



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**CURSO DE MESTRADO EM GEOTECNIA E TRANSPORTES**

**GESTÃO DE RISCOS EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS:**  
**ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA**

**MARINA GUIMARÃES MATTOS**

Belo Horizonte, 09 de fevereiro de 2011

**Marina Guimarães Mattos**

**GESTÃO DE RISCOS EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS:  
ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Geotecnia e Transportes, da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geotecnia e Transportes

Área de concentração: Transportes

Orientador: Professor David José A. V. de Magalhães

Belo Horizonte  
Escola de Engenharia da UFMG



Mattos, Marina Guimarães.

M444g          Gestão de riscos em cadeias suprimentos [manuscrito] : estudo  
exploratório sobre a experiência brasileira / – 2011.

117 f., enc.: il.

Orientador: David José A,V. de Magalhães.

Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Minas Gerais,  
Escola de Engenharia.

Anexos: f.93-117

Bibliografia: f.91-92

1. Cadeia de suprimentos – teses. 2. Resiliência – teses. I. Magalhães,  
David José Ahouagi Vaz de. II. Universidade Federal de Minas Gerais,  
Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 658.7(043)



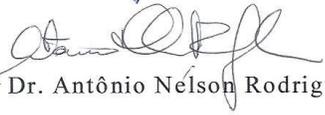
FOLHA DE APROVAÇÃO

"Gestão de Riscos em Cadeias de Suprimentos: Estudo Exploratório sobre a  
Experiência Brasileira"

**Marina Guimarães Mattos**

Dissertação defendida e aprovada pela Banca Examinadora constituída pelos  
Senhores:

  
Prof.<sup>o</sup> Dr. David José Ahouagi Vaz de Magalhães

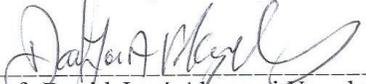
  
Prof.<sup>o</sup> Dr. Antônio Nelson Rodrigues da Silva

  
Prof.<sup>o</sup> Dr. Leandro Cardoso

Aprovada pelo Colegiado do Curso de Mestrado em Geotecnia e Transportes

  
Prof. Gustavo Ferreira Simões  
Coordenador

Versão Final aprovada por

  
Prof. David José Ahouagi Vaz de Magalhães  
Orientador

Belo Horizonte, 9 de fevereiro de 2011.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>X</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	<b>XI</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>XIII</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XIV</b>
<b>1-INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	3
1.2 OBJETIVOS.....	5
1.3 METODOLOGIA .....	5
1.4 CONTRIBUIÇÃO DO TRABALHO.....	7
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	7
<b>2 ESTADO DA ARTE SOBRE GESTÃO DE RISCOS EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS 9</b>	
2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS CADEIAS DE SUPRIMENTOS.....	9
2.2 ANÁLISE DE RISCOS .....	10
2.2.1 <i>Técnicas e Modelos para Análise de Riscos</i> .....	13
2.2.2 <i>Métodos Qualitativos</i> .....	15
2.2.3 <i>Técnicas do tipo árvore</i> .....	20
2.2.4 <i>Gerenciamento de Riscos</i> .....	21
2.3 RISCOS NAS CADEIAS DE SUPRIMENTOS.....	29
2.3.1 <i>Estado da arte do gerenciamento de riscos nas cadeias de suprimentos</i> .....	35
2.4 METODOLOGIA DE ANÁLISE.....	36
2.4.1 <i>Técnicas de Data Mining e Árvores de Decisão</i> .....	38
<b>3 PESQUISA SOBRE RISCOS EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS .....</b>	<b>40</b>
3.1 ELABORAÇÃO DA PESQUISA.....	41
3.2 COLETA DE DADOS .....	43
3.2.1 <i>Análise das respostas</i> .....	45
3.3 RESULTADOS OBTIDOS.....	47
3.3.1 <i>Variáveis Independentes</i> .....	47

3.3.2	<i>Variáveis dependentes</i> .....	58
3.3.3	<i>Árvore de Decisão para existência de gerência de riscos</i> .....	78
<b>4</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>83</b>
4.1	VISÃO GERAL.....	83
4.1.1	<i>Prevenção x Reação</i> .....	83
4.1.2	<i>Centralização das decisões</i> .....	85
4.1.3	<i>Alinhamento com fornecedores</i> .....	86
4.2	CONTRIBUIÇÕES E LIMITAÇÕES.....	88
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>91</b>
<b>6</b>	<b>ANEXO I</b> .....	<b>93</b>
<b>7</b>	<b>ANEXO II</b> .....	<b>102</b>
<b>8</b>	<b>ANEXO III</b> .....	<b>106</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Formulário HAZOP.....	19
Figura 2- Processo de planejamento proativo de Knemeyer.....	23
Figura 3 - Matriz de Gestão de Riscos.....	27
Figura 4 - Principal atividade de trabalho dos participantes que responderam à pesquisa de riscos no Brasil.....	48
Figura 5 - Ramo de Atuação das empresas que participaram da pesquisa de riscos no Brasil.....	49
Figura 6 – Receita global por ano das empresas participantes que responderam à pesquisa de riscos no Brasil.....	51
Figura 7 - Número de funcionários por unidade das empresas que responderam à pesquisa de riscos no Brasil.....	52
Figura 8 – Concentração de empresas por receita global e número de funcionários espalhados pelo mundo conforme participantes que responderam à pesquisa de riscos no Brasil .....	53
Figura 9 – Área de formação dos participantes que responderam à pesquisa de riscos no Brasil .....	54
Figura 10 – Cargo dos funcionários que responderam à pesquisa de riscos no Brasil.....	55
Figura 11 - Grau de Instrução dos funcionários que responderam à pesquisa de riscos no Brasil .....	56
Figura 12 – Idade dos participantes da pesquisa de riscos no Brasil.....	57
Figura 13 – Sexo dos participantes da pesquisa de riscos no Brasil.....	57
Figura 14 – Questão sobre estratégia de mitigação de riscos.....	58
Figura 15 – Respostas sobre mitigação de riscos nas empresas brasileiras .....	59
Figura 16 – Questão sobre estratégia de direcionamento .....	59
Figura 17- Respostas sobre estratégia de direcionamento no cenário brasileiro.....	60
Figura 18 – Questão sobre compartilhamento do senso de urgência .....	61
Figura 19 – Respostas sobre alinhamento com fornecedores e clientes .....	62

Figura 20 – Questão sobre riscos Internos .....	63
Figura 21-Respostas sobre frequência dos Riscos Internos .....	64
Figura 22 – Questão sobre eventos externos .....	66
Figura 23 – Respostas sobre frequência dos Riscos Externos .....	67
Figura 24 – Questão sobre riscos mais importantes .....	69
Figura 25 – Dados sobre os principais riscos .....	69
Figura 26 – Questão sobre rupturas fundamentais .....	73
Figura 27 - Frequência das rupturas para as cadeias de suprimento no Brasil .....	74
Figura 28 – Importância das rupturas .....	75
Figura 29 - Rupturas mais importantes para as empresas que participaram da pesquisa de riscos no Brasil .....	75
Figura 30- Questão sobre gestão de riscos na cadeia de suprimentos .....	77
Figura 31 – Questão para identificação de Riscos Exclusivos .....	77
Figura 32- Tronco e nodo 01 da árvore de gerência de riscos .....	80
Figura 33- Nodo 02 da árvore de gerência de riscos .....	81
Figura 34- Dados comparativos entre ações para prevenção e reação a eventos referentes ao Brasil e globais .....	84
Figura 35 - Notas para ações de prevenção e reação geradas pela pesquisa em cada país .....	85
Figura 36 – Notas para performance de ações de respostas a eventos atribuídas para cada país .....	86
Figura 37 – Percentual de alinhamento mundial com fornecedores .....	87

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Frequência de riscos para APR.....	16
Tabela 2- Tabela de severidade das conseqüências.....	17
Tabela 3- Matriz de frequência X severidade .....	17
Tabela 4 - Matriz de Classificação de risco .....	18
Tabela 5 - Variáveis Dependentes e Independentes .....	42
Tabela 6 - Participação dos países.....	44
<b>Tabela 7- Riscos Internos mais freqüentes .....</b>	<b>65</b>
Tabela 8- Riscos Externos mais freqüentes .....	68
Tabela 9 – Riscos mais importantes .....	70
Tabela 10 – Comparação entre notas atribuídas a aspectos de importância e frequência das principais rupturas que afetam as empresas .....	71
Tabela 11 – Rupturas mais freqüentes para as empresas que participaram da pesquisa de riscos no Brasil.....	74
Tabela 12- Principais rupturas conforme empresas que responderam à pesquisa de riscos no Brasil ...	76

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>AIChE</b>	<i>American Institute of Chemical Engineers</i>
<b>AMD</b>	Análise Multivariada de Dados
<b>APP</b>	Análise Preliminar de Perigo
<b>APR</b>	Análise Preliminar Do Risco
<b>CCA</b>	<i>Cause-consequence Analysis</i>
<b>CDA</b>	Centros de Distribuição Avançada
<b>DETAM</b>	<i>Dynamic Event Tree Analysis Method</i>
<b>DM</b>	<i>Data Mining</i>
<b>DYLAM</b>	<i>Dynamic Event Logic Analytical Methodology</i>
<b>ETA</b>	<i>Event Tree Analysis</i>
<b>FBI</b>	<i>Federal Bureau of Investigation</i>
<b>FMEA</b>	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>
<b>FMECA</b>	<i>Failure Mode And Effects Criticality Analysis</i>
<b>FTA</b>	<i>Failure Tree Analysis</i>
<b>HAZOP</b>	<i>Hazard and Operability studies</i>
<b>ISO</b>	<i>International Organization for Standardization</i>
<b>MIT</b>	<u><i>Massachusetts Institute of Technology</i></u>
<b>MORT</b>	<i>Management Oversight Risk Tree</i>
<b>PL</b>	<i>Potential Loss</i>

**PMI**     *Project Management Institute*

**SMORT**     *Safety Management Organization Review Technique*

**WIP**     *Work In Process*

## RESUMO

Aliando-se às pesquisas mais recentes na área de análise de riscos, esta dissertação propõe um estudo do cenário brasileiro de atitudes e comportamentos sobre a gestão de riscos em cadeias de suprimentos. Enquanto a globalização dessas cadeias e das suas operações geram o aumento da distância média de transporte e a maior dependência de parceiros na rede de suprimentos, as empresas buscam a resiliência ao mesmo tempo em que reduzem os estoques e gerenciam conflitos regionais.

Este trabalho contém uma revisão bibliográfica sobre gestão de riscos e realiza um levantamento de campo cujo alvo são empresas brasileiras. A pesquisa sobre gestão de riscos em cadeias de suprimento do Brasil, aplicada na forma de questionário, segue padrões internacionais técnicos e éticos, e visa conhecer bem os fatores que contribuem para aumentar a vulnerabilidade da cadeia logística e o grau de envolvimento das empresas nacionais com a gestão de risco.

### *Palavras Chave*

*Análise de riscos, cadeia de suprimentos, resiliência, impactos*

## ABSTRACT

*Aligned to the latest researches concerning risk analysis, this dissertation proposes a study of Brazilian attitudes and behaviors towards supply chains management. While supply chains and globalized operations generate increases on average transportation distance and supply partner's reliance, companies seek for resiliency while reducing inventory and managing regional conflicts.*

*This work contains a literature review on risk management and conducts a field survey that targets Brazilian companies. A survey on risk management of Brazilian supply chains was applied according to international technical and ethical procedures to discover factors that contribute to increase vulnerability on supply chains and Brazilian companies risk management involvement degree.*

### **Key words**

*Risk analysis, supply chain, resilience, impacts*

# 1-INTRODUÇÃO

Na economia globalizada, a meta das corporações multinacionais é encontrar a maior eficiência no movimento de bens e serviços para o consumidor corporativo ou individual. A busca por novas fontes e a aquisição de cada vez mais vantagens competitivas têm sido desafios constantes no atual mundo extremamente competitivo, sejam elas na área de marketing, finanças, operações e logística. Para as cadeias de suprimentos, vantagens competitivas podem ser obtidas através do desenvolvimento de práticas e procedimentos logísticos que otimizem o processamento de pedidos, o nível de serviço ao cliente, o transporte, o controle do inventário e a agregação de valor, entre outros.

Após o testemunho da crise mundial que estourou no ano de 2008, torna-se quase desnecessário repetir que os acontecimentos internacionais têm severos impactos locais e vice-versa. De forma mais ampla, pode-se dizer que efeitos da flutuação das taxas de câmbio, o surgimento de novos mercados consumidores, novas restrições ou sanções ao comércio internacional, conflitos geográficos ou atividades terroristas, estatização (ou desestatização) de algumas companhias, fluxo livre de capitais, déficits financeiros governamentais, suprimentos e demandas globais, que determinam preços de *commodities* e serviços no mundo todo, são apenas alguns exemplos de fatos de impacto que oferecem riscos globais à cadeia de suprimentos.

Tradicionalmente, a cadeia de suprimento é composta por cinco segmentos: fornecedores, fabricantes, distribuidores, varejistas e consumidores. Dentre os constantes esforços em busca da eficiência nos negócios, cabe um destaque ao aprimoramento das atividades que compõem a logística da cadeia de suprimentos. As melhorias das atividades devem ser planejadas com o objetivo principal de se conseguir uma relação entre nível de serviço e custo total logístico que propicie atingir as metas de lucratividade da empresa.

Operações globalizadas trouxeram o aumento da distância média de transporte, maior dependência de parceiros na rede de suprimentos, busca pela redução dos níveis de estoque e o conflito de diferenças regionais, fatores que juntos tendem a aumentar a vulnerabilidade da cadeia logística.

Para compensar o aumento dos riscos, enfrentados pela turbulência dos períodos recentes, as empresas atuais precisam elaborar programas para prevenção, atenuação e eliminação daqueles riscos. O grande desafio atual da gestão logística é estruturar uma cadeia com boa responsividade e flexibilidade, para responder a mudanças nas estratégias do negócio e impactos gerados por eventos externos, ao mesmo tempo em que se obtém ganhos através das cadeias enxutas.

Organizações aplicam conceitos enxutos nos sistemas logísticos e no mais amplo domínio da gestão da cadeia de valor, conforme GATTORNA (2009). Os princípios enxutos se concentram na eliminação do desperdício de material, de processo, de tempo e de informação, garantindo baixos custos e assegurando que os clientes não sejam super-atendidos. No entanto, nem todas as partes envolvidas no desenvolvimento de uma cadeia enxuta são colaborativas e isso pode comprometer a estratégia da cadeia e adicionar riscos ao negócio.

Ao passo em que o mercado global de negócios vem sofrendo constantes mudanças, as empresas vêm se preparando para as alterações aumentando a redundância dos seus processos, apesar das chances de perderem suas vantagens competitivas como cadeias enxutas. Dessa forma, as atividades relacionadas à logística, ou, ao meio de adquirir suprimentos de fornecedores distantes, seja por ar, estrada, ferrovia ou mar, passam a ser elemento de grande interesse dos gestores, por lidar com fatores estratégicos para solução de problemas no novo cenário mundial.

Como resultado, muitas empresas estão desenvolvendo suas estratégias de suprimento com base em padrões globais. Esse planejamento inclui decisões sobre fornecedores internacionais, extensão de fronteiras para novas instalações, contratação de novos serviços logísticos e redesenho da rede de suprimentos, transferência de tecnologia para novos e ascendentes mercados, e aprendizado através da difusão de melhores práticas mundiais.

O crescimento do comércio exterior teve grandes impactos sobre as atividades logísticas que ganharam complexidade pelo aumento das distâncias, diversificação dos meios de transportes e aumento do número de empresas e instalações envolvidas no manuseio e distribuição da carga.

Alguns problemas são os mesmos, tanto para o comércio externo quanto interno; no entanto, a habilidade de prever um problema ou de gerenciar uma ocorrência são mais complexas e difíceis quando relacionadas a suprimentos obtidos em locais distantes. Aliada à grande distancia, outro fator que dificulta a gestão das cadeias no mercado globalizado são as diferenças culturais.

TRENT e ROBERTS (2010) define cultura como a soma dos entendimentos que governam a interação humana com a sociedade. Para este autor, estes entendimentos resultam em duas áreas distintas: a primeira são os valores, a forma como as pessoas pensam, e a segunda é o comportamento, a forma como as pessoas agem.

Essas diferenças culturais podem causar grandes percalços para os gestores que intencionam estabelecer relações internacionais dentro das cadeias de suprimentos. Por esse motivo, as áreas de estudo vêm se ampliando e a compreensão das diferenças culturais está se tornando então cada vez mais realista. Portanto, para assegurar o bom funcionamento das cadeias de suprimento globalizadas, é fundamental o conhecimento das práticas regionais e dos mercados internacionais. Tal compreensão nem sempre é tão simples, pois muitos países são compostos de vários tipos de culturas e as fronteiras regionais e culturais não são sempre as mesmas definidas nos mapas.

## **1.1 Formulação do Problema**

De acordo com KNEMEYER (2008) todos os estágios e elos da cadeia de suprimentos estão sujeitos a riscos e adversidades, sejam eles gerados por falhas internas ou alterações no ambiente de negócios. Sendo assim, o planejamento estratégico da cadeia deve se preocupar em analisar cada uma das ameaças a que seu processo está sujeito e buscar medidas preventivas ou mitigadoras.

Variabilidade e complexibilidade, conforme CHOPRA e MENDL(2006) adicionam riscos ao processo, pois indicam procedimentos instáveis e pouco confiáveis. Tais aspectos podem ser resultados de um grande leque de produtos oferecidos, vasta lista de componentes, diversas opções de montagem e vários fornecedores ou mercados distintos. Por outro lado, a falta de alternativas constitui potencial de risco de ruptura no abastecimento.

As possíveis configurações da cadeia de suprimentos surgem pelos vínculos de conexões estabelecidos entre instalações de fornecedores, distribuidores, fábricas, armazéns e demais entidades que formam a rede. Como potencialmente existem milhares de configurações possíveis para redes de suprimentos, o desafio para o gerenciamento de riscos é identificar as configurações que estabelecem gargalos ou caminhos críticos para o negócio e aperfeiçoar o processo.

Tais caminhos críticos, segundo WANKE (2003) podem ser identificados como conexões que apontam para os seguintes agentes condicionadores do sistema:

- Elevados *lead times*, ou prazos de entrega,
- Fontes exclusivas de suprimentos que não permitem alternativas em curto prazo,
- Dependência de infra estrutura ou modo de transporte específico,
- Alto grau de concentração de mercados consumidores,
- Restrições quanto ao fornecimento de matéria-prima, comprometendo o volume ou a época de produção.
- Incertezas durante o planejamento.

Para atenuar e gerenciar riscos, o primeiro passo é o bom entendimento da cadeia de suprimentos. Nos casos em que a cadeia seja extremamente complexa, ou quando o mapeamento de toda rede não for possível, recomenda-se detalhar pelo menos os caminhos críticos. O conhecimento detalhado de cada etapa do processo de abastecimento torna viável a simplificação de alguns processos aprimorando, assim, a cadeia de suprimentos e obtendo-se maior confiabilidade com menos variabilidade do processo.

