

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**ESCOLA DE ENGENHARIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM**  
**ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Júlio Henrique Ely Zibetti

**PROPOSTA DE PROCEDIMENTO EM GESTÃO DE RISCOS**  
**NA CADEIA DE SUPRIMENTOS**

Porto Alegre

2015

Júlio Henrique Ely Zibetti

**Proposta de procedimento em  
gestão de riscos na cadeia de suprimentos**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, modalidade de Mestrado Profissional, na área de concentração de Qualidade.

Orientador:

Professor Istefani Carísio de Paula, Dr.

Porto Alegre

2015

Júlio Henrique Ely Zibetti

**Proposta de procedimento em  
gestão de riscos na cadeia de suprimentos**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção na modalidade de Mestrado Profissional e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

---

**Prof. Istefani Carísio de Paula**  
**Orientador, Dr.**  
Orientador PPGEP/UFRGS

---

**Prof. Ricardo Augusto Cassel, Dr.**  
Coordenador PPGMPEP/UFRGS

**Banca Examinadora:**

Professora Liane Werner, Dr. (PPGEP/UFRGS)

Professor Ricardo Augusto Cassel, Dr.(PPGMPEP/UFRGS)

Professora Joana Siqueira de Souza, Dr. (PUCRS)

### **Dedicatória**

A todos aqueles que  
acreditam que o conhecimento  
científico não é estático e absoluto.  
Ciência é, sobretudo, a capacidade de  
questionar uma verdade anterior.  
O sucesso científico cabe àqueles  
que não aceitam uma verdade absoluta:  
a questionam, em busca dos novos desafios.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço aos meus pais pela vida. Na minha formação escolar, agradeço por terem me dado a oportunidade de estudar desde cedo e cobrado resultados de mim ao invés de se omitirem, o que seria mais fácil para eles. Ainda a eles agradeço os exemplos de disciplina e honestidade, mesmo nos momentos mais difíceis, sempre primando pela minha educação e da minha irmã. Ambos graduaram-se pela UFRGS e atuaram na área de ensino como professores, o que, posteriormente, me estimulou a prosseguir na pós-graduação.

Agradeço à minha orientadora de Mestrado, Istefani Carísio de Paula, professora que orientou, direcionou, estimulou e reacendeu em mim a motivação para esta área de estudo, principalmente nos momentos mais difíceis pelos quais passei nestes anos de dedicação a este projeto.

Agradeço aos meus professores do Bacharelado em Estatística e Mestrado em Engenharia de Produção, Liane Werner e Márcia Echeveste, pelos ensinamentos e pela inspiração em prosseguir nesta área de estudo.

Agradeço à toda sociedade por ter financiado, indiretamente, meus estudos na Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Minha retribuição a todos aparecerá de forma tempestiva.

Já dizia o poeta que (...) "*tudo vale a pena; se a alma não é pequena*" (...).

Pois retifico-o, humildemente:

Minha alma não é pequena: sim, valeu a pena!

Epígrafe

Um objetivo primário deste trabalho  
é compreender, dentro do domínio da  
gestão de riscos na cadeia de suprimentos,  
como correr um pouco mais rápido e melhor  
que os concorrentes. Que a corrida comece!  
(SCHLEGEL; TRENT).

## RESUMO

As organizações estão cada vez mais dependentes das suas cadeias de suprimentos. Devido à globalização e outros fatores, as cadeias de suprimentos podem se tornar bastante complexas, e existem riscos internos e externos que podem afetar as cadeias de suprimentos das mais diversas formas. O objetivo geral deste trabalho foi levantar conceitos e métodos que possam facilitar a gestão de riscos na cadeia de suprimentos, através de estudos exploratórios na literatura, gerando resultados de relevância gerencial. O método se baseou em uma revisão de literatura e análise dos resultados. Como resultado da análise apresentada foi possível contribuir com a literatura da seguinte forma: (i) consolidação de definições de gestão de riscos na cadeia de suprimentos (GRCS); (ii) consolidação de um conjunto de fases que compreendem a gestão de riscos na cadeia de suprimentos em fases ou subprocessos; (iii) estruturação de um procedimento, em nível conceitual, que permita orientar a análise de riscos na cadeia de suprimentos, pela ótica do desempenho; (iv) proposição de uma Estrutura Analítica de Riscos (EAR) para GRCS que possa servir de inspiração para as análises de gestão de riscos em empresas ou para uso em pesquisas da área.

**Palavras-chave:** Risco. Gestão de riscos. Cadeia de suprimentos. Gestão de riscos na cadeia de suprimentos.

## ABSTRACT

Organizations are increasingly dependent on their supply chains. Due to globalization and other factors, supply chains may become quite complex, and there are internal and external risks that may affect supply chains in many different ways. The general objective of this work was to erect concepts and methods that may facilitate the management of risks in the supply chain, through exploratory studies in the literature, generating results of managerial relevance. The method was based on a literature review and analysis of these results. As a result of the analysis presented it was possible to contribute to the literature as follows: (i) consolidation of definitions on Supply Chain Risk Management (SCRM); (ii) consolidation of a set of phases that comprise the Supply Chain Risk Management in phases or subprocesses; (iii) structuring of a procedure, at a conceptual level, so as to steer risk analysis in the supply chain, based on the perspective of performance; (iv) proposal of a Risk Breakdown Structure (RBS) for SCRM that may serve as inspiration for the Supply Chain Risk Management in companies or for use in research area.

**Keywords:** Risk. Risk management. Supply chain. Supply chain risk management.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico do número de artigos publicados por ano.....	16
Figura 2 – Modelo genérico de cadeia de suprimentos.....	22
Figura 3 – Origem da GRCS.....	26
Figura 4 – Modelo de gestão de riscos em projetos proposto pelo PMBOK.....	28
Figura 5 – Ferramentas e técnicas para a análise qualitativa de riscos.....	29
Figura 6 – Exemplo de Estrutura Analítica de Riscos (EAR).....	30
Figura 7 – Subprocesso para a análise qualitativa de riscos.....	31
Figura 8 – Matriz de risco modelo 1.....	32
Figura 9 – Matriz de risco modelo 2.....	32
Figura 10 – Matriz de risco modelo 3.....	32
Figura 11 – Matriz de resposta ao risco modelo 4.....	33
Figura 12 – Escala de avaliação do impacto de risco sobre objetivos do negócio.....	33
Figura 13 – Escala de avaliação do impacto e probabilidade de risco sobre objetivos do negócio.....	34
Figura 14 – Comparação entre abordagens qualitativas e quantitativas de análise de risco.....	35
Figura 15 – Fatores críticos ao sucesso do plano de resposta aos riscos.....	37
Figura 16 – Modelo COSO ERM.....	41
Figura 17 – Modelo final de gestão de riscos.....	46
Figura 18 – MIGGRI.....	48
Figura 19 – Síntese de publicações.....	52
Figura 20 – Procedimento conceitual de GRCS_OD.....	67

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quadro comparativo entre métodos de autores e organizações.....	61
Quadro 2 – Consolidação dos métodos propostos por autores e organizações.....	62
Quadro 3 – Categorias de riscos dos autores estudados.....	63
Quadro 4 – Propostas de categorização de riscos.....	65
Quadro 5 - Cálculos de riscos.....	72
Quadro 6 - Quadro de resposta aos riscos.....	74
Quadro 7 - Quadro geral de riscos consolidado.....	75

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
COSO – *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission*  
CS – Cadeia de Suprimentos  
EAP – Estrutura Analítica de Projeto  
EAR – Estrutura Analítica de Riscos  
ERM – *Enterprise Risk Management*  
GR - Gestão de Riscos  
GRCS – Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos  
ISO – *International Standards Organization*  
PMBok – *Project Management Book of Knowledge*  
PMI – *Project Management Institute*  
PRM - *Project Risk Management*  
RBS – *Risk Breakdown Structure*  
RM - *Risk management*  
SC - *Supply Chain*  
SCRM – *Supply Chain Risk Management*  
WBS – *Work Breakdown Structure*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
1.1 Tema.....	16
1.2 Objetivos.....	17
1.3 Justificativa.....	17
1.4 Procedimentos metodológicos.....	18
1.4.1 Revisão bibliográfica.....	18
1.4.1.1 Consolidação das fases de gestão de riscos na cadeia de suprimentos.....	19
1.4.1.2 Construção de uma estrutura analítica de riscos para cadeia de suprimentos.....	19
1.4.1.3 Proposta de procedimento para gestão de riscos na cadeia de suprimentos orientado pelo desempenho.....	20
1.5 Limitações e delimitações do trabalho.....	20
1.6 Estrutura do trabalho.....	21
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>23</b>
2.1 Gestão da Cadeia de Suprimentos.....	23
2.2 Riscos e incerteza.....	24
2.2.1 Conceitos.....	24
2.2.2 Tipologias e categorias de riscos.....	25
2.2.3 Gestão de riscos.....	27
2.3 Métodos para Gestão de Riscos.....	28
2.3.1 PMBoK e relacionados.....	28
2.3.1.1 Planejar a gestão de riscos.....	28
2.3.1.2 Identificar os riscos.....	28
2.3.1.3 Realizar a análise qualitativa dos riscos.....	31
2.3.1.4 Análise quantitativa dos riscos.....	35
2.3.1.5 Planejar a resposta aos riscos.....	37
2.3.1.6 Monitorar e controlar os riscos.....	38
2.3.2 COSO ERM.....	39
2.3.3 MIGGRI.....	41
2.3.4 ISO, ISO 73, ISO 28000 e ISO 31000.....	42
2.4 Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos.....	43
2.4.1 GRC (Governance, Risk management, Compliance).....	43
2.4.2 Taxonomias de risco.....	44
2.4.3 Tipologia específica.....	45
2.4.4 Ferramentas, práticas e métodos.....	46
2.4.4.1 Modelos probabilísticos e simulação de Monte Carlo.....	47
2.4.4.2 Estratégia da agilidade.....	48
2.4.4.3 Estratégia da resiliência.....	48
2.4.5 Artigos em destaque .....	49
2.4.5.1 Tomas e Alcântara (2013).....	49
2.4.5.2 Lynch (2009) .....	51
2.4.5.3 Principais resultados dos autores.....	51
2.4.6 Comparativos sobre métodos de autores, organizações e proposições.....	54
2.4.7 Conclusões sobre os estudos destacados.....	57
2.5 Considerações sobre a revisão da literatura.....	59

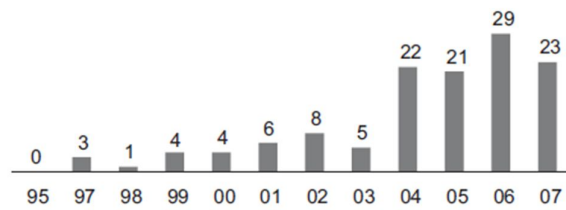
<b>3 PROCEDIMENTO PARA GESTÃO DE RISCOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS ORIENTADO PELO DESEMPENHO.....</b>	<b>63</b>
3.1 Fase I: Criar programa de Gestão de Riscos e definir seus objetivos.....	64
3.2 Fase II: Mapear a cadeia de suprimentos e delimitá-la.....	65
3.3 Fase III: Identificar e categorizar riscos.....	66
3.4 Fase IV: Avaliar os riscos.....	67
3.5 Fase V: Planejar a resposta aos riscos.....	69
3.6 Fase VI: Monitorar e controlar os riscos.....	70
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O TRABALHO.....</b>	<b>72</b>
5.1. Conclusões.....	72
5.2. Sugestões para trabalhos futuros.....	72
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>74</b>
APÊNDICE A – LYNCH E AS DEZ LEIS ESSENCIAIS PARA GESTÃO D RISCOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	82
APÊNDICE B - TABELA DAS OBRAS ENFOCADAS NA REVISÃO DE LITERATURA.....	84
APÊNDICE C - CATEGORIAS DE RISCO #2 E DESCRIÇÃO DOS RISCOS.....	86
ANEXO A – SÍNTESE DAS PREVISÕES DE SCHLEGEL E TREINT (2014).....	90
ANEXO B - MODELO SCOR: ATRIBUTOS DE DESEMPENHO E DEFINIÇÕES.....	91

# 1 INTRODUÇÃO

A competição no mercado empresarial não tem mais ocorrido somente entre as empresas, mas também entre as cadeias de suprimentos que competem entre si pelo mercado (COOPER, 2000; CHRISTOPHER, 2005; LAMBERT; PIRES, 2009). Cadeias complexas podem gerar riscos às partes envolvidas na gestão dos processos. Ainda não há um consenso claro sobre a definição de Gestão de Riscos em Cadeias de Suprimentos (GRCS), pois muitos limitam o escopo de GRCS a raros, porém grandes, eventos de risco, enquanto outros acreditam que a GRCS trata das incertezas sobre fornecimento e demanda (SOHDI; SON; TANG; 2011). Dentre as grandes barreiras para o estabelecimento pleno da gestão de riscos na cadeia de suprimentos ressalta-se a tendência dos gestores mais experientes em enfatizarem a gestão de riscos apenas em tempos de crise, o que deve ser mudado de uma cultura de responsividade para uma cultura de prevenção (SCHLEGEL; TRENT, 2014). Uma das iniciativas de gestão de riscos tem sido o cultivo da estratégia de agilidade como uma das formas de responder aos riscos após uma ocorrência de incidentes problemáticos (BRAUNSCHEIDEL; SURESH, 2009; LAVASTRE; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2012). Em busca de respostas para uma gestão preventiva, observa-se que se encontram questões ainda por serem resolvidas. Por exemplo, por mais que existam diferentes formas de categorizar riscos na cadeia de suprimentos, ainda não há um consenso de qual padrão deva ser adotado (SCHLEGEL; TRENT, 2014). O estudo realizado por Sodhi et al. (2012) indica que ainda não existe uma compreensão de consenso entre os autores sobre conceitos, termos adotados na GRCS, estrutura metodológica e demonstrações práticas do processo de GRCS. Além disso, incertezas podem ser difíceis de calcular, especialmente quando a exposição não é compreendida ou percebida. Isso é, de longe, um dos maiores desafios da GRCS formal - organizações não sabendo ou entendendo o quanto expostas suas cadeias de suprimentos estão para as incertezas (LYNCH, 2009). Por fim, a análise de riscos costuma ser realizada a partir de dados históricos e nem sempre as organizações realizam formalmente o registro de incidências problemáticas ou têm indicadores formais e registros para a gestão da cadeia de suprimentos, que pudessem ser utilizados na análise de probabilidade e impacto de riscos.

A razão para ainda existirem questões a serem resolvidas, reside no fato de que a temática de GRCS ainda é uma área nascente em termos de publicações, conforme indica a Figura 1.

Figura 1 - Número de artigos publicados sobre GRCS entre 1995 e 2007



Fonte: adaptado de Tang e Musa (2011)

Além disso, é importante comentar que o tema é tratado por diferentes áreas de conhecimento. O estudo de Tang e Musa (2011) demonstra que a distribuição dos periódicos até a data estudada se dividiam em Gestão de Negócios (*Business Management*) com predominância de 41% e periódicos de Gestão de Operações (*Operations Management*) com 34% das publicações enfatizando principalmente modelos conceituais. Os demais percentuais se distribuem entre periódicos que tratam de Logística; Economia da Produção (*Production Economics*); Planejamento e Controle de Produção, e Gestão de Projetos. Assim, é natural esperar que haja uma diversidade de opiniões sobre qual o escopo do campo em questão, nomenclaturas distintas e quais metodologias de pesquisa são apropriadas.

Artigos de revisão têm demonstrado uma evolução no tema GRCS entre os anos de 2004 a 2007, com o aparecimento de mais artigos apresentando métodos com orientação quantitativa, embora as abordagens qualitativas ainda predominem. Os tópicos evoluíram de abordagens de gestão de risco reativas, para abordagens que tratam das discontinuidades da cadeia em direção a uma gestão proativa do risco na cadeia, com visão sistêmica. Os autores ainda perceberam que na cadeia de suprimentos são frequentes os riscos ligados com diferentes fluxos, como o de materiais, fluxo de caixa e de informações (KLEINDORFER e SAAD, 2005; RAO E GOLDSBY, 2009; TANG e MUSA, 2011; LAVASTRE et al., 2012; TOMAS E ALCÂNTARA, 2013). Embora os estudos mostrem esta evolução sob o ponto de vista acadêmico, ainda resta evidenciar como estaria evoluindo o tema no âmbito da rotina das organizações. Buscando resposta a esta questão, Blome e Schoenherr (2011) estudaram oito empresas das áreas de serviços e produção (banco, seguros, moda, energia, eletrônica, logística, automotiva e manufatura) e encontraram duas abordagens para introdução do processo de GRCS. Em alguns casos, existe um o setor encarregado de *Enterprise Risk Management*, definido como um processo para identificar potenciais eventos que possam afetar a entidade (COSO, 2004). Este disparava o setor de aquisições e suprimentos

(Manufatura, eletrônico, energia e seguros), e em outros casos (bancos, moda, logística) o departamento de aquisições e suprimentos iniciavam o processo de GRCS que era, posteriormente, associado ao de ERM. Em todas as situações o fator desencadeador enfatizado foram crises financeiras e econômicas e os autores concluem com pelo menos três proposições: (P1) a crise financeira aumenta a compreensão da GRCS em cada um dos seus processos (identificação do risco; análise do risco; mitigação do risco e monitoramento do risco); (P2) o foco em GRCS e suas fases é prevalente em empresas de manufatura em oposição às de serviço; (P3) a existência de um sistema de ERM é um antecedente para a implementação de sistemas de GRCS, embora os usuários os considerem eventos completamente distintos dentro da organização. Interessante resultado obtido pelos pesquisadores é que, na sua amostra, percebeu-se que empresas de serviços sofrem mais efeito da crise financeira em relação à demanda, ao passo que empresas de manufatura são afetadas tanto em relação à demanda, quanto em relação a suprimentos, em função da ruptura do fornecimento, no caso de crises. A GRCS seria uma abordagem crucial para a prevenção de descontinuidade de fornecimento. Estes relatos demonstram que a natureza de negócio tem implicações sobre a GRCS e merece ser investigada. Entretanto, considerando que avançar nestes ou em outros estudos sem antes trazer clareza para lacunas mencionadas anteriormente neste texto, pode agregar mais complexidade e trazer confusão ao entendimento do leitor. Entende-se que um estudo exploratório possa contribuir para o alcance de consenso entre os pesquisadores e criar bases sobre as quais se desenvolvam outras investigações.

## **1.1 Tema**

O tema específico deste trabalho é a Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos (GRCS ou, em inglês, *Supply Chain Risk Management - SCRM*). O trabalho aborda a complexidade das cadeias de suprimentos atuais, sejam elas regionais ou globais, passando por modelos de gestão de riscos utilizados por autores e organizações.

## **1.2 Objetivos**



O presente estudo tem como objetivo geral discorrer sobre conceitos e métodos que facilitem a gestão de riscos na cadeia de suprimentos, através de estudos exploratórios na literatura, gerando resultados de relevância gerencial.

Os objetivos específicos são:

- Destacar conceitos relacionados com o tema em questão;
- Destacar métodos para a GRCS;
- Identificar categorias de riscos relacionados com o tema.

### **1.3 Justificativa**

A importância deste trabalho é, em grande parte, devido à emergência do tema em nível mundial. Apesar de ‘cadeia de suprimentos’ e ‘gestão de riscos’ serem temas independentes, a junção de ambos levanta o desafio de, simultaneamente, entender uma cadeia de suprimentos e toda sua complexidade, ao mesmo tempo em que os riscos de toda essa cadeia são gerenciados. Apenas recentemente alguns autores conseguiram debater de maneira mais clara o assunto, que vem aumentando em publicações ano a ano (LAVASTRE; GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2012; THUN; HOENIG, 2009). Pesquisas relevantes para a gestão de riscos em cadeias de suprimentos ocorrem a partir do ano 2000, da mesma forma que ocorreu para os modelos de gestão da cadeia de suprimentos na década de 1980 (GHADGE; DANI; KALAWSKY, 2012). Além disso, uma motivação do estudo na área de gestão de riscos na cadeia de suprimentos é o fato de ser uma área em crescimento e com muito potencial de evolução, conforme sustentam Blome e Schoenherr (2011). Sodhi, Son e Tang (2012) afirmam que a área está ainda emergindo e tem limites não muito claros, levando à diversidade entre pesquisadores em termos do escopo da GRCS, possivelmente em decorrência das suas diferentes percepções das necessidades da indústria. Justifica-se realizar um estudo de cunho exploratório com vistas a trazer clareza e destaque para definições e termos, contribuir para categorização de riscos e práticas metodológicas aplicáveis aos processos de GRCS, principalmente voltadas às rotinas das organizações.

### **1.4 Procedimentos metodológicos**

Este trabalho busca gerar conhecimentos úteis para o avanço da ciência com base em uma proposição de um procedimento de Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos. Em relação à abordagem do problema, classifica-se como uma pesquisa predominantemente qualitativa – onde se analisa o tema do ponto de vista subjetivo. Quanto aos seus objetivos, este trabalho se classifica como exploratório, já que busca familiarizar-se com a problemática em estudo, torná-la explícita, e permitir a criação de uma solução adequada (GIL, 2008). O método do trabalho divide-se em ampla revisão bibliográfica, sucedido por produtos desta revisão, que incluem análise de autores, principais resultados de pesquisas, conceito de GRCS, geração de proposições sobre o tema, e práticas para o processo de GRCS nas organizações.

#### **1.4.1 Revisão bibliográfica**

Realizou-se uma revisão da literatura sobre gestão de riscos em cadeias de suprimentos, buscando publicações que tivessem conteúdo de conceitos, e métodos ou procedimentos de gestão de riscos. Em relação à busca por artigos foram usadas as bases *ISI Web of Knowledge*, *Web of Science* e *Elsevier*, por apresentarem publicações nas áreas de interesse. O idioma escolhido para a pesquisa foi o inglês, por ser padrão para publicação internacional. Os termos usados na busca incluíram: *'supply chain risk management'* e combinações, como por exemplo: *'supply chain'* e *'risk managemen'*, e *'supply chain risk'*. Essas buscas resultaram em 378 artigos no total. Posteriormente, foram filtradas também as áreas de conhecimento de interesse: Engenharias, Administração e Negócios. O filtro de áreas foi importante, pois o termo *'risk'* está presente em diversas áreas do conhecimento, como por exemplo, na área Médica relacionado a doenças, na área de Economia relacionado a variáveis financeiras, na área de Tecnologia da Informação relacionado a sistemas, entre outras áreas diferentes de nosso objetivo de estudo. Além disso, mesmo dentro das áreas de interesse, muitas vezes os artigos continham abordagens muito superficiais sobre o tema, ou não continham conceitos, métodos ou procedimentos para GRCS, o que causou outra grande exclusão de artigos. As buscas iniciais foram feitas em fevereiro de 2014, e obteve-se um total de 24 artigos pertencentes à listagem dos mais citados na literatura e preenchendo os critérios de conteúdo. Além dos artigos, alguns livros também foram estudados mais a fundo e utilizados ao longo deste trabalho, como Lynch (2009) sugerindo dez *'leis'* para tratar do tema

Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos, e os autores Schlegel e Trent (2014) com uma obra mais ampla. Estes últimos trazem uma obra mais completa do tema, considerando-a como disciplina emergente, o que totalizou, por fim, 26 obras estudadas em maior profundidade. A revisão bibliográfica, além de permitir a compreensão de termos e práticas, ainda permitiu a geração de dois subprodutos que estão descritos a seguir: 1.5.1.1 (consolidação das fases de GRCS) e 1.5.1.2 Estrutura Analítica de Riscos (EAR) para Cadeia de Suprimentos.

