. **Análise Fatorial**. In: Corrar , Luiz J.; Paulo, Edilson; Dias Filho, José Maria. Análise Multivariada para cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia / FIPECAFI. São Paulo: Atlas, 2007.

BLACKHURST, JENNIFER V.; SCHEIBE, KEVIN P.; JOHNSON, DANNY J. **Supplier risk assessment and monitoring for the automotive industry**. 2008.

BLACKHURST, JENNIFER; CRAIGHEAD, CHRISTOPHER W.; ELKINS, DEBRA; HANDFIELD, ROBERT B. **An empirically derived agenda of critical research issues for managing supply-chain disruptions**. International Journal of Production Research 43. 01/2005.

BLOME, CONSTANTIN; HENKE, MICHAEL. **Single Versus Multiple Sourcing: A Supply Risk Management Perspective**. In: ZSIDISIN, GEORGE A.; RITCHIE, BOB. Supply Chain Risk – A Handbook of Assessment, Management and Performance. Springer, 2008.

BORGHESI, ANTONIO; GAUDENZI, BARBARA **Managing risks in the supply chain using the AHP method**. The International Journal of Logistics Management 01/2006.

BORONICO, JESS .S.; BLAND, DENNIS.J. **Customer service: the distribution of seasonal food products under risk**. International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, Vol. 26, No. 1. 1996.

BOWERSOX, DONALD J.; CLOSS, DAVID J. **Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento.** São Paulo: Editora Atlas S.A., 1999.

BRINDLEY, CLARE. **Risk Focus Towards Customers.** In: BRINDLEY, CLARE. Supply Chain Risk. Hampshire: Ashgate. 2004.

BURRAGE, KEVIN. **Risk management in safety critical areas.** International Journal of Pressure Vessels and Piping, Vol. 61, No. 2-3. 1995.

CARO, MIGUEL H.; RADOS, GREGÓRIO J.V.; NERES, WUDSON A. **Estruturando a Medição do Desempenho Organizacional.** In: Enegep, 1998.

CAVINATO, JOSEPH. L . **Supply chain logistics risks: from the back room to the board room.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 34(5), 383-389. 2004.

CAVINATO, J.L. **An analysis of supply risk assessment technique.** International Journal of Physical Distribution and Logistics Management. 2005.

CHANDLER, ALFRED. **Strategy and Structure.** Boston: MIT Press, 1962.

CHOPRA, S.; SODHI, M.S. **Managing risk to avoid supply chain breakdown.** MIT Sloan Management Review, V. 46(1), 2004.

CHRISTOPHER, MARTIN: **Logistics and Supply Chain Management.** Londres, Pearson Education, 1998.

CHRISTOPHER, MARTIN. **The agile supply chain: competing in volatile markets.** Industrial Marketing Management 29. 01/2000.

CHRISTOPHER, MARTIN. **Creating Resilient Supply Chains.** Logistics Europe, 02/2004.

CHRISTOPHER, MARTIN.; LEE, HAU.L. **Supply chain confidence: the key to effective supply chains through improved visibility and reliability.** Global Trade Management. 2004.

CHRISTOPHER, MARTIN R.; PECK, HELEN. **Building the Resilient Supply Chain. International.** Journal of Logistics Management, 01/2004.

CLEMEN, ROBERT T.; REILLY, TERENCE. **Making Hard Decisions**, Duxbury, 1996.

COASE, RONALD. H.: **The Nature of the Firm**, In: *Economica N. S.*, 4: 386-405.1937.

COHEN, MORRIS A.; KUNREUTHER, HOWARD. **Operations Risk Management: Overview of Paul Kleindorfer's Contribution**. Production and Operations Management Society, 2007.

COMPARIN, EDELAR LUIZ. **Tipificação de propriedades rurais no Estado do Paraná: subsídios aos programas de extensão rural**. Porto Alegre, 1986. 201p. Dissertação (Mestrado), UFRGS/IEPE.

COOPER, MARTHA C.; LAMBERT, DOUGLAS M.; PAGH, JANUS D. **Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics**. *International Journal of Logistics Management*, v. 8, n. 1, 1997.

COOPER, DONALD R.; SCHINDLER, PAMELA S. **Métodos de Pesquisa em Administração**; tradução de Luciana de Oliveira Rocha – Porto Alegre: Bookman, 2003.

CRAIGHEAD, CHRISTOPHER W. ; BLACKHURST, JENNIFER; RUNGTUSANATHAM, MANUS JOHNNY; HANDFIELD, ROBERT B. **The Severity of Supply Chain Disruptions: Design Characteristics and Mitigation Capabilities**. *Decision Sciences*. Volume 38, 01/2007.

CRAIGHEAD, CHRISTOPHER W; BLACKHURST, JENNIFER.; ELKINS, DEBRA; HANDFIELD, ROBERT B. **18 ways to guard against disruption**. *Supply Chain Management Review* 9(1): 46-53. 2005.

CRANFIELD SCHOOL OF MANAGEMENT, **Supply Chain Vulnerability**. Final Report on behalf of DTLR, DTi and Home Office, 2002.

CROSON, RAQUEL; Karen Donohue, KAREN; Katok, ELENA; Serman, JOHN. **Order Stability in Supply Chains: Coordination Risk and the Role of Coordination Stock**. MIT Sloan Working Paper No. 4513-04. 2005.

CUCCHIELLA, FEDERICA; GASTALDI, MASSIMO. **Risk management in supply chain: a real option approach**. *Journal of Manufacturing Technology Management* Vol. 17. 01/2006.

DAMODARAN, ASWATH. **Gestão estratégica do risco: uma referência para a tomada de riscos empresariais**; tradução Felix Nonnenmacher – Porto Alegre: Bookman, 2009.



DANI, SAMIR. **Predicting and Managing Supply Chain Risks**. In George. A. Zsidisin e Bob Ritchie; Supply Chain Risk: A Handbook of Assessment, Management and Performance. New York, NY: Springer, 2008.

DELOACH, JAMES.W. **Enterprise-Wide Risk Management: Strategies for Linking Risk and Opportunity**. Financial Times Prentice Hall, 2000.

DONATO, FELIPE ALBERTO SIMAS; ROSSI, MARCOS ANDRÉ MENEGASSI; BEZERRA, ELIEZER PANCERI DA GAMA BEZERRA. **O impacto de um processo de planejamento colaborativo sobre a gestão dos riscos na cadeia de suprimentos**. In: XXVII ENEGEP, Foz do Iguaçu, 2007.

DORNIER, PHILLIPPE-PIERRE... (et all.) **Logística e operações globais : texto e casos / –** São Paulo: Atlas, 2000.

DRUCKER, PETER F. **The theory of business**. Harvard Business Review, v. 72, n. 5, p. 95-104, Sept./Oct. 1994.

DYER, JEFFREY. **How Chrysler created an American Keiretsu**. Harvard Business Review, 42–56. 1996.

EISENHARDT, KATHLEEN M. **Agency theory: an assessment and review**, Academy of Management:1989.

ELKINS, DEBRA; KULKARNI, DEVADATTA; TEW,JEFFREY. **Identifying and Assessing Supply Chain Risk**. In: Handfield, Robert B.; Mc Cormack, Kevin. Supply Chain Risk Management – minimizing disruptions in global sourcing, New York: Auerbach, 2008.

ELKINS, D.; ROBERT, B.; HANDFIELD, R.B.; JENNIFER, B.; CHRISTOPER, M. **18 Ways to Guard Against Disruption**. Supply Chain Management Review. 01/2005.

FAISAL, MOHD NISHAT. **Priorization of Risks in Supply Chains**. Institute of Management Technology Dubai, Dubai International Academic City, Dubai, United Arab Emirates. 2009.

FAISAL, MOHD NISHAT; BANWET, DEVINDER KUMAR; SHANKAR, RAVI. **Information risks management in supply chains: an assessment and mitigation framework**. Journal of Enterprise Information Management Vol. 20 No. 6, pp. 677-699 - 2007.

FAISAL, MOHD NISHAT; BANWET, DEVINDER KUMAR; SHANKAR, RAVI. **Mapping supply chains on risk and customer sensitivity dimensions. Risk and customer sensitivity.** Business Process Management Journal 01/2006.

FAISAL, MOHD NISHAT; BANWET, DEVINDER KUMAR; SHANKAR, RAVI. **Supply chain risk mitigation: modeling the enablers.** Business Process Management Journal. 01/2008.

FINCH, PETER. **Supply chain risk management.** Supply Chain Management: An International Journal, 9(2), 183 – 196. 2004.

FINE, CHARLES H. **Mercados em evolução contínua: conquistando vantagens competitiva num mundo em constante mutação /** Charles H. Fine: tradução Afonso Celso da Cunha Serra – Rio de Janeiro: Campus, 1999.

FLECK, DENISE. **Crescimento, Dominância Continuada e Declínio da Empresa: Insights das Histórias da General Electric e da Westinghouse.** In: Revista de Administração Contemporânea. RAC, Edição Especial 2004: 79-106.

FLEURY AFONSO, FLEURY MARIA TEREZA LEME. **Estratégias Empresariais e Formação de Competências. Um Quebra-Cabeça Caleidoscópico da Indústria Brasileira.** São Paulo – Editora Atlas S.A. – 2000.

FLEURY PAULO FERNANDO, WANKE PETER, FIGUEIREDO KLEBER FOSSATI. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira /** (organização) – São Paulo : Atlas, 2000.

FREITAS, CARLOS MACHADO; GOMEZ CARLOS MINAYO. **Technological risk analysis from the perspective of the social.** História, Ciências, Saúde — Manguinhos, vol. III (3):485-504, Nov. 1996- Fevereiro. 1997.