## **1.2 Objetivos**

O objetivo dessa dissertação é a elaboração de um estudo exploratório sobre o comportamento atual das empresas sediadas no Brasil frente aos riscos das cadeias de suprimentos nas quais se inserem.

Constituem-se objetivos específicos desse trabalho:

- i. Levantar as principais características das empresas brasileiras e analisar seus impactos sobre ações relacionadas a gestão de riscos.
- ii. Identificar possíveis fatores que levam a práticas de gestão de risco em cadeias de suprimentos desenvolvidas no país.
- iii. Avaliar o comportamento de empresas brasileiras na gestão de riscos em cadeias de suprimentos, com base na experiência internacional.

Os dados levantados pela pesquisa permitirão um diagnóstico do cenário de riscos no Brasil e o conhecimento dos principais tipos de risco que cercam as empresas no cenário nacional e como os gestores se comportam diante da prevenção desses fenômenos e das medidas mitigadoras, assim como ações para restauração das funções após o acontecimento de uma catástrofe.

A inclusão de elos com estrutura em países emergentes exige que o planejamento da gestão de riscos seja parte fundamental no projeto da rede. Por esse motivo, o conhecimento das atitudes das empresas brasileiras em relação aos riscos aos quais elas estão sujeitas pode render bons frutos para empresas de outros países e membros de cadeias de suprimento nacionais.

## **1.3 Metodologia**

Pesquisa científica, conforme SILVA E MENEZES (2001), é a realização concreta de uma investigação planejada e desenvolvida de acordo com as normas consagradas pela metodologia científica, entendida como um conjunto de etapas ordenadamente dispostas para a investigação de um fenômeno. Dessa forma, a investigação científica depende de um conjunto de procedimentos

intelectuais e técnicos para que seus objetivos sejam atendidos. A escolha desses métodos constitui a metodologia científica adotada.

A definição da metodologia científica inclui a escolha do tema, o planejamento da investigação, o desenvolvimento metodológico, a coleta e a tabulação de dados, a análise dos resultados, a elaboração das conclusões e a divulgação das conclusões. Existem inúmeros conceitos sobre método científico. Para LAKATOS E MARCONI (1993) método científico é o conjunto de processos ou operações mentais empregados na investigação e no processo de pesquisa.

Conforme GIL (1991) a pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema visando torná-lo explícito ou construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão. Assume, em geral, as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso.

O mesmo autor define a pesquisa descritiva como a que descreve as características de determinada população ou fenômeno ou estabelece relações entre variáveis. Esse tipo de pesquisa envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de levantamento.

De acordo com esses critérios de objetivo este trabalho constitui uma pesquisa exploratória e descritiva, pois contempla estudo bibliográfico e coleta de dados.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos apresentados por GIL (1991), esse trabalho pode ser classificado como:

- i. Pesquisa Bibliográfica: pesquisa elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet.
- ii. Levantamento: pesquisa que envolve trabalho de interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer.

A divulgação do questionário foi realizada através de listas de discussão, órgãos e instituições públicos e privados e o acesso dos participantes às questões foi realizado através da internet. O questionário ficou disponível por aproximadamente 3 meses. Após este período, os dados foram consolidados e agregados por setores. As informações quantitativas foram utilizadas na construção dos parâmetros para melhor descrever o comportamento das empresas brasileiras em relação aos riscos das cadeias de suprimentos.

#### **1.4 Contribuição do Trabalho**

Poucos países como o Brasil combinam um mercado interno relevante a outros fatores de competitividade, como a base industrial, o potencial agropecuário, a diversificada cadeia de fornecedores locais, e o ambiente institucional das universidades e institutos de pesquisa. Aliado a estes fatores está o crescimento da economia brasileira e da importância dos produtores nacionais nas cadeias de abastecimento globais.

A principal contribuição esperada desse trabalho é avaliar qual a importância da análise de riscos para as empresas brasileiras em relação à gestão da cadeia de suprimentos. Através das informações obtidas no levantamento de dados, será possível conhecer as diferentes formas de gestão de risco que vêm sendo aplicadas em cadeias de suprimentos no Brasil e encontrar semelhanças e diferenças entre os perfis de risco, associando-os a aspectos regionais, culturais e econômicos. O banco de dados gerado pela pesquisa poderá orientar algumas empresas em relação a boas práticas de gerenciamento de riscos e classificá-las diante do cenário nacional.

#### **1.5 Organização do Trabalho**

Esse trabalho está organizado em quatro capítulos. No primeiro capítulo é feita a introdução do tema, incluindo: objetivos, formulação do problema e metodologia do trabalho.

O capítulo dois trata da revisão bibliográfica, contendo os principais conceitos sobre análises de risco em cadeias de suprimentos e estado da arte.

No terceiro capítulo é descrita a pesquisa que foi aplicada para a geração dos dados e os resultados são apresentados e quantificados.

O quarto e último capítulo apresenta a conclusão dessa dissertação incluindo uma sucinta comparação entre os parâmetros observados para o cenário brasileiro e as práticas globais de análise de risco em cadeias de suprimentos.

## **2 ESTADO DA ARTE SOBRE GESTÃO DE RISCOS EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS**

O objetivo deste capítulo é fazer uma revisão da literatura apresentando o que já foi publicado sobre gestão de riscos em cadeias de suprimentos, os aspectos abordados e as lacunas existentes na literatura.

A revisão de literatura é fundamental, porque fornece elementos para se evitar a duplicação de pesquisas sobre o mesmo enfoque do tema e definir contornos mais precisos do problema a ser estudado.

### **2.1 Caracterização das Cadeias de Suprimentos**

TAYLOR (2005) define a cadeia de suprimentos, basicamente, como um conjunto de instalações conectadas por rotas de transporte. Estas instalações podem ser classificadas como instalações de produção ou de armazenamento. Em um contexto mais abrangente, cadeias de suprimentos englobam desde a atividade de extração de matérias-primas, realizada em minas e fazendas, até a chegada dos produtos acabados aos clientes, que efetivamente os utilizam para o fim ao qual se destinam.

As instalações mantêm quantidades controladas de materiais, denominadas estoques. As instalações de produção possuem três tipos de estoques: estoques de matérias-primas, formados por materiais para serem utilizados na produção, estoques em processo (WIP – *Work In Process*) que incluem todos os materiais em processamento, e os estoques de produtos acabados, constituídos por produtos prontos para serem entregues aos consumidores.

Os tipos de instalações para armazenamento variam, sendo os principais:

- i. CDA – Centros de Distribuição Avançada: locais onde chegam grandes volumes de carga consolidada e partem cargas fracionadas. Nesse tipo de instalação é feita a consolidação de um mix de produtos de vários fornecedores gerando economia de escala.

- ii. *Transit Point*: instalações que possuem um único fornecedor onde os produtos recebidos já possuem destino definido. Não geram estoques por isso demandam fácil gerenciamento e estruturas simples que exigem baixo investimento. A criação de uma instalação desse tipo depende de grandes volumes de demanda com frequências regulares.
- iii. *Cross-Docking*: instalações que possuem estrutura similar ao *Transit Point*, porém com muitos fornecedores. O movimento de cargas da área de recebimento acontece direto para a área de expedição o que exige pequenas áreas de armazenagem e gera máxima utilização de transporte. No entanto, a eficiência desse tipo de instalação demanda alto nível de coordenação entre os participantes, o que muitas vezes dificulta a implantação de áreas conforme esse modelo.
- iv. *Merge in Transit*: conforme LACERDA (2002) é uma extensão do *Cross-Docking* associado ao *Just In Time*. Normalmente é utilizada para distribuição de produtos de alto valor agregado onde a coordenação dos fluxos acontece a partir dos *lead times* de produção e transporte. Busca a consolidação próxima aos consumidores e sem grandes estoques, exigindo uma coordenação mais rigorosa que todos os outros tipos de instalações para armazenamento.

As rotas são usadas para transportar estoques entre as instalações por meio de um modal de transporte ou da conjugação de mais de um tipo. Cada modal oferece uma combinação específica de velocidade, custo, disponibilidade, frequência e capacidade. Enquanto está sendo transportada, a carga constitui estoque em trânsito. Sua diferença em relação aos outros tipos de estoque, conforme TAYLOR (2005), é que ele não é disponibilizado para uso, está mais susceptível a riscos de roubos e acidentes e mais sujeito a eventuais problemas nos veículos e nas rotas.

## **2.2 Análise de Riscos**

A abordagem feita através da Análise de Risco aplica o uso sistemático de informação disponível para determinar quão frequentemente eventos especificados podem ocorrer e a magnitude de suas consequências. Os riscos podem vir de incertezas nos mercados financeiros, falhas de projeto, responsabilidades legais, riscos de crédito, acidentes, fenômenos naturais e catástrofes, bem como reposicionamento de concorrentes.

Várias normas de gestão de risco têm sido desenvolvidas por diversos agentes, incluindo o PMI, *Project Management Institute*, as sociedades atuariais e as normas ISO. No entanto, métodos, definições e objetivos variam muito em função do contexto ao qual a análise de riscos se aplica: projetos, segurança, engenharia, processos industriais, carteiras financeiras, avaliações atuariais, ou de saúde pública e segurança têm ferramentas e conceitos próprios.

O risco é definido na norma ISO 31000 como o efeito da incerteza sobre objetivos, sejam eles positivos ou negativos. De acordo com a norma ISO 73/ 2009, risco pode ser descrito como a combinação da probabilidade de um evento e suas conseqüências. Conforme a AIChE, riscos podem ser estabelecidos como a medida da injúria às pessoas, danos ao meio ambiente ou perdas econômicas, em termos tanto da possibilidade de ocorrência do incidente como da magnitude da perda ou injúria.

Para HUBBARD (2009), a gestão de riscos pode ser considerada a identificação, avaliação e priorização de riscos, seguidas de coordenação e aplicação dos recursos econômicos para minimizar, monitorar e controlar a probabilidade e / ou impacto de acontecimentos infelizes ou para maximizar a percepção de oportunidades. As estratégias para gerir os riscos incluem a transferência do risco para a outra parte, evitando a ocorrência, reduzindo os efeitos negativos, e aceitando algumas ou todas as conseqüências de um evento particular.

Certos aspectos de muitas das normas de gestão de risco vêm sendo criticados por não apresentarem nenhuma melhoria em relação à medição dos riscos, ainda que a confiança nas estimativas e aumento da assertividade tenham sido aprimorados.

Exemplos de riscos comuns em uma cadeia de suprimentos são: variação na demanda, danos durante o transporte, riscos operacionais, além de eventos catastróficos que podem afetar unidades da rede logística, tais como: enchentes, terremotos, incêndios, etc. O impacto da ocorrência de um evento não-planejado ou imprevisto pode causar sérios danos financeiros ao longo de toda rede que interliga fornecedores, fábricas, armazéns, transportadores, varejistas e clientes.

Sempre que forem definidas novas diretrizes na operação de um negócio, ou quando o mercado e a concorrência se posicionarem, é fundamental rever o perfil de riscos de toda cadeia. Decisões que

afetarem a configuração da rede logística devem ser analisadas conforme o impacto do perfil de riscos sobre as estratégias alternativas.

Também é importante ressaltar que, no lugar de se criar uma lista com todos os riscos possíveis, é preciso entender bem o processo para isolar ameaças mais simples de serem controladas para então focar em grandes ações mitigadoras.

Como princípios básicos de uma Análise de Riscos, a ISO 3100 aponta:

- i. Geração de valor;
- ii. Integração dos processos organizacionais;
- iii. Participação no processo decisório;
- iv. Abordagem explícita à incerteza;
- v. Realização sistemática e estruturada;
- vi. Fundamentação na melhor informação disponível;
- vii. Capacidade de adaptação;
- viii. Consideração aos fatores humanos;
- ix. Transparência e inclusão;
- x. Dinamismo, interatividade e receptividade a mudanças.
- xi. Melhoria contínua e aprimoramento.

Dentre as conseqüências adversas, conforme a ISO 3100, estão as ocorrências que geram impactos à vida humana, ao meio ambiente ou danos financeiros. Impactos à vida humana são todos aqueles que causam injúrias aos consumidores, à comunidade e aos funcionários, gerando danos físicos ou psicológicos e até mesmo a perda de alguma condição social, como a condição de um emprego ou moradia. Como conseqüências do impacto ao meio ambiente podem ser citadas: contaminações ao ar, ao solo, à água, à fauna ou flora, sejam elas intramuros ou extramuros. Dentre os impactos econômicos estão os danos à propriedade, perda de inventário, interrupção no sistema de produção, perda da qualidade do produto, baixas no rendimento, perda de participação no mercado, responsabilidade legal e danos à imagem do negócio perante a comunidade. Estes são apenas alguns exemplos dos tipos de conseqüência que podem ser considerados na análise de riscos.

A análise de risco pode ser realizada qualitativa ou quantitativamente. ALTENBACH (1995) apresenta modelos de análise de risco qualitativa e quantitativa, e conclui que o agrupamento dos níveis de risco é melhor elaborado após uma avaliação minuciosa dos cenários e introdução de escalas quantitativas para realização de análises da matriz de riscos.

Análise de risco qualitativa em geral utiliza dados subjetivos para avaliar uma situação por instinto e é caracterizada por declarações pessoais a respeito de uma situação: “isto parece muito arriscado” ou “este investimento provavelmente terá um bom retorno.” Análise de risco quantitativo busca associar valores numéricos aos riscos, aplicando análises estatísticas ou quantificando declarações qualitativas através da aplicação de escalas numéricas. Em ambos os casos, a análise de riscos terá sempre como objetivos:

- i. Identificação de eventos que possam levar a conseqüências adversas;
- ii. Avaliação da freqüência e conseqüência dos eventos mais importantes;
- iii. Recomendação de medidas para redução dos riscos e/ou dos impactos.

### 2.2.1 Técnicas e Modelos para Análise de Riscos

Existem várias metodologias para análise de riscos disponíveis na literatura. No entanto, tais métodos tradicionalmente são utilizados apenas para estimar o risco de um determinado evento catastrófico. Na prática, o processo de planejamento deve combinar o risco de vários eventos para cada unidade da cadeia de suprimentos. Em todos os tipos de processos existe um potencial para eventos e conseqüências que podem constituir oportunidades de benefícios ou ameaças ao sucesso.

O trabalho de gestão de riscos é um campo de estudos que vem crescendo e que deve sempre considerar tanto aspectos positivos quanto negativos dos riscos existentes. Sendo assim, as empresas se viram pressionadas a obterem critérios de avaliação dos riscos de suas operações, baseados nos mais diversos sistemas de gestão e normas internacionais.

Atualmente, gestores, profissionais de segurança, empresários e órgãos governamentais devem gerir os riscos específicos às suas organizações para garantir a eficácia das operações.

Os objetivos básicos do trabalho de análise de riscos podem ser resumidos como:

- i. Identificar perigos que possam levar a conseqüências adversas;
- ii. Avaliar as conseqüências e freqüências dos eventos mais importantes;
- iii. Recomendar medidas de prevenção aos riscos e de retomada das condições normais em caso de ocorrências de rupturas.

Neste capítulo são apresentadas ferramentas de análise de riscos aplicadas a diferentes processos com sucintas descrições de cada metodologia.

A maioria dos modelos de tomada de decisão em riscos, tanto quantitativos quanto qualitativos, assume valores individuais para perspectivas de risco, através de esquemas de média ponderada contrabalanceando bons ganhos com possíveis perdas extremas. Todavia, KNEMEYER (2008) aponta para uma tendência dos gestores ignorarem a comparação entre probabilidade de perdas e a expectativa de ganho.

CHOPRA E SODHI (2004) sugerem a criação de uma matriz de riscos para seleção de estratégias mitigadoras, avaliando os impactos gerados por cada risco incorrido na cadeia. A matriz lista as medidas mitigadoras nas linhas e os riscos potenciais nas colunas. Cada célula é preenchida com setas indicando como cada medida afeta o tipo de risco considerado.

Outra abordagem para estimar o impacto das rupturas no sistema é através da técnica de simulação. Simulações são adequadas para estimar o impacto das rupturas sobre custos e serviços no complexo ambiente das cadeias de suprimentos. A simulação computacional de sistemas, ou simplesmente simulação, consiste na utilização de determinadas técnicas matemáticas, empregadas em computadores digitais, as quais permitem imitar o funcionamento de praticamente qualquer tipo de operação ou processo do sistema real.

Em uma simulação é construído um modelo lógico-matemático que representa a dinâmica do sistema em estudo. Este modelo incorpora valores para tempos, distâncias, recursos disponíveis, custos, dentre outros detalhes, permitindo que diferenças de comportamento, às vezes sutis, venham a ser percebidas. As abordagens tradicionais, ao contrário, empregam estudos preliminares estáticos com tantas

simplificações que muitos projetos, depois de implantados, acabam sofrendo inúmeras modificações e adaptações.

O principal apelo ao uso dessa ferramenta é que ela permite que se faça uma análise do sistema sem a necessidade de interferir no mesmo. Todas as mudanças e conseqüências, por mais profundas que sejam, ocorrerão apenas com o modelo computacional e não com o sistema real. Dessa forma, a simulação permite a realização de estudos sobre sistemas que ainda não existem, levando ao desenvolvimento de projetos eficientes antes que qualquer mudança física tenha ocorrido.

A associação entre métodos de análise de risco e técnicas de simulação permite avaliações ainda mais precisas sobre os processos, pois validam os resultados probabilísticos através de resultados gráficos, que facilitam a visualização das conseqüências, possibilita análise de sensibilidade, geração de cenários com diferentes combinações de valores e correlação de entradas. As decisões finais devem ser muito criteriosas, pois decisões erradas podem provocar não apenas prejuízos financeiros à empresa contratante, mas também prejuízos financeiros e morais aos seus clientes além de danos à propriedade.

### 2.2.2 Métodos Qualitativos

Nessa seção, são apresentados alguns os métodos qualitativos utilizados na análise de risco, são eles: análise preliminar do risco (APR), perigos e operabilidade (HAZOP), e modo de falha e efeitos de análise (FMEA / FMECA).

A análise preliminar de risco, APR, ou análise preliminar de perigo, APP, são técnicas qualitativas que envolvem uma análise disciplinada das seqüências de eventos que podem transformar um risco potencial em um acidente. Segundo MOSS e ANDREWS (1993), nesta técnica os possíveis eventos indesejáveis são identificados em primeiro lugar e, em seguida, analisados separadamente.

Para cada um dos eventos indesejáveis ou riscos, as possíveis melhorias, ou medidas preventivas são então formuladas. O resultado desta metodologia fornece uma base para determinar quais as categorias de risco devem ser examinados mais de perto e quais métodos de análise são os mais adequados.

O uso da APR ajuda a selecionar as áreas da instalação nas quais outras técnicas mais detalhadas de análise de riscos devam ser usadas posteriormente. A APR é precursora de outras análises.

De acordo com a metodologia da APR, os cenários de acidente devem ser classificados em categorias de frequência, as quais fornecem uma indicação qualitativa da frequência esperada de ocorrência para cada um dos cenários identificados. A Tabela 1 mostra as categorias de frequências em uso atualmente para a realização de APR.