#### **1.4.1.1 Consolidação das fases de um processo para GRCS**

Métodos de GRCS foram encontrados nos artigos de pesquisa acadêmica e propostos por organizações que trabalham com gestão. Nesta etapa os autores Harland et al. (2003), Hallikas et al. (2004), Peck (2005), Kleindofer e Saad (2005), Tumala e Schoenherr (2011) foram analisados em busca de práticas de GRCS propostas em pesquisas acadêmicas. Da mesma forma, foram comparadas as abordagens metodológicas para GRCS propostas pelas organizações de gestão: COSO ERM; ISO 28002; *Governance, Risk and Compliance* (GRC); PMI; e o sistema Taxonomias de Risco. Considerou-se como critério de comparação destes autores as fases dos métodos propostos, práticas e/ou ferramentas, visto que os seus artigos tratam de métodos estruturados de gestão de riscos. Para isso foi construída uma planilha permitindo a comparação das descrições das abordagens. As fases descritas por cada autor/organização foram agrupadas permitindo a consolidação das fases em modelo final.

#### **1.4.1.2 Construção de uma estrutura analítica de riscos (EAR) para Cadeia de Suprimentos**

Através da análise de conteúdo de artigos e livros, foram levantados os eventos de riscos citados, tanto pelos autores estudados em maior profundidade, quanto por outros citados por estes últimos. O resultado está apresentado no item **3.1.4**. Foram observados inicialmente 107 riscos que foram reduzidos após análise de redundâncias. Esses riscos foram analisados por dois especialistas: um em Engenharia de Produção e outro em Gestão de Riscos de Projetos, e assim foram agrupados por similaridade. Os especialistas têm 15 anos de

experiência em projetos da área de Engenharia de Produção. Os blocos de riscos receberam denominações, inspiradas nas proposições de autores e na terminologia que melhor descrevesse o conjunto de riscos, constituindo-se em categorias de riscos ligados à Cadeia de Suprimentos. Foram propostas 13 categorias com base nessa análise, totalizando a listagem de 67 riscos finais, disponível no Apêndice C. A figura final obtida originou uma Estrutura Analítica de Riscos (EAR) para Cadeia de Suprimentos, utilizável na realização de análises de riscos em empresas.

#### **1.4.1.3 Proposta de procedimento para gestão de riscos na cadeia de suprimentos orientado pelo desempenho**

A partir das fases existentes nos modelos estudados no item 1.5.1.1 e de *insights* obtidos na revisão bibliográfica, desenhou-se um procedimento de GRCS orientado pelas dimensões e variáveis de desempenho da cadeia. O modelo é composto de 6 fases, contendo no total de 11 etapas, descritos no item 4.1. O procedimento foi denominado Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos Orientado pelo Desempenho (GRCS\_OD).

### **1.5 Limitações e delimitações do trabalho**

Podem ser consideradas **limitações** desse trabalho as seguintes questões:

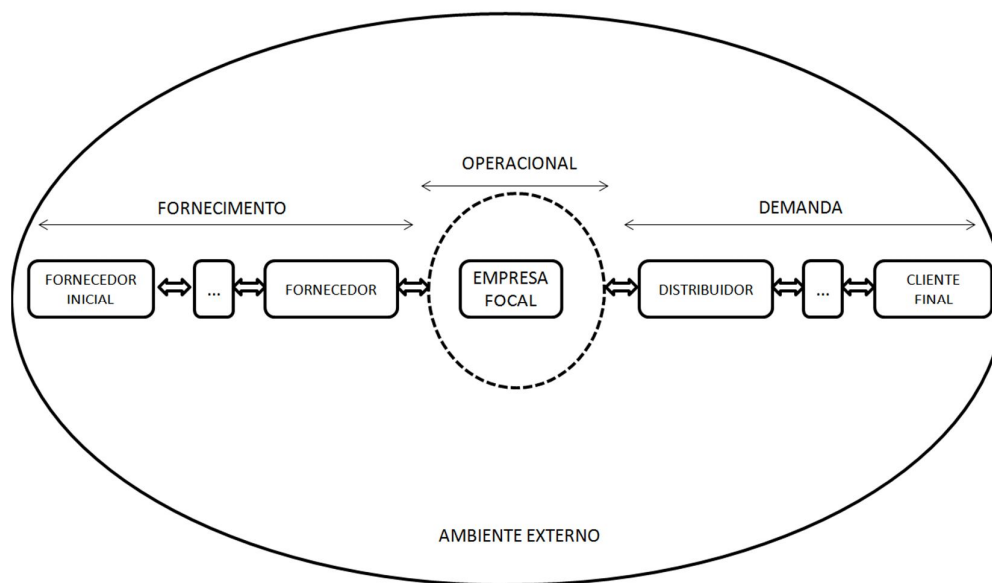
- no que diz respeito aos objetivos do trabalho, tratando-se de uma pesquisa qualitativa, apoia-se na presença do pesquisador como forma de compreender as relações e as interpretações das situações (GRAY, 2012).

Quanto às **delimitações** desse trabalho, são destacados os seguintes tópicos:

- o presente trabalho debate a Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos, não obrigatoriamente aplicáveis a quaisquer tipos de empresas, pois entende-se que o contexto de cada organização pode impactar nos tipos de riscos envolvidos nas suas cadeias de suprimentos específicas, o que requer uma análise pontual em cada caso.

- existem formas mais complexas de representação das cadeias de suprimentos, porém, neste trabalho, foi adotada, na explanação teórica, uma cadeia simplificada, indicada visualmente conforme a Figura 2, onde se tem uma visão geral desde o nível de projetos interno à empresa focal, passando pela visão global dos processos da empresa focal, e finalmente chegando à visão da cadeia de suprimentos, que engloba fornecimento e demanda.

Figura 2: Modelo genérico de cadeia de suprimentos



Fonte: Adaptado de Manuj e Mentzer (2008)

## 1.6 Estrutura do trabalho

O trabalho foi estruturado da seguinte maneira:

- No **capítulo 1**, apresentam-se as diretrizes gerais do trabalho. Incluem-se os comentários iniciais de contextualização do tema amplo, o tema específico, a questão de pesquisa, os objetivos, a justificativa, os procedimentos metodológicos e as delimitações da pesquisa.

- No **capítulo 2** é realizada uma revisão da literatura, desde conceituações sobre o tema específico, até conceitos relacionados a riscos e produtos e proposições baseados nos estudos analisados, tanto de autores teóricos quanto de organizações.
- No **capítulo 4** é apresentado um procedimento geral para gestão de riscos na cadeia de suprimentos, com base em toda revisão de literatura estudada.
- No **capítulo 5** são apresentadas as principais conclusões do trabalho e são apresentadas sugestão de trabalhos futuros frente às questões ainda em aberto e limitações da generalização trabalho.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

Neste capítulo são apresentados os principais conteúdos que embasam este trabalho. Ele começa definindo cadeia de suprimentos e suas peculiaridades, depois apresenta a gestão de cadeias de suprimentos. Apresenta também o tema de riscos em cadeias de suprimentos, riscos em projetos, riscos empresariais, dentre outros riscos. O capítulo traz ainda um levantamento de modelos de gestão de riscos de autores e organizações empresariais de destaque. São também apresentados conceitos de probabilidade e ferramentas estatísticas para análise de risco e simulação.

### **2.1 Gestão da Cadeia de Suprimentos**

Diferentes definições de ‘Gestão da Cadeia de Suprimentos’ foram propostas ao longo dos últimos 20 anos. Desde a visão de Lambert, Cooper e Pagh (1998) e Lummus e Vokurka (1999), afirmando que o tema requer a integração dos processos de produção, entre o fornecedor original (primário) e o usuário final, que geram produtos, serviços e informações os quais agregam valor para os clientes. Os mesmos comentam ainda que a cadeia de suprimentos é responsável por alinhar as empresas de modo a controlar o fluxo através dos canais e levar produtos e/ou serviços ao mercado em que há demanda. Posteriormente, Chopra e Meindl (2003) acrescentam que há um fluxo constante de informações, produtos e dinheiro entre os diferentes estágios, que envolvem fabricantes, fornecedores, depósitos, distribuidores, varejistas, entre outros. Cada estágio executa diferentes processos e interage com outros estágios da cadeia. Em seguida, Pires (2004), Taylor (2005) e Novaes (2007) comentam que a cadeia de suprimento se estende desde as fontes de matéria-prima, passando pelas fábricas de componentes, pela manufatura do produto, pelos distribuidores e chegando finalmente ao consumidor através do varejista. Batalha (2008) reforça o conceito inicial de que é importante haver agregação de valor durante a realização das atividades dos membros do arranjo, a fim de que se caracterize uma cadeia de suprimentos. No mesmo ano, Oliveira (2008, p. 43) acrescenta às atividades dos membros da cadeia a responsabilidade também pelo fluxo reverso dos produtos e subprodutos gerados nos processos de produção e resume: cadeia de suprimentos é o conjunto agregado de cadeias de valor ligadas por relações inter organizacionais a montante e jusante da empresa focal, com o objetivo de processar os fluxos

envolvidos (financeiros, materiais, bens, serviços e informações), desde o primeiro fornecedor até o último cliente do cliente, bem como o fluxo reverso dos produtos e subprodutos retornáveis e/ou descartáveis, gerando-se o valor esperado pelo cliente final. Este autor é confirmado posteriormente por Zsidisin e Ritchie (2009, p.2) Simchi-Levi, Kaminsky e Simchi-Levi (2010), o *CSCMP-Council of Supply Chain Management Professionals* (2010) e Blanchard (2010, p. 3). Estas definições guardam fortes semelhanças entre si e simultaneamente evoluem no tempo, incluindo aspectos ligados com os fluxos diretos, mas também os reversos, além de reforçar a ideia de que o conjunto de atividades integradas, desde a obtenção de matéria-prima até o cliente, deve gerar valor para os mesmos. Portanto, Gestão da Cadeia de Suprimentos (em inglês *Supply Chain Management - SCM*) está associada à gestão integrada dos processos que agregam valor aos clientes e *stakeholders*, abrangendo desde o fornecimento de matéria-prima até a entrega ao consumidor final. Tais processos estão associados tanto ao fluxo de informações – compras, planejamento da produção e estoques, gestão da demanda – quanto ao fluxo de materiais – recebimento, armazenamento, distribuição – ao longo da cadeia (GUNASEKARAN et al., 2004; CHAN, 2003; BEAMON, 1999; CAGLIANO et al., 2006; HULT et al., 2006; KANNAN e TAN, 2005).

## **2.2 Riscos e incerteza**

No estudo de riscos e incerteza, surgem na literatura novos conceitos relacionados, tais como probabilidade e impacto. Apesar de haver diversas abordagens, alguns conceitos ajudam na exploração desse tema. A seguir, são detalhados esses conceitos.

### **2.2.1 Conceitos**

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2009, p.1) através do ISO:Guia 73, risco e incerteza são conceituados de formas distintas, afirmando que incerteza é “o estado, mesmo que parcial, da deficiência das informações relacionadas a um evento, sua compreensão, seu conhecimento, sua consequência ou sua probabilidade”. Por outro lado, “risco é associado a um desvio em relação ao esperado, caracterizado pela combinação de um evento, sua probabilidade de ocorrência e suas consequências, podendo estas serem positivas



e/ou negativas”. Damodaran (2007) compara a idéia anterior a investimentos financeiros, onde destaca que risco se associa à probabilidade de se obter um retorno de investimento que seja diferente do previsto. Assim, risco estaria associado não somente aos maus resultados (*downsiderisk*), mas também aos bons resultados (*upsiderisk*). O guia PMBOK (PMI, 2004, p.238) segue no mesmo sentido da afirmação anterior, declarando que o risco de um projeto é “um evento ou condição incerta que, se ocorrer, terá um efeito positivo ou negativo sobre pelo menos um objetivo do projeto, como tempo, custo, escopo ou qualidade”. Quando se trata de literatura ligada à gestão da cadeia de suprimentos, há autores, como Lapponi (2007) que se refere a risco como sendo eventos negativos. Por essa razão, neste trabalho será considerado como risco os incidentes de impacto negativo, e as ocorrências de impacto positivo serão consideradas oportunidades. De acordo com Reis (2002), a definição de impacto se relaciona com o ‘efeito’ ou ‘consequência’ gerada pelo risco potencial da ocorrência. Uma definição de ‘probabilidade’ antiga, porém ainda largamente utilizada até os dias recentes é: “a razão deste número àquele de todos os casos possíveis é a medida desta probabilidade, que é assim não mais que uma fração cujo numerador é o número de casos favoráveis e cujo denominador é o número de todos os casos possíveis.” (Laplace, 1814, p. 35). Todas essas definições buscam trazer clareza a um tema complexo, que são as decorrências de 'risco' abordadas na literatura.

## 2.2.2 Tipologias e categorias de riscos

Ainda buscando trazer clareza para as lacunas de pesquisa, foi possível levantar categorias e tipos de riscos nos artigos estudados em profundidade, conforme descrito no item 1.5.1.2. Neste caso, foram incluídos mais alguns autores além dos que estavam recebendo foco deste trabalho, como pode ser visto no Quadro 3. A diversidade de categorias de riscos pode ser claramente observada no Quadro 3. Fica evidente a falta de padronização nas nomenclaturas e tipos de categorias.

Quadro 3 - Categorias de riscos dos autores estudados

Ano	Autor	Categorias de riscos
2002	Svensson	fornecedores; clientes;
2003	Harland, Brenchley e Walker	estratégico; operacional; suprimentos; cliente; depreciação de ativos; competitividade; reputação; financeiro; fiscal; regulatório; legal;

2003	Jüttner, Peck e Christopher	ambientais; internos à cadeia; organizacionais;
2004	Cavinato	físico; financeiro; informacional/informação; relacional/de relacionamento; inovação;
2004	Chopra e Sodhi	ruptura; atrasos; sistemas; previsão; propriedade intelectual; aquisição; recebimento; inventário; capacidade;
2004	Hallikas	demanda; entrega do pedido;
2006	Tang	operacionais; ruptura;
2006	Wu, Blackhurst e Chidambaran	interno controlável; interno parcialmente controlável; externo; desastres naturais;
2007	Wang e Yang	interno (logística, capital e informação); externo (político, econômico, cultural, técnico, natural e demanda);
2008	Mentzer	moeda; tempo de trânsito; previsões; qualidade; segurança; ruptura de negócio; sobrevivência; propriedade de inventário e ferramentas; cultural; dependência e oportunismo; flutuação de preço do petróleo;
2008	Tang e Tomlin	suprimentos; processo; demanda; propriedade intelectual; comportamental; político/social;
2009	Rao e Goldsby	interno à empresa (organizacional, problemas específicos, tomador de decisão); interno à cadeia (industrial); externo à cadeia (ambiental);
2010	Qun	empresas membro da cadeia; empresa interna; demanda do mercado; ambiente externo;
2010	Corrêa	cadeia de unidades operacionais; recursos humanos; tecnologia; transporte; fornecimento; demanda; sistemas de informação; ambiente econômico; ambiente político;
2014	Schlegel e Trent	Risco estratégico; risco de danos; risco financeiro; risco operacional;

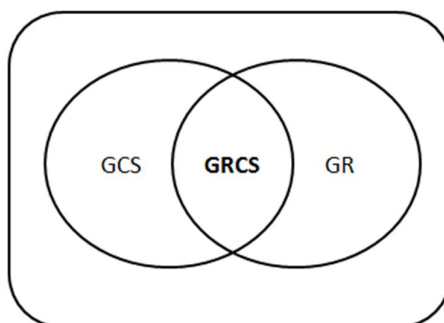
Alguns autores dividiram seu trabalho em apenas duas categorias de risco, como Svensson (fornecedores; clientes), Hallikas (demanda; entrega do pedido) e Tang (operacionais; ruptura). Essa divisão pode parecer simplista, embora facilite ao leitor o seu entendimento, pois evita o excesso de categorias. Jüttner, Peck e Christopher utilizaram três categorias para descrever seus eventos de risco (ambientais; internos à cadeia; organizacionais). Demais autores categorizaram os riscos de formas diferentes sem padronização, o que dificulta o entendimento do assunto em um primeiro contato.

Observa-se entre estas categorias que o nível de granularidade varia, visto que uma dada categoria pode ser subcategoria de outra, por exemplo, e que, num determinado grupo, elas não são mutuamente exclusivas.

### 2.2.3 Gestão de riscos

Em paralelo ao desenvolvimento do conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS) ocorre o desenvolvimento do conceito de gestão de riscos (GR), que veio inicialmente da área financeira. A área de gestão de riscos, segundo Dickinson (2001), teve suas origens na década de 1940-1950 a partir das análises de riscos financeiros e de seguros. Acompanha a teoria da contingência, na qual os gestores estavam se dando conta que as organizações são ambientes abertos, não fechados, portanto sofrem efeitos de fatores externos a elas. Mais tarde, a gestão de riscos passa a ser uma das áreas de conhecimentos da gestão de projetos, e que será tratado a seguir. A Figura 2, de Zsidisin e Ritchie (2009) demonstra visualmente a conexão entre as áreas que deram origem à GRCS.

Figura 3 - Origem da GRCS



Fonte: adaptado de Zsidisin e Ritchie (2009)

Segundo Peck (2005), riscos em cadeias de suprimentos são principalmente as consequências financeiras ou comerciais da ineficiência ou do desempenho subótimo da cadeia, incluindo a incapacidade de reagir rapidamente à volatilidade da demanda e a evolução das necessidades no mercado local. Schlegel e Trent (2014) sugerem que a Gestão de Riscos em Cadeias de Suprimentos (GRCS) pode ser vista como a interseção da Gestão de Cadeias de Suprimentos (GCS) com a Gestão de Riscos (GR), e comentam ainda que devido ao fato de não haver uma definição padrão para o tema, a GRCS é ainda uma disciplina em evolução.

Um estudo realizado por Sodhi et al. (2012) em uma *survey* realizada com especialistas na área de cadeia de suprimentos demonstra a diversidade de compreensões quando se trata de definir GRCS. Ao serem questionados sobre o significado de GRCS,

33,3% responderam que se **trata da análise estocástica** (probabilística) da relação demanda-suprimentos; 31% que se trata de **lidar com riscos de operações da cadeia de suprimentos**; 19% acredita que seja **focar nos eventos de baixa probabilidade e alto impacto**; 14,3% que seja **lidar com o desconhecido**; 11,9% considera que lida **com desastres e rupturas**; 7,1% entende que o tema lida **com riscos estratégicos da cadeia de suprimentos**; 4,8% que trata **de análise estocástica**, mas que necessita de novas abordagens baseadas em probabilidade e por fim, 4,8% entende que **trata de risco financeiro**. Este achado reforça ainda a falta de homogeneidade de compreensão entre os profissionais que lidam com cadeia de suprimentos em relação ao tema Gestão de Riscos.

## 2.3 Métodos para Gestão de Riscos

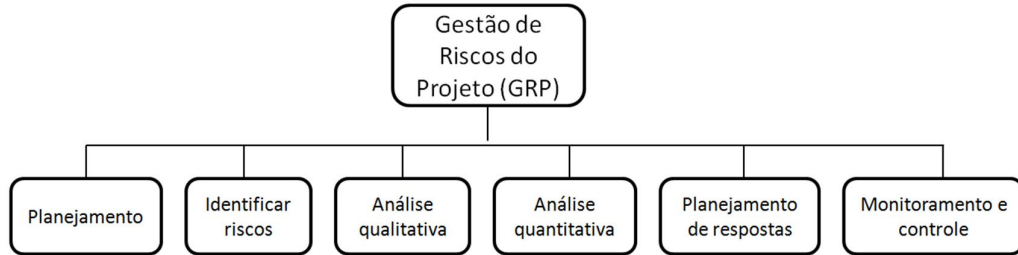
Apesar da recente literatura sobre o tema, podem ser encontrados diversos métodos para Gestão de Riscos. Uma das mais tradicionais e consolidada é o PMBoK, motivo pelo qual será detalhado no item a seguir. O método de gestão de riscos do PMI (*Project Management Institute*) tem sido usado como referência em diversas áreas, inclusive para Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos, por isso será apresentado nesta seção. Porém outras também serão destacadas, como o COSO, o MIGGRI e a ISO.

### 2.3.1 PMBoK e relacionados

A gestão de riscos é uma das dez áreas de conhecimento definidas no Guia PMBOK (PMI, 2014), portanto a análise de risco em projetos é uma das dimensões de análise da gestão de projetos, tratada com profundidade em PMI (2009). Para o PMI, risco de projeto pode ser definido como um evento imprevisto ou atividade que pode impactar nos objetivos do projeto, resultado ou saída, de forma positiva ou negativa. Um risco pode ser avaliado usando dois fatores: impacto e probabilidade. Em termos quantitativos, se a probabilidade é '1', ela é uma questão já materializada, deixa de ser um risco e se torna uma incidência problemática. Se a probabilidade é '0', significa que o risco não vai acontecer e deveria ser removida do registro de riscos. Segundo o Guia PMBOK (PMI, 2009 e 2014), estes são os subprocessos envolvidos na gestão de riscos em projetos: planejar o gerenciamento dos riscos; identificar os riscos; realizar a análise qualitativa dos riscos; realizar a análise quantitativa dos riscos; planejar as

respostas aos riscos; monitorar e controlar os riscos. A seguir serão descritos os subprocessos do modelo de gestão de riscos, conforme indica a Figura 4.

Figura 4 - Modelo de gestão de riscos em projetos proposto pelo PMBOK e seus subprocessos



Fonte: adaptado de PMI (2009)

### 2.3.1.1 Planejar a gestão de riscos

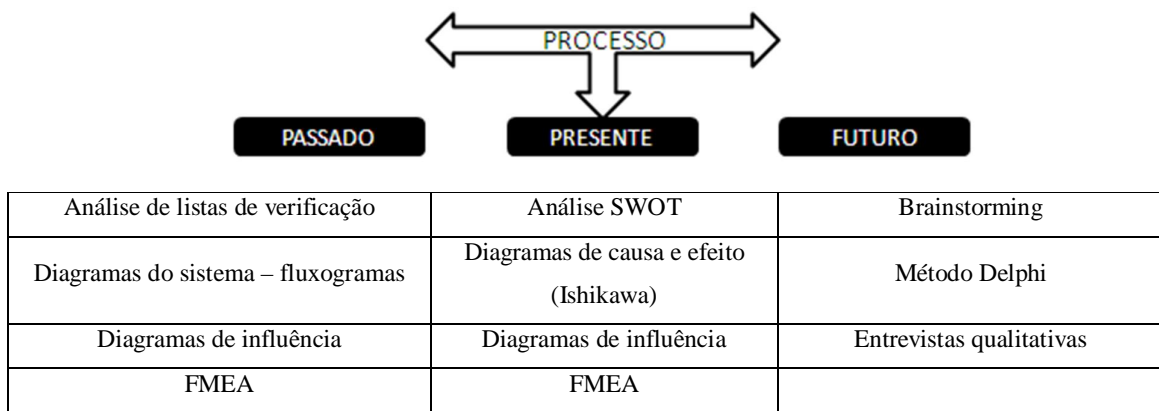
Na gestão de projetos, segundo o PMI (2009), o objetivo do subprocesso ‘planejar a gestão de riscos’ é desenvolver a estratégia de gestão de riscos geral para o projeto, decidir como os processos de gestão de riscos serão executados, quais ferramentas poderão ser utilizadas, e integrar a gestão de risco do projeto com as outras atividades do projeto. Conforme reforçado pela Figura 4, na etapa de planejar a gestão de risco são organizados os recursos e práticas que serão utilizadas nos subprocessos subsequentes: identificação de riscos, análise qualitativa e quantitativa, planejamento de respostas aos riscos e por fim o monitoramento e controle de riscos.