FUNDAÇÃO IBGE. **Tendências atuais na geografia urbano-regional: teorização e quantificação.** Rio de Janeiro: IBGE, 1978.

FURLANETTO, EGÍDIO L.; ZAWISLAK, PAULO A. **Coordenação pela cadeia produtiva: uma alternativa ao mercado e à hierarquia.** In: ENANPAD (Encontro Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração),2000, Florianópolis.

FURLANETTO, EGÍDIO. L.; **Formação das Estruturas de Coordenação nas Cadeias de Suprimentos: Estudos de Caso em Cinco Empresas Gaúchas.** Tese de Doutorado. PPGA - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002.

GALBRAITH, JAY R. **Designing complex organizations**. New York: Addison-Wesley, 1973.

GASPARETTO, VALDIRENE. **Proposta de uma sistemática para avaliação de desempenho em cadeias de suprimentos**. Tese de doutorado. EPS – UFSC, Florianópolis, 2003.

GAUDENZI, BARBARA. **Assessing Risks in Projects and Processes**. In: BRINDLEY, CLARE. *Supply Chain Risk*. Hampshire: Ashgate. 2004.

GAUDENZI, BARBARA; BORGHESI, ANTONIO. **Managing risks in the supply chain using the AHP method**. *The International Journal of Logistics Management*. 2006.

GIANNAKIS, MIHALIS; CROOM, SIMON; SLACK, NIGEL. **Supply Chain Paradigm**, In New, S. e Westbrook, R. *Understanding Supply Chains*, Oxford University Press, Oxford, 2004.

GIL, ANTONIO CARLOS. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIUNIPERO, LARRY C.; ELTANTAWY, REHAM A. **Securing the upstream supply chain: a risk management approach**. *International Journal of Physical Distribution e Logistics Management*. 01/2004.

GONÇALVES, MARILSON ALVES. **Contribuição ao estudo dos processos de interdependência organizacional e tecnológica**. Marilson Alves Gonçalves.1990.181p.Tese de Doutorado. Escola Politécnica- Universidade de São Paulo. 1990.

GREEN JR., K.W.; MCGAUGHEY, R.; CASEY, K.M. **Does supply chain management strategy mediate the association between market orientation and organizational performance?** *Supply Chain Management: An International Journal*. 2006.

GUNASEKARAN, A., PATEL, C., TIRTIROGLU, E. **Performance measure and metrics in a supply chain environment**. *International Journal of Operations e Production Management*, 71–87. 2001.

HAIR JUNIOR, JOSEPH. F.; ANDERSON, ROLPH E.; TATHAM, RONALD L.; BLACK, WILLIAM C. **Análise Multivariada de Dados**. Tradução de Anselmo Chaves Neto – Porto Alegre: Bookman, 2005.

HALL, Richard H. **Organizações: estruturas, processos e resultado**. Richard H. Hall; tradutor Toberto Galman; São Paulo: Prentice Hall, 2004.1990.

HALLIKAS JUKKA E JARI VARIS. **Risk Management in Value Networks**. In 2008. In George. A. Zsidisin e Bob Ritchie; *Supply Chain Risk: A Handbook of Assessment, Management and Performance*. New York, NY: Springer, 2008.

HALLIKAS, JUKKA.; KARVONEN, IRIS; PULKKINEN, URHO; VIROLAINEN, VELI-MATTI.; TUOMINEN, MARKKU. **Risk management processes in supplier networks**. *International Journal of Production Economics*, 90(1), 47-58. 2004.

HALLIKAS, JUKKA; PUUMALAINEN, KAISU; VESTERINEN, TONI; VIROLAINEN, VELI-MATTI. **Risk-based classification of supplier relationships**. *Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol. 11 Page: 72-82. 2005.

HALLIKAS, JUKKA; VIROLAINEN, VELI-MATTI. **Risk Management in Supplier Relationships and Networks**. In: BRINDLEY, CLARE. *Supply Chain Risk*. Hampshire: Ashgate. 2004.

HALLIKAS, JUKKA; VIROLAINEN, VELI-MATTI; TUOMINEN, MARKKU. **Risk analysis and assessment in network environments: A dyadic case study**. *International Journal of Production Economics*. 01/2002.

HALMAN, JIM.M.; KEIZER, JIMME A. **Diagnosing risks in product-innovation project**. *International Journal of Project Management*, Vol. 12, No. 2, pp. 75-81. 1994.

HAMMOND, JOHN S.; KEENEY, RALPH L., RAIFFA, HOWARD. **Decisões inteligentes: somos movidos a decisão – como avaliar alternativas e tomar a melhor decisão**; tradução de Marcelo Filardi Ferreira. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

HANDFIELD, ROBERT B. **A Framework for Reducing the Impact of Disruptions to the Supply Chain: Observations from Multiple Executives**. In: Handfield, Robert B.; Mc Cormack, Kevin. *Supply Chain Risk Management – minimizing disruptions in global sourcing*, New York: Auerbach, 2008.

HANDFIELD, ROBERT B.; MC CORMACK, KEVIN. **Consumers of supply chain risk data**. In: Handfield, Robert B.; Mc Cormack, Kevin. *Supply Chain Risk Management – minimizing disruptions in global sourcing*, New York: Auerbach, 2008.

HARLAND, CHRISTINE; BRENCHLEY, RICHARD; WALKER, HELEN. **Risk in supply networks**. *Journal of Purchasing and Supply Management*. 2003.

HAYWOOD, MARK., PECK, HELEN. **An investigation into supply chain vulnerability management within UK aerospace manufacturing supply chains**. Cranfield University, 2002.

HENDRICKS, KEVIN. B.; SINGHAL, VINOD R. **An empirical analysis of the effect of supply chain disruption on long-run stock price performance and equity risk of the firm.** *Production and Operations Management* 14(1) 35–52.2005.

HENDRICKS, KEVIN. B.; SINGHAL, VINOD R. **The effect of supply chain glitches on shareholder value.** Forthcoming in *Journal of Operations Management*, 2003.

HENKE, MICHAEL. **Enterprise e Supply Risk Management.** In George. A. Zsidisin e Bob Ritchie; *Supply Chain Risk: A Handbook of Assessment, Management and Performance.* New York, NY: Springer, 2008.

HINES, TONY. **Supply Chain Strategies: customers-driven and customer-focused.** Oxford, Elsevier, 1994.

HOLTON, G. (2004), **Defining risk.** *Financial Analysts Journal*, Vol. 60 No. 6, pp. 19-25.

HRONEC, S. M. **Sinais vitais: usando medidas de desempenho da qualidade, tempo e custo para traçar a rota para o futuro de sua empresa.** São Paulo: Makron Books, 1994.

HULT, THOMAS M.; KETCHEN JR., DAVID ; ADAMS, GARRY L.; MENA, JEANETTE **A Supply Chain Orientation e Balanced Scorecard Performance.** Michigan State University. 01/2008.

JORION, PHILIPPE. **Value-at-Risk: A nova fonte de referência para a gestão do risco financeiro.** BM&F, 2003.

JÜTTNER, UTA; PECK, HELEN; CHRISTOPHER, MARTIN **Supply Chain Risk Management Outlining an Agenda for future Research.** *International Journal of Logistics: Research and Applications*, vol. 6, no. 5. 2003.

JÜTTNER, UTA. **Supply chain risk management - Understanding the business requirements from a practitioner perspective.** *International Journal of Logistics Management*, Vol. 16, No 1. 2005.

JÜTTNER, UTA; ZIEGENBEIN, ARNE. **Supply Chain Risk Management for Small and Medium-Sized Businesses.** In: ZSIDISIN, GEORGE A.; RITCHIE, BOB. *Supply Chain Risk – A Handbook of Assessment, Management and Performance.* Springer, 2008.

KAJÜTER, PETER. **Risk Management in Supply Chains**. In: Seuring, Stefan; Muller, Martin; Goldbach, Maria; Schneidewind, Uwe (eds.) *Strategy and Organization in Supply Chains*, Physica, Heidelberg, pp.321-336.2003.

KAPLAN, ROBERT. S.; NORTON, DAVID. P. **Organização orientada para a estratégia: como as empresas que adotam o Balanced Scorecard prosperam no novo ambiente de negócios**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

KAPLAN, STAN. **The Words of Risk Analysis**. *Risk Analysis*, Vol. 17, No. 4, pp. 407-417. 1997.

KHAN, OMERA; BURNES, BERNARD. **Risk and supply chain management: creating a research agenda**. *The international journal of logistics management*. 01/2007.

KHAN, OMERA; CHRISTOPHER, MARTIN; BURNES, BERNARD. **The Role of Product Design in Global Supply Chain Risk Management**. In: ZSIDISIN, GEORGE A.; RITCHIE, BOB. *Supply Chain Risk – A Handbook of Assessment, Management and Performance*. Springer, 2008.

KLEINDORFER, PAUL.; SAAD, GERMAINE. **Managing disruption risks in supply chains**. *Production and Operations Management*, Vol. 14, pp. 53-68. 2005.

KNIGHT, FRANK. **Risk. Uncertainty and Profit**. Harper & Row, New York 1965.

KOCHE, José Carlos. **Fundamento de metodologia científica : teoria da ciência e prática da pesquisa** / José Carlos Koche. – Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

KOPCZAK LAURA; LEE, HAU L. **Hewlett-Packard: DeskJet Printer Supply Chain**. Stanford Graduate School of Business. Case.1993.

KOUVELIS, PANOS; CHAMBERS, CHESTER; WANG, HAIYAN. **Supply Chain Management Research and Production and Operations Management: Review, Trends, and Opportunities**. *Production and Operations Management*. 01/2006.

KRALJIC, PETER. **Purchasing must become supply management**. *Harvard Business Review*, Vol. 61, No. 5, pp. 109-117, 1983.