**Tabela 1- Frequência de riscos para APR**

<b>Categoria</b>	<b>Denominação</b>	<b>Descrição</b>
<b>A</b>	Extremamente remota	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil da instalação
<b>B</b>	Remota	Ocorrência não esperada durante a vida útil da instalação
<b>C</b>	Improvável	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil da instalação
<b>D</b>	Provável	Ocorrência única esperada durante a vida útil da instalação
<b>E</b>	Frequente	Ocorrência esperada várias vezes durante a vida útil da instalação.

Fonte: Adaptado de AIChE

Esta avaliação de frequência poderá ser determinada pela experiência dos componentes do grupo ou por banco de dados de acidentes (próprio ou de outras empresas similares). Os cenários de acidente também devem ser classificados em categorias de severidade, as quais fornecem uma indicação qualitativa esperada de ocorrência para cada um dos cenários identificados. A Tabela 2 mostra as categorias de severidade em uso atualmente para a realização de APR.

**Tabela 2- Tabela de severidade das conseqüências**

<b>Categoria</b>	<b>Denominação</b>	<b>Descrição</b>	
<b>I</b>	Desprezível	Sem danos ou danos insignificantes à propriedade ou ao meio ambiente	Não ocorrem lesões/mortes
<b>II</b>	Marginal	Danos leves aos equipamentos, à propriedade e ao meio ambiente	Lesões leves
<b>III</b>	Crítica	Danos severos aos equipamentos, à propriedade e ao meio ambiente	Lesões de gravidade moderada
<b>IV</b>	Catastrófica	Danos irreparáveis aos equipamentos, à propriedade e ao meio ambiente	Mortes ou lesões graves

Fonte: Adaptado de AIChE

É importante observar que as classes de severidade e freqüência devem ser adequadas ao tipo do sistema e empreendimento analisado, para tomar a análise do risco mais precisa e menos subjetiva. Para estabelecer o nível de risco, utiliza-se a Tabela 4, indicando a freqüência e a severidade dos eventos indesejáveis, conforme indicado na Tabela 3.

**Tabela 3- Matriz de freqüência X severidade**

		Freqüência				
		A	B	C	D	E
Severidade	IV	2	3	4	5	5
	III	1	2	3	4	5
	III	1	1	2	3	4
	I	1	1	1	2	3

Fonte: Adaptado de AIChE

**Tabela 4 - Matriz de Classificação de risco**

<b>Severidade</b>	<b>Freqüência</b>	<b>Risco</b>
<b>I- Desprezível</b>	A-Extremamente Remota	1-Desprezível
<b>II-Marginal</b>	B-Remota	2-Menor
<b>III-Crítica</b>	C-Improvável	3-Moderado
<b>IV-Catastrófica</b>	D-Provável	4-Sério
	E-Frequente	5-Crítico

Fonte: Adaptado de AICHE

Finalmente, procede-se à análise dos resultados obtidos, listando-se as recomendações de medidas preventivas e/ ou mitigadoras pela equipe de APR. O passo final é a preparação do relatório da análise realizada.

A técnica Hazop, *Hazard and Operability*, emprega um método sistemático para examinar instalações ou processos complexos para encontrar procedimentos com ameaças potenciais ou reais, e tratar de eliminar ou mitigá-los. Segundo SUTTON (1992), o método HAZOP foi desenvolvido no início dos anos 1970 pela *Imperial Chemical Industries Ltd* e pode ser definido como a aplicação de um exame sistemático formal dos processos e instalações, novas ou já existentes, para avaliar o potencial de risco que podem surgir a partir de desvios. Esta técnica ganhou grande aceitação nas indústrias de processo como uma ferramenta eficaz para a segurança das instalações e melhorias operacionais.

Esse tipo de estudo faz associações aos possíveis desvios às condições normais de operação para identificar problemas que possam representar riscos às pessoas, instalações ou ao pleno funcionamento das operações. São preenchidas planilhas durante a análise, conforme modelo apresentado na Figura 1, que geram uma lista de recomendações, sob forma de plano de ação ou não, com a hierarquização de medidas.

Análise HAZOP						
Instalação						
Local						
Data						
Equipe						
Item	Desvio	Causas	Conseqüências	Salvaguardas	Recomendações	Responsabilidade

Fonte: desenvolvido pela autora

**Figura 1 - Formulário HAZOP**

O método modo de falha e análise de efeitos (*FMEA- Failure Mode and Effect Analysis / FMECA- Failure Mode And Effects Criticality Analysis*) foi desenvolvido em 1950 por engenheiros de confiabilidade para determinar os problemas que poderiam surgir a partir de avarias em equipamentos militares. É um processo pelo qual cada modo de falha potencial em um equipamento é analisado para determinar seu efeito sobre o sistema e classificá-la de acordo com sua gravidade. Quando o FMEA é seguido de uma análise de criticidade, a técnica é então chamada de modo de falha e efeitos de análise da criticidade (FMECA). Utiliza uma única matriz para modelar o sistema inteiro e um conjunto de índices derivados da combinação probabilística para refletir a importância de um evento relativo a certos riscos que podem impactar todo sistema.

As três técnicas descritas acima exigem apenas o emprego de hardware e pessoal. No entanto, FMEA tende a ser mais trabalhoso, pois as falhas de cada componente do sistema têm que ser consideradas individualmente. Um ponto a salientar é que essas técnicas qualitativas podem ser usadas no projeto e na fase operacional do sistema. Todas as técnicas mencionadas aqui têm sido amplamente empregadas em usinas nucleares, instalações de processamento químico e plataformas *offshore*.

### 2.2.3 Técnicas do tipo árvore

Os métodos baseados em árvores são utilizados principalmente para encontrar conjuntos de corte levando aos eventos indesejáveis. Na verdade, árvores de eventos e árvores de falhas têm sido amplamente utilizadas para quantificar as probabilidades de ocorrência de acidentes e outros eventos indesejáveis que levam a perdas para a avaliação probabilística do risco. No entanto, o uso de árvore de falhas e árvore de eventos está confinado a modelagem lógica estática, em cenários de acidentes. Nesta seção, a análise da árvore de falhas (FTA), árvore de análise de eventos (ETA), análise de causa-consequência (CCA), árvore de gestão de risco de supervisão (MORT) e de gestão da segurança, técnica de revisão da organização (SMORT) serão apresentadas.

O conceito de árvore de análise de falhas, *Failure Tree Analysis*, foi originado pela *Bell Telephone Laboratories*, em 1962, como uma técnica para realizar avaliação da segurança do míssil balístico intercontinental *Minutemen Launch Control System*. Conforme MOSS (1993) a árvore de falhas é um diagrama lógico que mostra a relação entre a falha do sistema, um determinado evento indesejável no sistema e falhas dos componentes do sistema. Um evento indesejável é definido pela primeira vez e as relações de causalidade das falhas de liderança para o evento são, então, identificadas. É uma técnica baseada na lógica dedutiva.

Árvores de falhas podem ser usadas em análise de risco qualitativa ou quantitativa. A diferença, em si, é que as árvores de falhas qualitativas são mais flexíveis em sua estrutura e não exigem o uso de uma mesma lógica rigorosa como as árvores de falhas formais.

Árvore de análise de eventos, *Event Tree Analysis*, constitui um método para ilustrar a seqüência de resultados que possam surgir após a ocorrência de um dado evento inicial. Esta técnica, ao contrário da árvore de falhas usa a lógica indutiva. É usada principalmente na análise das conseqüências para o incidente de pré-aplicação e pós-incidente.

A análise de causa-conseqüência, *Cause-Consequence Analysis*, é uma mistura de árvore de falhas e análise de árvore de eventos. SUTTON (1992), explica que esta técnica combina a análise da causa (descrita por árvores de falhas) e análise dos efeitos (descrita por árvores de eventos) e, portanto, análise indutiva e dedutiva. O objetivo da CCA é identificar as cadeias de eventos que podem resultar

em conseqüências indesejáveis. Com as probabilidades dos vários eventos no diagrama CCA, as probabilidades das várias conseqüências podem ser calculadas, estabelecendo assim o nível de risco do sistema.

O método de gestão de risco por árvore de supervisão, *Management Oversight Risk Tree*, (MORT) foi desenvolvido na década de 1970 para a *U.S. Energy Research and Development Administration*, como método de segurança de análise que seria compatível com sistemas complexos e a gestão orientada para objetivos. Segundo MOSS (1993) MORT é um diagrama que organiza os elementos dos programas de segurança de uma forma ordenada e lógica. Sua análise é realizada por meio de árvore de falhas, onde o evento superior é um tipo de dano, destruição, custos, perda de produção ou redução da credibilidade da empresa aos olhos da sociedade. A ferramenta MORT é utilizada na análise e investigação de acidentes e eventos, e avaliação de programas de segurança.

Uma variação da MORT é a revisão técnica de gestão da segurança da organização (SMORT), *Safety Management Organization Review Technique*. Como descreve MOSS (1993), esta técnica é estruturada por meio de níveis de análise com listas associadas, ao passo que MORT é baseado em uma estrutura de árvore completa. Devido ao seu processo estruturado de análise, SMORT é classificada como uma das metodologias baseadas em árvores. A análise SMORT inclui a coleta de dados baseada em *checklists* e suas questões associadas, além da avaliação de resultados. As informações podem ser coletadas através de entrevistas, estudos de documentos e investigações. Esta técnica pode ser usada para realizar investigação detalhada dos acidentes e quase acidentes. Também serve bem como um método para auditoria de segurança e planejamento de medidas de segurança

Ao dar o mesmo tratamento a falhas de hardware e erros humanos na árvore de falhas e análise de árvore de eventos, as condições que geram os riscos não podem ser modeladas explicitamente. Isso afeta o nível de avaliação e dependência entre os eventos. Sem dúvida, existem técnicas cognitivas para conciliar essas deficiências e novas metodologias que modelam essas respostas têm surgido.

#### 2.2.4 Gerenciamento de Riscos

O trabalho de gestão de riscos aplica-se a momentos de gestão de mudanças, planejamento e resposta a emergências e projetos de integridade de equipamentos mas, deve ser constantemente revisto e atualizado pois o ambiente e as relações das cadeias produtivas são organismos vivos.

Nesse tipo de análise são considerados os perigos de um processo, registros de incidentes prévios, os tipos de controle de engenharia e administrativos, as consequências das falhas dos controles, a influência dos fatores de localização, fatores humanos, recomendações para prevenção e mitigação fornecidas por instituições públicas de segurança e órgãos de pesquisa. Esse tipo de análise se fundamenta em três fontes de informações: dados históricos, métodos analíticos e na experiência de quem conduz a análise.

O trabalho de gestão de riscos deve ser integrado à cultura da empresa através de programas e políticas efetivos, traduzindo em objetivos táticos e operacionais a estratégia do negócio. Ao definir um plano de ação de riscos que inclua todos os funcionários será alcançada a eficiência operacional em todos os níveis.

O conteúdo de uma avaliação qualitativa de riscos deve passar pelas seguintes etapas:

- i. Definição da metodologia
- ii. Elaboração da Matriz de Riscos
- iii. Aplicação das análises
- iv. Recomendação das medidas mitigadoras
- v. Hierarquização das medidas
- vi. Definição dos cenários críticos
- vii. Seleção dos cenários para análise quantitativa

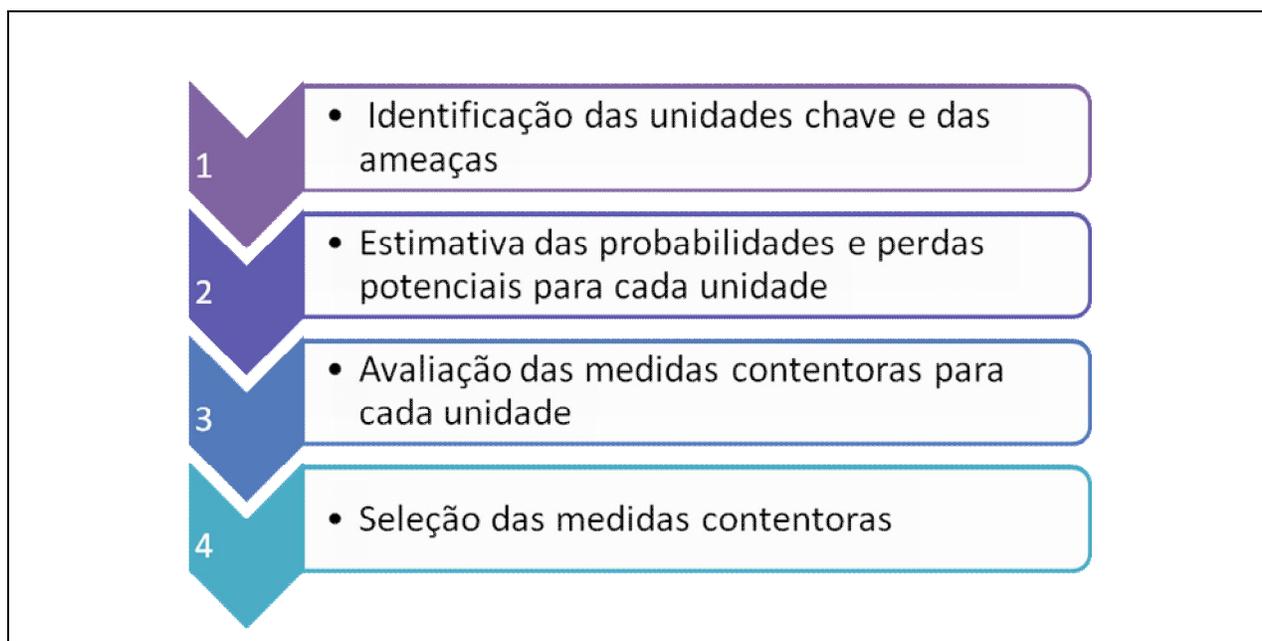
A chance de ocorrência de um evento catastrófico é extremamente baixa e a estimativa da probabilidade de ocorrência desse tipo de evento é bastante imprecisa. Neste caso é importante compreender como os gestores percebem tais riscos e os consideram durante o planejamento. A importância do risco no processo de tomada de decisões pode ser estabelecida através da teoria de decisões, da ideologia gerencial e do crescimento do interesse na avaliação e gestão de riscos.

Alguns pesquisadores têm chegado a conclusões conflitantes no que diz respeito ao posicionamento dos gestores, em relação à atenção despendida aos riscos com baixa probabilidade e altas consequências geradas pela ruptura. Enquanto alguns estudos sugerem que riscos com baixa probabilidade tendem a ser ignorados em negligência ao impacto de suas consequências; outras pesquisas sugerem que alguns gerentes sobrecarregam as baixas probabilidades quando estas estão associadas a eventos devastadores.

A estratégia adotada pelos gestores pode servir como direcionamento e influenciar decisões e comportamentos relacionados à análise de riscos. Como um evento catastrófico pode acontecer a qualquer hora e em qualquer lugar o desenvolvimento das estratégias de planejamento proativo para os riscos potenciais deve ser uma prioridade. Ao construir uma análise de riscos os gestores deverão focar nos níveis apropriados de medidas preventivas, mitigação e plano de contingência.

Pode ser difícil para os gestores fazerem previsões precisas para sistemas caóticos, mas a longo prazo esses sistemas tendem a repetir padrões que normalmente geram informações úteis para novos planejamentos.

Um modelo de planejamento proativo para eventos catastróficos é sugerido por KNEMEYER (2008). Esse modelo foca o planejamento para cadeias já existentes e não para a criação de novas redes. O processo sugerido contém quatro etapas apresentadas na Figura 2 e descritas a seguir.



**Figura 2- Processo de planejamento proativo de Knemeyer**

Fonte: Adaptado de Cohen e Kunreuther (2007)

O primeiro passo consiste em identificar as unidades onde uma ruptura pode ter efeitos sobre todo o fluxo da cadeia de suprimentos. Para essa seleção, o principal critério são os aspectos gerenciais e as

instalações chave são normalmente plantas produtivas, armazéns, terminais de transbordo, etc. Instalações que podem facilmente ser convertidas em outra alocação ou que podem ser substituídas não são consideradas críticas ou chave. Exemplos de unidades-chave são fornecedores exclusivos de matéria-prima ou centros de distribuição que conectam a produção aos grandes pólos consumidores.

Uma vez que as unidades-chave sejam definidas, é preciso estabelecer a lista de potenciais riscos para cada uma delas. Essa lista pode ser bastante extensa e sua elaboração pode se apoiar em fontes de domínio público, como procedimentos de agências locais de emergência, companhias seguradoras ou mesmos profissionais com amplo conhecimento sobre o processo.

Após a conclusão dessa lista, é preciso estimar a probabilidade de acontecimento para cada um dos riscos apontados. As empresas especialistas nesse tipo de análise elaboram e desenvolvem modelos de simulação. Cada modelo de simulação foca em um tipo particular de ocorrência e é capaz de limitar a estimativa de risco a um único ponto específico. Isso permite que sejam feitas comparações entre a magnitude de risco de cada instalação e variações nos cenários podem apontar para soluções com riscos de menor impacto e menor probabilidade. É possível simular a ocorrência de diferentes eventos em uma mesma unidade ou gerar uma estimativa compilada da probabilidade de que algum dos possíveis riscos afete aquela unidade.

A vantagem da contratação desse tipo de serviço é a economia com o desenvolvimento de um modelo que pode servir a várias empresas cuja base de dados pode ser compartilhada. A solução obtida através da aquisição de dados de empresas especialistas pode representar uma economia, pois elimina a necessidade de um especialista e todos os custos envolvidos no levantamento de riscos.

A maioria dos modelos de simulação utiliza dados históricos como informações de entrada. Uma importante exceção, no entanto, são os riscos de eventos terroristas. Nesse caso, as bases de dados históricas, quando disponíveis, são mais limitadas do que para as demais situações de eventos de risco. Para contornar essa situação, alguns modelos combinam dados históricos de fontes como *Federal Bureau of Investigation (FBI)* e *US Department of State* e análises de especialistas através do Método Delphi, conforme sugere AIR (2003).

Definidas as estimativas para cada tipo de risco em cada unidade, os gestores devem fazer as estimativas pontuais verificando a probabilidade cumulativa de algum risco ocorrer em cada ponto. A linha de corte, que define o risco máximo ao qual uma unidade deve ser exposta, irá variar de acordo com os critérios de julgamento dos gestores e com o ambiente no qual a cadeia esta inserida.

Durante essa mesma etapa, deve ser feita a estimativa de perdas resultantes de um evento catastrófico. Nesse caso, a estimativa de perdas deve extrapolar os danos locais e considerar também as conseqüências geradas em outros elos da cadeia. É fundamental contabilizar as perdas que um evento em determinada unidade causam na cadeia global.

Tais perdas devem associar os prejuízos gerados pelo evento, representados pelos custos de baixa ou revenda, assim como custos intangíveis, como potencial redução do *market share* e confiança do consumidor. Dentre os tipos de custos mais comuns para recursos da cadeia de suprimentos podemos citar:

- i. Recursos humanos: morte, invalidez, doenças, seqüestros.
- ii. Produção e estoque: danos físicos, contaminação, perdas qualitativas e quantitativas, rupturas.
- iii. Ativos: plantas, armazéns, equipamentos, veículos.
- iv. Infra-estrutura pública: geração e distribuição de eletricidade, água e gás. Obstrução de estradas, portos e pontes.
- v. Informação: perda de dados, acessibilidade, capacidade de processamento e transmissão.
- vi. Financeiro: roubo, valor das ações.