### 2.3.1.2 Identificar os riscos

Neste subprocesso, o objetivo é identificar todos os possíveis riscos para os objetivos do projeto/negócio. Como é praticamente impossível identificar todos os riscos que afetam um projeto, recomenda-se levantar o máximo possível de riscos que for praticável (PMI, 2009). Nos esforços de identificação de riscos, podem ser utilizadas ferramentas tanto qualitativas quanto quantitativas. Três perspectivas podem ser usadas na identificação de riscos: ênfase no que já ocorreu em projetos similares, dentro ou fora da organização

(passado); uso de dados atuais da organização, ênfase somente em dados internos (presente); uso de pensamento criativo para imaginar que tipos de risco poderiam afetar o projeto (futuro) (PMI, 2009). A Figura 5 apresenta os tipos de ferramentas que podem ser usadas nestes três casos.

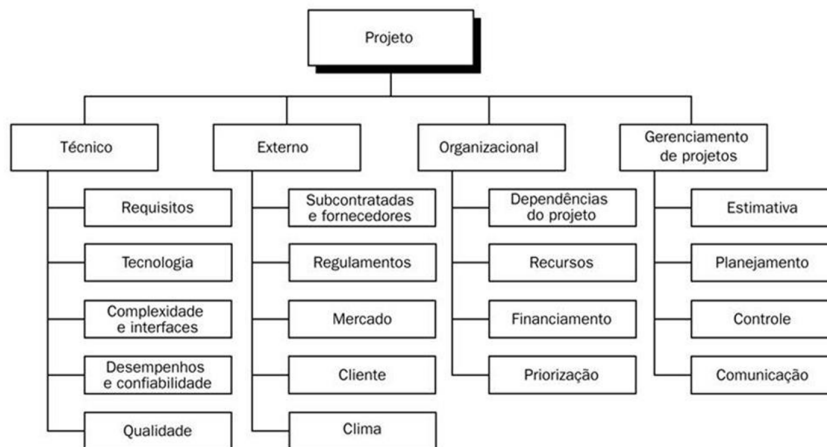
Figura 5 - Ferramentas e técnicas usadas na identificação de riscos considerando três perspectivas: passado, presente e futuro



Fonte: adaptado de PMI (2009)

Uma Estrutura Analítica de Riscos (EAR) pode ser uma forma para auxiliar as equipes que atuam na gestão de riscos, através da identificação de riscos (Figura 6), conforme detalhado a seguir. Esta EAR de projeto pode ser análoga à de uma Cadeia de Suprimentos, carecendo apenas adaptação das partes e elos envolvidos. Respeitada a possível maior complexidade da Cadeia de Suprimentos, tal abordagem pode ajudar a organização a visualizar e se preparar para os riscos aos quais estará propensa a lidar.

Figura 6 - Exemplo de estrutura analítica de riscos (EAR)



Fonte: adaptado de PMI (2014)

A EAR é uma representação hierárquica de riscos, de acordo com categorias, que serve de inspiração para os avaliadores durante a etapa de identificação de riscos. Ela amplia a visão fazendo a equipe lembrar-se de riscos potenciais que poderiam ser esquecidos.

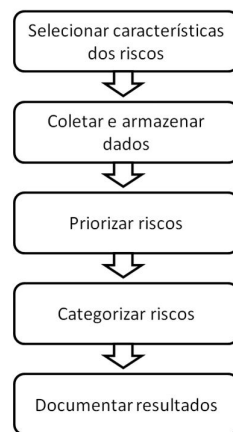
### 2.3.1.3 Realizar a análise qualitativa dos riscos

O subprocesso de análise de risco (Figura 4) pode ter um cunho qualitativo ou quantitativo. As ferramentas qualitativas são mais fáceis de serem aplicadas, embora dependam de dados realísticos. As ferramentas quantitativas demandam conhecimentos matemáticos com a possibilidade de modelagem do problema de projeto ou de negócio. Na visão do PMBOK (2009), existem ferramentas para análise de riscos para a fase qualitativa e outras para a fase quantitativa, sendo que a fase qualitativa precede, necessariamente, a fase quantitativa. A análise qualitativa dos riscos, segundo o PMBOK (2009), é um meio econômico e rápido de planejar respostas aos riscos e a base para uma avaliação posterior quantitativa, para os riscos que carecem de uma priorização, podendo ser classificados em riscos de maior probabilidade e impacto no projeto.

Segundo o PMI (2009), uma das formas de realizar a análise qualitativa de riscos é, após sua identificação, realizar a análise de seu impacto sobre objetivos do projeto e a probabilidade de ocorrência. O produto entre probabilidade e impacto gera um índice de risco

que quanto maior, maior relevância recebe. Uma etapa neste processo é a categorização de riscos conforme causas ou fontes. Se vários riscos vierem da mesma fonte, a resposta aos riscos pode ser mais efetiva se considerar atuar nessa fonte. A identificação de vários riscos com impactos comuns permite a constatação de áreas de maior exposição ao risco, facilitando a resposta aos riscos nessa área. Os métodos de análise qualitativa de riscos serão aplicados na listagem de riscos criadas ou atualizadas na fase de identificação de riscos para fornecer à gestão as características dos riscos com maior influência nos objetivos do projeto ou no desempenho do negócio. A Figura 7 sugere a sequência de passos realizada na análise qualitativa.

Figura 7 - Subprocesso para a análise qualitativa de riscos



Fonte: adaptado de PMI (2009)

Considerando-se que risco é um evento futuro com probabilidade de ocorrência, e que se ocorrer terá um efeito ou impacto sobre os objetivos de um projeto ou sistema, escalas para avaliação de probabilidade e impacto estão propostas na literatura de gestão de projetos e têm sido adaptadas por autores que tratam de GRCS como pode ser visto segundo Zsidizin e Ritchie (2009). Para fins didáticos, serão exemplificadas três modelos a seguir.

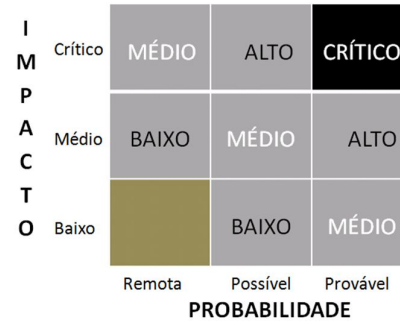
As Figuras 8 e 9 exemplificam matrizes de relacionamento entre probabilidades e impactos. São consideradas simples, pois apresentam escala de apenas duas e três categorias (modelo 1 e 2 respectivamente) para probabilidade e também para impactos, sendo bastante subjetivas. Nestas figuras, observa-se que elas próprias informam o grau de criticidade do risco pelo cruzamento entre a probabilidade e o impacto do mesmo.



Figura 8 - Matriz de riscos (modelo 1)



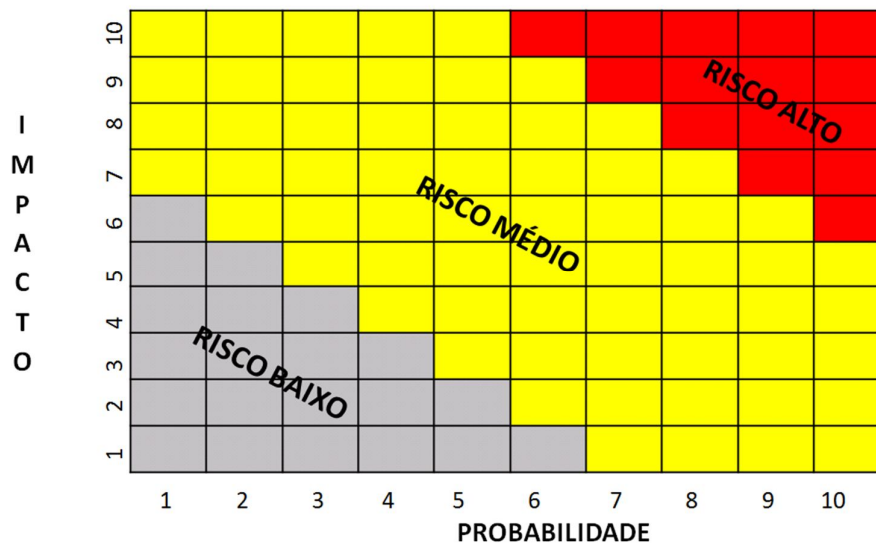
Figura 9 - Matriz de riscos (modelo 2)



Fonte: adaptado de Zsidizin e Ritchie (2009)

A Figura 10 exemplifica uma matriz de riscos ainda subjetiva, em que as escalas de probabilidade e impacto apresentam 10 pontos de medida cada uma, sendo que geralmente estes pontos representam o percentual de impacto e de probabilidade.

Figura 10 - Matriz de riscos modelo 3



Fonte: criado pelo autor

Outro tipo de matriz usada em análise qualitativa (modelo 4) traz dentro da sua estrutura o tipo de estratégia a ser adotada, dependendo da criticidade do risco, como por exemplo: monitorar o risco (moderado impacto e probabilidade), não agir ou deixar o risco

(baixo impacto e probabilidade), desenvolver resposta ao risco (alto impacto e probabilidade) como pode ser visto na Figura 11.

Figura 11 - Matriz de resposta aos riscos modelo 4

		PROBABILIDADE		
		BAIXA (0,2)	MÉDIA (0,5)	ALTA (0,8)
IMPACTO	BAIXO (0,3)	IGNORAR	IGNORAR	CUIDADO
	MÉDIO (0,6)	IGNORAR	CUIDADO	RESPOSTA
	ALTO (0,9)	CUIDADO	RESPOSTA	RESPOSTA

Fonte: adaptado de PMI (2009)

Independente do modelo de matriz adotada, estas ferramentas são essencialmente qualitativas e o julgamento do valor atribuído à probabilidade e ao impacto dependerá da percepção dos analistas, o que representa forte subjetividade. Certamente a equipe deverá estar munida de dados e informações para suas análises e poderá também utilizar escalas de avaliações preparadas pela organização e disseminadas entre os setores (Figuras 12 e 13).

Figura 12 - Escala de avaliação do impacto de risco sobre objetivos do negócio

Objetivo do negócio	Impactos: exemplo usando escalas relativas ou numéricas				
	Muito baixo (0,05)	Baixo (0,10)	Moderado (0,20)	Alto (0,40)	Muito alto (0,80)
<b>Custo</b>	Aumento de custo não é significativo	Aumento de custo < 10%	Aumento de custo de 10 a 20%	Aumento de custo de 20 a 40%	Aumento de custo acima de 40%
<b>Bens e serviços</b>	Não afeta a produção dos bens ou serviços	Somente as produções mais críticas são	Afeta a continuidade de produção	Afeta a continuidade de produção por mais	Inviabiliza totalmente a produção
<b>Qualidade</b>	Degradação da qualidade quase imperceptível	Somente as aplicações mais críticas são afetadas	Redução da qualidade exige a aprovação de gestor(es)	Redução da qualidade inaceitável para o(s) gestor(es)	Item final do processo sem utilidade

Fonte: adaptado de PMI (2009)

Figura 13 - Escala de avaliação do impacto de risco sobre objetivos do negócio

Impacto nos objetivos do projeto		
Tempo	Custo	Qualidade
> 40 dias	> \$200k	Impacto muito significativo na funcionalidade global
21-40 dias	\$ 101K-\$200k	Impacto significativo na funcionalidade global
11-20 dias	\$ 51K-\$100k	Impacto moderado em áreas funcionais chave
6-10 dias	\$ 11K-\$50k	Impacto baixo na funcionalidade global
1-5 dias	\$ 1K-\$10k	Impacto muito baixo em funcionalidades secundárias
não impacta	não impacta	não impacta funcionalidades

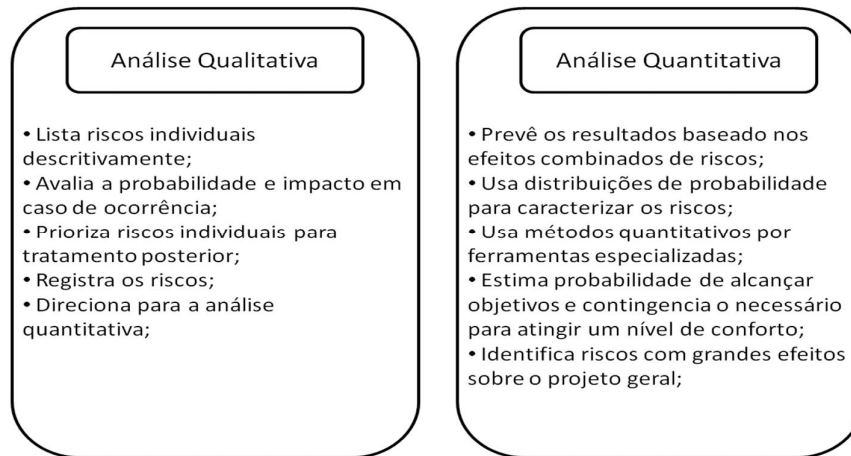
Fonte: adaptado de PMI (2009)

Após a análise qualitativa, dependendo da criticidade do risco, pode se definir uma estratégia de respostas aos riscos. As principais estratégias são: deixar o risco, monitorar o risco, evitar o risco, transferir o risco e mitigar o risco. Maiores explicações são apresentadas no item 2.3.5. Dependendo da situação, antes de definir a estratégia de risco, poderá ser realizada uma análise quantitativa de riscos. As análises quantitativas, por serem mais complexas, são reservadas a situações também complicadas, nas quais as interdependências entre os riscos e os segmentos de negócio sendo analisados devam ser consideradas e que justifiquem os esforços de análise e modelagem matemática. A GRCS se encaixa nesta descrição, embora a literatura ainda prescindida de métodos quantitativos consolidados, aplicáveis à GRCS. Em relação a ferramentas qualitativas utilizadas em gestão de riscos enfatizando a cadeia de suprimentos, mais exemplos podem ser vistos em Tang e Musa (2011).

#### 2.3.1.4 Análise quantitativa dos riscos

A Figura 14 tem o objetivo de facilitar a diferenciação entre abordagens qualitativas e quantitativas de risco utilizadas nos subprocessos de gestão de riscos que levam os mesmos nomes (ver Figura 3).

Figura 14 - Comparação entre abordagens qualitativas e quantitativas de análise de riscos



Fonte: adaptado de PMI (2009)

O subprocesso de análise quantitativa fornece uma estimativa numérica geral do efeito geral dos riscos sobre os objetivos do projeto, baseado em planos e informações atuais, quando considerados riscos simultaneamente. Importante mencionar que uma organização pode se limitar a fazer uma análise qualitativa, mas caso deseje fazer uma análise quantitativa, terá que necessariamente fazer uma análise qualitativa antes de realizar a análise quantitativa. Os resultados da análise quantitativa podem ser usados para avaliar a probabilidade de sucesso no atendimento dos objetivos do projeto e para estimar reservas de contingência.

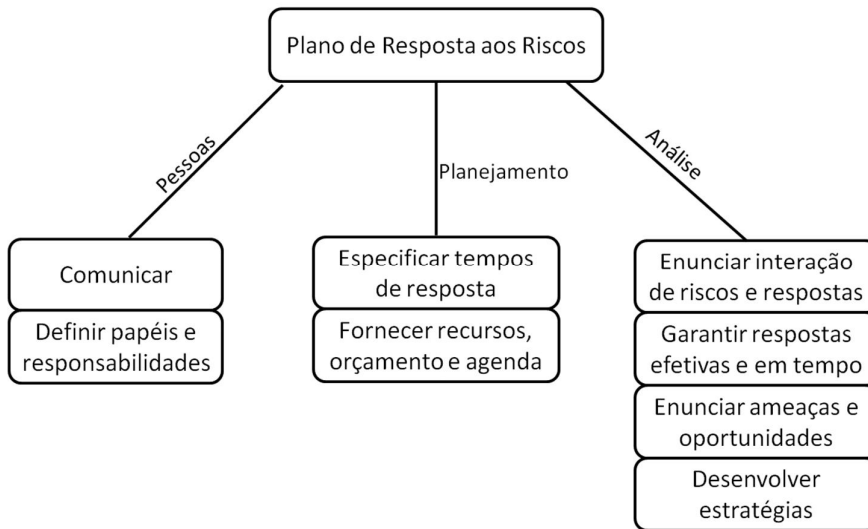
Conforme o PMBoK (2009), a análise quantitativa é uma análise numérica dos riscos que foram priorizados na etapa qualitativa, tendo alto potencial de impacto no projeto com um todo. Ainda, sugere que esse processo de análise deve se repetir após o planejamento de respostas e também durante o processo de monitoramento e controle, analisando se o risco geral foi reduzido. Para o PMBoK (2009), algumas das ferramentas quantitativas são: análise de sensibilidade, análise do valor monetário esperado por árvores de decisão e modelagem e simulação de Monte Carlo, esta última descrita a seguir. Kerzner (2009) comenta que a abordagem quantitativa é uma etapa importante para a tomada de decisão, verificando quais

eventos de risco necessitam de uma resposta com mais prioridade. Mais informações sobre ferramentas quantitativas utilizadas em gestão de riscos enfatizando a cadeia de suprimentos podem ser vistas em Tang e Musa (2011).

### 2.3.1.5 Planejar a resposta aos riscos

Uma vez realizado o subprocesso de análise qualitativa e/ou quantitativa, passa-se para o próximo subprocesso que é o planejamento de resposta aos riscos (ver Figura 15). Esse subprocesso, segundo o PMI (2009), determina ações de resposta efetivas para os riscos individuais prioritários e para o risco geral do projeto. Ele leva em conta as atitudes de risco das partes (*stakeholders*) e as convenções especificadas no Plano de Gestão de Riscos, em adição a quaisquer restrições e premissas que foram determinadas quando os riscos foram identificados e analisados. A Figura 15 permite uma visualização dos fatores importantes nesse processo.

Figura 15- Fatores críticos ao sucesso do plano de resposta aos riscos



Fonte: adaptado do PMI (2009)

As diferentes estratégias que podem ser adotadas dependendo da criticidade de um risco são, segundo o PMI (2009):

- Deixe-o (aceitação): Esta abordagem deve ser usada somente para riscos de baixo impacto, ou para aqueles que são improváveis de ocorrer.
- Monitore o risco: Neste caso, o Gerente de Projeto não maneja pró-ativamente o risco, mas monitora-o ao longo do tempo, para ver a probabilidade dele ocorrer. Esta abordagem pode funcionar para riscos sérios, que não sejam prováveis de ocorrer.
- Evite o risco (prevenção): Evitar o risco significa que a situação que está causando o problema seja eliminada. Esta é uma maneira muito eficaz de eliminar riscos, mas obviamente pode ser utilizada somente em determinadas situações únicas.
- Transfira o risco: Em alguns casos, a responsabilidade de gerenciamento de risco pode ser removida do projeto, atribuindo o risco a uma outra entidade ou a um terceiro.
- Mitigue o risco: Na maioria dos casos, esta é a abordagem a ser tomada. Se um risco foi identificado e for preocupante para o projeto, geralmente os passos pró-ativos devem ser executados para assegurar que o risco não ocorrerá. Outro dos objetivos da mitigação é garantir que o efeito (impacto) do risco seja minimizado caso este ocorra. Para as finalidades do Processo de Gerenciamento do Projeto *TenStep*, supõe-se que os planos de risco estejam estabelecidos para mitigar o risco.

Estas cinco estratégias utilizadas para responder a riscos de projeto são perfeitamente utilizáveis em qualquer situação. Entretanto, quando se fala de GRCS a estratégia mais frequentemente encontrada nos trabalhos é mitigação dos riscos. Com poucas exceções, a maior parte dos autores, adota o termo mitigar como única estratégia possível. Interessante mencionar os trabalhos de Zsidsin e Ritchie (2009) e Braunscheidel e Suresh (2009), pois tratam, corretamente, a agilidade da cadeia de suprimentos como estratégia para mitigar riscos ou também como forma de reagir a incidentes problemáticos. Por esta razão, abrem-se parênteses para explicar agilidade e também resiliência antes de retomar os subprocessos de Gestão de riscos.

### **2.3.1.6 Monitorar e controlar os riscos**

Dando continuidade aos subprocessos de gestão de riscos (Figura 3), a efetividade da gestão de riscos do projeto depende da forma como os planos aprovados são realizados. Esses planos devem ser executados corretamente, revisados e atualizados regularmente. Se isso for

realizado corretamente, o esforço investido será recompensado e projetos futuros serão beneficiados da experiência desse projeto. Os objetivos primários desse subprocesso de monitorar e controlar riscos são rastrear riscos identificados, monitorar riscos residuais, identificar novos riscos, garantir que os planos de resposta aos riscos são executados no tempo apropriado, e avaliar sua efetividade durante todo o ciclo de vida do projeto. Esta é, segundo o PMI (2009), o último subprocesso do processo de gestão de riscos em projetos, que embasa o entendimento da gestão de riscos. Optou-se por apresentar esta sequência de subprocessos porque os mesmos têm sido utilizados na gestão de riscos em cadeias de suprimentos. No entanto, a literatura específica de GRCS também traz outras práticas e ferramentas adaptadas para a gestão de riscos na cadeia de suprimentos, apresentadas a seguir.

### 2.3.2 COSO ERM

Uma importante perspectiva sobre risco surgiu do *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission* (COSO), um grupo conhecido por ajudar empresas a desenvolver seus sistemas de controles internos. Milhares de empresas incorporaram o Quadro de Controle Integrado Interno do COSO para a gestão de suas atividades. Em 2001, em resposta a um aumento do nível global de riscos, a COSO uniu-se à *PriceWaterhouseCoppers* para desenvolver um modelo de gestão que possibilitasse às organizações avaliar e melhorar a gestão de riscos empresarial. Assim, o COSO define *Enterprise Risk Management* (ERM) da seguinte forma:

"Um processo, afetado pelo quadro de diretores de uma entidade, aplicado em um cenário estratégico e por toda a empresa, designado para identificar eventos potenciais que possam afetar a entidade, e fazer a gestão de risco de modo a estar dentro do perfil de risco da organização, fornecendo seguridade razoável levando em conta os objetivos da entidade".