LACOMBE, FRANCISCO. J. M.; HEILBORN, GILBERTO. L. J. **Administração: princípios e tendências**. São Paulo: Saraiva, 2003.

LAMBERT, DOUGLAS M.; PAGH, JANUS D. **Supply Chain Management: More Than a NewName for Logistics**. International Journal of Logistics Management, v. 8, n. 1, 1997.

LA ROCQUE, EDUARDA. **Guia de orientação para o gerenciamento de riscos corporativos** / Instituto Brasileiro de Governança Corporativa; coordenação: Eduarda La Rocque. São Paulo, SP: IBGC, 2007 (série de cadernos de governança corporativa, 3).

LAWRENCE, PAUL R.; LORSCH, JAY W. **Organizations and environment: managing differentiation and integration division of research**. Harvard Business Review, 1967.

LEBAS, MICHEL J. **Performance measurement and performance management**. International Journal of Production Economics, v. 41, 1995.

LEE, HAU L.; CHRISTOPHER, MARTIN. **Mitigating Supply Chain Risk Through Improved Confidence**. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, vol. 34, no. 5, pp. 388-396. 2001.

LEE, HAU L., **The triple-A supply chain**. Harvard Business Rev., 2002, Oct., 102–112.

LEE, HAU .L., PADMANABHAM, V.; WHANG, SEUNGJIN **The bullwhip effect in supply chains**. Sloan Management Review, Vol. 38 No. 3, pp. 93-102. 1997.

LEE, HAU L.; BILLINGTON, COREY. **Material management in decentralized supply chains**. Operations Research 41(5): 835-847. 1993.

MANUJ, ILA; MENTZER, JOHN T. **Global Supply Chain Risk Management Strategies**. Department of marketing and logistics, University of North Texas. 01/2008.

MARTINS, GILBERTO DE ANDRADE; THEÓPHILO, CARLOS RENATO. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

MAU, NICOLE; MAU, MARKUS. **Securing Global Food Distribution Networks**. In George. A. Zsidisin e Bob Ritchie; Supply Chain Risk: A Handbook of Assessment, Management and Performance. New York, NY: Springer, 2008.

MCCORMACK, KEVIN. **Measuring e Managing Risk**. -. In: Handfield, Robert B.; Mc Cormack, Kevin. Supply Chain Risk Management – minimizing disruptions in global sourcing, New York: Auerbach,2008.

MELNYK, STEVEN A.; RODRIGUES, ALEXANDER; RAGATZ, GARY L. **Using Simulation to Investigate Supply Chain Disruptions.** In George. A. Zsidisin e Bob Ritchie; Supply Chain Risk: A Handbook of Assessment, Management and Performance. New York, NY: Springer, 2008.

MENTZER JOHN T.; DE WITT, WILLIAM.; KEEBLER, JAMES. S.; MIN, SOONHONG.; NIX, NANCY W.; SMITH, CARLO D.; ZACHARIA, ZACH G. **Defining Supply Chain Management.** Journal of Business Logistics, v. 22, n. 2, p. 1-25, 2001.

MULLAI, ARBEN. **A Risk Analysis Framework for Marine Transport of Packaged Dangerous Goods.** In: BRINDLEY, CLARE. Supply Chain Risk. Hampshire: Ashgate. 2004.

MULLAI, ARBEN. **Risk Management System - A Conceptual Model.** In: ZSIDISIN, GEORGE A.; RITCHIE, BOB. Supply Chain Risk – A Handbook of Assessment, Management and Performance. Springer, 2008.

NORRMAN, ANDREAS; JANSSON, ULF. **Ericsson's Proactive Supply Chain Risk Management Approach After a Serious Sub-Supplier Accident.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 34. 01/2004.

NORRMAN, ANDREAS; LINDROTH, ROBERT. **Categorization of Supply Chain Risk and Risk Management.** In: BRINDLEY, CLARE. Supply Chain Risk. Hampshire: Ashgate. 2004.

XU, LEI; BEAMON, BENITA M. **Supply Chain Coordination and Cooperation Mechanisms: An Attribute-Based Approach.** Journal of Supply Chain Management: Winter, 2006.

OYADOMARI, JOSE CARLOS TIOMATSU. **Uso de sistemas CE controle gerencial e desempenho: um estudo em empresas brasileiras sob a ótica da VBR (Visão baseada em recursos)/jse carlso tiomatsu oyadomari. – São Paulo, 2008 – 138 p. Tese (doutorado) , Universidade de São Paulo – 2008.**

PAIVA, ELY LAUREANO. **Estratégia de produção e de operações / Ely Laureano Paiva, José Mario de Carvalho Jr. E Jaime Evaldo Fensterseifer. – Porto Alegre: Bookman, 2004.**

PARK, JONG HAN; LEE, JAE KYU ; YOO, JUNG SOO. **A framework for designing the balanced supply chain scorecard.** European Journal of Information Systems. 2005.

PAULSSON U.; NORRMAN A (2003). Supply chain risk management articles — external characteristics and contents. Working Paper presented at International Supply Chain Risk Management Conference, Manchester Metropolitan University, 13–15 October 2003.



PAULSSON, ULF. **Supply chain risk management.** In: BRINDLEY, CLARE. Supply Chain Risk. In: BRINDLEY, CLARE. Supply Chain Risk. Hampshire: Ashgate. 2004.

PECK, HELEN. **Building the Resilient Supply Chain.** International Journal of Logistics Management. 01/2003.

PECK, HELEN. **Drivers of Supply Chain Vulnerability: an integrated framework.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. 01/2005.

PECK, HELEN. **Reconciling supply chain vulnerability, risk and supply chain management.** International Journal of Logistics: Research and Applications, 06/2006.

PECK, HELEN; JÜTTNER, UTA. **Risk Management in the Supply-Chain.** Cranfield School of Management. 12/2002.

PEREIRA, S. C. F.; CSILLAG, J. M. **Cadeias de Suprimentos: considerações sobre o modelo de gestão e de avaliação de desempenho de uma cadeia de frango de corte no Brasil.** In: Encontro Nacional de Administração, Atibaia, São Paulo. 2003.

PESSOA, GIANCARLO; MARTINS, ROBERTO A. **Estudo de caso sobre a medição de desempenho da cadeia de suprimentos de uma montadora de automóveis.** In: XI SIMPEP - Bauru, São Paulo. 2004

PIRES, SILVIO R.I. **Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos – Supply chain management /** Silvio R. Pires. – São Paulo: Atlas, 2004.

RAMOS, PAULO; RAMOS, MAGDA M.; **Os caminhos metodológicos da pesquisa: da educação básica ao doutorado /** Paulo Ramos e Magda Maria Ramos, Blumenau: Odorizzi, 2005.

RAO, SHASHANK; GOLDSBY THOMAS. **Supply chain risks: a review and typology.** The International Journal of Logistics Management Vol. 20 No. 1, 2009. REY, M. Gerencia de Riesgo en cadenas de abastecimiento. Latin America Logistics Center, Washington, 2005.

RICE, B.; CANIATO, F. **Supply chain response to terrorism: creating resilient and secure supply chains.** Supply Chain Response to Terrorism Project Interim Report, MIT Centre for Transportation and Logistics, MIT, MA. 01/2003.

RITCHIE BOB.; BRINDLEY, CLARE S. **The Information – Risk Conundrum.** Journal of Marketing Intelligence and Planning. 01/2000.

RITCHIE, BOB; BRINDLEY, CLARE S.; **An emergent framework for supply chain risk management and performance measurement.** Journal of the Operational Research Society . 2007.

RITCHIE, BOB.; BRINDLEY, CLARE. **Risk Characteristics of the Supply Chain - A Contingency Framework.** In: BRINDLEY, CLARE. Supply Chain Risk. Hampshire: Ashgate. 2004.

RITCHIE, BOB.; BRINDLEY; CLARE. **SCRM and Performance – Issues and Challenges.** In: ZSIDISIN, GEORGE A.; RITCHIE, BOB. Supply Chain Risk – A Handbook of Assessment, Management and Performance. Springer, 2008.

RITCHIE, BOB; BRINDLEY, CLARE. **Disintermediation, disintegration and risks in the SME global supply chain.** Management Decision 01/2001.

SABATH, ROBERT. **Volatile demand calls for quick response: The integrated supply chain.** International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, Vol. 28, No. 9. 1998.

SACOMANO NETO, MÁRIO; TRUZZI, OSVALDO MÁRIO SERRA. **Configurações estruturais e relacionais da rede de fornecedores: uma resenha compreensiva.** Revista de Administração, v.9, n.1, p.32-44, abr. 2002.

SAMPAIO, MAURO; DI SÉRIO, LUIZ CARLOS. **Projeto da cadeia de suprimento: uma visão dinâmica do processo de desenvolvimento de competências.** In: ENANPAD (Encontro Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração), 2000.

SANDERS, DWIGHT R.; MANFREDO, MARK R. **The role of value-at-risk in purchasing: An application to the foodservice industry.** Journal of Supply Chain Management. 01/2002.

SANTOS,EDUARDO DOS. **Evolução das cadeias de suprimentos na indústria de produtos e soluções para redes de computadores: estudo de múltiplos casos/** Eduardo dos Santos.-São Paulo, 2008.

SEITER, M. **Behavioural Risks in Supply Networks.** In: ZSIDISIN, GEORGE A.; RITCHIE, BOB. Supply Chain Risk – A Handbook of Assessment, Management and Performance. Springer, 2008.

SHEFFI, YOSSI, **The resilient enterprise: overcoming vulnerability for competitive advantage.** Cambridge: The MIT Press, 2005.

SHEFFI, YOSSI. **Supply Chain Management Under Threat of International Terrorism.** International Journal of Logistics Management, Vol.12, No.2, pp 1-11, 2001.