Alguns itens da lista acima são mais simples de serem calculados, enquanto outros exigem informações mais detalhadas e sutis. Para estimar o impacto de um evento catastrófico os gestores devem focar primeiro nos itens quantitativos e depois realizarem os ajustes a partir dos itens qualitativos. De toda forma, essa segunda análise somente deve ser realizada se o impacto destes itens for realmente significativo pelo julgamento dos gestores.

Ao passo que o objetivo principal desse tipo de análise é a obtenção das estimativas de perdas, esse trabalho pode trazer um benefício adicional para a empresa ao gerar um entendimento multifuncional do ambiente de riscos enfrentado por cada unidade da cadeia de suprimentos.

Antes de concluir essa etapa e passar para o passo seguinte, realiza-se o cálculo do potencial de perda (*Potential Loss*, PL), definido como o produto entre a probabilidade estimada para a ocorrência de um evento em dada instalação e as perdas conseqüentes ao acontecimento desse evento nessa unidade.

Onde:

$$PL = P_k * L_k$$

Fonte: Adaptado de Cohen e Kunreuther (2007)

Onde, PL é o potencial de perda,  $P_k$  é a probabilidade estimada de um determinado evento atingir a unidade k e  $L_k$  é a perda estimada para a ocorrência de um determinado evento na unidade k.

A contribuição desse passo para o Processo de Planejamento Proativo de Kienemeyer é a lista de valores de potencial de perda associado a cada unidade.

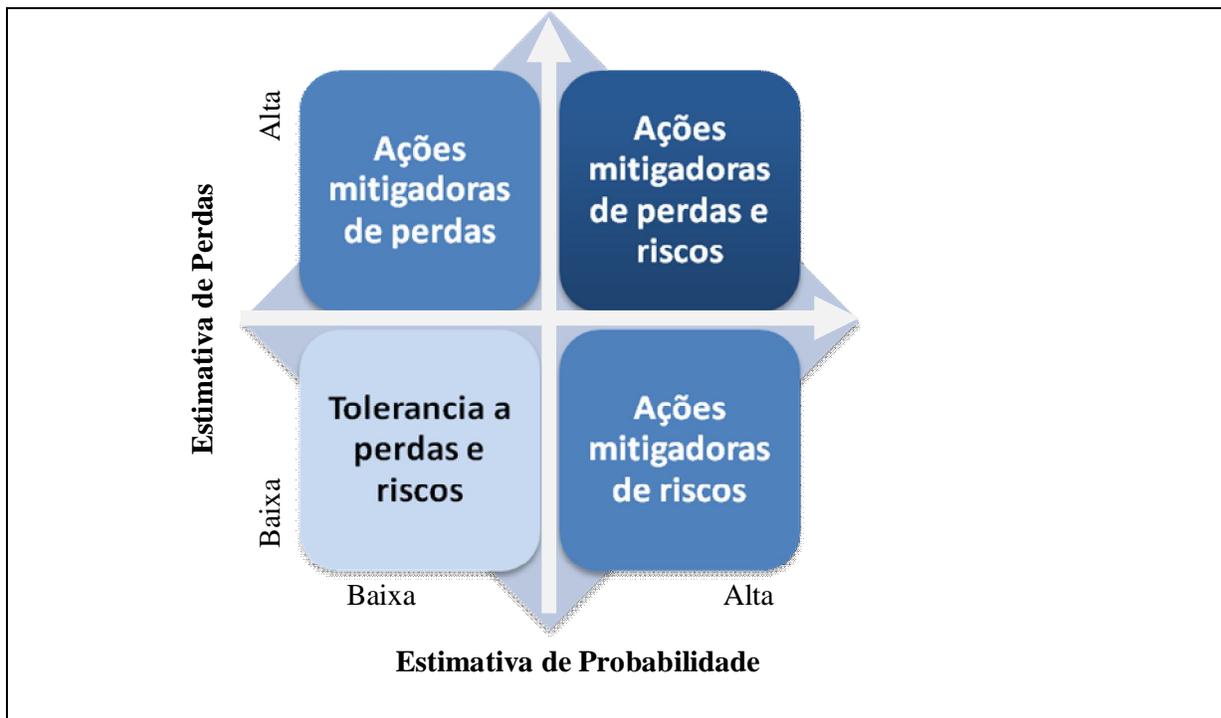
O passo seguinte consiste em preparar uma matriz de gerenciamento de riscos que deve ser construída indicando no eixo horizontal as probabilidades de ocorrência dos eventos e no eixo vertical as perdas para cada evento. Os valores do eixo horizontal são obtidos pela comparação com os valores médios da cadeia e são intitulados como altos ou baixos. Para o eixo vertical os gestores decidem os valores de corte em função dos limites de orçamento da própria empresa.

Caso a unidade esteja sujeita a mais de um tipo de risco, apenas aquele que representar um valor mais alto de Potencial de Perda será representado na matriz. As células das planilhas devem ser preenchidas com as medidas contentoras para cada unidade e risco.

As unidades que exigem maior atenção do plano gerencial estarão representadas no primeiro quadrante da matriz, pois representam grande probabilidade de acontecimento de um evento com altos impactos para a cadeia. Tal representação também indica em que ponto as medidas contentoras trarão maiores

benefícios para a estabilidade da cadeia. Esse tipo de ferramenta gráfica auxilia os gestores a orientarem suas ações para as atividades de maior importância na gestão de risco da cadeia.

A Figura 3 mostra um exemplo desse tipo de matriz.



**Figura 3 - Matriz de Gestão de Riscos**

Fonte: Adaptado de Cohen e Kunreuther (2007)

Seguindo o Processo de Planejamento Proativo de Kienemeyer, o próximo passo consiste em avaliar as medidas contentoras para os riscos em cada unidade. Esse procedimento pode incluir, mas não deve se limitar às seguintes ações:

- i. Admissão do risco e das conseqüentes perdas;
- ii. Aquisição de um seguro para minimizar as perdas potenciais;
- iii. Redução da dependência em relação à determinada unidade;
- iv. Investimentos na unidade para redução dos riscos;
- v. Mudança da unidade.

A aceitação do risco ocorre quando a probabilidade de ocorrência deste é extremamente pequena. Nesse caso as empresas optam por absorver esse risco e não tomam atitude nenhuma para minimizá-lo ou reduzir o seu impacto. A aquisição de um seguro pode ser uma medida estratégica suficiente para conter os custos de eventuais perdas e dispensa a empresa do desenvolvimento de um planejamento específico de segurança. As demais estratégias supracitadas serão melhor detalhadas a seguir.

A redução da dependência em relação a certas unidades sugere que pode haver um reprojeto da cadeia de suprimentos, alterando a localização de alguma instalação com alta probabilidade de risco. Conforme propõe SHEFFI (2005), riscos podem ser mitigados aumentando a redundância de uma instalação ou tornando a configuração da rede de suprimentos mais flexível. Claramente, ao se optar por qualquer uma das estratégias, existe um custo para a mudança da configuração ótima para a de menor risco. Esse custo adicional é um investimento feito para gestão de risco.

Investimentos na própria unidade são melhorias feitas na própria instalação para aumentarem sua redundância e reduzir sua exposição a eventos catastróficos. Esse tipo de ação difere da opção anterior, pois sugere uma medida que reduza a probabilidade daquela unidade sofrer uma ocorrência de risco. A ação anterior é um tipo de implementação que torna a cadeia menos dependente de uma unidade que está muito exposta à ocorrência de riscos.

Finalmente, se uma unidade representa um risco extremamente elevado para as operações da cadeia, a gestão pode optar pelo fechamento dessa e criação de uma nova instalação em outro lugar qualquer.

Para concluir este modelo, o passo final exige que sejam selecionadas as medidas para cada unidade chave. Sejam as medidas tomadas com o objetivo de reduzir a probabilidade de risco ou as perdas associadas a cada evento, é importante ter em mente que nem todo tipo de risco precisa ou deve ser mitigado. Em alguns casos, os custos para uma medida mitigadora podem ser maiores que o impacto do possível evento. Dessa forma, medidas mitigadoras cujo custo excede a perda estimada devem ser excluídas de análises futuras.

No caso de todas as medidas mitigadoras para uma unidade em particular excederem as estimativas de perdas, então a melhor política nesse caso é assumir o risco de ocorrência de um evento catastrófico no

lugar de implementar qualquer uma dessas medidas para redução dos riscos. Para os demais casos, onde os custos de medidas mitigadoras não excedem os potenciais de perdas, a gestão deve estabelecer um processo para alocação de fundos para as diversas medidas mitigadoras.

Para o modelo de Processo de Planejamento Proativo de Kienemeyer aqui descrito, a chave para a gestão de riscos em cadeias de suprimentos está nas mãos das pessoas que irão desenhar o processo. Os passos apresentados e as ferramentas geradas apenas podem ser convertidos em um processo útil se a equipe envolvida tiver conhecimento do processo e motivação para dar continuidade ao plano.

### **2.3 Riscos nas cadeias de suprimentos**

As cadeias de suprimento vêm se tornando cada vez mais vulneráveis, não apenas pelas ocorrências de fenômenos naturais, como terremotos e enchentes, mas também em função do enxugamento de operações através do emprego de menos funcionários e reservas de estoque.

Seguindo a definição de TRENT (2010), riscos nas cadeias de suprimentos referem-se à probabilidade de um evento incerto ou imprevisto ocorrer e afetar uma ou várias partes de uma cadeia de suprimentos. Esses eventos influenciam negativamente a obtenção dos objetivos do negócio.

O objetivo da gestão de riscos em cadeias de suprimento, segundo KNEMEYER (2008), é identificar, controlar e monitorar as ameaças, a fim de garantir a manutenção e continuidade do fluxo de suprimentos, maximizando os lucros dos participantes. O sucesso no mercado globalizado depende do conhecimento dos riscos e do desenvolvimento de estratégias adequadas.

Para assegurar a continuidade dos negócios, os gestores devem conhecer bem os riscos e incertezas que ameaçam diretamente as suas atividades e também aqueles que podem interferir em outros pontos do processo, principalmente envolvendo seus fornecedores. Em função do desenvolvimento contínuo e do surgimento de novas tendências, constantemente os gestores se deparam com novas incertezas. O efeito dessas novas tendências e do crescimento do comércio exterior pode muitas vezes aumentar a exposição aos riscos, pois cada um destes desafios possui implicações e conseqüências diferentes.

TRENT (2010) sugere oito tendências que podem levar ao aumento dos riscos nas cadeias:

i. Globalização

Com a recuperação pós-crise, os negócios internacionais tendem a retomar seu crescimento com o ganho de confiança em fornecedores internacionais para fornecimento de matéria prima e a busca de mercados consumidores de bens acabados. As empresas vêm buscando o estabelecimento de parcerias para aumentar sua capacidade e atuação global.

Apesar de contribuir para o aumento da lucratividade, o processo de globalização das cadeias pode gerar um novo cenário de riscos. A distribuição das cadeias de suprimento ao redor do mundo inevitavelmente contribui para o aumento da complexidade de gestão, *lead times*, inventários e custos logísticos, criando enormes oportunidades para o surgimento de novos riscos.

ii. Terceirização

A tendência de terceirização surge como boa oportunidade para serviços que não fazem parte do negócio principal de uma empresa. Por exemplo, fabricantes podem terceirizar seus serviços de entrega e transporte para se concentrarem em ganhos de produção. Uma das vantagens da terceirização é a obtenção de menores custos e melhoria na prestação de serviços, sem que a empresa contratante precise se desenvolver em uma área que não é a finalidade do seu negócio.

Apesar de ser uma alternativa atrativa do ponto de vista financeiro e estratégico, a terceirização tende a aumentar a dependência em relação a outras empresas, o que com certeza aumenta o risco ao qual as unidades se expõem.

iii. Redução dos tempos de ciclo de vida

A capacidade de reduzir os tempos de ciclo, seja no desenvolvimento de novos produtos ou no atendimento a pedidos, vem se tornando cada vez mais essencial no atual mercado de competição entre as empresas. Apoiada pela utilização de sistemas tecnológicos que permitem respostas rápidas às solicitações dos clientes, a tomada de decisões passa a ser cada vez mais centralizada e ágil.

O aumento dos riscos relacionado a essa questão está ligado ao compartilhamento de informações que passa a ser crítico para garantir a responsividade das cadeias. Para garantir a redução dos tempos de ciclo de vida é necessário que fornecedores mantenham uma infra-estrutura logística e sistemas de informação aptos a fornecerem respostas rápidas. Além disso, a distância entre compradores e fornecedores deve atender aos requisitos de custo e responsividade exigidos pela cadeia.

#### iv. Tecnologia da Informação

Os avanços em sistemas de tecnologia da informação têm gerado grande impacto nas cadeias globais. O compartilhamento de informações se tornou um pré-requisito crítico e deve permitir a comunicação entre fornecedores, fabricantes, distribuidores, revendedores e clientes através de todo mundo.

O acesso a informações, através de toda cadeia, permite a redução dos estoques garantindo respostas rápidas a flutuações de demanda. Os gestores podem facilmente identificar tendências, planejar capacidades, alocar materiais e informar aos fornecedores sempre que os estoques começarem a baixar. Da mesma forma, clientes podem saber a exata localização do seu pedido.

Dessa forma, clientes e fornecedores buscam a utilização de sistemas tecnológicos para ampliar eficiência e efetividade dos serviços logísticos. Com isso, a utilização de sistemas inadequados, o emprego de tecnologias obsoletas, a falta de padronização e a fragilidade de alguns elos podem comprometer o funcionamento da cadeia de suprimentos e acrescentar riscos ao negócio. Sem a tecnologia adequada, alguns elos podem não ser capazes de reagirem a possíveis rupturas.

#### v. Diversificação dos produtos e customização em massa

O número e a variedade de produtos oferecidos pelos fabricantes vêm crescendo, da mesma forma que a solicitação dos fornecedores por itens menos padronizados e mais adequados para suas necessidades específicas. Produtos e serviços se tornam cada vez mais complexos em função da variedade de opções e combinações destas. Criam-se inúmeras opções de pedidos que tornam mais complexa a previsão do mix de produtos, os serviços de distribuição e alocação, tornando a cadeia mais instável. O emprego de técnicas de adiamento da finalização, como forma de manter os estoques em níveis mais flexíveis, torna-se ainda mais importante.

A coordenação de múltiplos produtos para centros de distribuição, a movimentação, embalagem e transporte passam a ser um desafio global. A coordenação e o controle devem ser mais elaborados para não gerar novas implicações de risco.

vi. Questões ambientais

A tendência de reaproveitamento, reciclagem e recuperação dos produtos ao final da sua vida útil tem contribuído para levar as cadeias de suprimento até além do cliente final, incluindo serviços de logística reversa. As empresas estão buscando formas de transformar produtos usados em novos e a aplicação de materiais que possam ser devolvidos ao meio ambiente de forma não agressiva, de acordo com parâmetros de sustentabilidade.

A produção de produtos recicláveis ou reutilizáveis leva as empresas a tomarem decisões em um contexto com várias considerações ambientais. Como as leis e regulamentações ambientais variam para cada país, a falta de informação ou o descumprimento de algum critério pode levar a rupturas e conseqüências graves para as cadeias de suprimento. Os riscos aumentam quando a seleção de fornecedores passa a ser feita com maior consideração aos riscos ambientais em detrimento a outros critérios.

vii. Mudanças no mercado

Com a difusão da internet, os consumidores se tornam mais informados e exigentes, pois se torna mais fácil comparar preços, prazos de entrega e qualidades dos produtos. Além disso, se tornam cada vez menos fiéis a marcas e fabricantes, buscando sempre novas ofertas que o atendam melhor.

Os revendedores, por sua vez, passam a requisitar entregas mais freqüentes e em lotes menores, exigindo maior responsividade e flexibilidade, o que expõe a cadeia de suprimentos a novos riscos.

viii. Redução de custos

Gestores de qualquer segmento estão sempre buscando uma nova forma de melhorar o desempenho e reduzir custos. A globalização das cadeias aumenta cada vez mais motivada por esse desafio.

Mas a localização das unidades com menor custo varia ao longo do tempo e leva à troca constante de fornecedores. Essa troca de fornecedores em função da busca pelo menor custo impede o estabelecimento de parcerias e contribui para o aumento da exposição a riscos. É possível que a cada troca a cadeia aparentemente trabalhe com menores custos, mas aumente seus tempos de ciclo oferecendo menos flexibilidade.

Quando os gestores tendem a confiar em um novo fornecedor adicionam riscos à sua cadeia de suprimentos. Neste caso, devem avaliar se os riscos adquiridos compensam a redução de custos.

Para KNEMEYER (2008), toda empresa está sujeita a inúmeros riscos. Em termos gerais, a medida dos riscos envolve a probabilidade de ocorrência de um risco em particular e o impacto das suas conseqüências para a cadeia.

Apesar de haverem chances de eventos catastróficos atingirem qualquer estágio de uma cadeia de suprimentos, a qualquer momento, a limitação de recursos financeiros leva os gestores a selecionarem apenas certos tipos de eventos para concentrarem seus esforços. MITROFF E ALPASLAN (2003, apud Knemeyer, 2008) sugerem a existência de três tipos genéricos de ameaças:

- Acidentes naturais: incêndios, terremotos, enchentes, etc.
- Acidentes normais: falhas tecnológicas, quebras, defeitos mecânicos.
- Acidentes anormais: eventos não previsíveis causados por agentes internos ou externos.

KNEMEYER (2008) apresenta a classificação defendida por Giunipero e Eltantawy, onde fatores como tecnologia de produto, segurança, suprimentos e experiência deveriam ser considerados nas análises de risco e tomadas de decisões.

De forma complementar, CHOPRA E SODHI (2004) identificam como fatores de risco da cadeia de suprimento eventos como atrasos, interrupções de fornecimento, provisionamentos, esgotamento de inventários, limitação de capacidade física, dentre outros. Para cada fator de risco é possível identificar

um agente e, a partir destes, elaborar uma árvore de falhas apontando os principais causadores das ameaças à cadeia.

Na classificação sugerida por BYRNE (2007, apud Knemeyer, 2008) os riscos se dividem em três grupos: incontroláveis, parcialmente controláveis e controláveis, este último grupo inclui os riscos operacionais e engloba a maior parte dos riscos existentes.

Como nenhuma cadeia de suprimentos está totalmente protegida contra riscos, é fundamental garantir o máximo de resiliência em seu interior. Resiliência refere-se à capacidade de uma firma sobreviver, adaptar-se e crescer frente às mudanças e incertezas. SHEFFI (2005) analisa a necessidade dos gestores examinarem o conceito de resiliência em suas empresas e estabelecerem um processo proativo de identificação das fontes de possíveis riscos, mensurando os impactos potenciais para a cadeia e definindo medidas contendoras apropriadas para prevenir ou minimizar os impactos.

Quanto maior o grau de resiliência, maior será a velocidade de resposta do processo frente a perturbações, o que reflete uma cadeia flexível e ágil. Para garantir resiliência à cadeia é importante prover acesso à informação em todos os estágios e permitir flexibilidade, principalmente em pontos críticos que podem se tornar gargalos limitadores do fluxo. GATTORNA (2009) afirma que a alta responsividade não pode ser atingida por um custo mínimo, no entanto, é preciso garantir que as cadeias estejam aptas a atender os negócios mesmo em condições incertas que podem ocorrer no futuro.