Oito componentes inter-relacionados compõem o quadro de gestão ERM do COSO. Esses componentes são derivados da forma como a gestão ocorre e são integrados dentro do processo de gestão. Esses oito componentes, que são também relevantes para nossa discussão de Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos, compreendem um sistema completo de ERM, conforme Figura 16:

Figura 16 - Modelo COSO ERM



Fonte: adaptado de COSO (2001)

- **Ambiente interno.** O ambiente interno prepara o tom da organização, incluindo como o risco é visto pelas pessoas da organização, incluindo sua filosofia de gestão de riscos, apetite ao risco, integridade, e valores éticos.
- **Fixação de objetivos.** O ERM garante que a gestão tem um processo para preparar objetivos e que os objetivos escolhidos dão suporte à missão da entidade e são consistentes com seu apetite por riscos.
- **Identificação de eventos.** Eventos internos e externos afetando os objetivos da empresa devem ser identificados, distinguindo entre riscos e oportunidades. Oportunidades são direcionadas de volta à estratégia de gestão ou processo de preparação de objetivos.
- **Avaliação de riscos.** Os riscos são analisados em termos de suas probabilidades e impactos. Isso é então usado como base para determinar como será a gestão de riscos.
- **Resposta aos riscos.** A gestão escolhe entre várias respostas aos riscos, incluindo evitar, aceitar, reduzir, prevenir, ou compartilhar riscos. Um conjunto de ações são desenvolvidas que alinham riscos com a tolerância ao risco da entidade e o apetite por riscos.
- **Atividades de controle.** Políticas e procedimentos são estabelecidos para ajudar a garantir que as respostas aos riscos sejam realizadas.
- **Informação e comunicação.** Informações relevantes são identificadas e comunicadas na forma e no tempo que permita às pessoas realizarem suas responsabilidades. Uma comunicação efetiva para todos os sentidos da organização.



- **Monitoramento.** A totalidade da gestão de riscos da empresa é monitorada e modificações são feitas quando necessário. O monitoramento é finalizado por atividades de gestão em movimento, atividades separadas, ou ambas. A gestão faz modificações para o plano de ERM conforme necessidades.

Assim, conforme comenta Souza (2011), pode-se perceber que o processo descrito pelo PMI (2008) possui muitas etapas semelhantes à metodologia proposta pela COSO (2007), independente do fato de o foco da primeira metodologia ser a gestão de riscos de projetos, enquanto a COSO propõe um controle mais abrangente, no nível da corporação. Ainda, salienta-se que o modelo COSO ERM é suporte para o desenvolvimento da GRCS, nas organizações que o adotam, podendo ser usado para alavancar os processos de identificação, avaliação, mitigação, e gestão de riscos estratégicos, táticos e operacionais (SCHLEGEL; TRENT, 2014). Entretanto, os estudos têm demonstrado que as organizações não aproveitam a sinergia natural que haveria entre estas duas abordagens: COSO e GRCS.

### **2.3.3 MIGGRI - Modelo para Identificação e Gerenciamento do Grau de Risco de Empresas**

Souza (2011) comenta em seu trabalho que a Gestão de Riscos tem sido uma problemática bastante discutida nos últimos tempos, e a necessidade de identificar, medir e controlar o grau de risco nas empresas tem aumentado na medida em que aumentam também as incertezas que circundam as organizações. A autora apresentou em seu trabalho a construção de um Modelo Conceitual para Gestão de Riscos Corporativos, denominado MIGGRI - Modelo para Identificação e Gerenciamento do Grau de Riscos de Empresas que está apoiado em seis fases: (i) Estruturação e planejamento; (ii) Contexto do risco; (iii) Grau de exposição ao risco; (iv) Grau desejado de exposição ao risco; (v) Tratamento dos riscos; (vi) Monitoramento dos riscos conforme demonstra a Figura 18.

Figura 18 – Fases, etapas e produtos do modelo MIGGRI

Fases	Etapas	Produtos
(i) Estruturação e planejamento	Estruturação organizacional Planejamento do gerenciamento	Estrutura da gestão de risco
(ii) Contexto do risco	Identificação dos riscos Classificação e análise dos riscos	Indicadores de exposição aos riscos
(iii) Grau de exposição ao risco	Priorização dos riscos Avaliação quali e quantitativa Cálculo do grau de risco	Grau de risco ao qual a empresa está exposta
(iv) Grau desejado de exposição ao risco	Cálculo do grau de tolerância ao risco dos gestores Cálculo do grau de tolerância ao risco da empresa Definição do grau desejado de risco da empresa Desdobramento do grau desejado de risco Alinhamento dos graus de risco	Grau de tolerância ao risco Grau necessário de risco Grau desejado de risco
(v) Tratamento dos riscos	Ação estratégica Correlação das variáveis-chave Simulação de cenários futuros Tratamento dos riscos	Ação adequada à situação de risco da empresa
(v) Monitoramento dos riscos	Monitoramento e controle	Gestão dos riscos corporativos

Fonte: adaptado de Souza (2011)

Durante a aplicação do modelo em uma empresa de grande porte, todas as seis fases foram realizadas, sendo possível calcular o grau de risco, definição de ações contingenciais para os riscos mais críticos, e estruturação de um processo de controle formal e alinhado às expectativas da organização.

O modelo de Souza (2011) é detalhado em especificações de como pode ser replicado, e embora tenha sido direcionado para a análise da organização como um todo, não tem ênfase na cadeia de suprimentos, podendo vir a ser adaptado para tal fim. Interessante mencionar que o modelo trata tanto de riscos positivos (oportunidades) como riscos negativos.

### 2.3.4 ISO, ISO 73, ISO 28000 e ISO 31000

Além da COSO ERM, também a organização conhecida hoje por ISO (*International Organization for Standardization*), que começou em 1926 como a Federação Internacional das Organizações de Padrões Nacional (*National Standardizing Associations - ISA*). A ISO propôs padrões que serão comentados sucintamente a seguir. A ISO 73 é um vocabulário-padrão para gestão de riscos, atualizado em 2009, fornecendo uma grande quantidade de termos. Esse conjunto de padrões tem sido atualizado recentemente para levar em conta a crescente necessidade para termos adicionais e taxonomias dentro das cadeias de suprimentos globais, conforme comentam Schlegel e Trent (2014). Já a ISO 28000, segundo Schlegel e

Trent (2014), é um conjunto desenvolvido em 2010, contendo uma série de padrões. A 28001 trata das melhores práticas para implementar segurança em cadeias de suprimentos, análises e planos, requisitos e orientações. A 28002 refere-se ao desenvolvimento de resiliência na cadeia de suprimentos, especificando requisitos para um sistema de gestão resiliente na cadeia de suprimentos para habilitar a organização a desenvolver e implementar políticas, objetivos e programas levando em conta questões legais, regulatórias e outros requisitos. A 28003 refere-se aos requisitos para auditoria e certificação de sistemas de gestão de segurança em cadeias de suprimento. A 28004 fornece orientações para a implementação da ISO 28000. Finalmente, a ISO 28005 tem tratado o apuramento de porta eletrônica (*EPC – electronic port clearance*). Já a norma ISO 31000, comenta Purdy (2010), que enquanto as pessoas trabalham nas muitas diferentes formas de gestão risco que possuem o mesmo objetivo, a organização ISO se preocupou em criar um padrão para ser aplicado em todas as formas de riscos, e que deveria conter: (i) um vocabulário; (ii) um conjunto de critérios de performance; (iii) um processo comum para identificação, análise, avaliação e tratamento de riscos; (iv) orientação sobre como esse processo deve ser integrado pela tomada de decisão da organização.

## **2.4 Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos**

Após as explanações acerca dos temas de 'Gestão da Cadeia de Suprimentos' e 'Gestão de Riscos', a discussão pode ser evoluída para a interseção entre esses temas, o que sugere a discussão do tema 'Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos', motivo pelo qual será feita a seguir.

### **2.4.1 GRC (*Governance, Risk management, Compliance*)**

Além das abordagens mencionadas anteriormente, este modelo de gestão 'GRC' é dividido nas três dimensões: Governança, Gestão de Riscos e Conformidades, como forma de abranger a gestão de riscos na cadeia de suprimentos (SCHLEGEL e TRENT, 2014). Tais autores definem: Governança é a forma como é descrita a abordagem geral através da qual executivos seniores dirigem e controlam toda a organização, usando uma combinação de gestão da informação e estruturas de controle de gestão hierárquica. Atividades de Governança garantem que as informações críticas de gestão alcancem os executivos de forma suficientemente completa, precisa e no tempo correto para permitir decisões de gestão

apropriadas e fornecer o mecanismo de controle para garantir que estratégias, direções e instruções da gestão são realizadas sistematicamente e efetivamente. Gestão de riscos é um conjunto de processos através dos quais a gestão identifica, analisa e onde necessário responde apropriadamente a riscos que possam afetar a realização de objetivos dos negócios da organização. A resposta a riscos tipicamente depende das gravidades percebidas e envolve controlar, evitar, aceitar ou transferir aqueles riscos para um terceiro. Dados que as organizações rotineiramente gerenciam um grande número de riscos, comercial/financeiros, segurança da informação, legais, e riscos de conformidade regulatória são as questões-chave na GRC. Embora esta dimensão trate de processo, não foram encontrados detalhamentos que especifiquem como proceder. Conformidades legais significa estar de acordo com requisitos. Em um nível organizacional, é alcançado através da gestão de processos que identificam os requisitos aplicáveis, definidos por leis, regulações, contratos, políticas, etc.; avalia o estado da conformidade; avalia os riscos e potenciais custos da não-conformidade contra os gastos projetados para alcançar a conformidade; e portanto priorizar, prover recursos, e iniciar quaisquer ações corretivas necessárias. Schlegel e Trent (2014) afirmam que o modelo de GRC está sendo adotado por organizações para dar suporte à GRCS.

#### **2.4.2 Taxonomias de risco**

Segundo Schlegel e Trent (2014), ‘Taxonomias de risco’ é considerado um modelo operacional para gestão de riscos da cadeia de suprimentos. De acordo com os autores mencionados, para fazer uma gestão ampla, por um processo simples e prático, é preciso considerar material complexo, desdobrá-lo e fazê-lo acessível para todos na organização, sendo necessário habilidade de construir uma metodologia operacional, algo que será relacionado como ‘taxonomia’. Segundo Prieto-Díaz (2002), uma taxonomia é uma estrutura categorizada e a classificação é a ação de atribuição de entidades às categorias definidas dentro da taxonomia. Sem taxonomias de risco ou um modo de estruturar e classificar eventos de riscos, é difícil entender diferentes tipos de riscos através da organização, e sem taxonomias não há um conjunto comum de padrões ou forma de gerenciar relações entre diferentes tipos de dados. Se cada área de negócios usar suas próprias formas de classificar riscos, então a informação agregada será subjetiva, incompleta, redundante ou falha, nesse caso cada parte da organização falaria um dialeto diferente.

Ainda segundo os autores, a abordagem básica ao criar uma taxonomia de riscos é desenvolver um modelo de gestão comum para todos os riscos, seus padrões e objetivos. Algumas ferramentas para taxonomias de riscos incluem o seguinte:

- Criar e manter uma central de repositório de informações;
- Uma gestão completa de documentos;
- Uma gestão de tarefas ampla para a organização;
- Um escore de avaliação de riscos.

Uma taxonomia de riscos gerencia todos os elementos de riscos e conecta-os a outros elementos dentro da organização para criar uma rede de termos, definições, e relações de recursos. Codifica todos os itens que uma organização deveria se preocupar antes que surpresas ocorram, gerencia esses itens em lugar com conexões para fornecer a segurança de que esses elementos estão, de fato, sendo efetivos para mitigar riscos. E em alguns casos, as ferramentas de taxonomia fornecem o conteúdo para alertar a organização para importantes mudanças dentro de uma indústria e estar em uma posição de identificar quem e quais recursos estão conectados ou impactos por uma indústria ou questão regulatória.

Em síntese, segundo Prieto-Días (2002), uma taxonomia de riscos é o agrupamento de itens semelhantes, tomando por base critérios estabelecidos. Por fim, após o conhecimento desses modelos de GR provenientes de organizações empresariais, percebe-se que eles fornecem formas de tratar riscos nas áreas operacional, financeira, distribuição, bancária e universitária.

### **2.4.3 Tipologia específica**

A literatura contém riscos comentados de diversas abordagens. Nesta momento, será destacado aqueles riscos que se relacionam com a cadeia de suprimentos. Como produto da análise do conteúdo dos textos das diversas obras, foi possível identificar um total de cento e sete (107) eventos de riscos, que também podem ser definidos como "subcategorias" de riscos e destacados na Apêndice C. Desse total, foram removidas redundâncias, reescritos, quando necessário, chegando-se a um número menor de eventos de risco. Foi utilizado um método de agrupamento por semelhanças, destacado no item 1.5.1.2 do método, no Capítulo 1. Ao final foram escolhidas denominações que melhor exprimissem os grupos de eventos de risco. Os nomes escolhidos foram: (I) riscos externos à empresa focal e (II) riscos internos à empresa focal.

Ao final obteve-se uma estrutura hierárquica contemplando 2 níveis, sendo o nível 1 (menor complexidade) em direção ao nível 2 (maior complexidade) conforme apresentado no Quadro 4. A estrutura completa da EAR contendo a listagem de riscos identificados na literatura pode ser vista no Apêndice C deste trabalho.

Quadro 4 - Propostas de categorização de riscos (visão resumida do Apêndice C)

EXTERNO À EMPRESA FOCAL	AMBIENTE ECONÔMICO
	MEIO AMBIENTE E OUTROS DANOS
	CULTURAL
	PROCESSOS LEGAIS E JUDICIAIS
	VARIAÇÃO DE DEMANDA
	RELAÇÃO COM CLIENTES
	CAPACIDADE DE PRODUÇÃO
	FORNECIMENTO E LOGÍSTICA
INTERNO À EMPRESA FOCAL	FALÊNCIA
	GESTÃO INEFICIENTE
	PROBLEMAS DE INOVAÇÃO E P&D
	QUALIDADE DE PRODUTOS E SERVIÇOS
	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Conforme mencionado anteriormente, a Estrutura Analítica dos Riscos (EAR) lista as categorias e subcategorias nas quais os riscos podem surgir em um projeto típico. Tipos diferentes de projetos, organizações e cadeias de suprimentos requerem diferentes EARs. Um benefício desta estrutura é auxiliar a equipe de identificação de riscos nas muitas fontes de risco que podem impactar os processos sob análise na cadeia de suprimentos. Observando-se tal listagem, confirma-se, mais uma vez, a falta de padronização sobre riscos, observado pelos vários autores, mostrando uma problemática afirmada de forma recorrente neste trabalho.

#### 2.4.4 Ferramentas, práticas e métodos

Em toda a análise de literatura, foram observados desde ferramentas específicas para lidar com riscos, até práticas e métodos comuns para lidar com os mesmos. Além do tema em questão ser debatido de forma relativamente recente, a partir dos anos 2000, existem

diferentes abordagens sobre seu estudo. Apesar de a análise de riscos estar sendo realizada a partir de adaptações dos modelos e ferramentas de gestão de projetos, como foi feito por Thun e Hoenig (2011), outras formas existem e serão mostradas a seguir.

#### **2.4.4.1 Modelos probabilísticos e simulação de Monte Carlo**

Entre os métodos probabilísticos, destacam-se os estocásticos, em especial o método de simulação de Monte Carlo (JUNQUEIRA; PAMPLONA, 2002). Para Sawilowsky (2003), uma simulação de Monte Carlo é uma amostragem repetitiva para determinar as propriedades de algum fenômeno ou comportamento. Alguns autores, como Canada et al. (1996) e Junqueira e Pamplona (2002) apontam o uso da simulação de Monte Carlo como uma solução apropriada para avaliar riscos, já que ela permite, entre outras variáveis, a simulação do resultado econômico do projeto (VPL - Valor Presente Líquido). Segundo Togo (2004), nos últimos anos a utilização de simulação vem se tornando mais acessível devido ao desenvolvimento de softwares mais amigáveis, tornando mais fácil e rápido sua execução.

A Simulação de Monte Carlo, ou método de Monte Carlo, é uma classe ampla de algoritmos computacionais que se baseiam em amostragens aleatórias repetidas para obter resultados numéricos. É geralmente usada em problemas físicos e matemáticos. Outros exemplos físicos para esta aplicação incluem modelar fenômeno com grande incerteza, tal como o risco em negócios, sendo muito melhor que o uso da intuição humana ou métodos alternativos (HUBBARD, 2009). Em outros problemas importantes estamos interessados em gerar valores de uma sequência de distribuições de probabilidade para satisfazer uma equação. Essas flutuações de distribuições de probabilidade podem sempre ser interpretadas como distribuições de estados aleatórios de um processo de Markov cuja probabilidade de transição depende da distribuição de valores aleatórios atuais (KOLOKOLTSOV, 2010; DEL MORAL, 2013). Ao usar distribuições de probabilidade, as variáveis podem apresentar diferentes probabilidades de ocorrência. As distribuições de probabilidade representam uma forma muito mais realista de descrever incerteza em variáveis de análises de risco. As distribuições de probabilidade mais comuns são: Normal, Lognormal, Exponencial, Weibull, Poisson, Triangular, Uniforme, entre outras.

#### **2.4.4.2 Estratégia da agilidade**

A agilidade pode ocorrer tanto para fins de mitigação dos riscos quanto para responder aos incidentes já ocorridos. Para Braunscheidel e Suresh (2009), o cultivo da agilidade é considerado uma estratégia de gestão de riscos que permite à empresa responder rapidamente às mudanças de mercado, assim como rupturas atuais e futuras na cadeia de suprimentos. O termo agilidade, segundo Zsidisin e Ritchie (2009), pode corresponder à capacidade de responder com rapidez às alterações de demanda e fornecimento na cadeia de suprimentos, e o risco da organização pode estar em não se conseguir responder com velocidade a essas mudanças. Pode-se dividir esse princípio em dois itens: visibilidade e velocidade. A visibilidade está relacionada a conhecer os estoques, as condições de demanda e fornecimento, e a programação de produção e compra nos dois sentidos da empresa focal: a montante e a jusante. Já a velocidade é em relação ao quão rápido a cadeia consegue reagir às mudanças na demanda.

#### **2.4.4.3 Estratégia da resiliência**

Outro termo frequente na literatura é o termo resiliência. Semelhante à agilidade, a resiliência pode ser tratada tanto como uma estratégia de resposta a riscos como um meio de reação no caso da ocorrência de incidentes problemáticos. Na visão dos autores Zsidisin e Ritchie (2009), a definição de vulnerabilidade é caracterizada pela falta de robustez ou resiliência da cadeia de suprimentos relacionadas às ameaças originadas de dentro e fora dos limites do sistema, sendo robustez a capacidade de resistir a um evento acidental e retornar a atender o seu objetivo, mantendo o sistema na mesma situação em que se encontrava antes do evento ocorrer, e resiliência sendo a capacidade do sistema de retornar a uma nova situação estável após o evento. Conforme se observa, a resiliência é uma propriedade que a cadeia de suprimentos pode manifestar ou não, dependendo se conquistou esta propriedade a partir de práticas/princípios específicos, mas que se torna relevante se ou quando o(s) risco(s) se tornou(ram) incidência(s) problemática(s). Com o objetivo de tornar uma cadeia resiliente, Christopher e Peck (2004) propõem quatro princípios-chave: (Re) engenharia da cadeia de suprimentos; Colaboração; Agilidade; Criação de uma cultura baseada na gestão de riscos na cadeia. Ainda segundo Zsidisin e Ritchie (2009), as cadeias de suprimentos geralmente são



formadas com o objetivo de otimizar custos e/ou serviços aos clientes. Observada a vulnerabilidade na qual se encontram, essa lógica deve ser alterada. Portanto, sugere-se inicialmente mapear a rede que une os membros da cadeia de suprimentos, buscando identificar gargalos limitadores da capacidade produtiva. Após isso, deve-se desenvolver uma estratégia de fornecimento, não se limitando a obter vantagem somente nos aspectos de gerenciamento de custo e da qualidade, mas, além disso, em termos de resiliência. Finalmente, sugere-se projetar princípios para a resiliência da cadeia de suprimentos mediante a definição de estratégias que mantenham várias opções em aberto e fazendo uma análise baseada no balanço entre eficiência e redundância. Cadeias de suprimentos colaborativas podem ajudar na mitigação de riscos.

#### **2.4.5 Artigos em destaque**

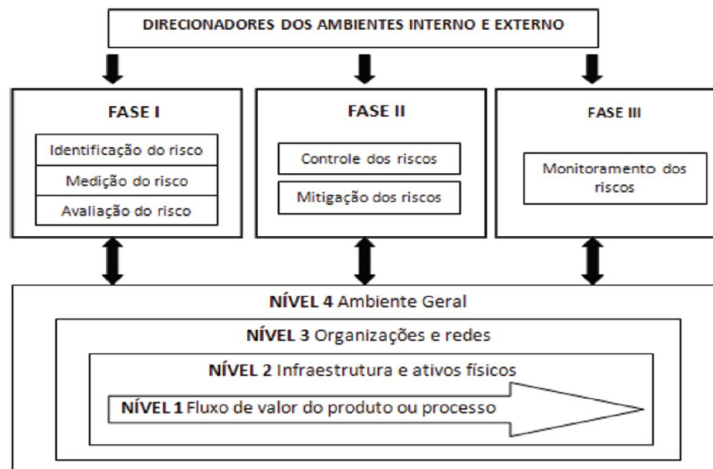
Após apresentação de modelos de gestão de riscos propostos por organizações empresariais, levanta-se nesta seção algumas das contribuições de autores acadêmicos na área de GRCS. O detalhamento dos principais artigos em destaque pode ser visto no Apêndice B. Entre as publicações que relacionaram cadeia de suprimentos e gestão de riscos, nota-se uma abordagem bastante diversificada em cada estudo, o que pode dificultar o entendimento do assunto ao leitor em um primeiro contato, motivo pelo qual estes autores serão estudados no capítulo 3 dessa dissertação com maior profundidade. Antes disso, nesta revisão serão mencionados ainda os artigos de Tomas e Alcantara (2013) e Souza (2011) por serem abordagens que trazem um nível maior de detalhamento de aplicação e semelhança com os autores já citados.

##### **2.4.5.1 Tomas e Alcântara (2013)**

Os autores primeiramente explicam a origem da Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos, sugerindo que a mesma surgiu da união entre duas áreas até então independentes: Gestão da Cadeia de Suprimentos e Gestão de Riscos. Há uma convergência no sentido de concordarem com outros autores. Definem que a Gestão de Riscos na cadeia de Suprimentos envolve a identificação e o controle de riscos internos e externos que podem afetar o desempenho de uma cadeia, por meio de uma abordagem coordenada entre os

membros de forma a prevenir ou mitigar as vulnerabilidades da cadeia como um todo. Os autores identificaram algumas categorias de riscos, agrupadas como riscos internos à cadeia e riscos externos. Também listaram as etapas elementares que compõem um modelo de gestão de riscos. Ao final, os autores criam um modelo combinado das propostas de Peck (2005), e Tummala e Schoenherr (2011), conforme Figura 17.

Figura 17 - Modelo final de gestão de riscos



Fonte: Tomas e Alcântara (2013)

O modelo sugere a divisão da Gestão de Riscos em três Fases (Fase I, Fase II e Fase III), sendo que cada uma delas deve ser analisada em quatro níveis: Fluxo de valor do produto ou processo; Infraestrutura e ativos físicos; Organizações e redes; Ambiente geral. Assim, pode-se perceber, mais uma vez, a complexidade de um modelo de Gestão da Cadeia de Suprimentos, que além de transitar pelos mesmos subprocessos do PMI (identificação do risco até monitoramento do risco) revela que os riscos podem provenir de pelo menos 4 diferentes tipos de fluxo. O trabalho de identificação do risco deveria passar por estes 4 níveis.