SHEFFI, YOSSI; RICE, JAMES B. **A Supply Chain View of the Resilient Enterprise.** MIT Sloan Management Review. 01/2005.

SHI, DAILUN. **A Review of Enterprise Supply Chain Risk Management .** Journal of Systems Science and Systems Engineering / Vol. 13, No. 2, June, 2004.

SHIMIZU, TAMIO. **Decisão nas organizações: introdução aos problemas de decisão nas organizações e sistemas de apoio à decisão.** São Paulo: Atlas, 2001.

SILVA, ANA L.B.; LADEIRA, MARCELO B.; OLIVEIRA, MARCOS PAULO VALADARES. **A aplicação do modelo de redes bayesianas para o gerenciamento de risco de rupturas em cadeias de suprimento.** In: SIMPOI, São Paulo, 2008.

SIMCHI – LEVI, DAVID; KAMINSKY, PHILIP; SIMCHI-LEVI, EDITH. **Cadeia de suprimentos – Projeto e Gestão.** Porto Alegre: Bookman, 2000.

SINHA, PANKAJ. R., WHITMAN, LARRY. E.; MALZAHN, DON. **Methodology to mitigate supplier risk in an aerospace supply chain.** Supply Chain Management: An International Journal, 9(2), 154 - 168.2004.

SLACK, NIGEL et al. **Administração da Produção.** Tradução de: Operations management. São Paulo: Atlas, 1993.

SMALLMAN, CLIVE. **Risk and organisational behaviour: a research model.** Disaster Prevention and Management 5 (2),1996.

SMITH, MICHAEL E. **Psychological Foundations of Supply Chain Risk Management.** In: ZSIDISIN, GEORGE A.; RITCHIE, BOB. Supply Chain Risk – A Handbook of Assessment, Management and Performance. Springer, 2008.

SODHI, MANMOHAN. S. **Managing demand risk in tactical supply chain planning for a global consumer electronics company.** Production and Operations Management, 14(1), 69-79. 2005.

STEELE, PAUL T.; COURT, BRIAN H. **Profitable Purchasing Strategies: A Manager's Guide for Improving Organizational Competitiveness through the Skills of Purchasing.** McGraw-Hill Press, London. 01/1996.

STOCK, GREGORY. N.; GREIS, NOEL P.; KASARDA, JOHN D. **Logistics, Strategy and Structure**. International Journal of Operations e Production Management. Vol. 18, 1998.

STONER, JAMES; STONER, EDWARD F. **Administração**. São Paulo: Prentice-Hall do Brasil, 1985.

SVENSSON, GORAN. **Key areas, causes and contingency planning of corporate vulnerability in supply chains: A qualitative approach**. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 34:728–748 . 2004.

SVENSSON, GORAN. **A conceptual framework for the analysis of vulnerability in supply chains**. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. 01/2000.

TANG, CHRISTOPHER S. **Robust strategies for mitigating supply chain disruptions**. International Journal of Logistics: Research and Applications , 2006a.

TANG, CHRISTOPHER S. **Perspectives in supply chain risk management**. International Journal of Production Economics. 01/2006b.

TANG, CHRISTOPHER; TOMLIN, BRIAN. **How Much Flexibility Does It Take to Mitigate Supply Chain Risks?** In: ZSIDISIN, GEORGE A.; RITCHIE, BOB. Supply Chain Risk – A Handbook of Assessment, Management and Performance. Springer, 2008.

TARAPANOFF KIRA (org.) **Inteligência organizacional e competitiva**. Brasília : Editora Universidade de Brasília, 2001.

THOMPSON, JAMES D. **Organizations in action**. New York: McGraw-Hill, 1967.

TREVELEN, MARK;SCHWEIKHART, SHARONB. A risk/benefit analysis of sourcing strategies: Single vs. multiple sourcing. Journal of Operations Management. 1988.

TRIVINÕS, AUGUSTO N. S. **Introdução à Pesquisa Social**. São Paulo, Atlas, 1987.

VANANY, IWAN; ZAILANI, SUHAIZA; RUSDIANSYAH, AHMAD. **Supply Chain Risk Management (SCRM) in the Indonesian Manufacturing Companies: survey from manager's perspectives**. 2007.

VIRGILLITO, SALVATORE BENITO. **Estatística Aplicada : técnicas básicas e avançadas**. São Paulo: Alfa-Omega, 2004.

VISWANADHAM, N.; GAONKAR, ROSHAN S. **Risk Management in Global Supply Chain Networks**. The Logistics Institute – Asia Pacific, National University of Singapore. 2008.

VOSS, DOUGLAS; WHIPPLE, JUDITH. **Food Supply Chain Security: Issues and Implications**. In: ZSIDISIN, GEORGE A.; RITCHIE, BOB. *Supply Chain Risk – A Handbook of Assessment, Management and Performance*. Springer, 2008.

WAGNER, STEPHAN M.; CHRISTOPH BODE. **An Empirical Investigation into Supply Chain Vulnerability**. *Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol. 12, No. 6, pp. 301-312, 2006.

WAGNER, STEPHAN M.; CHRISTOPH BODE. **An empirical investigation of supply chain performance along several dimensions of risk**. *Journal of Business Logistics*, Vol. 29 No. 1, pp. 307-25, 2008.

WILLIAMSON, OLIVER E. **Mechanisms of governance**. New York: Oxford University Press, 1996.

WILLIAMSON, OLIVER E. **The Economic Institutions of Capitalism**. The Free Press, New York, 1985.

WISNER, JOEL D. **A structural equation model of supply chain management strategies and firm performance**. *Journal of Business Logistics*, Vol. 24 No. 1, pp. 1-26, 2003.

WOMACK, JAMES P.; JONES, DANIEL T. **Lean Thinking**. Simon and Schuster, New York, NY: 1996.

WU, TERESA; BLACKHURST, JENNIFER; CHIDAMBARAM, VELLAYAPPAN. **A model for inbound supply risk analysis**. *Computers in Industry*. 01/2006.

YIN, ROBERT K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Tradução: Daniel Grassi – Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZENG, AMY Z.; BERGER, PAUL D. ; GERSTENFELD, ARTHUR. **Managing the supply-side risks in supply chains: taxonomies, processes and examples of decision-making** modelling. *Applications of Supply Chain Management and E- Commerce Research*. Berlin: Springer, 2005.

ZSIDISIN, GEORGE. A. **Managerial perceptions of supply risk**. *Journal of Supply Chain Management* 39(1), 14-25. 2003.

ZSIDISIN, GEORGE. A.; ELLRAM, L.M. **Activities related to purchasing and supply management involvement in supplier alliances.** International Journal of Physical Distribution and Logistics Management 31. 01/2004.

ZSIDISIN, GEORGE A.; **A grounded definition of supply risk.** Journal of Purchasing & Supply Management. 2004.

ZSIDISIN, GEORGE A.; ELLRAM, LISA M. **An agency theory investigation of supply risk management.** Journal of Supply Chain Management. 01/2003.

ZSIDISIN, GEORGE A.; ELLRAM, LISA M; CARTER, JOSEPH R.; CAVINATO, JOSEPH L. **An analysis of supply risk assessment assessment techniques.** Supply risk assessment techniques. 01/2004.

ZSIDISIN, GEORGE A.; MELNYK, STEVEN A.; RAGATZ, GARY L. **An institutional theory perspective of business continuity planning for purchasing and supply management.** International Journal of Production Research, 08/2005.

ZSIDISIN, GEORGE A.; PANELLI, ALEX; UPTON, REBECCA. **Purchasing organisation involvement in risk assessments, contingency plans and risk management.** An International Journal. 01/2000.

ZSIDISIN, GEORGE A.; RITCHIE, BOB. **Supply Chain Risk Management – Developments, Issues and Challenges and Performance.** In: ZSIDISIN, GEORGE A.; RITCHIE, BOB. Supply Chain Risk – A Handbook of Assessment, Management and Performance. Springer, 2008.

ZSIDISIN, GEORGE A.; SMITH, MICHAEL E. **Early Supplier Involvement as a Tool for Reducing Supply Risk.** In: BRINDLEY, CLARE. Supply Chain Risk. Hampshire: Ashgate. 2004.

ZYLBERSZTAJN, DÉCIO; NEVES, MARCOS FAVA. **Economia e gestão dos negócios agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição/** Décio Zilbersztain e Marcos Fava Neves (org). – São Paulo, 2000.