SHEFFI (2005) afirma que grande parte das empresas não possui um processo formal de estimativa dos riscos, se limitando apenas a listar as possíveis catástrofes às quais está sujeita. Este processo deveria auxiliar os gestores a identificarem as localizações chave em suas cadeias, medir sistematicamente os riscos de rupturas em cada unidade e então selecionar medidas eficientes para cada ponto. O mesmo autor destaca duas abordagens fundamentais: construção de redundância e flexibilidade dentro das cadeias.

A implementação de redundância normalmente é uma abordagem mais cara, pois envolve o aumento de estoques de segurança, utilização de vários fornecedores e flexibilidade de capacidade produtiva.

Por outro lado, investimentos em flexibilidade ajudam a aumentar a capacidade de percepção de ameaças e reduzem o tempo de resposta a essas, gerando uma grande vantagem competitiva.

Dentro da abordagem de cadeias de suprimentos, SHEFFI (2005) identifica cinco estratégias adotadas na busca de resiliência:

- i. No setor de aquisição e suprimentos, as empresas buscam a capacidade de trabalharem bem próximas aos fornecedores;
- ii. Nas áreas de produção, busca-se a conversão de processos para que todas as unidades trabalhem de forma padronizada e intercambiável;
- iii. Na distribuição e atividades de atendimento ao cliente, a empresa mantém a capacidade de suprimento à demanda;
- iv. Os sistemas de controle garantem uma habilidade de rápida detecção das rupturas e reação a elas;
- v. A empresa desenvolve uma cultura corporativa de resposta rápida às rupturas.

### 2.3.1 Estado da arte do gerenciamento de riscos nas cadeias de suprimentos

Em resposta ao crescente perfil de riscos enfrentado pelas empresas de todo o mundo, estudos sobre gestão de risco vêm ganhando atenção de pesquisadores e profissionais ligados a cadeia de suprimentos. Vários livros e artigos vêm sendo publicados com temática voltada para a vulnerabilidade das cadeias de suprimentos e a necessidade das empresas praticarem análises mais sistemáticas sobre seus riscos.

Muito do aumento de interesse acerca desse tema se deve ao crescimento do nível de eficiência e integração dentro das cadeias. Para KNEMEYER (2008), as cadeias de suprimento altamente eficazes tipicamente não trabalham com recursos em excesso, nem equipes suficientes para colaborarem na recuperação após a ocorrência de um evento catastrófico. Adicionalmente, em função dos mercados e operações globais, eventos locais podem ter repercussão e impacto em várias partes do mundo. SHEFFI (2005) sugere que a probabilidade coletiva de que algum elo da cadeia sofra uma ruptura é alta, mesmo que as chances de cada instalação ser afetada individualmente sejam pequenas.

Segundo HENDRICKS E SINGHAL (2003), notícias sobre rupturas na cadeia de suprimentos têm impacto maior no valor das ações de uma empresa do que anúncios sobre o fechamento de unidades ou atraso na produção de novos produtos. As rupturas na cadeia de suprimentos têm um efeito negativo sobre o desempenho financeiro da empresa tão importante quanto os ganhos operacionais e retorno sobre ativos.

A extensa literatura sobre o assunto tipicamente apresenta uma série de medidas contentoras que as empresas devem tomar para se preparar e responder às rupturas sem, no entanto, demonstrar o processo de estimativa de riscos que deve ser implementado como suporte proativo ao planejamento.

Considerando a existência de diversos métodos para medidas de risco e parâmetros de desempenho, deveriam ser desenvolvidas métricas coerentes combinando ambas as estratégias. O desenvolvimento de estudos nessa área ainda é pouco significativo quando comparado ao campo de gestão da cadeia de suprimentos.

#### **2.4 Metodologia de análise**

Este item tem como objetivo definir a metodologia utilizada no desenvolvimento deste trabalho, os instrumentos de coleta de dados e a forma como serão tabulados e analisados os dados.

Conforme HAIR (2005), a denominação análise multivariada corresponde a um conjunto de métodos e técnicas que analisam simultaneamente todas as variáveis do conjunto de dados da pesquisa. Existem diferentes técnicas de análise multivariada de dados que podem ser empregadas aos resultados dessa pesquisa, todas elas com elevado grau de complexidade que exigem conhecimentos matemáticos para sua aplicação. A técnica e o método estatístico ideal para a aplicação devem ser escolhidos de acordo com o objetivo da pesquisa.

As ferramentas de apoio à análise empregadas nesse trabalho tratam especificamente das técnicas de análise multivariada de dados que permitem sintetizar a complexidade dos dados, detectando padrões, relações e outras particularidades, auxiliando o desenvolvimento de hipóteses e modelos adequados.

A análise multivariada conduz aos seguintes objetivos:

- i. Redução de dados ou simplificação estrutural
- ii. Ordenação e agrupamento
- iii. Investigação da dependência entre variáveis
- iv. Predição
- v. Construção e teste de hipóteses.

Os modelos multivariados possuem em geral, um propósito através do qual o pesquisador pode testar ou inferir a respeito de uma hipótese sobre um determinado fenômeno. No entanto, a sua utilização adequada depende do conhecimento das técnicas e das suas limitações.

Identificada a necessidade de resolver um problema através de análises multivariadas deve-se escolher um dos diversos métodos existentes. Para isso, pode-se comparar esses métodos conforme os seguintes critérios:

- Acurácia de Predição: habilidade de o modelo prever corretamente a classe de amostras desconhecidas.
- Desempenho: medida dos custos computacionais envolvidos na geração e na utilização do modelo.
- Robustez: habilidade do modelo fazer previsões corretas em amostras com atributos faltando ou com ruídos.
- Escalabilidade: habilidade de construir um modelo eficiente a partir de grandes quantidades de dados.
- Interpretabilidade: habilidade de tornar compreensível o conhecimento gerado pelo modelo.

Para a análise dos dados desse trabalho foram empregadas técnicas exploratórias, conhecidas como *Data Mining*, as quais trabalham com um conjunto de dados que não possuem uma classe determinada, buscando identificar padrões de comportamento comuns nestes dados.

Podem ser citadas como técnicas desse tipo: redes neurais artificiais, árvores de decisão e regras de associação.

No trabalho em questão, o objetivo é encontrar relações entre os tipos de comportamento dos gestores das cadeias de suprimentos e os padrões nos quais essas empresas ou gestores se enquadram. Nesse caso, não se conhece inicialmente os tipos de relações que devem ser confirmadas, portanto, o uso de técnicas exploratórias se faz necessário, pois não são previamente conhecidos os padrões e tipos de relações existentes. Assim, as técnicas a serem utilizadas nesse caso não serão escolhidas com base no número ou tipo de variáveis.

#### 2.4.1 Técnicas de *Data Mining* e Árvores de Decisão

Técnicas de *Data Mining*, ou Mineração de Dados, podem ser descritas como um processo para extrair informação válida, sobre a qual não se tem conhecimento prévio, a partir de grandes bases de dados, para apoio em tomadas de decisão. Segundo HAIR (2005) o principal objetivo dessas técnicas é encontrar padrões ocultos em fontes complexas de informação.

Normalmente a aplicação desse tipo de técnica parte de uma situação onde o pesquisador não conhece previamente o tipo de relação, ou padrões existentes, e busca a resposta para uma pergunta genérica a ser respondida. Tais técnicas, segundo MINGOTI (2005), costumam ter caráter exploratório, e têm foco na descoberta de novos padrões.

Dentre as mais divulgadas técnicas de *Data Mining* destacam-se as Árvores de Decisão, que são métodos exploratórios que buscam estabelecer relações entre variáveis. Essa técnica é considerada uma forma bastante simples de representação das relações existentes em um conjunto de dados através da formação de grupos de indivíduos consistentes em seus atributos. O método das Árvores de Decisão é brevemente descrito nesse capítulo e sua aplicação a partir dos dados da pesquisa relatada nesse trabalho será apresentada no Capítulo 4.

Conforme LUCENA (2001) Árvores de Decisão são estruturas de dados recursivamente definidas como um nó folha, que indica uma classe, ou um nó de decisão, que contém um teste sobre o valor de um atributo. Para cada um dos possíveis valores do atributo, tem-se um ramo para outra árvore de

decisão O resultado indica uma hierarquia de declarações que podem ser utilizadas principalmente para classificar dados.

Árvores de Decisão dividem o espaço de descrição do problema em regiões disjuntas, isto é, um exemplo é classificado por apenas um único ramo da árvore. É um método de classificação supervisionado, onde uma variável dependente é explicada à custa de  $n$  variáveis independentes, normalmente não quantitativas.

As Árvores de Decisão são obtidas recursivamente, partindo do geral para o particular. Em cada etapa um nó é dividido em nós descendentes de modo a que a heterogeneidade ou diversidade destes nós, no que diz respeito aos valores das variáveis, seja mais reduzida que no nó ascendente. Para obter-se uma árvore de decisão é possível recorrer a algoritmos e softwares disponíveis no mercado cuja função é explicar a pergunta alvo selecionando as melhores variáveis explicativas. Os algoritmos empregados nesse tipo de modelo buscam encontrar as variáveis mais importantes, ou seja, as que geram maior segregação de dados, conforme BREIMAN (1984), e a partir desse princípio estruturar a árvore com as variáveis de maior relevância no topo da estrutura.

Como principais vantagens da aplicação desse tipo de técnica é possível citar a simplicidade gráfica de sua estrutura, sua flexibilidade e a facilidade de compreensão dos resultados.

### **3 PESQUISA SOBRE RISCOS EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS**

A pesquisa sobre riscos em cadeias de suprimentos no Brasil faz parte de uma iniciativa do MIT, *Massachusetts Institute of Technology*, que reuniu pesquisadores de todo o mundo para levantar as atitudes e comportamentos das cadeias de suprimentos em relação aos riscos em cada país.

Um questionário único foi elaborado com a contribuição de todos os pesquisadores e foi traduzido para o idioma de cada país. Cada pesquisador participante ficou responsável pela preparação do questionário no seu idioma, pela divulgação da pesquisa em seu país e pela análise dos dados levantados na sua região.

Duas pesquisas conhecidas acerca da cadeia de abastecimento, que já se encontram à disposição do público, são as pesquisas conduzidas pela McKinsey. A primeira foi realizada em setembro de 2006 intitulada: "Entendendo o risco da cadeia de abastecimento". Este foi um estudo verdadeiramente global com 3172 participantes. Uma das principais conclusões dessa pesquisa foi que um número significativo de executivos afirma que suas empresas não investem tempo ou recursos suficientes para mitigar os riscos (MCKINSEY, 2006). A mesma pesquisa também conclui que "quase dois terços dos executivos enfrentam riscos crescentes para sua capacidade de fornecimento de produtos e serviços a menor custo" (MCKINSEY, 2006). Apesar destas conclusões, o estudo não aborda as práticas de gestão de riscos da cadeia de abastecimento em termos de prevenção a riscos e reação a eventos de ruptura.

A pesquisa mais recente foi realizada pela McKinsey em julho de 2008, intitulada "Gerenciamento de cadeias de fornecimento global". Embora este levantamento também tenha sido realizado em todo o mundo, ele só obteve 273 respostas. Esse estudo concluiu que os riscos da cadeia de suprimentos vêm crescendo acentuadamente (MCKINSEY, 2008), mas novamente, o trabalho não aborda as práticas de gestão de risco em cadeias de suprimentos.

A pesquisa desenvolvida com apoio do MIT, e descrita nessa dissertação, foi aplicada em todo o mundo, utilizando a plataforma *SurveyMonkey* e ficou disponível a partir do dia 04 de novembro de 2009 até 01 de março de 2010, totalizando 117 dias. No entanto, nem todos os países tiveram o mesmo

prazo de disponibilidade da pesquisa. Como o questionário inicial foi elaborado em inglês, algumas regiões tiveram que aguardar a formalização das traduções para disponibilizar a pesquisa aos participantes.

Futuramente, a base de dados obtida nessa pesquisa poderá alimentar estudos comparativos entre países de um mesmo bloco ou com perfis econômicos semelhantes e permitirá também a elaboração de um modelo de referência que identificará as melhores práticas em relação a estudos e ações para prevenção e mitigação de riscos em cadeias de suprimento de todo o mundo.

O trabalho de pesquisa aqui referenciado pode ser dividido em três fases: elaboração da pesquisa, coleta de dados e análise das respostas. A seguir é apresentada a caracterização de cada uma dessas etapas.

### **3.1 Elaboração da pesquisa**

A pesquisa foi elaborada em formato de questionário com perguntas objetivas com múltiplas opções de respostas, no entanto algumas questões permitiam a redação de respostas livres. Questões fechadas foram selecionadas porque são mais fáceis de codificar e gravar. Em segundo lugar, os resultados dos inquéritos com questões fechadas podem ser analisados de forma quantitativa.

Embora o questionário tenha várias questões sobre as práticas de gestão de cadeias de abastecimento, o objetivo principal é descobrir se variáveis como idade, sexo, nível educacional, formação, cargo, tempo de experiência profissional, setor da indústria, tamanho da empresa e número de empregados podem estabelecer padrões de gerenciamento de riscos das cadeias de suprimentos, no que diz respeito ao tomador de decisões e ao tipo de empresa.

Um levantamento geral é projetado pela formulação de perguntas com respostas de múltipla escolha que visam levantar atitudes e experiências quanto aos riscos da cadeia de abastecimento. O relatório utilizado para levantamento dos dados no Brasil se encontra no Anexo I deste trabalho.

As oitenta e três perguntas da pesquisa foram divididas em dois tipos de variáveis. Em primeiro lugar, as variáveis dependentes (VD), com questionamentos sobre as práticas de gestão e opiniões. Em segundo lugar, as variáveis independentes (VI), para caracterização dos participantes com perguntas

sobre idade, escolaridade, país, experiência profissional, etc. A Tabela 5 apresenta as principais variáveis da pesquisa e suas classificações.

**Tabela 5 - Variáveis Dependentes e Independentes**

<b>Variáveis Independentes</b>	<b>Variáveis Dependentes</b>
Experiências	Opiniões
Frequência de riscos	Planejamento x Execução
Frequência de rupturas	Centralização x Dispersão
Formação	Alinhamento com fornecedores
País de origem	Riscos mais importantes
Idiomas	Rupturas mais importantes
Idade e Sexo	Efetividade das práticas de gestão
Informações de Trabalho	Práticas
Nível Hierárquico	Prevenção x Reação
Função na empresa	Ações da gestão de riscos
Anos de experiência	Programas de gestão
Dados da Empresa	Participação dos fornecedores
Ramo de atuação	Participação dos clientes
Porte	Comprometimento com instituições

Fonte: Elaborado pela autora

A fim de assegurar um maior número de participantes, dezoito versões da pesquisa foram desenvolvidas pelo MIT, todas carregando o conteúdo idêntico. Em primeiro lugar, a pesquisa foi traduzida para oito idiomas ou dialetos (português, português do Brasil, espanhol do México, espanhol da Espanha, alemão, grego, italiano e mandarim) através de cuidadosa e rigorosa tradução, para garantir que o conteúdo estivesse consistente em diferentes idiomas. Mais tarde, outros idiomas tiveram suas versões da pesquisa, totalizando dezoito diferentes questionários, em termos de idiomas.

Eventos e fatores de ocorrência restrita a determinadas regiões foram considerados para todos os países a fim de garantir que os questionários aplicados fossem idênticos para todos os participantes e que riscos particulares de determinadas regiões poderiam afetar cadeias globalizadas.

De forma geral, o questionário está dividido em sete seções:

- i. Introdução;
- ii. Opiniões sobre Riscos
- iii. Riscos na Cadeia de Suprimentos

- iv. Modos de Falha
- v. Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos
- vi. Informações Gerais
- vii. Acesso aos resultados da pesquisa

Todos os itens acima mencionados serão analisados a fim de perceber se as variáveis independentes escolhidas podem ajudar a identificar os tipos de práticas na gestão da cadeia de suprimentos.

As variáveis independentes podem ser divididas em quatro grupos principais: pessoais, regionais, culturais e corporativas.

Antes de ser divulgada, a pesquisa foi analisada e aprovada por comitês internos do MIT para garantir que todos os aspectos deste projeto respeitam os regulamentos e protocolos de respeito a pessoas envolvidos em pesquisas científicas.

Para ter acesso aos dados da pesquisa cada membro da equipe teve que seguir um curso de formação e passar pelo exame *Social & Behavioral Research Investigators* fornecido pelo *Collaborative Institutional Training Initiative (CITI)*. Cada membro da equipe também teve de assinar um acordo de partilha de dados onde estão descritos os termos e condições sob as quais os pesquisadores estão autorizados a recolher, tratar e analisar os dados.

### **3.2 Coleta de Dados**

O público-alvo da pesquisa compreende profissionais de logística e finanças de diferentes culturas, países e indústrias. As indústrias para as quais havia maior expectativa de participação foram de varejo, manufatura e distribuição, porque esses setores estão normalmente mais envolvidos com as questões sobre riscos nas cadeias de suprimentos.

Para divulgação da pesquisa foram utilizadas bases de dados com informações de contatos gerenciais, ou que de alguma forma participam de alguma cadeia de abastecimento. Esses contatos foram obtidos com a ajuda de organizações locais relacionadas com logística e cadeias de suprimento. A divulgação

aconteceu por meio eletrônico através do envio de emails para pessoas específicas e listas de discussão e publicação em alguns sites.

A divulgação da pesquisa foi feita através de instituições de ensino e pesquisa e contou também com o apoio de alguns órgãos institucionais. Todas as respostas foram obtidas através de meio eletrônico e não houve nenhum levantamento através de formulários impressos no Brasil, modo de coleta de dados que foi utilizado por pesquisadores de outros países.

No total, 2.434 pessoas de 70 países participaram da pesquisa. Em média, o tempo de resposta foi de doze minutos para responder oitenta e três questões divididas em três seções. A Tabela 6 mostra os países/regiões com participação mais significativa na pesquisa.

**Tabela 6 - Participação dos países**

EUA	31%
África do Sul	10%
Suíça	9%
Espanha	8%
Itália	5%
China	4%
<b>Brasil</b>	<b>4%</b>
Índia	4%
México	3%
Canadá	2%
Alemanha	1%
Austrália	1%
Colômbia	1%
Holanda	1%
Portugal	1%
Reino Unido	1%
Suécia	1%

**Fonte: Dados da pesquisa de riscos**

Vale destacar que os percentuais apresentados na Tabela 6 não totalizam 100% porque representam apenas os resultados mais expressivos de determinadas regiões. Alguns números não aparecem nesse

quantitativo porque seus percentuais representam menos de 1% do total das respostas. No entanto, o resultado desses países e regiões é considerado no volume global da pesquisa.

O questionário elaborado ficou disponível no site para o Brasil entre dezembro de 2009 e fevereiro de 2010. Durante esse período a divulgação da pesquisa foi contínua e aconteceu sempre por meio eletrônico.