O modelo sequer menciona que esta aplicação deveria ocorrer em todos os processos da cadeia (a montante, na empresa focal e a jusante) dando margem à identificação de riscos pertencentes às categorias: risco externo, risco interno com suas dezenas a centenas de desdobramentos. O modelo é teórico sem aplicação a dados reais empresariais.

#### 2.4.5.2 Lynch (2009)

Por fim, apresenta-se o livro intitulado "Ponto Único de Falha - As Dez Leis Essenciais para Gestão de Riscos na Cadeia de suprimentos", pois o autor enuncia dez 'leis' que, segundo Lynch (2009), são essenciais para a gestão de riscos na cadeia de suprimentos. A grande diferença deste autor é sua abordagem em forma de 'leis', ao invés da visão de métodos, procedimentos e análises mais específicas. São abordadas primeiramente quatro 'leis das leis' relacionadas a aspectos gerais do tema, depois finalmente são enunciadas as dez leis, que tratam apenas de forma norteadora para o tratamento de riscos na cadeia de suprimentos. Lynch sugere ainda uma listagem com treze (13) macro categorias de riscos: econômico e financeiro; político e social; marca e reputação; meio ambiente; conformidades; criminal e terrorista; saúde; trabalho; estratégia; operacional; climática; tecnologia; informacional. A abordagem trazida por Lynch (2009) inova ao sugerir 'leis' que regem a Gestão de Riscos, porém é limitada no sentido de não apresentar um método ou processo para Gestão de Riscos numa Cadeia de Suprimentos. O autor conclui que a inevitável realidade das cadeias de suprimentos conectadas globalmente significa que pontos de falha são encontrados em toda parte, não apenas dentro das organizações. Finaliza ainda que o grau com que a organização gerencia os riscos determina, em última análise, a capacidade de identificar pontos de falha e então determinar os passos para serem tomados hoje para evitar problemas futuros. Um detalhamento do autor será apresentado na forma do Apêndice A neste trabalho.

#### **2.4.5.3 Principais resultados dos autores**

Os resultados encontrados pelos autores são destacados a seguir, não a título de citação apenas, mas visando compilar os achados mais relevantes estruturando uma base de sustentação para o desenvolvimento desta e de outras pesquisas.

- **A vulnerabilidade da cadeia de suprimentos está relacionada com a sua própria natureza complexa.** Esta é uma constatação de Peck (2005), Thun e Hoenig (2009) e corroboram a percepção de Peck (2005) que afirma que a característica dinâmica e evolutiva dos riscos das cadeias de suprimentos significa que nenhuma estratégia para cadeia de suprimentos será provável de estar livre de riscos, e nenhum sistema, apesar de ser bem gerenciado, é invulnerável.

- **A terceirização e a globalização contribuem com o aumento das fontes e tipos de riscos.** Esta constatação, que parece um tanto óbvia, está ligada a um ganho maior de

complexidade proveniente da adoção dessas estratégias de gestão e é relatada por Harland et al. (2003) e Thun e Hoenig (2009). Isso não significa que a terceirização e a globalização sejam estratégias ruins. Outro aspecto importante é que algumas vezes a terceirização é inclusive uma estratégia de resposta a algum tipo de risco. Desta forma, dependendo do contexto, a terceirização pode ser a ‘causa de risco’ ou a ‘solução’ para minimizar o impacto ou probabilidade de um dado risco ocorrer.

- Embora existam proposições de métodos para gestão de riscos na cadeia de suprimentos, **as diferentes cadeias de suprimentos vão requerer diferentes abordagens para avaliação e mitigação de riscos.** Mesmo em um mesmo setor de negócios as abordagens de empresas diferentes poderão ser diversas, segundo Kleinformeier e Saad (2005) e Schlegel e Trent (2014). Esta argumentação não invalida a existência de métodos para GRCS, mas reforça a noção de que os métodos deverão ser ajustados às necessidades das empresas.

- **A otimização local não implica otimização global.** Segundo Rao e Goldsby (2009), a exemplo do que ocorre na gestão por processos, qualquer abordagem de GRCS necessita focar na compreensão e redução da vulnerabilidade para a cadeia de suprimentos como um todo, ao invés de em um nível de firma local.

- **A GRCS requer investimento em recursos humanos, em conhecimentos multidisciplinares e em trabalho colaborativo** segundo Blome e Schoenherr (2011), Tang e Musa (2011), e Lavastre, Gunasekaran e Spalanzani (2012). Estes achados vêm corroborar com as diretrizes mencionadas no item Taxonomia de riscos do item (2.5.4), já que tais diretrizes envolvem atividades que têm forte dependência de ‘pessoas’, são elas: criar e manter uma central de repositório de informações; fazer uma gestão completa de documentos; realizar uma gestão de tarefas ampla para a organização e ter escores disseminados de avaliação de riscos. Por isso, a fase de planejamento de GRCS é importante.

- Schlegel e Trent (2014) defendem que as abordagens de Gestão de Riscos serão baseadas em antecipação ao invés de reação, como ocorre na GRCS. Este processo pode gerar diferentes estratégias de resposta aos riscos, dentre elas, a mitigação. Por exemplo, **a cultura da agilidade é vista como uma tática de mitigação visto que reduz a vulnerabilidade da empresa e seus parceiros frente às mudanças de mercado.** Deve-se evitar o equívoco de tratar a agilidade como um método de gestão de riscos, já que ela é uma estratégia de resposta aos riscos, como pode ser visto em Lavastre (2012).

- Já como uma estratégia reativa, encontra-se a resiliência. **A resiliência consiste num plano de contingência, uma vez que é ativada após a ocorrência de incidências**

**problemáticas.** Braunscheidel e Suresh (2009), Blome e Schoenherr (2011) afirmam que ela pode ser usada frente a mudanças de mercado e para responder rapidamente a ‘quebras’ na cadeia de suprimentos, tanto as potenciais quanto as que ocorrerem efetivamente. Os estudos que enfatizam resiliência salientam o fato desta abordagem tentar trazer o sistema afetado ao estágio anterior de normalidade, antes da ocorrência da incidência problemática, portanto tal abordagem sugere, predominantemente, uma atuação retroativa perante as ocorrências.

Duas obras relevantes são os livros de Lynch (2009) e Schlegel e Trent (2014). Lynch, naquele ano, faz uma discussão de princípios gerais da GRCS, os quais ele chama de ‘As dez leis essenciais da GRCS’ e podem ser melhor compreendidos no Apêndice A. Já Schlegel e Trent discutem o tema de diversas formas, desde conceitos, categorias de risco, tecnologias, ferramentas, casos aplicados, entre outras abordagens, apresentando ao final do seu livro várias previsões futuras sobre o tema GRCS.

Enquanto Sodhi, Son e Tang (2012) apresentam uma visão crítica da GRCS, dizendo que falta consenso sobre definição, falta pesquisa empírica e pesquisas sobre respostas de incidentes em cadeias; Schlegel e Trent (2014), visionariamente, prevêm uma incorporação da GR nas práticas correntes das empresas, o emprego de ferramentas sofisticadas e modelos de excelência para toda cadeia, consolidando-se como instrumento de antecipação ao invés de reação ao risco. Tal fato demonstra como as percepções se dividem, mesmo na literatura recente, enquanto um autor fala da falta de clareza o outro prevê sofisticação, embora soluções abrangentes para a GRCS ainda não estejam publicadas. Uma síntese das previsões de Schlegel e Trent (2014) pode ser vista no Anexo A.

Consolidando esta primeira etapa, a análise dos artigos permitiu constatar que os estudos têm evoluído em pelo menos três direções:

- (i) **estudos com ênfase proativa frente aos riscos** - nestes se encontram os trabalhos de GRCS e seus métodos que contemplam identificação, análise, monitoramento e resposta ao risco (HARLAND et al., 2003; BLOME e SCHOENHERR, 2011);
- (ii) **estudos com ênfase proativa e/ou reativa frente aos riscos:** estes desdobram as estratégias de resposta ao risco, como a agilidade, entendida como uma estratégia de mitigação de riscos. A agilidade é uma estratégia que pode auxiliar a tornar mais robusta a organização frente ao risco, podendo ser uma estratégia de prevenção, ou também uma estratégia importante para auxiliar a empresa a reagir rapidamente no caso de ocorrer uma incidência problemática (BRAUNSCHEIDEL e SURESH, 2008; LAVASTRE et al., 2012);

- (iii) **estudos com ênfase reativa frente aos riscos:** nestes estudos, o objetivo concentra-se em que a empresa possa suportar os incidentes ocorridos e retomar rapidamente ao estado de normalidade anterior, sendo por vezes usado o termo resiliência para esta capacidade (PECK, 2005; THUN e HOENIG, 2011).

#### **2.4.6 Comparativos sobre métodos de autores, organizações e proposições**

Visando comparar os atuais métodos utilizados por autores e organizações, produziu-se o Quadro 1 e o Quadro 2 para ajudar o leitor a formar um entendimento sobre os passos sugeridos na literatura que trata de GRCS.

Aspecto importante que decorreu da análise do próprio conceito de risco e que pode contribuir para a redução da complexidade é o fato de risco ser um evento futuro que, se ocorrer, tem impacto sobre os objetivos do projeto ou negócio. O desempenho de uma cadeia de suprimentos é estruturado a partir das dimensões competitivas, como: competição em qualidade, custo, tempo, quantidade ou outra dimensão. Surgiu a seguinte questão: dada a complexidade da análise de riscos na cadeia de suprimentos, pode ser adequado como meio de direcionar a tomada de decisão, enfatizar a análise de riscos naqueles riscos que afetam as dimensões competitivas da cadeia. Em última instância, se os riscos que afetam as variáveis visadas na medição de desempenho da cadeia se tornarem incidências problemáticas, o desempenho da cadeia estará prejudicado. Estas considerações levam às seguintes proposições:

**Proposição 1:** dada a profusão de riscos que podem ser elencados em uma cadeia de suprimentos, os esforços de análise e monitoramento sistemático se justificam se forem centrados naqueles riscos que efetivamente impactam as variáveis usadas para medir o desempenho da cadeia.

**Proposição 2:** é possível desenvolver um procedimento metodológico de análise de riscos que seja norteado pelas variáveis de desempenho da cadeia de suprimentos.

Desta forma, foi proposta uma sistemática de GRCS orientada pelo desempenho que está disponível no Capítulo 4.

Observa-se também que a aproximação entre teoria e prática nas organizações é um aspecto que merece ser aprofundado. A operacionalização das fases de gestão de riscos depende da aplicação e exploração das ferramentas qualitativas e quantitativas, em situações práticas, exigindo a aproximação entre academia e empresas.

Quadro 1 - Comparativo entre métodos propostos por autores e organizações

Harland et al (2003)	Hallikas et al (2004)	Peck (2005)	Kleindofer e Saad (2005)	Tumala e Schoenherr (2011)	Souza (2011)
Mapeamento da rede de suprimentos					Estruturação e planejamento
Identificação de riscos	Identificação de riscos	Especificar fontes de risco	Especificar fontes de risco	Identificação do risco	Contexto do risco
				Medição	Grau de exposição ao risco
Avaliação dos riscos (impacto e probabilidade)	Avaliação dos riscos		Avaliação dos riscos	Avaliação dos riscos	Grau desejado de exposição ao risco
Gerenciar o risco (construção de cenários)					Tratamento dos riscos
Elaborar estratégias de risco			Mitigação (estratégia)	Mitigação dos riscos	
Implementar estratégias					
	Controle do risco			Controle dos riscos	Monitoramento dos riscos
	Monitoramento de riscos			Monitoramento dos riscos	

COSO ERM	ISO 28002	GRC	PMI-PMBOK	Taxonomias de risco
	Estabelecer programa de gestão de riscos e recursos necessários;			Criação e manutenção uma central de informações de riscos; Gestão eletrônica de documentos; Gestão ampla de tarefas por toda a
Estabelecimento de objetivos da gestão de riscos;	Definição de objetivos da gestão de riscos;		Planejar a gestão de riscos;	
Identificação de riscos;	Identificação de riscos;	Identificação de riscos;	Identificação de riscos;	
Análise de riscos;	Quantificação e priorização de riscos;	Análise de riscos;	Análise qualitativa e quantitativa;	Ferramentas para avaliar (analisar) riscos;
Resposta aos riscos;		Resposta aos riscos (mitigar, controlar, evitar, aceitar ou transferir);	Resposta aos riscos;	
	Execução de programas de tratamento de riscos;			
	Monitoramento de riscos;		Monitoramento e controle dos riscos;	

Fonte: criado pelo autor

Quadro 2 - Consolidação entre métodos propostos por autores e organizações

CONSOLIDAÇÃO DE AUTORES	CONSOLIDAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES	CONSOLIDAÇÃO FINAL
	CRIAR PROGRAMA DE GESTÃO DE RISCOS; DEFINIR OBJETIVOS;	CRIAR PROGRAMA DE GESTÃO DE RISCOS E DEFINIR OBJETIVOS
MAPEAR A CADEIA (DELIMITAR O ESTUDO); IDENTIFICAR E CATEGORIZAR OS RISCOS; MEDIR O RISCO (IMPACTO E PROBABILIDADE);	IDENTIFICAR E CATEGORIZAR RISCOS;	MAPEAR A CADEIA E DELIMITAR O ESTUDO IDENTIFICAR E CATEGORIZAR OS RISCOS
AVALIAR O RISCO (CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS E INDICADORES); DESENVOLVER PLANO DE AÇÃO PARA OS RISCOS CRÍTICOS;	REALIZAR ANÁLISE QUALITATIVA E QUANTITATIVA; DESENVOLVER PLANO DE RESPOSTA AOS RISCOS;	AVALIAR OS RISCOS (ANÁLISE QUALI E/OU QUANTI) PLANEJAR RESPOSTA AOS RISCOS
CONTROLAR OS RISCOS; MONITORAR RISCOS;	MONITORAR E CONTROLAR RISCOS;	MONITORAR E CONTROLAR OS RISCOS

Fonte: criado pelo autor



#### 2.4.7 Conclusões sobre os estudos destacados

Observa-se nos estudos que os esforços dos autores ainda se concentram no nível de soluções acadêmicas. Poucos estudos tratam da resolução do problema na rotina das organizações, podendo-se observar, entre os 14 autores destacados, 5 publicações tratam de estudos de casos práticos. Os demais estudos concentram-se sob a ótica da revisão de literatura, sendo 3 artigos de investigações do tipo survey para buscar clareza junto aos especialistas.

Os autores Tang e Musa (2011), por exemplo, se destacaram revisando a literatura sobre ferramentas qualitativas e quantitativas. Para tal, identificaram um total de 57 aplicações de caráter qualitativo e 31 aplicações de caráter quantitativo. Os casos que trazem abordagem qualitativa concentram nas soluções para minimização de riscos como a busca de múltiplos fornecedores, proposição de cadeias resilientes, terceirização, etc. Já as soluções quantitativas se concentram em aplicações mais complexas, como: (i) o modelo de opções reais; (ii) análise multivariada; (iii) árvore de decisão; (iv) modelos estocásticos; (v) modelos financeiros; (vi) modelos de otimização; (vii) valor em risco - VaR; (viii) simulação de Monte Carlo; entre outros. Apesar da publicação trazer discussão em nível teórico, os autores concluem que a aplicação prática destas ferramentas em situações reais parece ser uma carência sistemática das obras analisadas.

Uma constatação relacionada com o uso de ferramentas é a seguinte:

O uso de ferramentas, sejam elas qualitativas ou quantitativas, requer como informação de entrada dados consistentes e confiáveis. Uma base de dados confiável é aquela que é medida sem viés, redundâncias, ou outras formas que possam alterar o conjunto. Uma análise crítica de dados é sugerida antes de qualquer uso de ferramentas qualitativas ou quantitativas, mas a principal questão é se as empresas dispõem ou não destes dados e informações, sistematicamente coletados para serem usados em análises de riscos.

No diz respeito a método, dentre os artigos analisados, dois autores trabalharam aspectos relacionados à gestão de riscos de forma bastante criativa.

- a. Xia e Chen (2011) propõem um método para reduzir a complexidade de tomada de decisão, através do uso de *Analytic Hierarchy Process* (AHP) e *Analytic Network Process* (ANP); e

- b. Braunscheidel e Suresh (2009) trabalharam o conceito de agilidade como estratégia para mitigação de riscos, utilizando modelagem de equações estruturais.

As limitações do método de Xia e Chen (2011) são: a complexidade de entrevistas realizadas junto aos gestores para preenchimento das matrizes da AHP e ANP, a necessidade de domínio do uso e existência de software para a análise multivariada ANP, a necessidade de se especificar qual cadeia está sendo analisada e, portanto, a análise deve ser repetida para as diferentes famílias de produtos em seus estágios de ciclo de vida; além de se tratar apenas do primeiro passo. Após a definição de onde e como realizar a análise de riscos, a equipe então deveria proceder ao método de análise e monitoramento de riscos, que no caso não foi escopo do trabalho destes autores. No entanto, a proposição de tal abordagem para simplificar a tomada de decisão evidencia, mais uma vez, a complexidade do tema.

No trabalho de Braunscheidel e Suresh (2009) foi demonstrado que fortes relacionamentos existem entre as três práticas organizacionais consideradas: integração interna na empresa focal, integração externa com fornecedores-chave e clientes, e flexibilidade externa. Tais práticas são relatadas como tendo significativo impacto positivo na agilidade da cadeia de suprimentos da empresa. Assim, ficou evidente que tal abordagem permite conhecer o comportamento de variáveis que influenciam o bom desempenho da cadeia de suprimentos, trazendo aprendizagem para os gestores, mas a pesquisa não se configurou como método para gestão de riscos na cadeia de suprimentos.

Em busca de metodologias específicas, os estudos dos autores Harland et al. (2003), Hallikas et al. (2004), Peck (2005), Kleindofer e Saad (2005), Tumala e Schoenherr (2011) foram analisados, uma vez que tratam de procedimento metodológico para GRCS. Da mesma forma, foram comparados os métodos propostos pelas organizações COSO ERM, a norma ISO 28.002 de 2010, GRC (*Governance, Risk and Compliance*), o PMBOK (*Project management book of knowledge*) e as Taxonomias de Riscos.

Conforme descrito no item **1.5.1.1**, elaborou-se uma planilha comparativa entre as fases descritas por estes autores, que está sintetizada no Quadro 1. Os autores foram organizados em ordem cronológica para acompanhamento da evolução dos modelos de gestão de riscos.

Em relação à comparação de autores e organizações foi possível observar muitas semelhanças entre as fases propostas. Em comum, como pode ser visto nos Quadros 1 e 2,

apresentam algumas fases. A partir da comparação fez-se uma consolidação de uma estrutura de fases, conforme o Quadro 2, que resultou na seguinte sequência de fases:

- **Fase 1: Criar programa de gestão de riscos e definir objetivos;**
- **Fase 2: Mapear a cadeia e delimitar o estudo;**
- **Fase 3: Identificar e categorizar riscos;**
- **Fase 4: Avaliar os riscos (análise qualitativa e/ou quantitativa);**
- **Fase 5: Planejar resposta aos riscos;**
- **Fase 6: Monitorar e controlar os riscos;**

Enquanto os métodos apresentados por Xia e Chen (2011) e Braunscheidel e Suresh (2009) são detalhados, mas não dão conta diretamente da Gestão de Riscos, os métodos analisados no Quadro 1 tratam das fases da Gestão de Riscos, mas não trazem detalhamento. Na literatura investigada, em termos de métodos, o trabalho de Souza (2011) é o que mais se aprofunda em termos de como proceder a análise de riscos, mas não necessariamente com ênfase na cadeia de suprimentos.

## **2.5 Considerações sobre a revisão da literatura**

Esse capítulo teve como objetivo apresentar uma revisão bibliográfica da literatura disponível sobre gestão de riscos e gestão de riscos na cadeia de suprimentos. Inicialmente, foram apresentadas questões relacionadas a definições de termos. Observou-se que enquanto o conceito de cadeia de suprimentos já está estabelecido, parece não haver uma homogeneidade de compreensão sobre GRCS entre os profissionais que lidam com o tema na prática. Em relação a abordagens para o gerenciamento de riscos, a gestão de projetos parece ter inspirado autores na proposição de etapas, ferramentas e métodos para GRCS. A literatura igualmente contempla propostas divulgadas por organismos como o COSO-ERM, ISO, GRC e princípios norteadores da gestão de riscos de maneira geral, como aqueles postos pela Taxonomia de Riscos.

Por outro lado, os pesquisadores têm buscado soluções de ordem qualitativa e quantitativa, que ao mesmo tempo revelam e tentam dar conta da grande complexidade que é a análise de riscos na cadeia de suprimentos. O artigo de Tomas e Alcântara (2013), por exemplo, compara métodos identificados na literatura e mostra que o ciclo de identificação,

análise, resposta e monitoramento dos riscos, deveria se repetir ao longo de pelo menos quatro níveis de complexidade: **(i)** riscos provenientes do fluxo de valor do produto ou processo; **(ii)** riscos provenientes da infraestrutura e ativos físicos; **(iii)** riscos provenientes das organizações e de redes e **(iv)** do ambiente geral. Toda esta complexidade e sequer foi mencionada a interdependência existente entre os riscos dentro e entre estes quatro níveis. Tampouco mencionados os processos gerenciais da cadeia a montante e a jusante. Portanto, como reduzir esta complexidade é um desafio observado, assim como tornar esta análise ao mesmo tempo gerenciável e capaz de contemplar os riscos que realmente são relevantes na cadeia.

Ainda nesta revisão de literatura, percebeu-se o esforço de alguns autores em consolidar padrões encontrados nos casos estudados, como as 'leis' mencionadas por Lynch (2009), e o trabalho de Schlegel e Trent (2014), que faz uma ampla revisão em seu livro sobre o tema, ressaltando a sua emergência. Estes autores comentam que, apesar do tema ser cada vez mais relevante em um mundo globalizado onde grandes cadeias de suprimentos competem pelos mercados, o tema em questão ainda está em um estágio de desenvolvimento emergente no mundo e deve ganhar a atenção das organizações. A conexão global das cadeias de suprimentos determinam potenciais pontos de falha em toda a parte, dentro e fora das organizações.

Além das considerações anteriores, assumindo-se que os autores foram caracterizados como de destaque no tema GRCS, buscou-se nessas obras verificar se o conceito de GRCS era convergente. Esta análise está apresentada a seguir.

Observa-se que existe uma linha divisória dos conceitos entre os anos 2000-2005 e após esta data. Antes de 2005 o termo GRCS nem sempre é utilizado, sendo que autores usam outras expressões como: 'riscos de descontinuidade' ou 'riscos de ruptura' das cadeias de suprimentos ou redes de suprimentos, conforme encontrado nos trabalhos de Harland et al. (2003) e Peck (2005). Um estudo realizado por Rao e Goldsby (2009) apresenta uma revisão de conceitos relacionados a riscos, de publicações datadas no período entre 2002 a 2008, e neste estudo os autores afirmam ter encontrados diferentes definições para GRCS. A comparação feita por Rao e Goldsby (2009) destaca que enquanto pode haver pequenas diferenças entre as definições propostas pelos diferentes autores, o tema central é bem claro: qualquer abordagem de GRCS deve olhar a compreensão e redução da vulnerabilidade para a cadeia de suprimentos como um todo, ao invés de um nível de firma local.