## ANEXOS

ANEXO A - PESQUISAS SOBRE RISCOS E SCRM

ANEXO B - CARTA NO ANEXO DO E-MAIL

ANEXO C - QUESTIONÁRIO

ANEXO D - ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS CONSTRUTOS RISCOS E DESEMPENHO PARA AS 234 EMPRESAS DA AMOSTRA

ANEXO E - MATRIZ DE CORRELAÇÃO ENTRE OS CONSTRUTOS DE DESEMPENHO E RISCO

ANEXO F - SUMÁRIO E ESTATÍSTICAS DA ANÁLISE DE CORRELAÇÃO CANÔNICA

## ANEXO A - PESQUISAS SOBRE RISCOS E SCRM

Item	Ano	Autor (es)	Descrição do trabalho
10	2000	Agarwal e Seshadri*	A ineficiência da cadeia de suprimentos criada pela aversão ao risco por parte dos varejistas pode ser reduzida pela intermediação no canal, contanto que os incentivos apropriados sejam oferecidos.
11	2000	Applequist <i>et al</i> *	Identificou um prêmio de riscos usado para medir o retorno e o risco em um investimento em comparação a outros investimentos, no contexto de projetos da cadeia de suprimentos.
19	2002	Arcelus <i>et al</i> *	Afirmou que, embora a troca de fornecedores seja uma solução a curto prazo para responder a flutuações na taxa de câmbio, uma solução mais a longo prazo envolve o desenvolvimento de acordos de compartilhamento de riscos entre vendedores e empresas clientes.
88	2008	Arshinder <i>et al</i>	Coordenação nas Cadeias de suprimentos: perspectivas, estudos empíricos e direções de pesquisa.
89	2008	Asbjornslett	Propõe uma abordagem, estabelecida em sete níveis, para analisar a vulnerabilidade em cadeias de suprimentos.
113	2008	Autry e Sanders	Propõe uma abordagem baseada nas capacidades dinâmicas para a segurança das Cadeias de suprimentos.
82	2007	Berry e Collier	Considerou tanto os riscos nos relacionamentos quanto àqueles no desempenho, como um aspecto do projeto empresarial para incertezas, enquanto uma percepção gerencial leva a um entendimento das posturas empresariais de risco.
59	2005	Blackhurst <i>et al</i>	Visibilidade, gestão de capacidade e agentes de inteligência em tempo real capazes de uma otimização dinâmica são necessidades urgentes na SCRM.
90	2008	Blackhurst <i>et al</i>	Apresentou uma metodologia dinâmica de análise de riscos que examina e monitora os níveis de risco no fornecimento ao longo do tempo.
91	2008	Blome e Henke	Apresenta uma discussão sobre fontes de fornecimento simples ou múltipla sobre a perspectiva do gerenciamento de riscos em fornecedores.
5	1996	Boronico e Bland	Serviço ao cliente: a distribuição de alimentos sazonais sob risco.
9	1999	Bowersox <i>et al</i>	A gestão dos riscos na introdução de produtos sob a perspectiva da logística.
35	2004	Brindley	Apresenta o risco com foco no cliente através de três desenvolvimentos: mudanças radicais na natureza do mercado, concorrência mais intensa e a globalização dos mercados
36	2004	Brindley e Ritchie	O trabalho busca consolidar algumas definições-chave empregadas em gerenciamento de riscos em cadeias de suprimentos, ao mesmo tempo em que reconhece que outros trabalhos podem explorá-los de maneira mais aprofundada.
4	1995	Burrage	Gestão de riscos em áreas críticas
60	2005	Cachon e Larrivere*	A eficiência de contratos individuais de preço no atacado diante de uma demanda incerta é favorável quando comparada à convenção de contratos de recompra/compartilhamento da



---

			receita.
37	2004	Cavinato	Afirmou que quatro categorizações de custos relevantes de produtos/fornecimento são os riscos importantes na cadeia de suprimentos.
38	2004	Chopra e Sodhi	Apresentou o gerenciamento como forma de evitar rupturas nas cadeias de suprimentos.
12	2000	Christopher	A cadeia de suprimentos ágil.
39	2004	Christopher e Lee	Explora o impacto que a confiança, através da visibilidade, tem na performance da cadeia de suprimento, principalmente nos níveis de estoque e custos operacionais.
40	2004	Christopher e Peck	Criar a elasticidade na cadeia de suprimentos exigirá um alto grau de cooperação ao longo dessa cadeia, assim como um foco na agilidade.
92	2008	Mc Cormack	Fornece e explica uma abordagem de avaliação de riscos denominada roda diagnóstica dos riscos no fornecimento
61	2005	Craighead <i>et al</i>	Apresentou seis proposições relacionadas à gravidade de interrupções na cadeia de suprimentos para as três características de configuração da cadeia, a saber, densidade, complexidade e importância do nó, e duas capacidades de mitigação na cadeia, recuperação e alerta.
71	2006	Cucchiella e Gastaldi	Individualiza uma estrutura para a gestão de incertezas na cadeia de suprimentos que visa reduzir os riscos de uma empresa através do aumento do nível de flexibilidade da cadeia de suprimentos. Para simular tal situação, consideramos uma empresa de alta tecnologia que produz aparelhos médicos (Sheffi, 2001).
93	2008	Dani	Apresenta uma discussão sobre a gestão pró-ativa dos riscos em cadeia de suprimentos. O foco são os processos de coleta e análise de dados para a tomada de decisões.
95	2005	Elkins <i>et al</i>	Apresentam uma lista de dezoito sugestões de melhores práticas para aumentar a competência da gestão de riscos em cadeias de suprimentos.
94	2008	Elkins <i>et al</i>	Identificam e avaliam os riscos na cadeia de fornecedores.
41	2007	Faisal <i>et al</i>	Identificou diversos riscos nas informações que podem ter impactos sobre uma cadeia de suprimentos, bem como desenvolveu uma estrutura conceitual para quantificar esses riscos e um modelo baseado na hierarquia para sua mitigação em um contexto de cadeias de suprimentos.
72	2008	Faisal <i>et al</i>	Identificou um grupo de capacitadores com uma alta força motriz e uma baixa dependência que requer atenção máxima e possui importância estratégica, ao passo que outro grupo consiste daquelas variáveis que apresentam uma alta dependência e correspondem às ações resultantes.
73	2006	Faisal <i>et al</i>	Apresentou o mapeamento de cadeias de suprimentos com base nas dimensões de sensibilidade ao cliente e competência de atenuação de riscos
42	2004	Finch	A exposição de grandes empresas a um risco maior por conta do estabelecimento de redes inter-empresariais com empresas menores (e possivelmente mais arriscadas).
2	1993	Foster**	Ensaio sobre teoria da resiliência e evolução de sistemas.
96	2004	Gaudenzi	O artigo tem por objetivo encaminhar a questão da avaliação do

---

---

			risco em projetos de ciclo de vida na atividade de pesquisa e desenvolvimento de produtos em diversas atividades das cadeias de suprimentos através dos processos de relacionamentos a montante e jusante.
74	2006	Gaudenzi e Borghesi	Essa pesquisa tem como objetivo fornecer um método de avaliação de riscos na cadeia de suprimentos que trazem empecilhos aos objetivos dessa cadeia.
43	2004	Giaglis <i>et al</i> *	Propôs uma arquitetura de sistema para minimizar os riscos logísticos através do encaminhamento de veículos em tempo real usando tecnologias móveis.
44	2004	Giunipero e Eltantaway	Fatores situacionais como o grau de tecnologia do produto, necessidades em termos de segurança, a importância relativa do fornecedor e a experiência prévia do comprador naquela situação deveriam ser levados em conta na determinação do grau de gestão de riscos na cadeia de suprimentos.
99	2008	Hallikas e Varis	A principal contribuição do trabalho é apresentar diferentes abordagens para o gerenciamento de riscos em cadeias de valor e exemplos de análise que podem ser aplicados para suportar o gerenciamento de riscos ao nível das redes.
45	2004	Hallikas e Virolainen	Discutiu um processo geral de gestão de riscos para redes de fornecedores.
46	2004	Hallikas <i>et al</i>	O artigo enfatiza a estrutura geral do processo de gerenciamento de risco e apresenta métodos para gerenciar os riscos que se originam de uma cooperação em rede
3	1994	Halman e Keizer	Trata dos riscos em projetos de inovação em produtos.
97	2008	Handfield e McCormack	Relaciona dados de políticas de regulação, previsão tecnológica, fornecedores, previsão de capacidade, previsão de preços e sobre os competidores para a avaliação global de riscos logísticos.
98	2008	Handfield	Desenvolve uma estrutura para a redução dos impactos das interrupções na cadeia de fornecimento.
26	2003	Harland <i>et al</i>	Desenvolveu e testou uma ferramenta de SCRM.
27	2003	Hendricks e Singhal	As empresas enfrentam impactos negativos por conta de erros na cadeia de suprimentos. O efeito é mais significativo para empresas menores.
62	2005	Hendricks e Singhal	As empresas não se recuperam rapidamente do impacto negativo de interrupções na cadeia de suprimentos (em termos de preços de ações).
100	2008	Henke	Apresenta o framework do Enterprise Risk Management.
15	2001	Johnson*	Listou as lições aprendidas com a gestão de riscos na cadeia de suprimentos na indústria de brinquedos. Metodologias de redução de riscos foram apresentadas.
29	2005	Jüttner	Apresenta a gestão de riscos em cadeias de suprimentos sobre a perspectiva dos praticantes. Os respondentes esperam que a vulnerabilidade de suas cadeias de suprimentos aumente nos próximos cinco anos.
101	2008	Jüttner e Ziegenbein	Apresentou como a tecnologia de informação suporta a gestão de risco nas pequenas e médias empresas inseridas em cadeias de suprimentos.
28	2003	Jüttner <i>et al</i>	Quatro aspectos para pesquisas futuras foram identificados: (1) avaliar as fontes de riscos para a cadeia de suprimentos, (2)