Esperava-se obter aproximadamente 300 respostas distribuídas por todo território nacional e que fornecessem dados sobre os principais setores que compõem as cadeias de suprimentos no Brasil. No entanto, a adesão à pesquisa foi inferior ao esperado. Dois fatores podem ter sido responsáveis pelo baixo número de respostas obtido. Primeiro, o período de divulgação e disponibilização da pesquisa, que coincidiu com a época de feriados e comemorações, durante o qual muitos gestores se ausentam de suas funções e por esse motivo não puderam se dedicar à participação na pesquisa. O segundo pode estar relacionado com o padrão cultural dos brasileiros em relação à participação neste tipo de estudo.

Ficou evidente que a divulgação de pesquisa semelhante em outros países contou com adesão mais representativa, em função do uso mais freqüente desse tipo de ferramenta no levantamento de dados. Os demais países da América Latina que participaram desse estudo também apresentaram um baixo número de questionários respondidos, fato que evidencia a baixa motivação e hábito da população destes países em participar desse tipo de pesquisa. No entanto, o número de respostas obtidas no Brasil é suficiente para a elaboração de um estudo exploratório sobre o comportamento das cadeias de suprimento em relação às atitudes e decisões sobre os tipos de risco.

### 3.2.1 Análise das respostas

Antes de se iniciar a análise dos dados propriamente dita, algumas etapas de preparação se fazem necessárias:

#### i. Limpeza:

Essa etapa consiste no emprego de técnicas para garantir a qualidade dos dados. As ações dessa etapa são responsáveis pela eliminação de erros gerados na coleta (de digitação, leitura, ou interpretação das questões), tratamento de atributos faltando e eliminação ou redução de ruídos.

A regra inicial adotada durante a fase de limpeza de dados foi considerar, apenas como questionários válidos, aqueles com pelo menos 50% das questões respondidas. Adicionalmente, a verificação foi realizada pelo endereço de rede do computador pelo qual o questionário foi respondido e, data de realização de pesquisa, para assegurar que a mesma pessoa não respondeu ao questionário mais de uma vez.

Após triagem, as respostas falsas e incompletas, onde menos da metade das questões foram respondidas, houve 1.461 respostas globais, sendo 87 referentes à pesquisa no Brasil a serem consideradas na validação final dos dados.

## ii. Análise de relevância e reclassificação de dados

Nessa etapa foi realizada análise sobre os atributos das amostras para identificar e excluir itens irrelevantes ou redundantes. Um passo durante a preparação dos dados foi a reclassificação das respostas. As respostas às perguntas onde o participante tinha a opção de escrever um comentário foram analisadas e, caso necessário, reclassificadas.

Um exemplo desse caso foi a pergunta “Em qual ramo da indústria sua empresa opera?” A resposta tinha um menu *drop-down* com cinquenta opções de resposta. Em muitos casos, a resposta selecionada foi “Outra” e o conteúdo descrito na caixa de comentários indicava um setor já listado dentre as 50 opções. Essas respostas foram então reclassificadas.

## iii. Transformação

Essa função elabora resumos das bases de dados, onde um conjunto de atributos é agrupado manualmente, transformando os tipos de variáveis pela aplicação de parâmetros adotados nas escalas, para que os dados se apresentem em uma forma mais apropriada para classificação e normalização, aplicadas sobre dados contínuos para colocá-los em determinados intervalos de valores.

Para as perguntas contendo variáveis do tipo dependente, a transformação de dados foi amplamente utilizada na análise das respostas. Foram atribuídos valores numéricos para cada resposta, variando de 0 a 4, para facilitar a análise quantitativa dos dados.

### **3.3 Resultados Obtidos**

Nesse trabalho são apresentados os dados referentes à pesquisa aplicada no Brasil e uma sucinta análise dos dados nacionais frente os resultados globais.

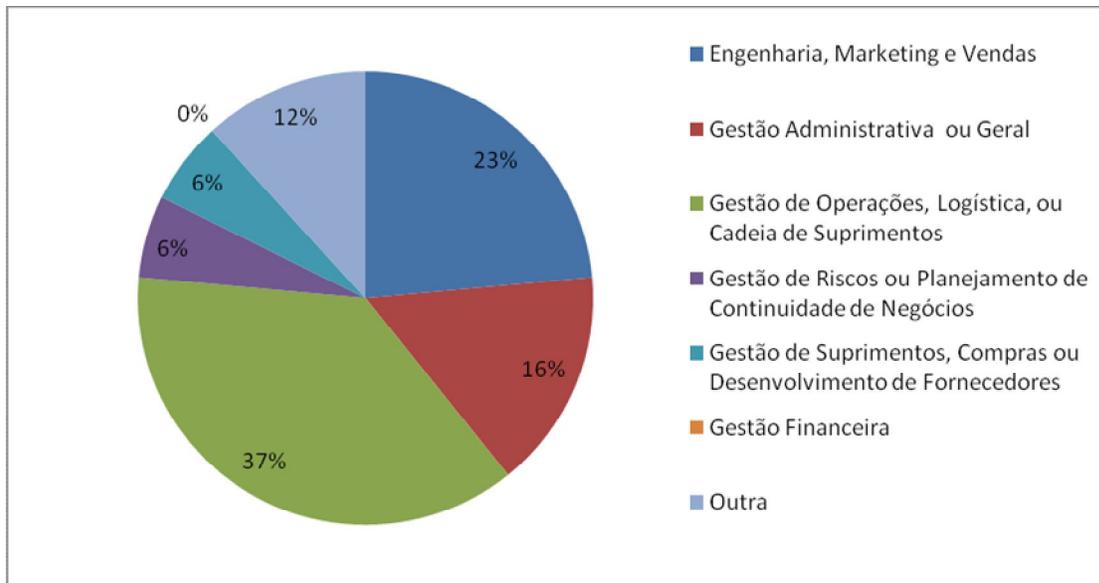
As questões contidas no questionário aplicado seguiram premissas do MIT e contaram com a colaboração de todos os participantes. Todavia, a análise dos dados foi realizada de forma independente por cada pesquisador. Portanto, os gráficos e tabelas aqui apresentados constituem uma análise única realizada para o cenário do Brasil e considerando os aspectos mais relevantes obtidos nessa pesquisa.

#### **3.3.1 Variáveis Independentes**

As variáveis independentes são aquelas relacionadas ao participante que respondeu ao questionário e a empresa onde trabalha e que não são influenciadas pelo tipo de estratégia de gestão de riscos adotada pela empresa. No entanto, determinadas características do profissional e da empresa podem, de alguma forma, ser utilizadas para traçar um desenho do modelo de gestão praticado pelas empresas.

A primeira questão da pesquisa buscou informação sobre a principal atividade de trabalho do participante. Esta, associada ao cargo e a área de formação pode contribuir para a compreensão de estratégias adotadas por profissionais de diferentes setores e com focos distintos.

Para essa questão sobre a atividade de trabalho, as opções disponíveis foram: Gestão de Riscos ou Planejamento de Continuidade de Negócios, Gestão de Operações, Logística ou Cadeia de Suprimentos, Gestão de Suprimentos, Compras ou Desenvolvimento de Fornecedores, Gestão Financeira, Gestão Administrativa ou Geral, Engenharia, Marketing e Vendas e Outras. O resultado obtido a partir dessa resposta está apresentado na Figura 4.



**Figura 4 - Principal atividade de trabalho dos participantes que responderam à pesquisa de riscos no Brasil**

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

No levantamento das empresas brasileiras nenhum participante selecionou a opção de Gestão Financeira e, dentre aqueles que indicaram outras áreas, as respostas do campo livre continham as seguintes descrições: Pesquisa Operacional, Projetos, Ensino, Gestão do Inventário de Peças, Projetos Logísticos, Manutenção, Administração em Hotelaria e Consultoria.

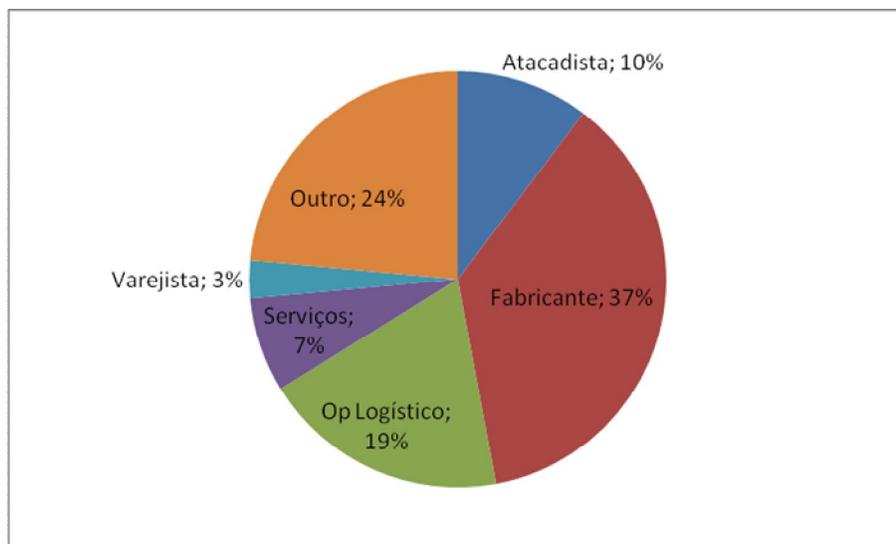
As respostas descritas como Gestão do Inventário de Peças foram agrupadas à opção de Gestão de Suprimentos, Administração em Hotelaria considerada como Gestão Administrativa Geral e Manutenção associada à Engenharia. Isso demonstra o trabalho feito na etapa de análise de relevância das respostas. Essa ação aconteceu também para respostas de outras questões, mas não será necessariamente descrita para todas elas.

Em relação ao ramo de atividade das empresas que participaram da pesquisa, os resultados atendem às expectativas da divulgação do questionário, conforme demonstrado na Figura 5 e confirmam o perfil brasileiro de país fornecedor.

A pesquisa reuniu dados de países fornecedores e de países consumidores. A equipe de pesquisa definiu os países fornecedores como os países que tradicionalmente fabricam produtos ou produzem

matérias-primas, a grande maioria deles sendo os países em desenvolvimento. A fim de simplificar a análise, a divisão por tipo de país foi feita por região. Países da Ásia, Índia, Oriente Médio e América Latina foram considerados fornecedores e da Austrália, Nova Zelândia, África, Europa e América do Norte foram considerados consumidores. A região da África foi considerada como consumidora porque a grande maioria das respostas originadas da África é de grandes corporações que operam na África do Sul, portanto, agentes consumidores. Vale ressaltar que a distinção das respostas por país considera a resposta à questão “País onde trabalha atualmente”, do segundo item da seção de Informações Gerais.

Todas as respostas dessa questão que apontam para o Brasil foram geradas pelo questionário aplicado em português (do Brasil). Além disso, nenhum questionário respondido nesse idioma apontou como “País onde trabalha atualmente” outro país que não seja o Brasil.



**Figura 5 - Ramo de Atuação das empresas que participaram da pesquisa de riscos no Brasil**

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

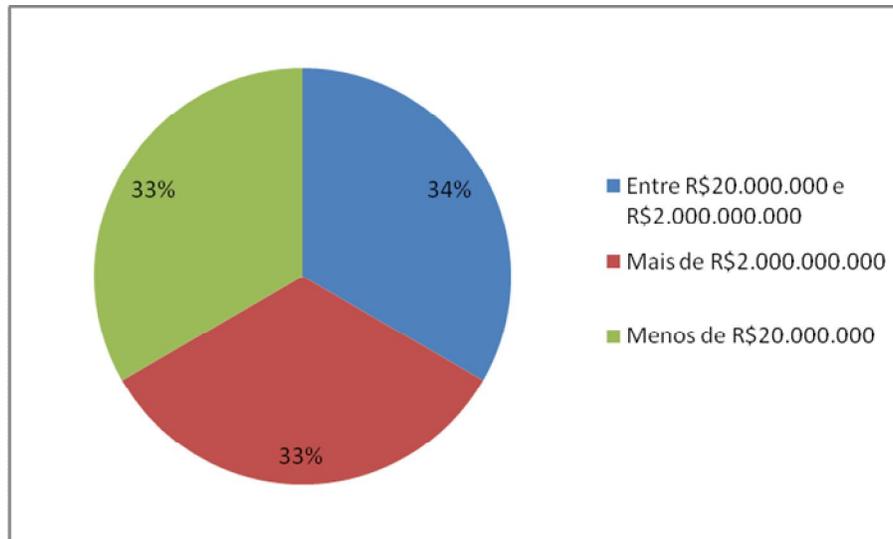
A grande maioria das pessoas que responderam a essa pesquisa no Brasil atuam em empresas fabricantes ou varejistas. O percentual assinalado como outros em nenhum dos casos foi descrito no campo disponível.

O percentual referente a Serviços foi descrito pelos participantes que assinalaram essa opção como: Exército Brasileiro, Manutenção Aeronáutica, Telecomunicações, *Service Provider* e *Trading company*. Diante dessas descrições, percebe-se uma participação inesperada de alguns setores que pode indicar um interesse desse tipo de empresa sobre questões referentes à gestão de riscos nas cadeias de suprimentos.

Em relação aos demais participantes, foram assinaladas as seguintes opções referentes aos ramos específicos:

- Atacadistas: Máquinas, equipamentos, suprimentos, metais e minerais, veículos, automóveis, peças e materiais automotivos.
- Fabricantes - Alimentos e produtos afins, equipamentos elétrico e eletrônico, indústrias de metal primário, indústrias transformadoras, petroquímicas, máquinas industriais e comerciais, equipamentos de informática, móveis e utensílios, pedra, argila, vidro e produtos de cimento, produtos Farmacêuticos, Equipamentos, Produtos metálicos transformados, Produtos químicos, Refino de Petróleo e derivados, Equipamentos de transporte, Siderurgia.
- Operadores Logísticos: Indústria de *Supply-Chain*, transporte Ferroviário, armazéns, operações portuárias, transporte, transporte Intermodal, Mobilização de pessoas.
- Varejistas - Farmácias e drogarias, equipamentos para construção, mineração e energia.

A Figura 6 apresenta o volume de receita anual das empresas que participaram da pesquisa. Vale destacar que essa questão é referente ao volume global de receitas das empresas participantes da pesquisa no Brasil. Esse gráfico indica que empresas de pequeno, médio e grande porte responderam aos questionários e essa variável pode ser um bom parâmetro a ser usado no agrupamento de algumas respostas para avaliação dos parâmetros de gestão.

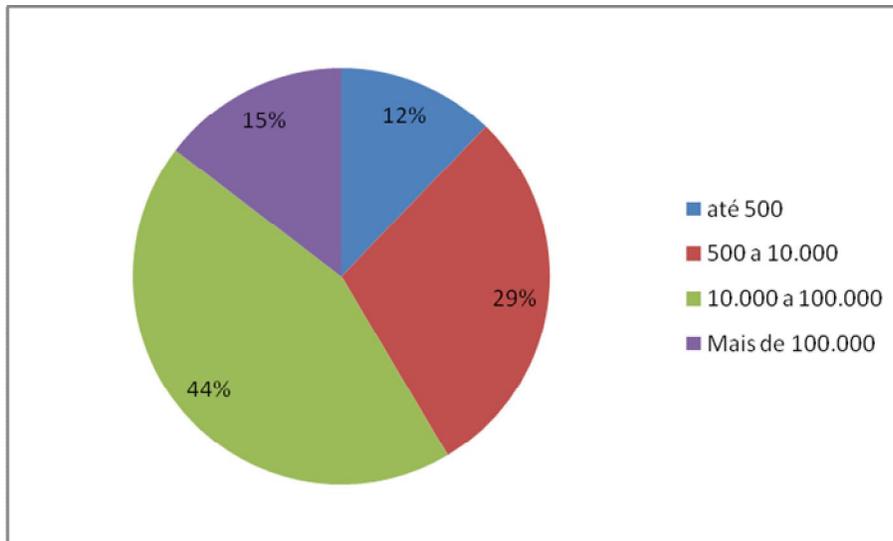


**Figura 6 – Receita global por ano das empresas participantes que responderam à pesquisa de riscos no Brasil**

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

O questionário que foi disponibilizado apresentava nove opções de faixas de valores (menos de R\$1.700.000, entre R\$1.700.000 e R\$17.000.000, entre R\$17.000.000 e R\$172.000.000, entre R\$174.000.000 e R\$861.000.000, entre R\$861.000.000 e R\$1.700.000.000, entre R\$1.700.000.000 e R\$8.600.000.000, entre R\$8.600.000.000 e R\$34.000.000.000, entre R\$34.000.000.000 e R\$86.000.000.000, mais de R\$86.000.000.000 de receita anual) as quais foram agrupadas para permitir uma análise mais ampla, enquadrando as empresas em apenas três diferentes classificações. No entanto, é possível utilizar os dados iniciais para análises mais específicas considerando níveis intermediários de receita.

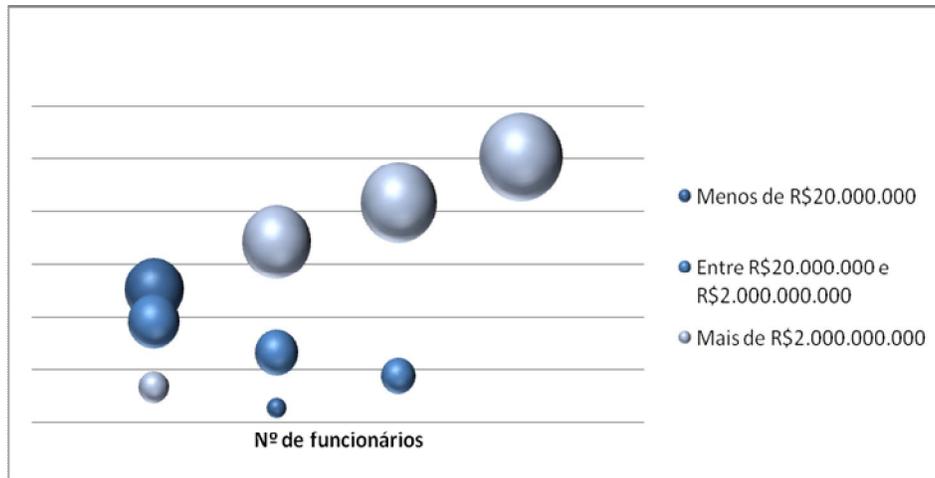
Outra importante variável independente que pode ser usada no agrupamento de respostas diz respeito ao número de funcionários das empresas. Essa divisão é apresentada na Figura 7 e, assim como a variável referente à receita global, esses valores também são resultado de agregação das respostas do questionário. Inicialmente a pesquisa apresentava nove opções de faixas para a quantidade global de funcionários na unidade da empresa onde o participante trabalha.



**Figura 7 - Número de funcionários por unidade das empresas que responderam à pesquisa de riscos no Brasil**

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

Existe uma relação entre o porte da empresa, pela sua receita global, e o número total de funcionários, mas nem sempre ela acontece em proporção direta; por isso, é importante analisar os demais parâmetros em função dessas duas variáveis independentes. As empresas com receita superior a dois bilhões de reais têm normalmente mais de 100.000 funcionários espalhados pelo mundo, mas existem empresas com grandes valores de receita e com poucos funcionários. A concentração de empresas por receita e número global de funcionários, conforme participação nessa pesquisa está demonstrada na Figura 8.