As publicações a partir de 2005 apresentam conceitos convergentes e reforçam os achados de Rao e Goldsby (2009). Os autores estudam e citam o termo GRCS. A partir de

então fica claro nas definições a percepção de que a GRCS se trata de um processo, como pode ser visto em Thun e Hoenig (2009). A GRCS passa a ser representada pelas fases de identificação de riscos, análise de riscos e controle dos riscos, e ocorre através de toda a organização com foco em toda a cadeia de suprimentos. Sodhi, Son e Tang em 2012, buscando clareza sobre a definição de GRCS, observam, através de *survey*, que a GRCS está relacionada à probabilidade de manutenção de fornecimento e demanda. Lavastre (2012) acrescenta que a GRCS compreende a análise de horizontes estratégicos e operacionais de curto e longo prazos, com riscos que afetam os fluxos de informação, materiais e produtos, entre os atores da cadeia local e da cadeia global, comparando tal processo à capacidade da empresa em ser ágil. Tomás e Alcântara (2013) definem a GRCS como a identificação e controle de riscos internos e externos que podem afetar o desempenho da cadeia, sendo um processo estruturado e coordenado visando mitigar ou prevenir as vulnerabilidades da cadeia de suprimentos como um todo. Mais recentemente, Wieland (2012), também adotado por Schlegel e Trent (2014) afirma que a GRCS é a implementação de estratégias para gerenciar os riscos diários e excepcionais ao longo da cadeia de suprimentos, através da contínua avaliação de riscos, com o objetivo de reduzir as vulnerabilidades e garantir a continuidade.

Observando-se a evolução destas definições, que vão se complementando após os anos 2005, destacam-se as seguintes características: a GRCS é um processo sistêmico, estruturado em fases, colaborativo, que se ocupa com as questões de futuro, que é desenvolvido em nível estratégico e desdobrado até a operação, visando reduzir a vulnerabilidade da cadeia. Após este esforço, pode-se chegar à seguinte definição:

*GRCS é a gestão de riscos proativa abrangendo os níveis estratégicos, táticos e operacionais. Envolve a identificação, análise e controle continuado de riscos internos e externos que podem afetar o desempenho de uma cadeia, no curto e longo prazo, por meio de uma abordagem coordenada e colaborativa entre os membros da cadeia como um todo, visando reduzir as vulnerabilidades da mesma.*

Importante ainda destacar os seguintes trechos encontrados nas definições de GRCS: “(...) análise dos riscos internos e externos que podem **afetar o desempenho da cadeia**” (TOMÁS e ALCÂNTARA, 2013), e “(...) riscos que podem **modificar o eficiente fluxo de informação, materiais e produtos entre os atores da cadeia de suprimentos**” (LAVASTRE et al., 2012).

Estas duas definições podem ser vistas como se estivessem em oposição. O esforço de analisar os riscos que impactem as variáveis utilizadas para medir desempenho é um esforço menor do que analisar os riscos que impactam o eficiente fluxo de informações, materiais e produtos entre os atores da cadeia de suprimentos. A grande dificuldade dos métodos encontrados até o momento é que eles se centram na análise de riscos ligados aos fluxos, que são inúmeros, e cuja análise nem sempre agregará valor. Pode-se, por exemplo, estar analisando um conjunto de riscos que pouco impacto tem sobre o que realmente importa: o desempenho final da cadeia. No entanto, se os esforços se concentrarem sobre os riscos que impactam as variáveis que são usadas para medir desempenho, no entendimento de gestores e clientes, o esforço estará concentrado no que efetivamente agrega valor. Além do mais, o conjunto de variáveis e riscos associados será muitas vezes menor do que dos riscos ligados aos diferentes fluxos (financeiros, materiais, e outros).

Esta constatação pode ser resumida na proposição:

*“Para reduzir a complexidade e aumentar a eficiência do processo de GRCS, sugere-se investir esforços de identificação, análise e controle sobre os riscos que afetem especialmente as variáveis utilizadas para medir dimensões desempenho da cadeia de suprimentos”.*

Um procedimento ou método de identificação, análise e controle de riscos da cadeia de suprimentos, poderia ser formatado com base nesta proposição, e teria como premissas:

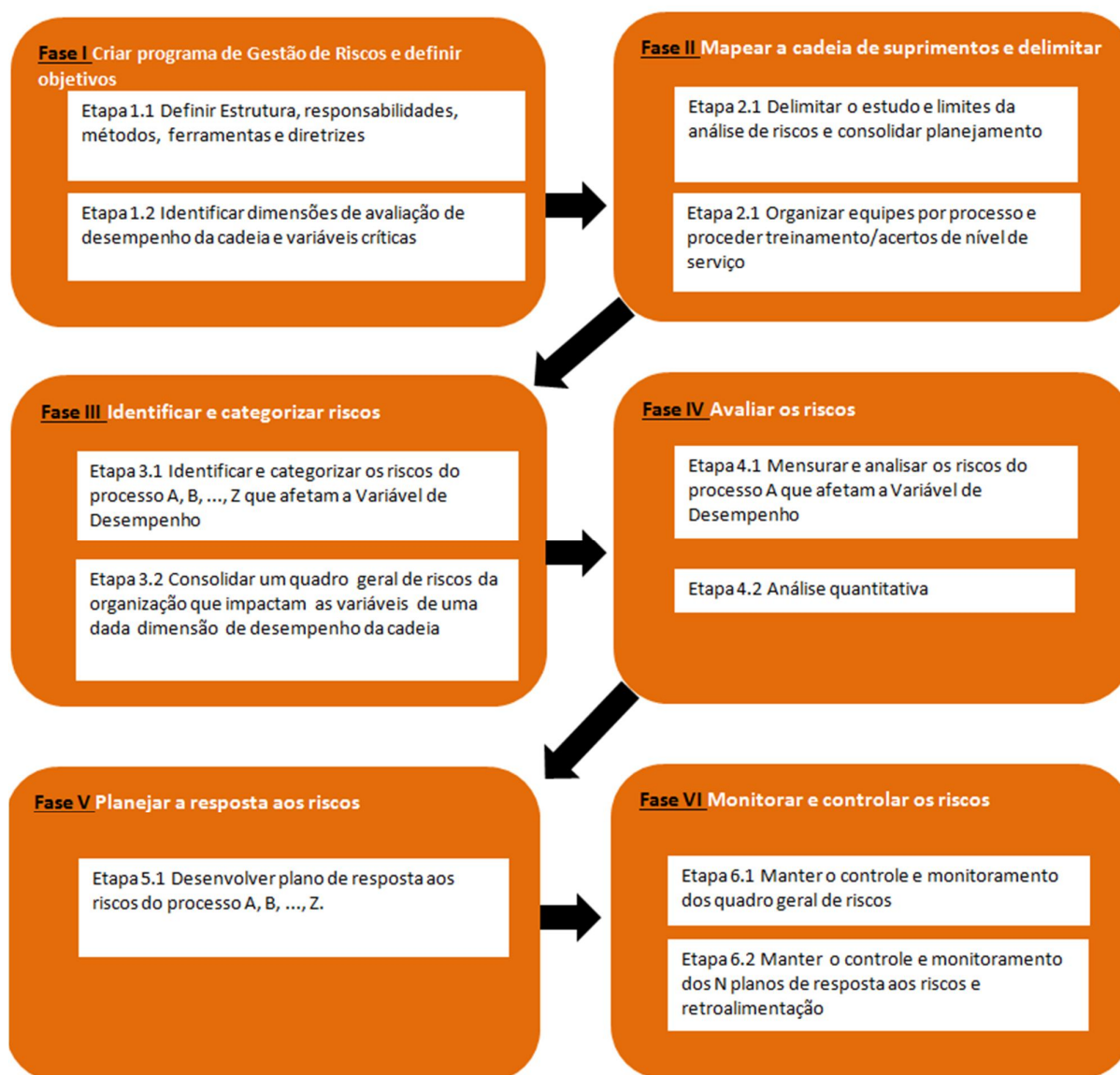
- (i) que a empresa focal/cadeia tenha processos formais de gerenciamento;
- (ii) que os gestores tenham clareza sobre as suas estratégias competitivas;
- (iii) que existam variáveis e indicadores para avaliação de desempenho da empresa focal/cadeia;
- (iv) que haja uma rotina ou sistemática de coleta, análise e aproveitamento de dados relacionados às variáveis de desempenho, nos níveis estratégico, tático e operacional da empresa focal/cadeia.

A revisão dos autores, além de trazer clareza e gerar proposições para um método de GRCS também permitiu conferir os métodos que estão sendo adotados nos estudos acadêmicos, os quais serão comentados no item a seguir.

### 3 PROCEDIMENTO PARA GESTÃO DE RISCOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS ORIENTADO PELO DESEMPENHO

Partindo-se da definição de GRCS adotada neste trabalho e das proposições 1 e 2, apresenta-se a seguir um procedimento para gestão de riscos na cadeia de suprimentos orientado pelo desempenho (GRCS\_OD) conforme Figura 20.

Figura 20 – Procedimento para GRCS\_OD



Fonte: criado pelo autor

A estrutura de etapas sugerida para a GRCS\_OD encontra-se de acordo com a revisão de literatura e as conclusões realizadas neste trabalho, e cada uma dessas fases, etapas ou subprocessos serão descritos a seguir.

### 3.1 Fase I: Criar programa de Gestão de Riscos e definir seus objetivos

**Objetivo:** desenvolver uma estratégia global do programa de gestão de riscos e definir a dimensão de desempenho da cadeia que irá nortear a análise de riscos e a(s) variável(is) de desempenho crítica(s).

**Descrição:** Nesta etapa do procedimento, uma equipe ou comitê encarregado da gestão de riscos deverá desenvolver a estratégia de gestão de riscos geral para a cadeia de suprimentos, que consiste em:

(1.1) definir estrutura organizacional, responsabilidades e atitudes; indicar como os subprocessos de gestão de riscos serão executados (neste caso as etapas subsequentes do GRCS\_OD) e que ferramentas poderão ser utilizadas, definir políticas de integração da gestão de risco com as outras atividades da organização e normas para a GRCS;

(1.2) identificar a dimensão de desempenho da cadeia que irá nortear a análise de riscos e variáveis críticas. Dentre as dimensões de avaliação de desempenho da cadeia poderão ser usadas aquelas propostas no modelo de referência SCOR (*Supply Chain Operations Reference Model*) para processos já desenvolvidos: confiabilidade, responsividade, agilidade, custos e ativos; e, para novos processos, poderão ser usados outros instrumentos como, por exemplo, análise do fluxo de caixa e viabilidade de novos negócios. As variáveis das dimensões de análise (DA) que são críticas para o negócio deverão ser definidas, por exemplo: DA-**responsividade** (ciclo de tempo de preenchimento de pedido; tempo de ciclo de fornecedor); DA-**confiabilidade** (preenchimento por completo de pedidos; percentual de pedidos entregues completos); No caso de novos negócios, por exemplo, DA-**análise do fluxo de caixa** (preço de vendas; número de itens vendidos) entre outros. Maiores detalhes do modelo SCOR podem ser vistos no Anexo B. Para as dimensões de análise deve haver um modelo matemático que relaciona a dimensão com as variáveis utilizáveis para seu cálculo. Porém, para que um modelo seja aplicado, devem ser conhecidas e respeitadas as premissas de utilização do mesmo.



**Saída:** O principal resultado é um documento que proporciona uma visão comum para os envolvidos de como as atividades relacionadas com risco serão lidadas, os acordos estabelecidos a respeito da gestão de riscos, o envolvimento e responsabilidades sobre as atividades. Entre os elementos do documento, estão: descrição do projeto, metodologia de análise de risco que será utilizada, papéis e responsabilidades, diretrizes de gestão de riscos, ferramentas, modelos (*templates*), plano de comunicação, EAR, etc.

Serão consideradas como premissas para a utilização:

- (i) que a empresa focal/cadeia tenha processos formais de gerenciamento;
- (ii) que os gestores tenham clareza sobre as suas estratégias competitivas;
- (iii) que existam variáveis e indicadores para avaliação de desempenho da empresa focal/cadeia;
- (iv) que haja uma rotina ou sistemática de coleta, análise e aproveitamento de dados relacionados às variáveis de desempenho, nos níveis estratégico, tático e operacional da empresa focal/cadeia.

### **3.2 Fase II: Mapear a cadeia de suprimentos e delimitá-la**

**Objetivo:** Esta segunda fase tem como objetivo mapear quais elos da cadeia de suprimentos serão analisados, de forma a definir os limites da análise de riscos na cadeia de suprimentos, conforme sugerido no PMI (item 2.3.1) e Taxonomia (item 2.5.4).

**Descrição:** Nesta etapa do procedimento, uma equipe ou comitê encarregado da gestão de riscos deverá desenvolver a estratégia de gestão de riscos geral para a cadeia de suprimentos que consiste em:

(2.1) O mapeamento e delimitação do estudo na cadeia de suprimentos consiste em estabelecer os limites da análise: dentro da empresa focal, quais processos (Proc<sub>1</sub>, Proc<sub>2</sub>, ..., Proc<sub>n</sub>) deverão ser estudados, por exemplo: processos de gestão, processos de compra, processos de produção, processos de P&D, processos de suporte, processos de negócio e/ou a cadeia estendida (cadeia de fornecimento, cadeia de demanda).

(2.2) Organizar equipes por processo e proceder a treinamento/acertos de nível de serviço - a partir da definição dos processos internos à empresa focal devem ser convocados os responsáveis e homogeneização da compreensão do processo de GRCS\_OD. Uma reunião de *kick off* deverá ser realizada e as diretrizes, propósitos, políticas e ferramentas

apresentadas. Se necessário, proceder a treinamentos no uso do método e ferramentas. As equipes de analistas deverão ser formadas, possivelmente com colaboradores envolvidos nos processos que farão parte da análise naquele período. Acordar formas de divulgação de resultados, compartilhamento de informações, preparação de setores da organização para fornecimento de informações, estabelecimento das hierarquias para contatos dentro e fora da organização, se necessário, e outros acordos pertinentes para o bom funcionamento do processo. Um aspecto muito importante nesta fase é comunicar às equipes qual é a dimensão de desempenho crítica e suas variáveis (VD), pois todo o trabalho de identificação de riscos subsequente deverá ocorrer com base nesta definição. O resultado desta etapa são equipes organizadas e com clareza sobre os processos que deverão desenvolver.

**Saída:** Mapeamento com delimitação da cadeia de suprimentos e equipes que estarão envolvidas.

### **3.3 Fase III: Identificar e categorizar riscos**

**Objetivo:** Nesta fase a intenção é identificar e categorizar o(s) risco(s) do(s) processo(s) que afetam a(s) Variáveis de Desempenho (VD) da cadeia de suprimentos.

**Descrição:** A identificação e categorização de riscos permitirá destacar riscos conforme etapas a seguir.

**(3.1)** Nesta etapa, cada equipe de colaboradores deve dar início ao processo de GRCS\_OD. As equipes poderão trabalhar individualmente, num primeiro momento ou não, dependendo das diretrizes da organização. Primeiramente, deverão modelar ou usar algum modelo que represente o seu processo de trabalho (ex: Proc<sub>1</sub>, Proc<sub>2</sub>, ..., Proc<sub>n</sub>). Sabendo quais variáveis críticas deverão ser consideradas, a equipe deverá criar uma listagem o mais extensa possível de riscos que possam afetar a VD, em cada uma das fases do seu processo. Neste levantamento, a equipe deve pensar em riscos ligados a (i) fluxo de valor do produto ou processo; (ii) infraestrutura e ativos físicos; (iii) organizações e redes; e (iv) ambiente geral (ver Figura 17). Uma vez que nem todos os riscos são percebidos num dado tempo do negócio, este é um processo iterativo/repetitivo. Os riscos deverão ser também organizados em categorias por semelhança. O resultado da etapa de identificação e categorização de riscos é um documento que contempla a descrição dos riscos, informações sobre causas e efeitos, condições disparadoras do risco, e, eventualmente, respostas preliminares. Anexos deste

documento incluem os dados, relatórios ou outros documentos que serviram de base para a identificação dos riscos. Como haverá equipes trabalhando em paralelismo, haverá tantas listagens de riscos quanto forem as equipes.

**(3.2)** Consolidar quadro de riscos da organização que impactam as variáveis de uma dada dimensão de desempenho da cadeia - Considerando que haverá planilhas de risco provenientes das análises individuais, certamente haverá riscos redundantes, que afetam diferentes processos e que receberam diferentes tipos de resposta. Deverá ser elaborada uma síntese destes resultados. Sugere-se que cada equipe apresente seus resultados, demonstrando como determinados riscos afetam a VD pela ótica do seu processo e que interface seu processo faz com outros processos internos ou externos à organização. Um quadro consolidado contendo os riscos críticos e seus responsáveis deverá ser elaborado e colocado em ambiente de visibilidade para toda a organização. A comunicação dos resultados é fundamental para o sucesso do processo de GRCS\_OD.

**Saída:** Geração de quadro de riscos contendo categorias dos mesmos.

### **3.4 Fase IV: Avaliar os riscos**

**Objetivo:** O objetivo do processo de desenvolvimento da análise de riscos é proceder à identificação, mensuração e avaliação das características de riscos identificados e priorização dos mesmos. O objetivo do processo é prover uma estimativa numérica para o efeito global dos riscos nas variáveis que medem o desempenho da cadeia, considerando os riscos simultaneamente. A abordagem quantitativa, se aplicável, traz uma perspectiva mais realista para a análise e leva em consideração a complexidade do sistema.

**Descrição:** A mensuração e análise dos riscos permitirá uma priorização dos mesmos, conforme etapas a seguir.

**(4.1)** Mensurar e analisar os riscos do processo X que afetam a VD - Nesta etapa as equipes utilizarão as ferramentas qualitativas e/ou quantitativas para avaliar os riscos. As escalas de avaliação e taxonomias são essenciais para que haja um esforço homogêneo entre as equipes. Padronização de nomenclaturas de riscos será a chave para a integração dos resultados. O impacto (pode ser necessário o uso de escalas) e probabilidade de cada risco é avaliado e o resultado do produto destes critérios representa o grau de risco. O resultado da subetapa é o conjunto de riscos organizados, categorizados e priorizados com respeito à sua

criticidade, para as fases de um dado processo. Como haverá equipes trabalhando em paralelismo, haverá tantas planilhas de análise de riscos, quanto forem as equipes. Abaixo é mostrado de forma genérica como uma variável  $X_1$  pode ter ‘n’ riscos relacionados a ela, sendo que cada risco descrito tem um valor de impacto e probabilidade, e assim, pode-se estimar seu risco calculado, conforme é visto a seguir.

Quadro 5 - Cálculo de riscos

Variável (VD)	Risco descrito	Impacto	Probabilidade	Risco calculado
$X_1$	$R_1$	$I_1$	$P_1$	$I_1 \times P_1$
	$R_2$	$I_2$	$P_2$	$I_2 \times P_2$
	...	...	...	...
	$R_n$	$I_n$	$P_n$	$I_n \times P_n$
...				
$X_n$	$R_1$	$I_1$	$P_1$	$I_1 \times P_1$
	$R_2$	$I_2$	$P_2$	$I_2 \times P_2$
	...	...	...	...
	$R_n$	$I_n$	$P_n$	$I_n \times P_n$

(4.2) Após toda a preparação das fases anteriores, o processo poderá ser interrompido após a análise qualitativa ou evoluir para a fase quantitativa. Caso continue na fase quantitativa, a equipe, avaliando os riscos do Quadro geral obtido na etapa 2.5, poderá produzir estimativas para intervalos de variação que as variáveis de desempenho assumiriam na presença destes riscos. Por exemplo, considerando a dimensão de desempenho ‘confiabilidade’, ela poderia ter uma dada variável  $X_1$  (p. ex. nº de peças entregues no prazo acordado), como variável de cálculo. A equipe, analisando um dado risco ‘ $R_1$ ’ (p. ex. ‘problema logístico’), estimaria que sob o impacto deste risco a variável  $X_1$  poderia assumir um intervalo de variação que satisfaz as funções  $MÍN(X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1N})$  até  $MÁX(X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1N})$ , podendo ser interpretado como cenário mais otimista e mais pessimista de variação.

Uma vez obedecidas as premissas de aplicação dos modelos, algumas ferramentas quantitativas podem ser utilizadas, como por exemplo, a simulação de Monte Carlo, análise de regressão, análise de séries temporais, entre outras. Se, por exemplo, definida uma suposta dimensão de desempenho da cadeia como a variável ‘Y’, cujo melhor modelo para explicá-lo é uma regressão linear múltipla (Equação 1), nesta etapa do trabalho a equipe poderia, a partir dos riscos críticos do quadro geral de riscos, estimar os intervalos possíveis de variação das variáveis desejadas.

Equação 1:

$$Y = a_0 + aX_1 + bX_2 + cX_3 + \dots + mX_n$$

Onde:

- (1) Y é a variável dependente;
- (2) X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>..., X<sub>n</sub> são variáveis independentes;
- (3) a<sub>0</sub>, a, b, c, ..., m são estimativas dos parâmetros;

Mediante a obtenção de dados passados, com as estimativas de intervalo de variabilidade das variáveis independentes, seria possível construir cenários possíveis para avaliar o impacto sobre a variável dependente “Y”. Outra forma possível de se fazer essa avaliação seria a análise de Monte Carlo. Com os resultados das análises, a empresa pode desenvolver as estratégias de ação sobre os riscos que se mostraram mais críticos na etapa qualitativa e que apresentaram maior impacto sobre as variáveis independentes, construindo finalmente um plano de ação mais robusto para os riscos.

**Saída:** O principal resultado é um plano de ação mais técnico, pois será baseado em análises mais avançadas e menos propensas à subjetividade do analista. Os riscos críticos poderão ser estudados mais a fundo através de simulação e outras ferramentas quantitativas. O plano de ação pode conter ainda responsáveis pelo risco, qual a categoria de risco a qual ele pertence, qual a resposta deve ser dada e qual situação se encontra em determinada data. A manutenção do controle iterativo dos documentos e comunicação geral permanente também são resultados desta etapa.

### 3.5 Fase V: Planejar a resposta aos riscos

**Objetivo:** Com base nos riscos levantados em fases anteriores e sua priorização, é possível estabelecer responsáveis e quais serão as respostas dadas a esses riscos.

**Descrição:** É criado um plano de resposta aos riscos conforme o objetivo.

**(5.1)** Desenvolver plano de resposta aos riscos do(s) processo(s) - As equipes deverão, nesta fase, determinar um conjunto de ações que poderão aumentar as chances do sucesso do projeto atendendo as restrições organizacionais e do negócio. O resultado obtido é um conjunto de respostas e o registro sobre os raciocínios realizados durante as análises – anexar

documentos e informações usadas. Definir responsáveis e comunicar os resultados. Manter controle iterativo dos documentos e comunicar permanentemente. Como haverá equipes trabalhando em paralelismo, haverá tantos planos de resposta aos riscos quanto forem as equipes.