---

---

			definir o conceito de risco na cadeia de suprimentos, (3) identificar os determinantes do risco na cadeia de suprimentos e (4) mitigar os riscos na cadeia de suprimentos.
6	1997	Kaplan	Palavras sobre a análise de riscos.
83	2007	Khan e Burnes	Mostrou que há um maior debate sobre a noção de risco e sua aplicação na área de estudos de cadeias de suprimentos.
102	2008	Khan <i>et al</i>	A configuração do produto pode ser mais do que uma mera atividade criativa em uma empresa. Com base em um estudo de um varejista sediado no Reino Unido, os pesquisadores afirmaram que novas configurações de fato ajudam a reduzir os riscos na cadeia de suprimentos.
63	2005	Kleindorfer e Saad	Identificou os determinantes de riscos na cadeia de suprimentos usando dados da indústria química dos Estados Unidos.
1	1965	Knight	Trata do risco, incerteza e lucro.
75	2006	Kouvelis <i>et al</i>	Identificou necessidades de pesquisas futuras na área de SCRM.
16	2001	Lee e Christopher	Explorou a importância da confiança na performance das cadeias de suprimentos.
20	2002	Lee*	Apontou a utilidade da internet para identificar e implantar estratégias de redução de riscos, como ser enxuto e ágil, dentro da cadeia de suprimentos.
103	2008	Manuj e Mentzer	Avaliou algumas estratégias de gestão de riscos em cadeias de suprimentos globais sob diferentes condições do cenário, usando uma teoria fundamentada.
104	2008	Manuj e Mentzer*	Desenvolveu uma estrutura para a SCRM.
114	2008	Mau e Mau	Apresenta um estudo para a segurança global de cadeias de produtos alimentares.
105	2008	Melnik <i>et al</i>	Apresenta o uso da simulação para eventos discretos como forma de estruturar e organizar o entendimento sobre interrupções em cadeias de suprimentos.
47	2004	Mills e Camek*	Explicou por que a desintermediação de agentes distribuidores/de importação geralmente ocorre na fase de crescimento da vida útil de um produto, destacando possíveis oportunidades e resultados para distribuidores ameaçados.
30	2003	Mitroff e Alpasan*	Ofereceu recomendações para lidar com ataques na cadeia de suprimentos. Acidentes naturais, acidentes normais (sobrecargas do sistema) e acidentes anormais (más intenções deliberadas)
106	2008	Mullai	Apresenta um modelo conceitual para um sistema de gerenciamento de risco.
48	2004	Norrman e Jansson	Analisou um caso de como a Ericsson lidou com o risco na cadeia de suprimentos depois de um grave acidente na direção montante ( <i>upstream</i> ).
49	2004	Norrman e Lindroth	Identificou três dimensões-chave de riscos na cadeia de suprimentos.
50	2004	Paulsson	Pesquisa bibliográfica sobre os principais artigos sobre riscos e gestão de risco em cadeias de suprimentos.
64	2005	Peck	Relata as descobertas de um estudo empírico inter-setorial sobre as fontes e determinantes da vulnerabilidade da cadeia de suprimentos.

---

---

76	2006	Peck	Estimula uma compreensão mais explícita dos relacionamentos entre a vulnerabilidade da cadeia de suprimentos, os riscos e a gestão da cadeia de suprimentos
84	2007	Perry*	Desenvolveu uma estrutura para exigências de resposta a desastres naturais por meio de entrevistas com gestores de logística.
116	2009	Rao e Goldsby	Faz uma releitura da crescente literatura que examina a gestão de riscos na cadeia de suprimentos (SCRM) e desenvolve uma tipologia de riscos na cadeia de suprimentos.
31	2003	Rice e Caniato	Enfatizou a necessidade de segurança da cadeia de suprimentos e idéias para desenvolver cadeias de suprimentos mais elásticas.
51	2004	Ritchie e Brindley	Apresentam, identificam e desenvolvem as dimensões-chave da estrutura de gestão de riscos na cadeia de suprimentos.
85	2007	Ritchie e Brindley	A principal contribuição é abordar a questão de como o envolvimento em atividades de gestão de riscos pode ter um impacto sobre o desempenho empresarial
8	1998	Sabath	Volatilidade da demanda e resposta rápida ao cliente: a cadeia de suprimentos integrada.
21	2002	Sanders e Manfredo	Introduziu a noção de valor em risco no contexto de SCRM.
107	2008	Seiter	A principal contribuição foi a de testar hipóteses sobre o risco comportamental nas redes de suprimentos.
17	2001	Sheffi	Cobriu os investimentos e reorganização da cadeia de suprimentos necessários para se preparar para ataques terroristas em termos dos desafios de se lidar com as consequências.
65	2005	Sheffi	Sugere que algumas empresas lidam melhor do que outras tanto com a possibilidade, quanto com a manifestação de riscos inquantificáveis, devido a um melhor posicionamento que os concorrentes para lidar com as interrupções.
66	2005	Sheffi e Rice	Discutiu as etapas de uma interrupção e apresentou recomendações para melhorar a flexibilidade na cadeia de suprimentos.
52	2004	Shi	Revisou a gestão de riscos empresariais no contexto de cadeias de suprimentos e desenvolveu uma estrutura que permite a uma empresa identificar, caracterizar e gerir os riscos de uma maneira global integrada.
53	2004	Sinha <i>et al</i>	Desenvolveu uma metodologia para mitigar o risco em uma cadeia de suprimentos do setor aeroespacial com base em um modelo com cinco passos.
7	1998	Smeltzer e Siferd*	Compras proativas são uma parte essencial de uma estratégia holística de SCRM.
108	2008	Smith	Apresenta os fundamentos psicológicos para o gerenciamento de riscos em cadeias de suprimentos
67	2005	Sodhi	Apresentou duas medidas de riscos (demanda em risco e estoque em risco) e dois modelos lineares de programação para serem usados em conjunto com o intuito de gerir os riscos na demanda e no estoque em uma cadeia de suprimentos de eletrônicos de consumo.
68	2005	Sorensen*	Investigou e documentou o uso e o significado do termo “risco” em diversos periódicos.

---

---

54	2004	Speckman e Davis*	Afirmou que seis amplas formas de risco são inerentes às cadeias de suprimentos.
13	2000	Svensson	A vulnerabilidade da cadeia de suprimentos pode ser classificada em termos de fontes e categorias de perturbações.
22	2002	Svensson**	Contribuiu de maneira empírica para a identificação de uma situação predominante e estática de vulnerabilidade referente tanto a fornecedores quanto a clientes na indústria automotiva sueca.
23	2002	Svensson**	Uma tipologia da vulnerabilidade dos fornecedores e clientes em cadeias de suprimentos baseada no tempo e dependência dos relacionamentos.
24	2002	Svensson**	Vulnerabilidade dos relacionamentos em empresas no fluxo de suprimentos e distribuição.
25	2002	Svensson**	Vulnerabilidade nos canais de distribuição
32	2003	Svensson**	A ocorrência de distúrbios no fluxo logístico de entrada e distribuição.
33	2003	Svensson**	Estudo empírico sobre o equilíbrio do estoque e a logística de entrada e distribuição
77	2006b	Tang	Apresentou diversas perspectivas da gestão de riscos em cadeias de suprimentos e identificou necessidades de pesquisas futuras na área de SCRM.
78	2006a	Tang	Apresentou estratégias para a mitigação das interrupções em cadeias de suprimentos.
109	2008	Tang e Tomlin	Apresentou uma discussão sobre o “quanto” as empresas necessitam de flexibilidade.
79	2006	Tomlin*	Desenvolveu um modelo de cadeia de suprimentos para investigar estratégias de mitigação e contingência e recomendou quando usá-las com base em uma empresa com um único produto e a opção de dois fornecedores: um que não é confiável e outro que é confiável, porém mais caro.
69	2005	Towill*	Demonstrou que é possível reduzir o risco através de uma combinação de algoritmos adequados, aliados a uma localização ideal do ponto de desacoplamento do fluxo de materiais que separa fluxos enxutos e ágeis.
110	2008	Viswanadham e Gaonkar	Desenvolve uma estrutura conceitual para a classificação de riscos em redes globais de cadeias de suprimentos e abordagens para mitigá-los, baseadas em modelos quantitativos.
115	2008	Voss e Whipple	Trata de questões e consequências para a cadeias de suprimentos da área de alimentação.
80	2006	Wagner e Bode	Características da cadeia de suprimentos como a dependência de uma empresa de certos clientes e fornecedores, o grau de utilização de uma única fonte de fornecimento ou a utilização de fontes globais de fornecimento são relevantes para a exposição de uma empresa aos riscos na cadeia de suprimentos.
111	2008	Wagner e Bode	Incertezas do mercado quanto a produtos e insumos inquietam os gestores mais do que outros riscos. O impacto desses riscos sobre o desempenho é mais forte que o impacto de quaisquer outros riscos.
86	2007	Wang e Webster*	A coordenação do contrato entre fabricante e varejistas pode resultar em uma menor lucratividade geral da cadeia de

---

			suprimentos quando há o risco de perecibilidade do produto.
87	2007	Wilson*	Investigou o efeito de uma interrupção nos transportes sobre o desempenho da cadeia de suprimentos usando simulação através da comparação entre uma cadeia de suprimentos tradicional e um sistema de estoque gerido pelo vendedor (VMI, na sigla em inglês).
81	2006	Wu <i>et al</i>	Propôs uma metodologia integrada para classificar, gerir e avaliar os riscos no recebimento de suprimentos.
70	2005	Zeng <i>et al</i>	Apresenta uma releitura taxonômica de tipos de riscos relativos ao fornecimento, um processo de gestão de riscos no fornecimento e uma lista de técnicas que ajudam a cumprir cada passo. A partir de uma perspectiva quantitativa, estuda duas estratégias sugeridas na literatura: o uso de múltiplas fontes de fornecimento e o desenvolvimento de uma rede de fornecimento.
34	2003	Zsidisin	A pesquisa usou a estrutura da Teoria da Agência para gerir comportamentos de fornecedores como um meio de reduzir os riscos no fornecimento e o impacto de eventos danosos.
18	2003	Zsidisin e Ellram	Identificou as influências dos riscos na cadeia de suprimentos e como lidar com esses riscos.
112	2008	Zsidisin e Ritchie	Apresentam os desenvolvimentos, questões e desafios no gerenciamento de riscos em cadeias de suprimentos.
56	2004	Zsidisin e Smith	Apesar de a adoção inicial do envolvimento do fornecedor desde os primeiros estágios do desenvolvimento do produto visar exclusivamente reduzir os custos do fornecimento, também serve para reduzir percepções de riscos no fornecimento nessa empresa.
14	2000	Zsidisin <i>et al</i>	Empresas compradoras geralmente criam planos de contingência e implantam estratégias de aprimoramento de processos e de proteção em resposta a riscos no fornecimento detectados em avaliações. Apesar de avaliações de riscos, planos de contingência e esforços de gestão de riscos serem geralmente considerados importantes, muitos gestores acreditam que suas empresas não fazem o suficiente para mitigar os riscos relacionados ao fornecimento.
55	2004	Zsidisin <i>et al</i>	Apresentou uma análise das técnicas de avaliação de risco.
57	2004	Zsidisin e Ellram	Empresas compradoras podem avaliar o risco no fornecimento com técnicas que enfocam lidar com questões de qualidade do fornecedor, aprimorar os processos do último e reduzir a possibilidade de ocorrência de interrupções no fornecimento.
58	2005	Zsidisin <i>et al</i>	Apresenta o processo da gestão da continuidade dos negócios a ser usado nas interrupções de fornecimento nas cadeias de suprimentos.