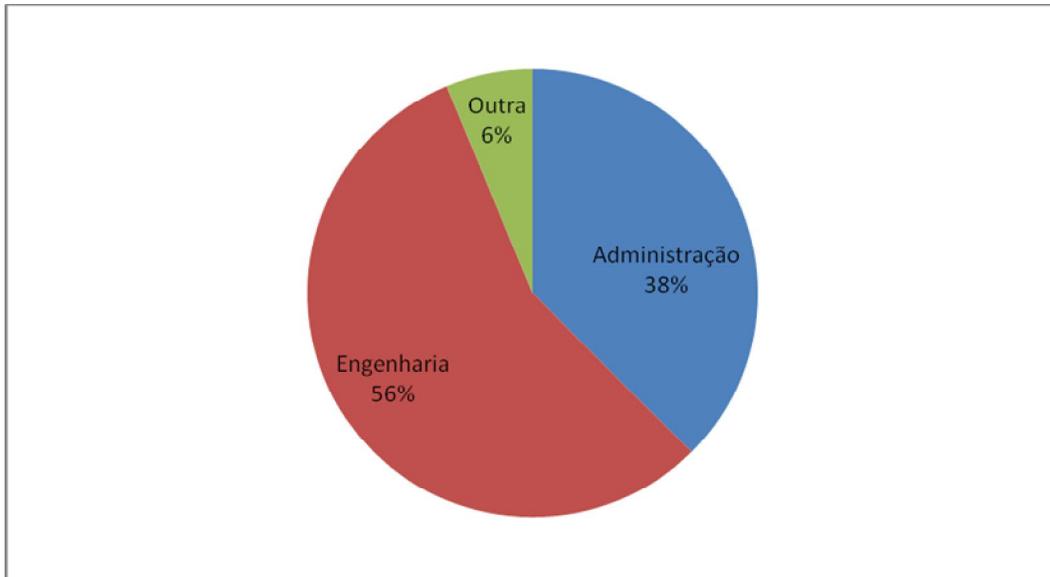


**Figura 8 – Concentração de empresas por receita global e número de funcionários espalhados pelo mundo conforme participantes que responderam à pesquisa de riscos no Brasil**

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

O gráfico da Figura 8 indica que empresas com grande número de funcionários possuem maiores valores de receita. No entanto, algumas respostas indicam empresas enxutas em relação ao número de empregados, mas com grande valor de receita global. Todavia, não existem empresas, que participaram dessa pesquisa, com mais de cem mil funcionários e receita inferior a vinte milhões de reais por ano.

Outra variável independente que foi medida pela aplicação da pesquisa diz respeito à área de formação dos participantes. Esse dado é importante para demonstrar o perfil dos profissionais ligados à gestão de riscos nas cadeias de suprimentos e está apresentado na Figura 9.



**Figura 9 – Área de formação dos participantes que responderam à pesquisa de riscos no Brasil**

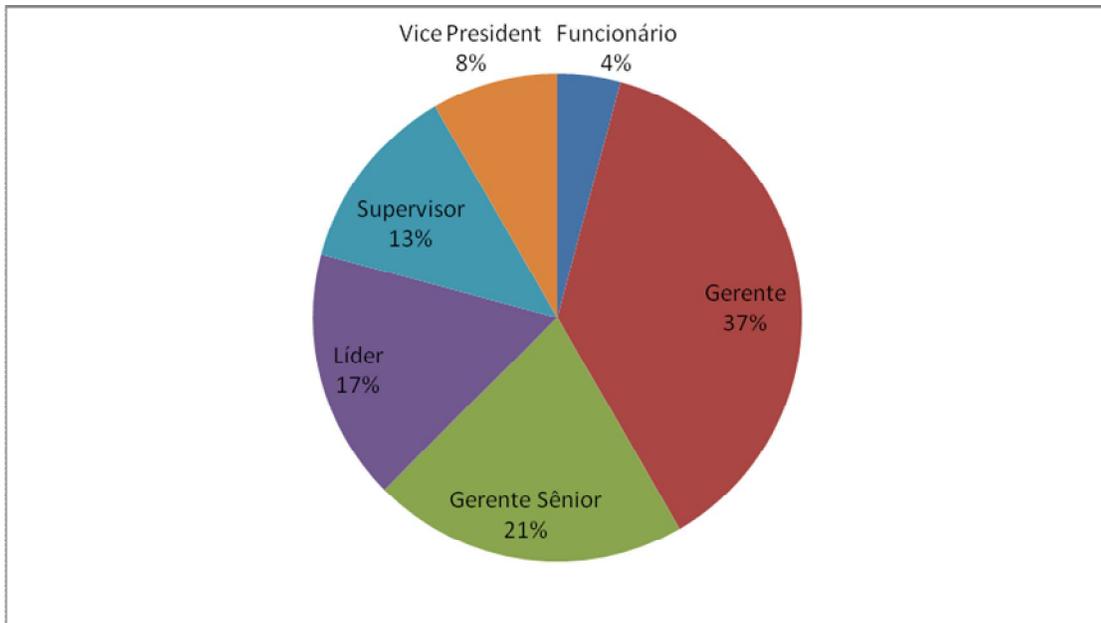
Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

Mais da metade dos participantes da pesquisa no Brasil possuem formação em engenharia. No entanto, não houve nenhum detalhamento sobre essa área. Os participantes que assinalaram a opção Outra não descreveram nenhum tipo de curso no campo livre, mas, esse percentual de 6% conta com grau de instrução no nível de mestrado ou pós-graduação.

As outras opções disponíveis para seleção da área de formação eram ciências, artes ou licenciatura, mas nenhum participante da pesquisa no Brasil selecionou tais opções.

Em termos globais, obtidos na pesquisa mundial, os dados sobre área de formação indicam os seguintes percentuais: Administração (51%), Engenharia (34%), Ciências (6%), Artes (3%), Licenciatura (1%) e Outras (6%).

Já o cargo dos participantes, cuja distribuição é apresentada na Figura 10, pode ser um bom parâmetro na comparação entre o grau de informação destes em relação às estratégias adotadas pelas empresas. Essa variável pode ser combinada com dados sobre opinião ou com outras variáveis independentes.



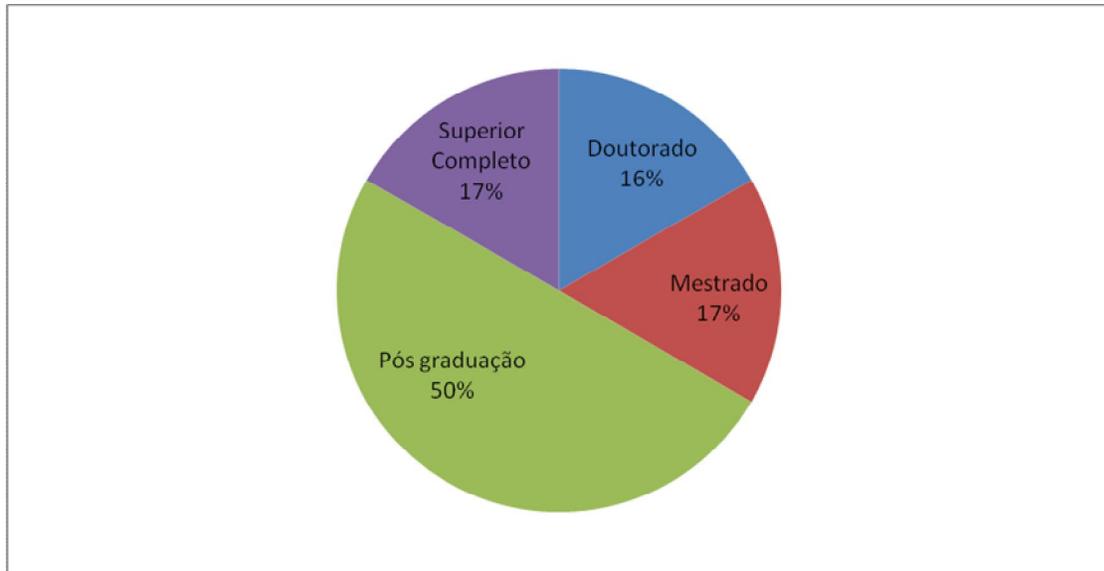
**Figura 10 – Cargo dos funcionários que responderam à pesquisa de riscos no Brasil**

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

Ao cruzar os dados referentes ao cargo dos participantes com as informações sobre receita, verifica-se que o mais elevado cargo a responder essa pesquisa no Brasil é o de vice-presidente e que estes fazem parte de empresas com receita anual global entre R\$20.000.000 e R\$2.000.000.000 (50%) e/ou acima de R\$2.000.000.000.

Os participantes da pesquisa também foram questionados quanto ao grau de formação. Nesse caso, as opções eram: Ensino Fundamental, Ensino Médio, Superior Incompleto, Superior Completo, Pós graduação, Mestrado e Doutorado. Apenas um participante em todo o mundo se identificou com a opção de Ensino Fundamental, todos os demais possuem grau de instrução superior, sendo apenas 3% referente a ensino médio.

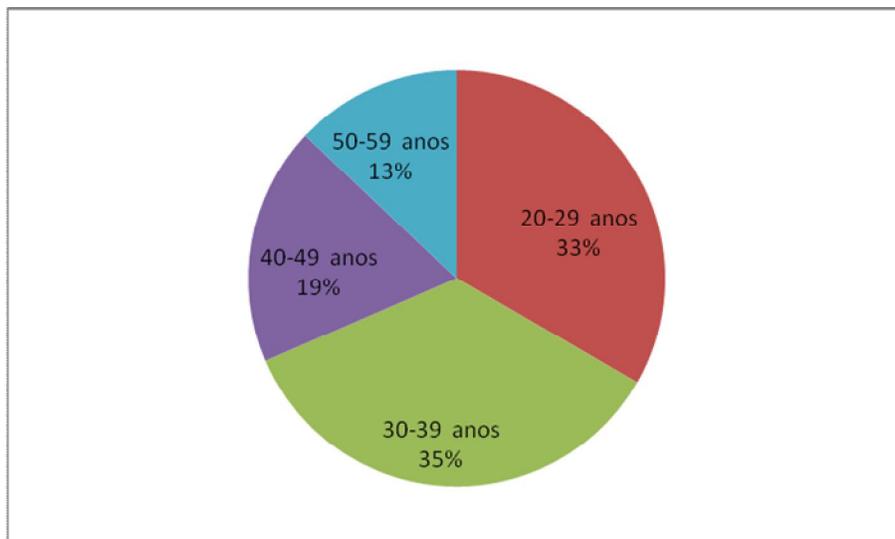
Os dados sobre grau de instrução dos participantes que responderam à pesquisa no Brasil estão indicados na Figura 11.



**Figura 11 - Grau de Instrução dos funcionários que responderam à pesquisa de riscos no Brasil**

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

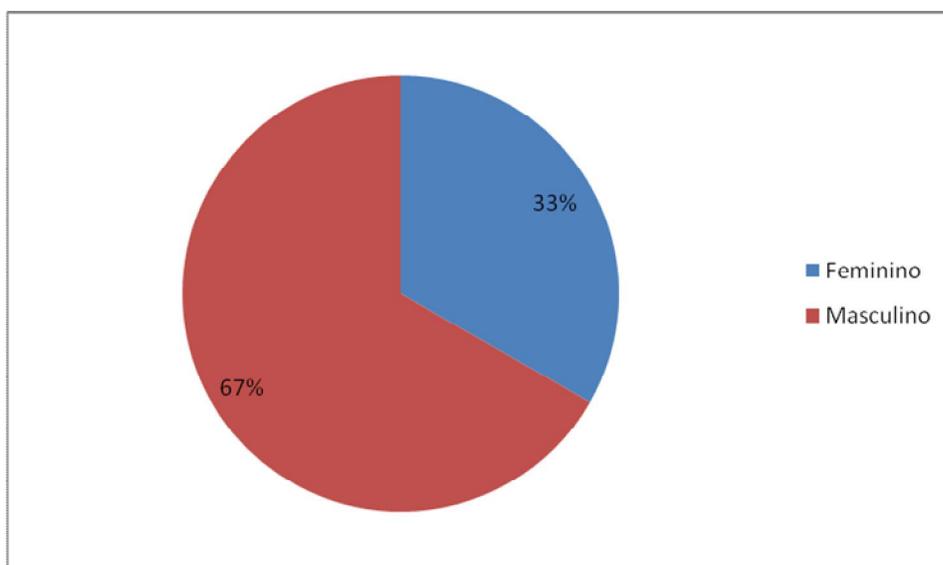
Um dos fatores demográficos questionados pela pesquisa é sobre a idade dos participantes. Os valores obtidos na amostra brasileira apontam para pessoas jovens, demonstrando caráter inovador dos profissionais voltados para problemas com a gestão de riscos nas cadeias de suprimentos. Conforme se verifica na Figura 12, não houve nenhuma resposta da faixa etária acima de 59 anos. Em relação aos dados da pesquisa global, essa população representou 4% dos participantes.



**Figura 12 – Idade dos participantes da pesquisa de riscos no Brasil**

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

Em relação ao gênero, um terço dos participantes da pesquisa no Brasil é do sexo feminino. Os dados globais apresentaram apenas 15% de respostas de mulheres nessa pesquisa.



**Figura 13 – Sexo dos participantes da pesquisa de riscos no Brasil**

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

### 3.3.2 Variáveis dependentes

As variáveis dependentes são, na verdade, as mais relevantes para esse estudo, porque refletem o real comportamento das empresas que participaram da pesquisa e podem de alguma forma, ser usadas para traçar um perfil das atitudes e práticas adotadas na gestão de riscos das cadeias de suprimentos no Brasil.

A segunda seção do questionário trata do levantamento de opiniões sobre riscos e contém três questões. A questão número 1 aborda a mitigação de riscos, oferecendo cinco opções de resposta dentro uma escala que visa representar o tipo de estratégia adotada pela empresa, conforme Figura 14.

**1. Existem duas maneiras de mitigar os riscos da Cadeia de Suprimentos:**

**a. Planejando e executando medidas de PREVENÇÃO AOS RISCOS**  
**b. Planejando e praticando medidas de REAÇÃO AOS EVENTOS**

**Como sua empresa vem investindo seus esforços?**

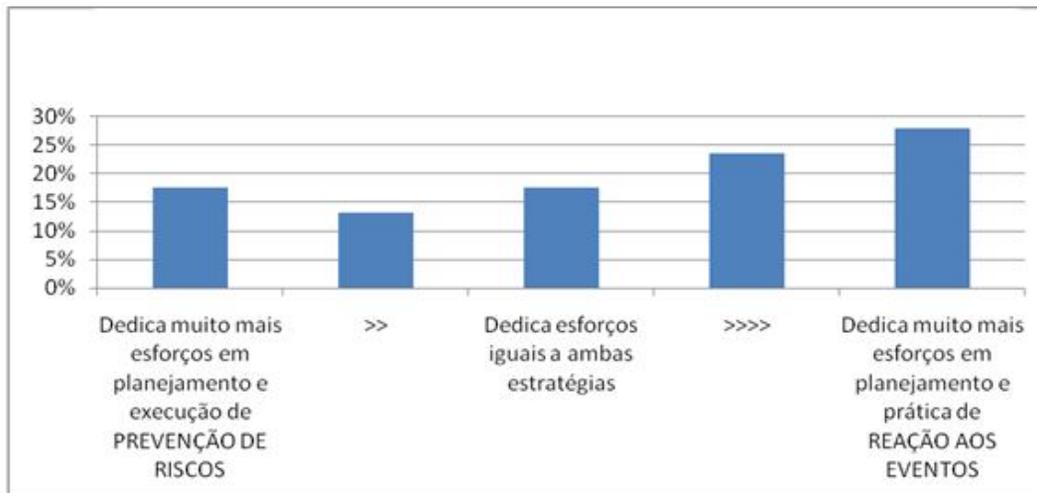
Dedica muito mais esforços em planejamento e execução de PREVENÇÃO DE RISCOS >> Dedica esforços iguais a ambas estratégias >>>> Dedica muito mais esforços em planejamento e prática de REAÇÃO AOS EVENTOS

Escolha uma resposta

**Figura 14 – Questão sobre estratégia de mitigação de riscos**

Fonte: Formulário da pesquisa de riscos

Aplicando a transformação dos dados através da escala de 0 a 4, que considera a pontuação igual a 2 como a adoção de uma estratégia igualmente equilibrada de investimentos na prevenção de riscos e na reação a eventos, obteve-se média de resposta das empresas que atuam no Brasil de 2,4 pontos. Esse resultado indica que as empresas que participaram da pesquisa no Brasil apresentam tendência a dedicar mais esforços para o planejamento e prática de reação aos eventos do que em execução de prevenção de riscos. Esse resultado é demonstrado na Figura 15.



**Figura 15 – Respostas sobre mitigação de riscos nas empresas brasileiras**

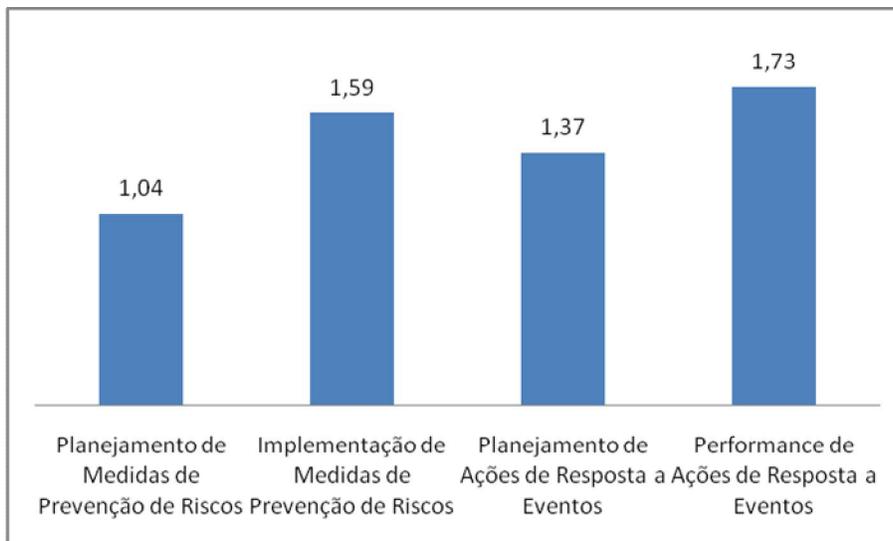
Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

A questão sobre estratégia de centralização das decisões também foi apresentada nos questionários, no formato de múltipla escolha, e teve seus dados transformados com uso de escala numérica de 0 a 3 para facilitar a análise dos resultados. Nesse caso, médias ponderadas para cada um dos itens cujo resultado for superior a 1,5 apontaram para tendências de direcionamento distribuído e valores inferiores a 1,5 demonstram uma tendência à centralização das ações.