**Saída:** O Quadro 6 compreende a descrição das variáveis de desempenho, quais são os riscos associados a elas, quais os riscos calculados, e por fim, quais os responsáveis e respostas que serão dadas a esses riscos.

Quadro 6 - Quadro de resposta aos riscos

Variável (VD)	Risco descrito	Risco calculado	Responsável	Resposta
X <sub>1</sub>	R <sub>1</sub>	I <sub>1</sub> x P <sub>1</sub>	Responsável <sub>1</sub>	Resposta <sub>1</sub>
	R <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> x P <sub>2</sub>	Responsável <sub>2</sub>	Resposta <sub>2</sub>
	...	...	...	...
	R <sub>n</sub>	I <sub>n</sub> x P <sub>n</sub>	Responsável <sub>3</sub>	Resposta <sub>3</sub>
...				
X <sub>n</sub>	R <sub>1</sub>	I <sub>1</sub> x P <sub>1</sub>	Responsável <sub>1</sub>	Resposta <sub>1</sub>
	R <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> x P <sub>2</sub>	Responsável <sub>2</sub>	Resposta <sub>2</sub>
	...	...	...	...
	R <sub>n</sub>	I <sub>n</sub> x P <sub>n</sub>	Responsável <sub>3</sub>	Resposta <sub>3</sub>

### 3.6 Fase VI: Monitorar e controlar os riscos

**Objetivo:** O objetivo do processo é rastrear riscos identificados, monitorar riscos residuais, identificar novos riscos, assegurar que os planos de resposta serão realizados no tempo apropriado e avaliar sua eficiência ao longo do ciclo de vida do negócio.

**Descrição:** Nesta etapa do procedimento uma equipe ou comitê encarregado da gestão de riscos deverá realizar reuniões periódicas para monitorar o quadro geral de riscos. Recomenda-se periodicamente:

(6.1) Manter o controle e monitoramento do quadro geral de riscos - importante que a equipe consiga integrar estas atividades com as demais atividades de gestão do negócio, levando os resultados das análises para reuniões de tomada de decisão.

(6.2) Manter o controle e monitoramento dos N planos de resposta aos riscos e retroalimentação - as equipes responsáveis pelos planos de resposta e os responsáveis pelos

riscos deverão atualizar o status dos planos de risco e, eventualmente, alterar os valores mediante novas análises. Importante monitorar as situações gatilho, que estão vinculadas com as causas dos riscos. O comitê deverá se responsabilizar por manter a atenção de todos os colaboradores em relação aos riscos.

**Saída:** O principal resultado é um conjunto de registros sobre os raciocínios realizados durante as análises – anexar documentos e informações usadas. Controlar o impacto, efetividade da detecção e resposta, ações não planejadas que foram realizadas, relatos das ações planejadas (mitigação, transferência, evitar, etc), ocorrência de incidências problemáticas e outros. O Quadro 7 sugerido ainda pode conter qual o 'grau de risco' relacionado ao processo e seus riscos, podendo ser medido tanto de forma quantitativa (valor estimado do risco) quanto usado em escalas nominais (alto, médio, baixo) ou outras escalas, conforme visto na revisão bibliográfica deste trabalho.

Quadro 7 - Quadro geral de riscos consolidado

Variável	Processo	Riscos críticos descritos	Grau de risco	Resposta	Responsável
X <sub>1</sub>	Proc <sub>1</sub>	R <sub>1</sub>	Grau <sub>1</sub>	Resp <sub>1</sub>	Respons <sub>1</sub>
	Proc <sub>2</sub>	R <sub>2</sub>	Grau <sub>2</sub>	Resp <sub>2</sub>	Respons <sub>2</sub>
	...	...	...	...	...
	Proc <sub>n</sub>	R <sub>n</sub>	Grau <sub>n</sub>	Resp <sub>n</sub>	Respons <sub>3</sub>
...					
X <sub>n</sub>	Proc <sub>1</sub>	R <sub>1</sub>	Grau <sub>1</sub>	Resp <sub>1</sub>	Respons <sub>1</sub>
	Proc <sub>2</sub>	R <sub>2</sub>	Grau <sub>2</sub>	Resp <sub>2</sub>	Respons <sub>2</sub>
	...	...	...	...	...
	Proc <sub>n</sub>	R <sub>n</sub>	Grau <sub>n</sub>	Resp <sub>n</sub>	Respons <sub>3</sub>

Fonte: criado pelo autor

## **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O TRABALHO**

Neste capítulo final, são destacados os principais achados e conclusões do trabalho, comparados à expectativa inicial que se tinha quando o estudo começou. Por fim, são apresentadas sugestões para trabalhos futuros neste tema emergente que ainda é a GRCS.

### **4.1. Conclusões**

O objetivo geral foi debater conceitos e métodos que facilitem a gestão de riscos na cadeia de suprimentos, através de estudos exploratórios na literatura e empresa, gerando resultados de relevância gerencial.

O primeiro aspecto trabalhado na construção dessa pesquisa foi a revisão de literatura relacionada ao tema gestão de riscos na cadeia de suprimentos. Essa revisão permitiu compreender o nível inicial que ainda se encontra a sua discussão, tanto na visão acadêmica quanto na prática empresarial. Percebe-se ainda que a GRCS aborda dois temas complexos, que são a gestão de riscos e as cadeias de suprimentos, e tem ainda no horizonte lacunas a serem exploradas. Em geral, os artigos analisados trataram os métodos de forma teórica e acabam esbarrando na falta de aplicação de tais conhecimentos em casos práticos.

Para fins de desenvolvimento deste trabalho, foi necessário consolidar os conceitos de riscos, gestão de riscos, gestão de riscos na cadeia de suprimentos, e fases típicas de métodos de GRCS. Foram identificadas na literatura 13 grandes categorias de riscos ligadas ao ambiente externo e interno da empresa focal e mais de 60 descrições de riscos nessas categorias.

Uma contribuição teórica foi a proposição de um procedimento para GRCS\_OD estruturado em 6 grandes fases e 11 etapas, compreendendo o detalhamento apresentado no Capítulo 4. O procedimento tem como diferencial reduzir a complexidade da análise, uma vez que direciona para os riscos que afetam diretamente as dimensões competitivas.

### **4.2. Sugestões para trabalhos futuros**



A seção a seguir apresenta algumas sugestões de trabalhos futuros. Devido à complexidade das cadeias de suprimentos, pode-se sugerir a gestão de riscos de quaisquer outros elos que não tenham sido discutidos no presente trabalho. Também é recomendado que sejam estudados outros casos concretos. Assim, de forma estruturada, propõe-se como estudos futuros:

- Realizar estudos de GRCS desde a matéria-prima até o cliente final;
- Realizar estudos de caso aplicados em cadeias de suprimentos de empresas;
- Realizar estudos de caso em outras empresas de outros mercados com cadeia de suprimentos complexas e comparar os resultados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT ISO: Guia 73:2009 – **Gestão de riscos: vocabulário**. 2009a.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR ISO 31000:2009 – **Gestão de riscos: princípios e diretrizes**. 2009b.

ALESSANDRI T. M.; FORD D. N.; LANDER D. M.; LEGGIO K. B.; TAYLOR M. - Managing risk and uncertainty in complex capital projects. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, vol.44, p.751-767, 2004.

ANTONIK L. R. **Análise de projetos de investimento sob condições de risco**. Revista da FAE, v.7, n.1, p. 67-76, jan./jun. 2004.

AS-NZS 4360-2004 **Risk Management** (Australia Standards New Zealand – Risk management).

AZEVEDO, C. M. **O que é a probabilidade?:**interpretações da probabilidade. 2004.

BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial: GEPAI: Grupo de estudos e pesquisas agroindustriais**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

BEAMON, B.M. **Measuring Supply Chain Performance**. International Journal of Operations & Production Management, v. 19 n. 3, p. 275-292, 1999.

BERTO, R.M.v.S., NAKANO, D. N. **A Produção Científica nos Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção: Um Levantamento de Métodos e Tipos de Pesquisa**. Produção, v. 9, n. 2, p. 65-76, 2000.

BERTO, R.M.v.S. e NAKANO, D.N. **Métodos de Pesquisa na Engenharia de Produção**. CD ROM do XVIII ENEGEP, Niterói, 1998.

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

BLANCHARD, D. **Supply Chain Management: Best Practices**. 2ª edition, New Jersey: Wiley, 2010.

BLOME, Constantin; SCHOENHERR, Tobias. Supply chain risk management in financial crises—A multiple case-study approach. **International Journal of Production Economics**, v. 134, n. 1, p. 43-57, 2011.

BLOS, M. F.; QUADDUS, M.; WEE, H. M.; WATANABE, K. Supply chain risk management: a case study on the electronics and automotive industries in Brazil. **Supply Chain Management: an International Journal**, p. 247-252, v 14, n° 4, 2009.

BOGATAJ, David; BOGATAJ, Marija. Measuring the supply chain risk and vulnerability in frequency space. **International Journal of Production Economics**, v. 108, n. 1, p. 291-301, 2007.

BRAUNSCHEIDEL, Michael J.; SURESH, Nallan C. The organizational antecedents of a firm's supply chain agility for risk mitigation and response. **Journal of Operations Management**, v. 27, n. 2, p. 119-140, 2009.

CAGLIANO, R., CANIATO, F, SPINA, G. **The linkage between supply chain integration and manufacturing improvement programmes**. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 46, n. 3, p. 282-299, 2006.

CANADA, J. R.; SULLIVAN, W. G.; WHITE, J. A. **Capital Investment Analysis for Engineering and Management**. 2.ed. New Jersey: Prentice Hall, Inc. 1996.

CASOTTI, Bruna Pretti e GOLDENSTEIN, Marcelo. **Panorama do setor automotivo: As mudanças estruturais da indústria e as perspectivas para o Brasil**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 28, p. 147-188, 2008.

CHAN, F. T. S. **Performance measurement in a supply chain**. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, v. 21, p. 534-548, 2003.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Perason Prentice Hall, 2003.

CHRISTOPHER, Martin; LEE, Hau. Mitigating supply chain risk through improved confidence. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 34, n. 5, p. 388-396, 2004.

CHRISTOPHER, Martin; PECK, Helen. Building the resilient supply chain. **International Journal of Logistics Management**, The, v. 15, n. 2, p. 1-14, 2004.

CORRÊA, H. L. **Gestão de Redes de Suprimento – Integrando cadeias de suprimento no mundo globalizado**, p. 126-155. São Paulo, editora Atlas, 2010.

COSENTINO, Marcelo e DUARTE, Cláudio. **Mercado de automóveis usados sofrem com falta de peças de reposição**. Billy Corretora de Seguros. Disponível em: <http://www.billyseguros.com.br/2013/03/mercado-de-automoveis-usados-sofrem-com.html>. Acesso em: 31 de mar. 2013.

CSCMP. Council of Supply Chain Management Professionals. **Supply Chain Management Terms and Glossary** - updated in February 2010. Disponível em: <http://cscmp.org/digital/glossary/glossary.asp>. Acesso em: maio 2014.

DAMODARAN, Aswath. **Gestão Estratégica do Risco**. Bookman: Porto Alegre, 2008. Enterprise Risk Management — Integrated Framework: Executive Summary (PDF). **Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission**. September 2004. Acessado em 28/04/2014.

DEL MORAL, Pierre. **Mean field simulation for Monte Carlo integration**. CRC Press, 2013.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA (DIN). Universidade Estadual de Maringá (UEM). Grupo de Sistemas Inteligentes (GSI). **Mineração de dados**. 1998. Disponível em: <http://www.din.uem.br/ia/mineracao/tecnologia/ferramentas.html>. Acesso em: 14 mar. 2014.

Dickinson, G. "Enterprise risk management: Its origins and conceptual foundation." **Geneva Papers on Risk and Insurance**. Issues and Practice (2001): p. 360-366.

DUTRA, Marcelo Haendchen et al.. **Controles de gestão: uma contribuição ao estudo dos principais modelos**. RACE-Revista de Administração, Contabilidade e Economia, v. 8, n. 1, p. 87-112, 2009.

Enterprise Risk Management Committee (May 2003). "Overview of Enterprise Risk Management" (PDF). **Casualty Actuarial Society**. Acessado em 15/02/2013.  
FENABRAVE, Anuário 2013 - **O desempenho da distribuição automotiva no Brasil**, 2014.

GHADGE, A.; DANI, S.; KALAWSKY, R.; "Supply chain risk management: present and future scope." **The International Journal of Logistics Management** (2012): p.313-339.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1996.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUNASEKARAN, A., PATER, C., MCGAUGHEY, R.E. **A framework for supply chain performance measurement**. International Journal of Production Economics, v. 87, p. 333-347, 2004.

HARLAND, C.M. **Gestão da cadeia de suprimentos, Compras e Gestão de Suprimentos, Logística, Integração Vertical, Gestão de Materiais e Dinâmica da Cadeia de Suprimentos.** In: Slack, N (ed.) Blackwell Encyclopedic Dictionary of Operations Management, 1996.

HUBBARD, Douglas W. **The failure of risk management: Why it's broken and how to fix it.** John Wiley & Sons, 2009.

HULT, G.T.M., KETCHEN JR., D.J., CAVUSGIL, S.T., CALANTONE, R.J. **Knowledge as a strategic resource in supply chains.** Journal of Operations Management, v. 24, p. 458-475, 2006.

ISO/IEC Guide 73 / 2002 - **Risk Management Vocabulary Guidelines for use in standards** (International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission Guide 73).

ISO/IEC 31010:2009 - **Risk Management** - Risk Assessment – Principles and Guidelines, 2009.

JUNQUEIRA, K. C.; PAMPLONA, E. O. **Utilização de simulação de Monte Carlo em estudo de viabilidade econômica para a instalação de um conjunto de rebeneficiamento de café na cocadrive.** Anais XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba, PR, outubro, 2002.

JÜTTNER, Uta. Supply chain risk management: understanding the business requirements from a practitioner perspective. **International Journal of Logistics Management**, The, v. 16, n. 1, p. 120-141, 2005.

KANNAN, V.R., TAN, K.C. **Just in time, total quality management, and supply chain management: understanding their linkages and impact on business performance.** Omega, v. 33, p. 153-162, 2005.

KERZNER, Harold R. **Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling.** John Wiley & Sons, 2013.

KLEINDORFER, P. R.; SAAD Germaine H.; **Managing Disruption Risks in Supply Chains.** Production and Operations Management, 2005.

- KOLOKOLTSOV, V. (2010). **Nonlinear Markov processes**. Cambridge Univ. Press. p. 375.
- LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. **Issues in supply chain management**. **Industrial Marketing Management** (29) p.65-83, 2000.
- \_\_\_; \_\_\_; PAGH, J. D. Supply chain management: implementation issues and research opportunities. **The international Journal of Logistics Management**, v.9, n.2, 1998.
- LAPLACE, P.S. (1814). **Essai Philosophique sur les Probabilités**. (5e édition en 1825, réimprimée en 1985), Paris : Christian Bourgeois éditeur.
- LAVASTRE O., GUNASEKARAN A., SPALANZANI A., **Supply chain risk management in French companies**, Decision Support Systems 52, 828–838, 2012.
- LEMOS, E. P.; STEINER, M. T. A.; NIEVOLA, J. C. **Análise de crédito bancário por meio de redes neurais e árvores de decisão: uma aplicação simples de data mining**. Revista de Administração da Universidade de São Paulo, v. 40, n. 3, 2005.
- LOREA, E.; GRACIANI M. Obras do Descaso. **Revista Amanhã**, edição 229, março de 2007.
- LUMMUS, R. R.; VOKURKA, R. J. Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines. In: **Industrial Management & Data Systems**, 99/1, p.11-17, 1999.
- LUMUS, R. R.; VOKURKA, R. J.; ALBER, K. L. Strategic supply chain planning. **Production and Inventory Management Journal**, v. 39, n. 3, p. 49-58, 1998.
- MANUJ, Ila; MENTZER, J. T. Global Supply Chain Risk Management. **Journal of business logistics**, vol. 29, no. 1, 2008.
- MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing: Metodologia e Planejamento**. São Paulo: Atlas, 1996.
- MIZUNO, S. **Gerência para melhoria da qualidade: as sete novas ferramentas de controle da qualidade**. LTC Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro. 1993.
- MORANO, C. A. R.; MARTINS, C. G.; FERREIRA, M. L. R.; **Aplicação das técnicas de identificação de risco em empreendimentos de E&P**. Engevista, v.8, n.2 p.120-133, dezembro 2006.
- MUTHUKRISHNAN, Ram; SHULMAN, Jeffrey A. Understanding supply chain risk: a McKinsey global survey. **The McKinsey Quarterly**, v. 9, p. 1-9, 2006.

Norma de Gestão de Riscos – **FERMA** (Federation of European Risk Management Associations), 2003.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. 2ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

OLIVEIRA, Josenildo Brito de **Processo de formação de indicadores de desempenho logístico: uma relação necessária entre a abordagem sistêmica e a gestão da cadeia de suprimentos**. 2008. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) –Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba.

OLIVON, Beatriz e SOBRAL, Lilian. O que esperar para 10 setores da economia brasileira em 2013. **EXAME**, São Paulo, 18 de fev. 2013.

PECK, Helen. Drivers of supply chain vulnerability: an integrated framework. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 35, n. 4, p. 210-232, 2005.

PIRES, S. R. I. **Gestão da Cadeia de Suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PIYATRAPOOMI N.; KUMAR A.; SETUNGE S. Framework for investment decision-making under risk and uncertainty for infrastructure asset management. **Research in Transportation Economics**, v.8, n.4, p.199-214, 2004.

PMI – PMBoK – **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos**. Project Management Institute. 3ed. Four Campus Boulevard, Newton Square, EUA, 2004.

PMI. PMBoK – **A guide to the Project management body of knowledge** 4ed. Four Campus Boulevard, Newton Square, EUA, 2008.

PMI. Project Management Institute. **PMBoK. Practice Standard for Project Risk Management**. 2009.

PMI. Project Management Institute. **PMBoK. Project Management Body of Knowledge**. 5.ed. 2013.

PRIETO-DÍAZ, R.A Faceted Approach to Building Ontologies. 21st. **International Conference on Conceptual Modeling-ER**, Tampere, Finland. 7-11, 2002.

PURDY, Grant. ISO 31000: 2009 — **Setting a new standard for risk management**. Risk analysis, v. 30, n. 6, p. 881-886, 2010.

RAO, Shashank; GOLDSBY, Thomas J. "Supply chain risks: a review and typology." **The International Journal of Logistics Management** (2009): p. 97-123.

REIS, L. F. S. D.; QUEIROZ, S. M. P. **Gestão ambiental em pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

RICE JR., J. B. A supply chain view of the resilient enterprise. **Sloan Management Review**, p. 41-48, v. 47, n° 1, 2009.

ROVAI R. L. **Modelo estruturado para gestão de riscos em projetos: estudo de múltiplos casos**. Tese (doutorado em Engenharia de Produção). Escola Politécnica de São Paulo, 2005.

SAATY, Thomas L. "**Método de análise hierárquica**", 1991.

SAWILOWSKY, Shlomo S.; FAHOOME, Gail C. (2003). **Statistics via Monte Carlo Simulation with Fortran**. Rochester Hills, MI: JMASM. ISBN 0-9740236-0-4

SHEFFI, Yossi. The resilient enterprise. **MIT Sloan Management Review**, v. 47, n. 1, 2005.

SCHLEGEL, Gregory L.; TRENT, Robert J. **Supply Chain Risk Management: An Emerging Discipline**. Crc Press, 2014.

SLACK, N. et al.. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. **Cadeia de suprimentos: Projeto e gestão**. 3ª edição, São Paulo: Bookman, 2010.

SOUZA, Joana Siqueira de. **Modelo para Identificação e Gerenciamento do Grau de Riscos de Empresas– MIGGRI**. Tese (doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

SCOR. **Supply chain operations reference model**. Supply Chain Council, 2008. Revision 11.0, 2012.

STURGES, Herbert A. The choice of a class interval. **Journal of the American Statistical Association**, v. 21, n. 153, p. 65-66, 1926.

TANG, O.; MUSA, S., N.; Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk management. **International Journal of Production Economics**, v. 133, n. 1, p. 25-34, 2011.

TAYLOR, D. A. **Logística da cadeia de suprimentos: uma perspectiva gerencial**. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2005.

THUN, J.; HOENIG, D.; An empirical analysis of supply chain risk management in the German automotive industry. **International Journal of Production Economics**, v. 131, n. 1, p. 242-249, 2011.



TOGO, D. F. Risk analysis for accounting models: a spreadsheet simulation approach. **Journal of Accounting Education**, vol.22, p.153-163, 2004.

TOMAS, R. N.; ALCANTARA, R. L. Ci.; Modelos para gestão de riscos em cadeias de suprimentos: revisão, análise e diretrizes para futuras pesquisas. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 3, p. 695-712, 2013.

WIELAND, A., WALLENBURG, C.M., Dealing with supply chain risks: Linking risk management practices and strategies to performance. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, 42(10), 2012.

XIA, De; CHEN, Bo. A comprehensive decision-making model for risk management of supply chain. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 5, p. 4957-4966, 2011.

YIN, R. K. **Estudo de Caso – Planejamento e Método**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

ZSIDISIN, G. A.; RITCHIE, B. **Supply Chain Risk Management – Developments, Issues and Challenges**. In: ZSIDISIN, G. A.; RITCHIE, B. (Eds.). **Supply Chain Risk: A Handbook of Assessment, Management, and performance**. USA: Springer, 2009. p. 1-12.

## APÊNDICE A - AS DEZ LEIS ESSENCIAIS PARA A GESTÃO DE RISCOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS (LYNCH, 2009)

Capítulo 1: Leis das leis. Neste capítulo, o autor sugere quatro leis gerais, que considera de importância superior:

- Lei das leis #1: *Todos, sem exceção, são partes de uma cadeia de suprimentos.*
- Lei das leis #2: *Nenhuma estratégia de risco é capaz de substituir más decisões e a falta de consciência de riscos.*
- Lei das leis #3: *Tudo está nos detalhes.*
- Lei das leis #4: *As pessoas sempre operam por interesses próprios.*

Capítulo 2: Lei #1: *Se você não gerencia e lidera a mudança, você precisa renunciar a ela.* Aqui o autor sugere que a mudança deve ser enfrentada de forma firme e disciplinada, pois se assim não for feita, dificilmente você conseguirá mudar certo cenário em benefício da organização.

Capítulo 3: Lei #2: *O paradigma deveria destruir o parasita.* Ou seja, se você encontrar a raiz do problema, ou o paradigma, inevitavelmente você estará amenizando os resultados negativos. Já se você só ataca os resultados, você não está agindo na raiz do problema.

Capítulo 4: Lei #3: *Gerencie o DNA do seu negócio de forma a evoluir os riscos.* O autor quer sugerir que o núcleo do negócio é que deve ser gerenciado, porém com a visão de reduzir os riscos em consequência de ações benéficas.

Capítulo 5: Lei #4: *Em uma gestão de riscos de cadeia de suprimentos, a demanda é primordial.* Entender com precisão a demanda atual e poder prever as demandas futuras podem ser desafios-chave para o sucesso da gestão de riscos. Dada essa situação, é um desafio grande para as organizações tentar prever futuras demandas de clientes.