FONTE: Revisão própria (sem asterisco); (\*) Contribuições de RAO; GOLDSBY, 2009 e (\*\*) Contribuições de PAULSSON, 2004.

## ANEXO B - CARTA NO ANEXO DO E-MAIL

São Paulo, 12 de fevereiro de 2009.

Prezado Respondente:

Ao cumprimentá-lo cordial e respeitosamente, venho por meio desta, expor o que segue.

Sou estudante do Doutorado em Administração do Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo – PPGA/FEA/USP, orientado pelo Professor Doutor Marilson Alves Gonçalves ([marilson@usp.br](mailto:marilson@usp.br)) e desenvolvo uma tese acadêmica com o título, O Impacto do Gerenciamento de Riscos em Cadeias de Suprimentos da Indústria Brasileira.

A fim de tornar viável o trabalho optei, junto com meu orientador, por trabalharmos com uma amostra de empresas filiadas à FIEP, FIESC e FIERGS.

A razão de escrever esse e-mail é solicitar que responda a um questionário, que em média é respondido em 15 minutos. O preenchimento correto do questionário e uma taxa de retorno de 300 questionários, até a data de 28 de fevereiro de 2010, implicará no sorteio de uma televisão **LG 32" LCD 32LH20R HDTV**, adquirida da empresa Lógica Informática e Automação e depositada na empresa Ambiente Livre, ambas de Curitiba.

O questionário está disponibilizado em: [www.riscoscadeiassuprimentos.com.br](http://www.riscoscadeiassuprimentos.com.br) .

Esclareço que o questionário preza e mantém o anonimato dos respondentes e as respostas estão em escala Likert com valores de 1 a 7.

Frisamos que nos comprometemos ao uso exclusivamente científico dos dados coletados.

Certos de contarmos com seu entendimento e colaboração, agradecemos o seu auxílio e atenção, e colocamo-nos a sua disposição para quaisquer dúvidas, pelos e-mails [eaguiarm@usp.br](mailto:eaguiarm@usp.br) e [edson\\_cezard@uol.com.br](mailto:edson_cezard@uol.com.br) e pelos telefones (41) 9642-9843 e (41) 3422-8000.

Att, Edson Cezar Aguiar.

Matrícula USP 5353650.

## ANEXO C - QUESTIONÁRIO

Considere 1 (um) quando o impacto é extremamente fraco com consequências leves ou nem um pouco afetada e 7 (sete) quando o impacto é extremamente forte com graves consequências ou fortemente afetada.

**Introdução geral a todas as perguntas:**

Com qual intensidade, nos últimos três anos, o desempenho de sua empresa enfrentou um impacto negativo na gestão da cadeia de suprimentos por conta de riscos relativos a .... (conforme lista abaixo ).

VARIÁVEL	AMBIENTE
AMB1	Mudanças por conta da introdução de novas leis, regulamentações alfandegárias, trabalhistas, etc.
AMB2	Barreiras ambientais (meio-ambiente) para a operação de cadeias de suprimentos.
AMB3	Instabilidade política, guerra, agitação civil, greves, roubo de carga, terrorismo ou outras crises sociopolíticas.
AMB4	Desastres naturais (terremotos, enchentes, climas extremos, tsunamis, por exemplo).
AMB5	Flutuações cambiais.
AMB6	Inabilidade de se manter atualizada em relação ao desenvolvimento tecnológico do setor.
AMB7	Globalização e ampliação do ambiente concorrencial.
	<b>RELACIONAMENTOS</b>
REL1	Desalinhamento estratégico (existência de conflito de objetivos) entre os membros da cadeia de suprimentos.
REL2	Oportunismo por parte de fornecedores e/ou clientes
REL3	Interpretação errada das habilidades de um fornecedor quando de sua seleção.
REL4	Aumento da dependência entre empresas, devido investimentos específicos, tais como, fábricas, instalações e máquinas.
	<b>INFRAESTRUTURA – considere as condições da infraestrutura.</b>
INF1	Condições da infraestrutura externa de TI.
INF2	Condições da infraestrutura interna de TI
INF3	Condições da infraestrutura de transportes (estradas, aeroportos e portos)
INF4	Condições de uso do sistema de energia.
	<b>RECURSOS</b>
REC1	Falta dos recursos necessários (poder e conhecimento tecnológico) para influenciar fornecedores e/ou clientes.
REC2	Falta de disponibilidade de recursos financeiros.
REC3	Problemas como trabalho infantil, trabalho escravo, de saúde dos trabalhadores, desastres ambientais ou outro tipo de acidentes que envolvam a reputação da empresa ou da marca.



REC4	Falta de proteção aos direitos de propriedade intelectual
	<b>INOVAÇÃO E PROCESSOS</b>
INP1	Falta de eficiência dos processos que permitem o fluxo de materiais, desde a matéria-prima até o produto final (ou usuário final)
INP2	Falta de qualidade do projeto e operação do sistema produtivo, tanto pela visão de gestão como tecnológica.
INP3	Não aceitação pelo mercado dos novos produtos
INP4	Ritmo inferior à média do setor, na geração de inovações em produtos e processos.
INP5	Falta de regras, normas e procedimentos que regem a maneira como uma empresa controla os processos de compra, produção, qualidade, inovação e de informações.
	<b>DEMANDA</b>
DEM1	Demanda do cliente não-prevista ou muito volátil.
DEM2	Informações insuficientes ou distorcidas dadas pelos clientes sobre quantidades de pedidos ou demanda.
DEM3	Falta de habilidade para lidar com mudança de volume na demanda.
DEM4	Falta de habilidade para lidar com mudança de tipo de produto na demanda.
DEM5	Falha na confiabilidade de entrega: descumprir datas entregas previstas ou prometidas.
DEM6	Falha na rapidez de entrega: aumento nos tempos entre o recebimento do pedido e a entrega ao cliente.
	<b>SUPRIMENTOS</b>
SUP1	Baixa capacidade dos fornecedores em cumprir com as quantidades programadas
SUP2	Problemas de qualidade do fornecedor
SUP3	Falhas de fornecedores em gerar reduções de custos.
SUP4	Inadimplência repentina de um fornecedor (por conta de falência ou por aquisição por empresas concorrentes).
SUP5	Desempenho logístico insatisfatório dos provedores de serviços logísticos
SUP6	Manter fornecedores em regiões geográficas de risco
SUP7	Falta de capacidade dos fornecedores em cumprir com os prazos de entrega
SUP8	Falta de materiais em consequência da eliminação dos estoques-pulmão.
SUP9	Falta de materiais em consequência de interrupção ou atrasos de fornecedor único.
	<b>ESTRUTURA E CONFIGURAÇÃO</b>
ESC1	Devido a dispersão geográfica de fornecedores e clientes.
ESC2	Devido a complexidade estrutural (fluxos de informações, materiais e produtos, número de níveis de fornecimento).
ESC3	Devido a demora em ajustar a estrutura das empresas e da cadeia de suprimentos às variações de demanda.
	<b>FLUXO DE INFORMAÇÃO E SUPORTE A DECISÃO.</b>
PID1	Consideração dos fatores de riscos nas decisões.
PID2	Falta de informações atuais e confiáveis devido ao não compartilhamento de informações.
PID3	Falta de capacidade da empresa em processar informações.
	<b>PESSOAS</b>
PES1	Clara definição de funções e responsabilidades que promova a autonomia e conscientização.
PES2	Conjunto de habilidades (competências) dos funcionários.
PES3	Existência de processo de gestão de desempenho que defina metas, mensuração e feedback.

PES4	Desenvolvimento do trabalho em equipes multifuncionais.
PES5	Existência de um processo de desenvolvimento de funcionários através da gestão de aquisição de competências para alcançar a mobilidade funcional.
PES6	Regras, normas e procedimentos que regem a maneira como uma empresa controla a conduta de seus funcionários.

**DESEMPENHO** neste trabalho será medido em função do risco.

**Assim solicito-lhe que:**

**1.Considere 1 (um) como o consideravelmente pior e o 7 (sete) como o consideravelmente melhor.**

**Avalie os seguintes indicadores de desempenho na cadeia de suprimentos, em uma escala de sete níveis (conforme lista abaixo):**

DC1	Aumentamos nossa participação de mercado.
DC2	Atingimos um alto nível de satisfação global do cliente no ano passado relativo a qualidade, preço e gama de produtos e serviços, tempo de resposta e entrega no prazo.
DC3	Aumentamos o número de projetos de engenharia, de produtos e de processos com nossos clientes.
DC4	Atraímos novos clientes no ano passado
DF1	Atingimos receita maior que o nosso objetivo declarado
DF2	Aprimoramos e reduzimos a estrutura de custo total.
DF3	Atingimos maior retorno sobre o investimento que o nosso objetivo declarado
DF4	Atingimos maior lucro total que o nosso objetivo declarado
DPI1	Sua empresa empreende esforços para a melhoria da produtividade de suas atividades.
DPI2	Sua empresa empreende esforços para a melhoria da acuracidade dos estoques
DPI3	Sua empresa empreende esforços para a melhoria da exatidão no atendimento dos pedidos e entregas no prazo.
DPI4	Sua empresa empreende esforços para a melhoria da coordenação interna entre departamentos e compartilhamento interno de informações.
DIA1	Aprimoramos de maneira significativa nossas técnicas de operações (F, P e L) se comparadas aos últimos três anos.
DIA2	Aprimoramos de maneira significativa nossas técnicas de previsão de demanda se comparadas ao aos últimos três anos.
DIA3	Aprimoramos de maneira significativa a capacitação de nossos funcionários comparada aos últimos três anos.
DIA4	Aumentamos de maneira significativa a intensidade de troca de informações tecnológicas, com nossos três principais fornecedores e clientes, se comparadas aos últimos três anos.
DIA5	Reduzimos de maneira significativa o tempo de introdução de novos produtos se comparado aos últimos três anos.
DIA6	Aumentamos de maneira significativa o percentual de vendas proveniente de novos produtos se comparado ao ano passado.

ANEXO D - ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS CONSTRUTOS RISCOS E  
DESEMPENHO PARA AS 234 EMPRESAS DA AMOSTRA

VARIÁVEL	MÉDIA	MEDIANA	DESVIO PADRÃO	C.V. (%)
CONSTRUTO RISCO				
AMB1	2,36	2,00	1,08	45,62
AMB2	4,85	5,00	0,75	15,56
AMB3	1,47	1,00	0,92	62,58
AMB4	2,99	3,00	0,66	22,25
AMB5	4,08	4,00	0,67	16,44
AMB6	5,85	6,00	0,81	13,84
AMB7	6,55	7,00	1,16	17,67
REL1	6,58	7,00	0,91	13,90
REL2	5,74	6,00	0,93	16,24
REL3	2,17	2,00	0,74	34,01
REL4	4,12	4,00	0,73	17,75
INF1	6,67	7,00	0,80	12,04
INF2	4,80	5,00	0,79	16,42
INF3	3,32	3,00	0,97	30,31
INF4	4,06	4,00	0,67	16,44
REC1	4,18	4,00	0,91	21,65
REC2	5,82	6,00	0,83	14,22
REC3	2,03	2,00	0,71	35,11
REC4	3,91	4,00	0,71	18,13
INP1	4,10	4,00	0,78	19,10
INP2	1,65	1,00	1,16	70,28
INP3	3,12	3,00	0,89	28,38
INP4	5,86	6,00	0,78	13,30
INP5	2,36	2,00	1,14	48,18
DEM1	4,10	4,00	0,68	16,56
DEM2	5,92	6,00	0,63	10,64
DEM3	4,11	4,00	0,71	17,35
DEM4	4,86	5,00	0,94	19,32
DEM5	3,19	3,00	0,85	26,61
DEM6	5,02	5,00	0,67	13,36
SUP1	5,09	5,00	0,66	12,94
SUP2	3,17	3,00	0,77	24,37
SUP3	5,82	6,00	0,82	14,12
SUP4	2,88	3,00	0,54	18,85
SUP5	3,08	3,00	0,63	20,55
SUP6	3,85	4,00	0,84	21,91
SUP7	6,62	7,00	0,97	14,60
SUP8	5,79	6,00	0,88	15,26
SUP9	4,06	4,00	0,81	19,93
ESC1	6,56	7,00	1,05	15,98
ESC2	6,62	7,00	0,88	13,25
ESC3	6,69	7,00	0,78	11,66
PID1	2,16	2,00	0,73	33,69
PID2	4,11	4,00	0,73	17,82
PID3	4,86	5,00	0,72	14,86
PES1	3,07	3,00	0,58	18,97
PES2	4,90	5,00	0,89	18,22
PES3	2,13	2,00	0,72	33,74

PES4	3,06	3,00	0,72	23,51
PES5	4,13	4,00	0,93	22,56
PES6	1,89	2,00	1,27	66,95
<b>CONSTRUTO DESEMPENHO</b>				
DC1	5,79	6,00	0,80	13,76
DC2	3,30	3,00	0,96	29,12
DC3	5,03	5,00	0,60	11,94
DC4	1,63	1,00	1,32	80,90
DF1	4,05	4,00	0,70	17,22
DF2	5,77	6,00	0,82	14,22
DF3	3,24	3,00	0,77	23,81
DF4	4,90	5,00	0,78	15,91
DPI1	4,52	5,00	1,26	27,96
DPI2	5,50	6,00	1,34	24,35
DPI3	4,74	5,00	1,04	22,03
DPI4	2,28	2,00	0,99	43,48
DIA1	3,18	3,00	0,82	25,79
DIA2	4,88	5,00	0,73	14,93
DIA3	3,20	3,00	0,83	25,85
DIA4	3,09	3,00	1,00	32,50
DIA5	5,70	6,00	1,06	18,60
DIA6	3,12	3,00	1,83	58,73

FONTE: Dados da pesquisa.

NOTA: C.V.(%) = Coeficiente de variação de Pearson.

## ANEXO E - MATRIZ DE CORRELAÇÃO ENTRE OS CONSTRUTOS DE DESEMPENHO E RISCO

		DC1	DC2	DPI2	DPI3	DIA5	AMB7	REL1	INF1	INF3	INP1	DEM4	SUP3	SUP7	SUP8	ESC1	ESC2	PID2	PID3	PES2
DC1	Correlação de Pearson	1,0000	-0,6030	0,1775	0,0943	0,3274	0,3500	0,4054	0,3287	-0,4109	-0,3320	0,0827	0,2765	0,4098	0,3601	0,4195	0,4956	-0,2987	0,1969	0,1935
	Valor p		0,0000	0,0065	0,1503	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2075	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0025	0,0030
DC2	Correlação de Pearson	-0,6030	1,0000	-0,3043	-0,2460	-0,5430	-0,5918	-0,6187	-0,5048	0,5925	0,2746	-0,3064	-0,4305	-0,5230	-0,5236	-0,6902	-0,6693	0,2818	-0,3984	-0,4497
	Valor p	0,0000		0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
DPI2	Correlação de Pearson	0,1775	-0,3043	1,0000	0,6332	0,2503	0,1507	0,2430	0,2049	-0,2869	-0,0761	0,0925	0,3381	0,3096	0,1311	0,2581	0,3136	-0,0879	0,1646	0,0650
	Valor p	0,0065	0,0000		0,0000	0,0001	0,0211	0,0002	0,0016	0,0000	0,2463	0,1584	0,0000	0,0000	0,0451	0,0001	0,0000	0,1803	0,0117	0,3224
DPI3	Correlação de Pearson	0,0943	-0,2460	0,6332	1,0000	0,2804	0,3588	0,2565	0,3606	-0,2991	-0,1257	0,2826	0,2586	0,2903	0,3317	0,4297	0,3773	-0,1691	0,2194	0,1920
	Valor p	0,1503	0,0001	0,0000		0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0549	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0096	0,0007	0,0032
DIA5	Correlação de Pearson	0,3274	-0,5430	0,2503	0,2804	1,0000	0,5141	0,5637	0,3602	-0,5194	-0,1658	0,2643	0,3008	0,4098	0,4419	0,6436	0,6376	-0,2550	0,4839	0,3846
	Valor p	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0111	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000

ANEXO F - SUMÁRIO E ESTATÍSTICAS DA ANÁLISE DE CORRELAÇÃO  
CANÔNICA

Resumo da seleção de variáveis.

VARIÁVEL	C.V. > 30%	Correlação < 0,5	Comunalidade > 0,7	PERMANECE
AMB1	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
AMB2	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
AMB3	SIM	SIM	NÃO	NÃO
AMB4	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
AMB5	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
AMB6	NÃO	SIM	SIM	NÃO
AMB7	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
REL1	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
REL2	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
REL3	SIM	SIM	SIM	NÃO
REL4	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
INF1	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
INF2	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
INF3	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
INF4	NÃO	SIM	SIM	NÃO
REC1	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
REC2	NÃO	SIM	SIM	NÃO
REC3	SIM	SIM	NÃO	NÃO
REC4	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
INP1	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
INP2	SIM	NÃO	SIM	NÃO
INP3	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
INP4	NÃO	SIM	SIM	NÃO
INP5	SIM	SIM	NÃO	NÃO
DEM1	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
DEM2	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
DEM3	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
DEM4	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
DEM5	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
DEM6	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
SUP1	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
SUP2	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
SUP3	NÃO	NÃO	NÃO	SIM

---

SUP4	NÃO	SIM	SIM	NÃO
SUP5	NÃO	SIM	SIM	NÃO
SUP6	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
SUP7	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
SUP8	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
SUP9	NÃO	SIM	SIM	NÃO
ESC1	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
ESC2	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
ESC3	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
PID1	SIM	SIM	SIM	NÃO
PID2	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
PID3	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
PES1	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
PES2	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
PES3	SIM	SIM	NÃO	NÃO
PES4	NÃO	SIM	SIM	NÃO
PES5	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
PES6	SIM	SIM	SIM	NÃO
DC1	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
DC2	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
DC3	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
DC4	SIM	NÃO	SIM	NÃO
DF1	NÃO	SIM	SIM	NÃO
DF2	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
DF3	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
DF4	NÃO	SIM	SIM	NÃO
DPI1	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
DPI2	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
DPI3	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
DPI4	SIM	NÃO	SIM	NÃO
DIA1	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
DIA2	NÃO	SIM	SIM	NÃO
DIA3	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
DIA4	SIM	SIM	NÃO	SIM
DIA5	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
DIA6	SIM	NÃO	NÃO	NÃO

---