Capítulo 6: Lei #5: *Nunca prepare seus fornecedores para o fracasso.* Tenha em mente que uma boa preparação de riscos envolve também seus fornecedores, pois a organização está envolvida em sua cadeia de suprimentos. Assim, uma boa gestão sobre toda cadeia, em termos de riscos, devem impactar positivamente, também, os seus fornecedores.

Capítulo 7: Lei #6: *Gerenciar a produção de risco é um trabalho sujo*. Nesta lei, quer-se passar a ideia de que deve haver um foco contínuo na análise de riscos, mas em especial nas conexões mais fracas da cadeia de suprimentos.

Capítulo 8: Lei #7: *A regra de gestão de risco de logística: gerenciar as partes não é igual a gerenciar o todo*. Aqui é reforçada a ideia anterior de que a gestão sobre toda a cadeia difere sobre a gestão sobre cada uma das partes da cadeia. Assim, conseguem-se melhores resultados com uma efetiva gestão sobre toda a cadeia.

Capítulo 9: Lei #8: *Mitigação: Se a gestão de riscos da cadeia de suprimentos não é parte da solução, ela se tornará o problema*. Em outras palavras, se não for feita uma boa gestão de riscos na cadeia de suprimentos, muitos problemas podem ocorrer, gerando consequências negativas ao todo.

Capítulo 10: Lei #9: *Financiamento*. Aqui é feita uma análise sobre seguros, que é uma das formas de proteger a cadeia de suprimentos, ao menos do ponto de vista financeiro, já que, se um evento negativo ocorrer, a seguradora contratada pode compensar as perdas sofridas pela organização contratante.

Capítulo 11: Lei #10: *Gerencie o risco como você gerencia você mesmo*. O autor encerra as dez leis com esta proposta final. Aqui ele defende novamente que, apesar da cadeia de suprimentos ser dividida em partes interdependentes, cada cadeia é única.

## APÊNDICE B - TABELA-RESUMO DE 14 PUBLICAÇÕES UTILIZADAS NA

Tipo	Referência	Macro área	Característica da publicação	Evolução do tema	Conceitos de Gestão de riscos	Conclusões / resultados
Artigo	Harland, et al (2003)	Gestão e Negócios	Estudo de caso	No passado, quando as empresas manufacturavam "in-house", procuravam fontes locais e vendiam diretamente ao consumidor. O risco aumentou pela complexidade de produtos/serviços e terceirização de redes de fornecimento através de fronteiras internacionais. O risco está aumentando e a localização do risco mudou através de complexas redes de fornecimento. Há uma certa amplitude de pesquisa sobre risco de compras e suprimentos, mas pouca em redes de fornecimento complexas. Essa pesquisa descreve uma ferramenta de risco para rede de fornecimento, para ajudar na identificação de riscos, avaliação e gestão.	A gestão de riscos moderna deveria incorporar planejamento de cenários e o uso de estudos avançados, além dos métodos estatísticos de previsão.	A pesquisa mostra que à medida que a complexidade da cadeia de suprimentos aumenta, os riscos aumentam. Assim, à medida que a globalização e terceirização aumentaram, também aumentaram as fontes e tipos de riscos.
Artigo	Kleindorfer e Saad (2005)	Gestão e Negócios	Revisão de literatura e estudo de caso	Os autores sugerem que há duas amplas categorias de riscos afetando a cadeia de suprimentos: riscos surgindo de problemas de coordenação entre fornecimento e demanda, e riscos surgindo de interrupções nas atividades normais.	Não é abordado o conceito de gestão de riscos.	As abordagens usadas para abordar riscos devem se ajustar a características e necessidades do ambiente de decisão. Diferentes cadeias de suprimentos vão requerer diferentes abordagens para avaliação e mitigação de riscos. Mesmo em um mesmo setor de negócios as abordagens de empresas diferentes serão diversas.
Artigo	Peck (2005)	Logística	Estudo de caso	O estudo inova ao falar em fontes e norteadores de vulnerabilidades (riscos) em cadeias de suprimentos. Afirma que riscos não tem soluções definitivas. São pela própria natureza desconhecidos antes de emergirem. No entanto, os gestores deveriam focar em compreender como e por que os riscos podem surgir.	O artigo não investiga definições acadêmicas ou taxonomias de risco existentes.	A característica dinâmica e evolutiva dos riscos das cadeias de suprimentos significa que nenhuma estratégia para cadeia de suprimentos será provável de estar livre de riscos, e nenhum sistema, apesar de ser bem gerenciado, é invulnerável.
Artigo	Braunscheidel e Suresh (2009)	Gestão e Negócios	Survey (causa e efeito de dimensões de gestão sobre a agilidade da empresa)	O cultivo da agilidade é considerado uma iniciativa de gestão de riscos que permite à empresa responder rapidamente a mudanças de mercado, assim como rupturas atuais e futuras na cadeia de suprimentos. A agilidade tem valor tanto para a mitigação dos riscos quanto para responder aos riscos.	Foco na agilidade como resposta aos riscos. FSCA = Firm's supply chain agility.	Nesse estudo, mostra-se que a cultura da agilidade é vista como uma tática que habilita a empresa e seus parceiros a responderem rapidamente a mudanças de mercado e a responder rapidamente a quebras na cadeia de suprimentos, tanto as potenciais quanto as atuais.
Artigo	Thun e Hoenig (2009)	Gestão e Negócios	Fala em "Drivers" of supply chain risk. Survey (vulnerabilidade, desencadeadores de risco, relação entre probabilidade e impacto de riscos internos e externos sobre o desempenho da cadeia).	Catástrofes como 09/11, furacão Katrina, ou o tsunami de 2004 levantaram atenção sobre esse assunto. Mas também problemas diários como perdas de fornecedor ou problemas de qualidade fazem a GRCS um assunto importante. Ela tem o objetivo de mitigar impactos negativos de distúrbios externos e tenta gerenciar certos riscos dentro da cadeia de suprimentos. Especialmente a indústria automotiva e tem conhecida por seus esforços para melhorar sua cadeia de suprimentos de acordo com sua demanda do ambiente de negócios.	A gestão de riscos em geral é descrita como a identificação e análise de riscos bem como o seu controle. E a GRCS é caracterizada por uma orientação através de toda a empresa, com o objetivo de identificar e reduzir riscos não apenas no nível da empresa, mas também focando em toda a cadeia de suprimentos.	Conclui-se que a análise releva que cadeias de suprimentos são predominantemente vulneráveis. Além disso, fatores aumentando a complexidade, como a globalização e variações de produto, e fatores aumentando a eficiência, como terceirização ou redução de fornecedores, por outro lado, aumentam a vulnerabilidade da cadeia de suprimentos. A globalização estimula os riscos da cadeia já que ela apresenta dependências tanto no lado da demanda quanto no lado do fornecimento.
Artigo	Rao e Goldsby (2009)	Gestão e Negócios	Revisão de literatura	Pode haver pequenas diferenças entre as definições propostas pelos diferentes autores na literatura recente.	Qualquer abordagem de GRCS necessita focar na compreensão e redução da vulnerabilidade para a cadeia de suprimentos como um todo, ao invés de em um nível de firma local. Em outras palavras, a missão é em relação a uma otimização global ao invés de uma local.	Baseado na literatura, foi identificado uma lacuna em termos de pesquisa lidando com a identificação de fontes de riscos dentro da cadeia de suprimentos. Argumenta-se que SCRM ainda é uma área carente de investigação substantiva.
Livro	LYNCH (2009)	Gestão e Negócios	Livro contendo leis gerais sobre o tema	A incerteza pode ser difícil de ser calculada, especialmente quando a exposição não é compreendida ou percebida. Isso é, de longe, o desafio mais fundamental em GRCS - organizações não sabem ou entendem o quão expostos à incerteza suas cadeias estão, ou o quanto.	Incertezas podem ser difíceis de calcular, especialmente quando a exposição não é compreendida ou percebida. Isso é, de longe, o maior desafio da GRCS - organizações não sabem ou entendendo o quão ou quanto expostas suas cadeias de suprimentos estão para as incertezas.	Nos nos deparamos com riscos quando tanto a incerteza quanto a exposição estão presentes.
Artigo	Tang e Musa (2011)	Gestão e Engenharia	Revisão de literatura	Considerando GRCS, o aspecto gerencial pode ser diferente quando considerados os lados de entrada e saída. Por exemplo, quando se discute o risco em termos de seleção de fornecedor, a preocupação maior é sustentar o fluxo de matéria-prima. No entanto, no lado da demanda, o risco financeiro (como a possibilidade de falência do cliente) pode parecer mais importante. Em estudos anterior de GRCS, não havia uma clara evidência de fluxos interligando bem como integrando atividades, possivelmente devido à complexidade da cadeia de suprimentos.	Na nossa opinião, uma melhor definição de GRCS deve se referir a (i) eventos com pequena probabilidade mas que podem ocorrer abruptamente e (ii) esses eventos trazem consequências negativas substanciais à cadeia. Conseqüentemente, nos seguimos a definição de GRCS de Tang (2006a): "é a gestão de riscos da cadeia de suprimentos de forma coordenada ou colaborativa entre as cadeias de suprimentos dos parceiros de modo a garantir rentabilidade e continuidade".	Primeiramente, a revisão de literatura analisou o número de publicações sobre o tema SCRM de 1995 a 2008, tendo observado que o número de artigos manteve-se baixo, apesar do pico em 2006, quando houve a publicação de 29 artigos nesse tema. Foi apresentado uma tabela comparativa de riscos de fluxo de materiais nas etapas de fornecimento, produção e entrega. Ainda nessa tabela, foram levantadas soluções qualitativas e quantitativas para seus diversos itens de análise. Conclui-se que a efetiva SCRM requer uma integração de conhecimentos multidisciplinares, e que as futuras ferramentas de análise deveriam objetivar na gestão proativa dos riscos.
Artigo	Xia e Chen (2011)	Gestão e Negócios	Estudo de caso	Não discute conceitos de risco pois foca em modelos para tomada de decisão frente aos riscos.	Não discute conceitos de risco pois foca em modelos para tomada de decisão frente aos riscos.	Desenvolve instrumento para tomada de decisão que auxilia a decidir com base em qual etapa do ciclo de vida, ou qual etapa do processo de operação, dependendo da estratégia competitiva adotada e tipo de resposta ao risco deve ser dada.

(APÊNDICE B - CONTINUAÇÃO)

Tipo	Referência	Macro área	Característica da publicação	Evolução do tema	Conceitos de Gestão de riscos	Conclusões / resultados
Artigo	Blome e Schoenherr (2011)	Gestão e Negócios	Estudo de caso, devido ao fato de ERM e SCRМ estarem ainda em um estágio exploratório.	Gestão de riscos Corporativos (ERM) de acordo com Wu et al: "o processo integrado de identificação, análise e aceitar ou mitigar a incerteza na tomada de decisão de investimentos". Há um foco na crise financeira.	Foco na conexão entre ERM and GRCS (SCRМ).	SCRМ e ERM têm se tornado uma preocupação chave para as organizações, principalmente em crises econômicas. Além disso, foi observado que SCRМ e ERM requerem capacidades dinâmicas a fim de serem gerenciados de forma apropriada, portanto as empresas devem investir seus recursos humanos para reconhecerem mudanças de ambiente e terem rápida adaptação a tendências.
Artigo	Lavastre, Gunasekaran, Spalanzani (2012)	Ciências da Informação	Survey (compreender como as empresas estão estruturadas para gerenciar o risco - perfil de risco, ferramentas, estratégias de resposta usadas)	O risco está presente em inúmeras atividades empresariais e foi estudado de muitas perspectivas, incluindo estratégia, finanças, produção, contabilidade e marketing, havendo diferenças de opiniões relacionadas à definição de risco. O risco também pode ser estudado do ponto de vista da gestão da cadeia de suprimentos. Além disso, SCRМ envolve integração, coordenação, cooperação e colaboração entre organizações na cadeia de suprimentos.	GRCS é a gestão de riscos que implica horizontes estratégicos e operacionais para avaliação de curto prazo e longo prazo. Se refere a riscos que podem modificar ou prevenir parte do movimento e eficiente fluxo de informação, materiais e produtos entre atores de uma cadeia de suprimentos de uma organização, ou entre atores em uma cadeia de suprimentos global (do fornecedor do fornecedor para o cliente do cliente). A GRCS (SCRМ) pode ser vista como a capacidade de ser ágil.	Conclui-se que uma companhia nunca atua de forma isolada, já que ela faz parte de uma cadeia, portanto, para que a SCRМ seja efetiva, ela não pode ser feita de forma isolada, e sim de forma colaborativa. O estudo também mostra que SCRМ é uma ferramenta estratégica com um plano de longo prazo alocando recursos e colaborando com parceiros industriais tanto dentro da organização quanto entre os parceiros da cadeia de suprimentos.
Artigo	Sodhi, Son e Tang (2012)	Gestão e Negócios	Survey (compreensão do que é SCRМ, quais fases de gestão do risco são mais estudadas, tipos de estudos feitos em gestão de riscos, entendimento das pessoas sobre SCRМ, diferença entre SCRМ e SCRМ/ERM, que tipos de estudo são mais importantes sobre catástrofes ou outros riscos...	Os executivos das empresas estão relatando aumento na preocupação com riscos da cadeia de suprimentos. Isso torna a GRCS atrativa como área de pesquisa para pesquisadores que desejam ter impacto nos negócios. Por outro lado, a área está ainda emergindo e tem limites não muito claros nesse momento, levando a questões sobre a diversidade entre pesquisadores em termos do escopo da GRCS, possivelmente em relação a sua percepção das necessidades da indústria. Além disso, com pesquisadores tendo diferentes domínios de conhecimento, algumas questões naturalmente surgem sobre a diversidade de ferramentas de pesquisa e se são apropriadas, novamente, em relação às necessidades percebidas pela indústria.	Devido à GRCS ser ainda uma área nascente, a maioria dos pesquisadores nessa área tendem a vir de diferentes áreas. Portanto, é natural esperar que haja uma diversidade de opiniões sobre qual o escopo do campo em questão e quais metodologias de pesquisa são apropriadas nesse estágio. A diversidade é inevitável assim como se viu com a gestão da cadeia de suprimentos nos anos de 1980.	As principais conclusões são que ainda não há um claro consenso sobre a definição de SCRМ, também que há uma falta de pesquisa sobre respostas de incidentes em cadeias de suprimentos, e também que há uma falta de pesquisa empírica na área de SCRМ.
Artigo	Tomas e Alcantara (2013)	Engenharia de Produção	Revisão de literatura	Existem SCRМ e RM independentemente, e da junção delas surgiu a SCRМ	Baseia-se na definição de vários autores, sendo que GRCS envolve a identificação e o controle de riscos internos e externos que podem afetar o desempenho de uma cadeia, por meio de uma abordagem coordenada entre os membros de forma a prevenir ou mitigar as vulnerabilidades da cadeia como um todo (CRANFIELD, JUTTNER, CHRISTOPHER, PECK)	O autor identificou algumas categorias de riscos, agrupadas como riscos internos à cadeia e riscos externos. A categoria riscos internos foi a que apresentou maior subcategorias de riscos (mais de 15) se comparada com a categoria riscos externos. O autor também listou as etapas elementares que compõem um modelo de gestão de riscos de acordo com outros autores. Ao final o autor cria um modelo combinado das propostas de Tummala e Schoenherr (2011) e Peck (2005).
Livro	SCHLEGEL E TRENT (2014)	Negócios e Logística	Livro contendo desde definições gerais sobre GRCS, categorias de riscos, métodos, ferramentas, boas práticas e perspectivas futuras na área.	Há diversos conceitos, mas o que mais se alinha com a filosofia dos autores é: "a implementação de estratégias para gerenciar os riscos diários e excepcionais ao longo da cadeia de suprimentos através de contínua avaliação de riscos com o objetivo de reduzir a vulnerabilidade e garantir a continuidade (Wieland, 2012)".	Perspectiva simples: risco é uma situação exposta ao perigo ou perda. Para propósito dos autores, risco é definido como a probabilidade de perceber uma consequência não desejada que leva a uma perda, um dano, ou oportunidade perdida.	Direções futuras em GRCS apontam para: mudanças nas atitudes das empresas perante os riscos: GR fará parte da GCS; as empresas irão além do primeiro fornecedor; métricas de RCS vão aumentar as previsões de tempo real: (+7. Total 12)

## APÊNDICE C - CATEGORIA DE RISCOS #2 E DESCRIÇÃO DOS RISCOS

### AMBIENTE ECONÔMICO

- Instabilidade econômica.
- Flutuação da taxa de câmbio.
- Aumento de custos e inadimplência.
- Queda das ações.
- Mudanças de governo.
- Pressão (*lobby*) de grupos de interesse.
- Alterações de salários
- Aumento de juros.
- Aumento de impostos.
- Corrupção e burocracia.

### MEIO AMBIENTE E OUTROS DANOS

- Desastres naturais.
- Ataque terrorista.
- Guerra civil.
- Barreiras comerciais.
- Guerra externa.
- Ligação inadequada entre os elos: fornecedor, empresa e cliente.
- Eventos de incêndio.
- Greve dos trabalhadores.
- Eventos que afetem o transporte, como: problemas nos portos, aeroportos e alfândegas, pirataria, roubo de cargas, acidentes, inundações, neve, estradas ruins.

### CULTURAL

- Diferença cultural entre consumidores.
- Desconhecimento sobre as pessoas, cultura e imagem.

## PROCESSOS LEGAIS E JUDICIAIS

- Regulamentos desfavoráveis.
- Processos trabalhistas.
- Disputa pelo uso ou criação de patentes.
- Leis desfavoráveis.

## VARIAÇÃO DE DEMANDA

- Incertezas de demanda, fornecimento e custos.
- Evento que reduzir os pedidos dos clientes.
- Riscos de demanda e de suprimentos.
- Imprevisibilidade do volume e da variedade de produtos que será demandada.
- Discrepância entre demanda estimada e a real.
- Erros na previsão de demanda.

## RELAÇÃO COM OS CLIENTES

- Inadimplência dos clientes.
- Reclamações de clientes.

## CAPACIDADE DE PRODUÇÃO

- Evento que afetar a capacidade de produção.
- Problemas na operação.
- Incapacidade de P&D.
- Questões que causem flutuações na capacidade produtiva.
- Defeito em máquina.
- Paralisação do processo de produção.
- Desbalanceamento da produção e dificuldades de coordenação.

## FORNECIMENTO E LOGÍSTICA

- Problemas de fornecimento que não atendam aos requisitos da empresa focal.
- Greve de terceiros.
- Evento que prejudicar o fluxo interno de recursos.
- Preço de aquisição de certo produto ou serviço.
- Descontinuidade de suprimentos.
- Problemas de entrega aos clientes.
- Problemas no fluxo de bens dentro ou entre os elos da empresa.
- Interrupção no fluxo de material.
- Atraso no fluxo de materiais.
- Variação de tempo de transporte e porto.
- Falta de matéria-prima.

## FALÊNCIA

- Questões que impeçam de produzir bens e vendê-los aos clientes.
- Saída do negócio ou falência.

## GESTÃO INEFICIENTE

- Problemas de gestão.
- Inadequada tomada de decisão, individual ou em grupo, dentro de uma organização.
- Má gestão de custos e precificação de produtos.
- Problemas financeiros e com seguros.

## PROBLEMAS DE INOVAÇÃO E P&D

- Falta de habilidade em inovar.
- Falta de habilidade de seguir tendências, de desenvolver e criar novos conhecimentos quando necessário.
- Mudanças drásticas de tecnologia.
- Recursos tecnológicos.



## QUALIDADE DE PRODUTOS E SERVIÇOS

- Produtos ou serviços com problemas, defeitos, danos ou produto errado.

## SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

- Segurança da informação em geral.
- Queda dos sistemas de informação.
- Deficiência nos sistemas de informação, como recebimento e transferência.

## **Anexo A – Síntese das previsões de Schlegel e Trent (2014)**

- Previsão 1: As atitudes das empresas perante os riscos vão começar a mudar;
- Previsão 2: A gestão de riscos será parte interna da gestão da cadeia de suprimentos;
- Previsão 3: As empresas vão enfatizar esforços de gestão de riscos além do primeiro fornecedor;
- Previsão 4: Métricas para riscos na cadeia de suprimentos vão utilizar indicadores em tempo real;
- Previsão 5: Um modelo de excelência será amplo para toda cadeia ao invés de níveis locais;
- Previsão 6: O custo total de propriedade (gastos necessários para a manutenção do que foi adquirido) modelado será uma rotina do processo de gestão de riscos;
- Previsão 7: Ferramentas de gestão de riscos "caseiras" vão ser substituídas por soluções terceirizadas;
- Previsão 8: Categorias de risco e riscos específicos vão evoluir e mudar, e essas categorias e riscos vão mudar conforme o mercado e conforme a empresa;
- Previsão 9: Abordagens de gestão de riscos serão baseadas em antecipação ao invés de reação;
- Previsão 10: A consciência da gestão de riscos vai afetar a cultura da organização, às vezes positivamente, e às vezes negativamente;
- Previsão 11: Os riscos da cadeia de suprimentos vão aumentar à medida que as empresas procuram fornecimento e vendas em mercados emergentes;
- Previsão 12: ERM e GRCS vão se tornar complementares, ao invés de disciplinas independentes como é comum hoje.

## Anexo B – Modelo SCOR: atributos de desempenho e definições

Os atributos de desempenho do modelo SCOR são: Confiabilidade, Responsividade, Agilidade, Custos e Gestão Eficiente de Recursos. Confiabilidade, Responsividade e Agilidade são consideradas com foco no cliente, já os outros dois, Custos e Gestão Eficiente de Recursos, são considerados com foco interno. Todas as métricas do modelo SCOR estão dentro de um dos atributos de desempenho.

Cada atributo de desempenho tem uma ou mais métricas de nível 1. Essas métricas de nível 1 são as variáveis através das quais a organização pode medir o quão perto do sucesso ela está em relação ao desejado dentro de um mercado competitivo. O SCOR faz ainda subdivisões em nível 2 e nível 3, de forma hierárquica. Assim, métricas de nível 2 impactam nas de nível 1 e métricas de nível 3 impactam nas métricas de nível 2.

Atributo de desempenho	Definição
Confiabilidade	É a habilidade de produzir o desempenho das tarefas como esperado. A confiabilidade foca na previsibilidade da saída de um processo. As métricas típicas para este atributo incluem: entregas no tempo, a quantidade certa e a qualidade esperada.
Responsividade	A velocidade na qual as tarefas acontecem. A velocidade na qual uma cadeia de suprimentos provê produtos ao cliente final.
Agilidade	A habilidade em responder para influências externas, a habilidade em responder a mudanças do mercado para ganhar ou manter vantagem competitiva. As métricas de Agilidade do modelo SCOR incluem Flexibilidade e Adaptabilidade.
Custos	O custo de operar os processos da cadeia de suprimentos. Isso inclui custos de trabalho, de material, de gestão e transporte. Uma métrica de Custo típica é o Custo de Mercadorias vendidas.

---

Gestão eficiente de recursos	É a habilidade para utilizar recursos de forma eficiente. As estratégias de gestão de recursos em uma cadeia de suprimentos incluem redução de inventário e fornecimento interno contra fornecimento externo. As métricas incluem: dias de inventário do suprimento e utilização da capacidade produtiva.
------------------------------	---

---