2. Qual a melhor posição de sua empresa para as seguintes ações:				
	Direcionamento totalmente centralizado	Direcionamento principal centralizado	Direcionamento principal distribuído	Direcionamento totalmente distribuído
Planejamento de Medidas de Prevenção de Riscos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Implementação de Medidas de Prevenção de Riscos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Planejamento de Ações de Resposta a Eventos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Performance de Ações de Resposta a Eventos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Figura 16 – Questão sobre estratégia de direcionamento**

Fonte: Formulário da pesquisa de riscos



**Figura 17- Respostas sobre estratégia de direcionamento no cenário brasileiro**

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

Percebe-se, pelos valores apresentados na Figura 17, que as empresas brasileiras tendem a descentralizar a Implementação de Medidas de Prevenção de Riscos e a Performance de Ações de Resposta a Eventos. Já as estratégias de direcionamento para o Planejamento de Medidas de Prevenção de Riscos e de Planejamento de Ações de Resposta a Eventos seguem a tendência de centralização.

A terceira questão leva os participantes a refletirem sobre o compartilhamento do senso de urgência em torno dos prazos de entrega com fornecedores e clientes, conforme mostrado na Figura 18 – Questão sobre compartilhamento do senso de urgência.

**3. Como sua empresa compartilha o senso de urgência em torno do tempo de entrega com:**

**- seu fornecedores mais importantes?**  
**- seus clientes mais importantes?**

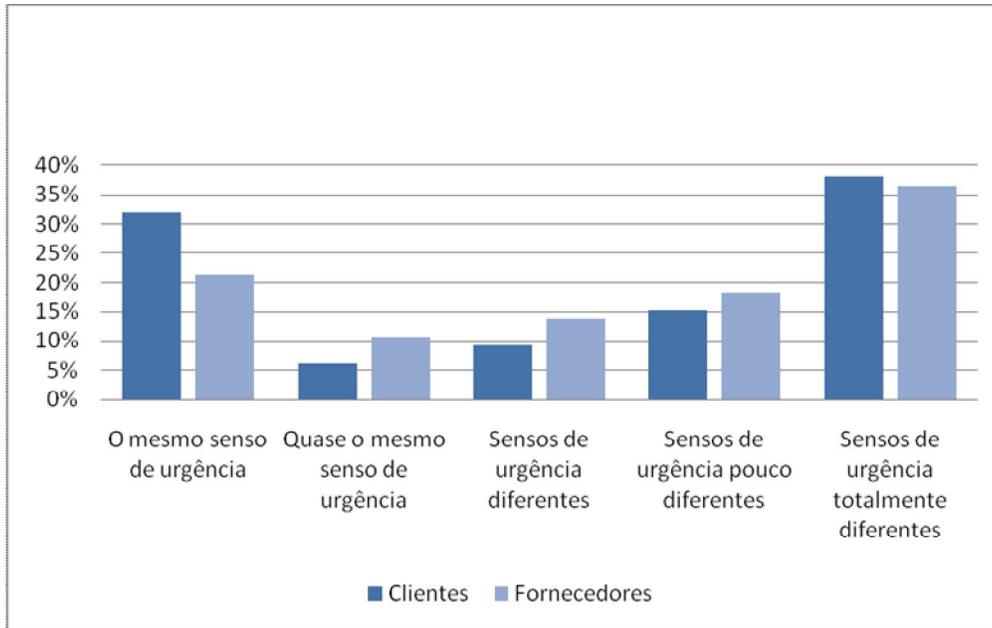
	Diferentes sensos de urgência	>>	>>>	>>>>	O mesmo senso de urgência
Compartilhamento sobre o senso de urgência dos prazos de entrega com fornecedores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Compartilhamento sobre o senso de urgência dos prazos de entrega com clientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Figura 18 – Questão sobre compartilhamento do senso de urgência**

Fonte: Formulário da pesquisa de riscos

As respostas para essa questão geraram o gráfico apresentado na Figura 19 e demonstram um baixo grau de alinhamento tanto com fornecedores quanto com clientes.

Aplicando-se a mesma regra de transformação utilizada nas questões anteriores, o alinhamento com fornecedores apresenta média igual a 1,62 numa escala de 0 a 4, e com clientes 1,78. Resultados com média acima de 2 representariam um bom alinhamento com clientes e fornecedores e quanto mais próximo de 4 fossem esses valores mais alinhadas às empresas estariam com seus parceiros. O resultado obtido para as empresas no Brasil demonstra que a maioria dessas não compartilha o mesmo senso de urgência tanto com fornecedores quanto com clientes. Essa falta de alinhamento com fornecedores pode levar a sérios riscos, principalmente a ocorrência do “efeito chicote” nas previsões de demanda. Já para os clientes, a prática de sensos de urgência totalmente diferente pode significar atendimento ao nível de serviço abaixo do esperado.



**Figura 19 – Respostas sobre alinhamento com fornecedores e clientes**

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

A terceira seção do questionário contém questões sobre os riscos enfrentados na cadeia de suprimentos. A primeira questão é sobre riscos internos e apresenta 13 opções de tipos de riscos, mais um campo livre, cada um com cinco opções de frequência, conforme mostrado na Figura 20.

**1. EVENTOS INTERNOS**

**Com qual frequência a Cadeia de Suprimentos em que está inserido sofreu rupturas por esses eventos?**

**Considere apenas rupturas fundamentais.**

	Nunca	Raramente	Anualmente	Semanalmente ou mensalmente	Quase diariamente	N/A
Alta nos custos de energia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Remarcação de estoque devido à mudança de design	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Crise financeira devido atrasos de pagamento dos clientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colapso de preços devido a um novo concorrente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colapso nas vendas devido a um novo produto concorrente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Crise financeira devido à queda súbita na taxa de crédito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alta nos custos das matérias-primas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falha no fornecimento de matérias-primas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falha na fabricação dos produtos acabados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falha da transportadora	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de qualidade do produto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falha de softwares nos sistemas principais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Violações na segurança ou no código de conduta por funcionário	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(Outro)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outro (favor especificar)	<input type="text"/>					

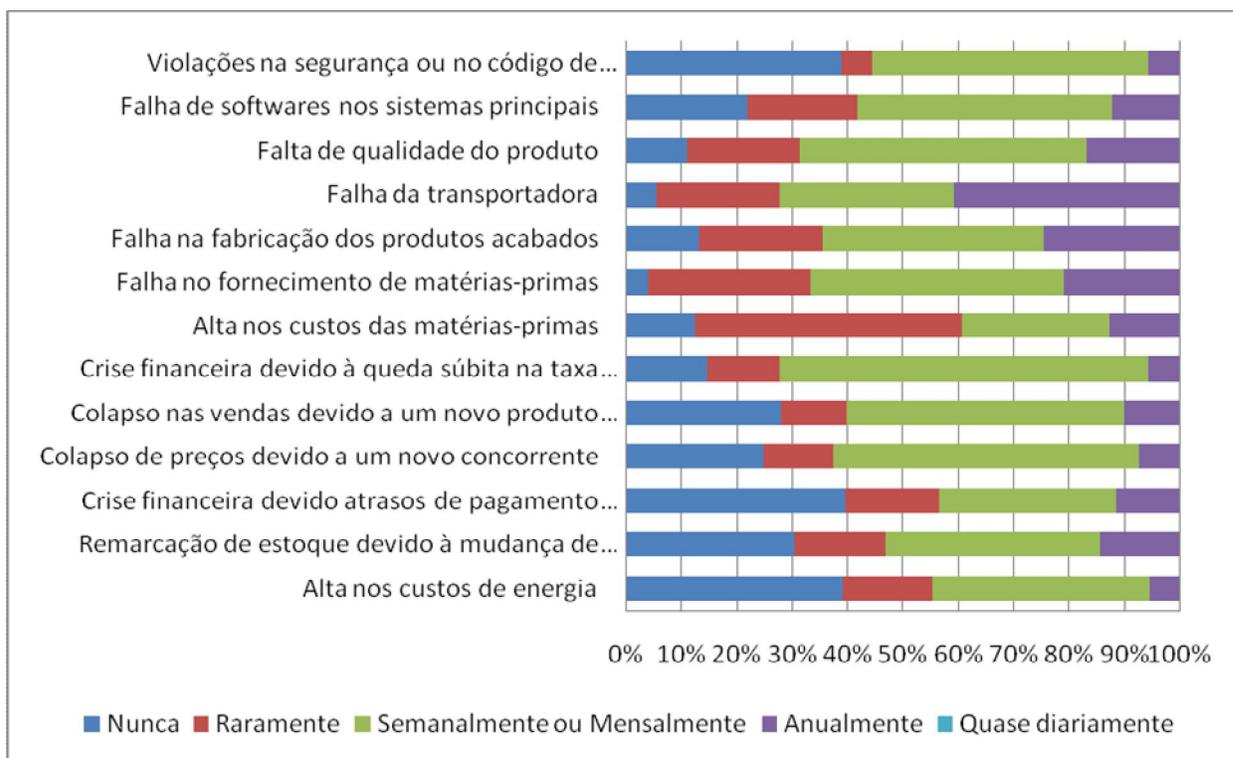
**Figura 20 – Questão sobre riscos Internos**

Fonte: Formulário da pesquisa de riscos

Apenas três participantes da pesquisa no Brasil marcaram a opção Outro e a descreveram. Neste caso as respostas descritas foram:

- i. “Desequilíbrio econômico-financeiro de contrato”;
- ii. “Burocracia nos órgãos governamentais diretamente ligados à nacionalização de produtos importados, principalmente alfândega e receita federal”;
- iii. “O item "falha no fornecimento de matérias-primas" é hoje um gargalo para a indústria, onde o tempo de reação dos fornecedores após o susto da crise financeira do final do ano passado, fez com que os fornecedores não investissem em infra-estrutura e com o aumento da demanda no Brasil, estamos com uma enorme ruptura de produtos no ponto de vendas, dado a falta de insumos para a produção. Portanto, faz-se necessário um gerenciamento de risco de fornecedores para evitar problemas como este.”

A validação das respostas para essa questão apontou para o resultado do gráfico da Figura 21.



**Figura 21-Respostas sobre frequência dos Riscos Internos**

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

Usando novamente a função de transformação e aplicando uma escala de 0 a 4 para transformação das respostas em dados quantitativos, multiplicamos o percentual de cada resposta com frequência “Nunca” por 0, “Raramente” por 1, “Anualmente” por 2, “Semanalmente ou Mensalmente” por 3 e “Quase Diariamente” por 4. Dessa forma foi possível obter valores numéricos para cada um dos riscos e classificá-los do mais importante, de acordo com a frequência de ocorrência, para o de menor relevância. Essa classificação é apresentada na Tabela 7.

**Tabela 7- Riscos Internos mais freqüentes**

<b>Riscos Internos mais freqüentes</b>	
<b>1º</b>	Falha da transportadora
<b>2º</b>	Falta de qualidade do produto
<b>3º</b>	Falha no fornecimento de matérias-primas
<b>4º</b>	Falha na fabricação dos produtos acabados
<b>5º</b>	Colapso de preços devido a um novo concorrente
<b>6º</b>	Falha de softwares nos sistemas principais
<b>7º</b>	Crise financeira devido à queda súbita na taxa de crédito
<b>8º</b>	Alta nos custos das matérias-primas
<b>9º</b>	Violações na segurança ou no código de conduta por funcionário
<b>10º</b>	Crise financeira devida atrasos de pagamento dos clientes
<b>11º</b>	Colapso nas vendas devido a um novo produto concorrente
<b>12º</b>	Remarcação de estoque devido à mudança de design
<b>13º</b>	Alta nos custos de energia

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

A questão seguinte é sobre riscos externos e apresenta 12 opções de tipos de riscos, mais um campo livre, cada um com cinco opções de frequência, conforme mostrado na Figura 22 – Questão sobre eventos externos

**2. EVENTOS EXTERNOS**

**Com qual frequência a Cadeia de Suprimentos em que está inserido sofreu rupturas por esses eventos?**

**Considere apenas rupturas fundamentais**

	Nunca	Raramente	Anualmente	Semanalmente ou Mensalmente	Quase diariamente	N/A
Furacões, tornados ou tufões	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Terremotos ou tsunamis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inundações e deslizamentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incêndios ou explosões	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta prolongada de Eletricidade (> 1 dia)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Doença ou infestação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adulteração ou falsificação de produtos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recessão econômica ou de mercado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conflitos trabalhistas prolongados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Súbita desvalorização da moeda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vírus de computador ou Cyber Attack	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manifestação Civil ou de terrorismo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(Outras - Lista abaixo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

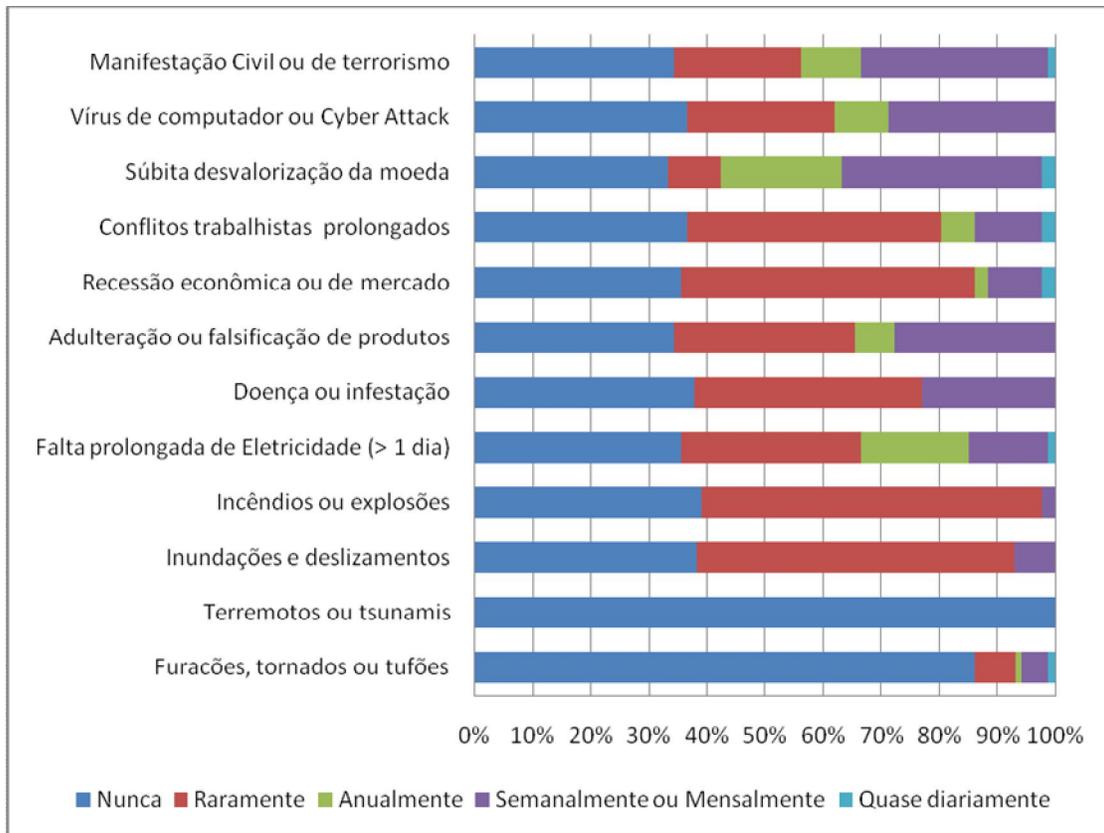
Outros riscos à Cadeia de Suprimentos (favor especificar)

**Figura 22 – Questão sobre eventos externos**

Fonte: Formulário da pesquisa de riscos

Para essa pergunta nenhum dos participantes utilizou o campo livre para descrição de eventos que não estivessem listados dentre as opções. O resultado das respostas para essa questão está apresentado na

Figura 23.



**Figura 23 – Respostas sobre frequência dos Riscos Externos**

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

Utilizando a mesma transformação de dados que foi aplicada às respostas dos riscos internos foram obtidas notas individuais para cada tipo de risco externo que indicam sua importância relativa à frequência de ocorrência. Dessa forma, os principais riscos externos, em ordem decrescente de ocorrência estão apresentados na Tabela 8.

**Tabela 8- Riscos Externos mais freqüentes**

<b>Riscos Externos mais freqüentes</b>	
<b>1º</b>	Súbita desvalorização da moeda
<b>2º</b>	Manifestação Civil ou de terrorismo
<b>3º</b>	Adulteração ou falsificação de produtos
<b>4º</b>	Vírus de computador ou Cyber Attack
<b>5º</b>	Doença ou infestação
<b>6º</b>	Conflitos trabalhistas prolongados
<b>7º</b>	Recessão econômica ou de mercado
<b>8º</b>	Falta prolongada de Eletricidade (> 1 dia)
<b>9º</b>	Inundações e deslizamentos
<b>10º</b>	Incêndios ou explosões
<b>11º</b>	Furacões, tornados ou tufões
<b>12º</b>	Terremotos ou tsunamis

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

O risco de “Manifestação Civil ou de terrorismo” obteve uma nota elevada em relação à sua freqüência de ocorrência, considerada por empresas que atuam no Brasil, no entanto esse tipo de evento não é freqüente no país. Esse tipo de resposta leva a refletir que mesmo que um determinado risco não esteja presente na região de atuação da empresa pode acontecer em outras áreas onde haja outros estágios da mesma cadeia de suprimentos e afetar, dessa forma, comprometendo a responsividade dos serviços daquela empresa.

A terceira questão dessa seção indaga o participante sobre os três riscos mais importantes à sua cadeia de suprimentos, conforme a Figura 24. Para cada colocação, 1º, 2º e 3º mais importantes, havia uma lista de opções disponíveis contendo todos os riscos internos e externos das questões anteriores.

**3. De forma geral, quais são os três mais importantes riscos à sua Cadeia de Suprimentos?**

Riscos à Cadeia de Suprimentos

1º mais importante

2º mais importante

3º mais importante

Outro (favor especificar)

**Figura 24 – Questão sobre riscos mais importantes**

Fonte: Formulário da pesquisa de riscos

Vale destacar que nessa questão não deve ser considerada a frequência de acontecimento dos riscos, mas sim a importância da ocorrência destes. Nesse caso a importância pode ser entendida como o impacto sofrido pelas cadeias quando este tipo de evento acontece. Portanto as questões 1 e 2 juntas apontam para um resultado diferente da questão 3, conforme pode ser observado na Figura 25.



**Figura 25 – Dados sobre os principais riscos**

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

Utilizando a transformação de dados mais uma vez, atribuindo peso igual a 3 para cada resposta indicada em primeiro lugar, 2 para o segundo e 1 para o terceiro levou a uma classificação dos riscos internos considerados mais freqüentes conforme Tabela 9.

**Tabela 9 – Riscos mais importantes**

<b>Riscos mais importantes</b>	
1º	Falha no fornecimento de matérias-primas
2º	Falha da transportadora
3º	Alta nos custos das matérias-primas
4º	Falha na fabricação dos produtos acabados
5º	Falta de qualidade do produto
6º	Falha de softwares nos sistemas principais
7º	Súbita desvalorização da moeda
8º	Crise financeira devido a atrasos de pagamento dos clientes
9º	Colapso nas vendas devido a um novo produto concorrente
10º	Colapso de preços devido a um novo concorrente
11º	Crise financeira devido à queda súbita na taxa de crédito
12º	Inundações e deslizamentos
13º	Falta prolongada de Eletricidade (> 1 dia)
14º	Violações na segurança ou no código de conduta por funcionário
15º	Conflitos trabalhistas prolongados
16º	Alta nos custos de energia
17º	Incêndios ou explosões

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

É importante comparar os resultados das respostas apontadas como riscos mais importantes e riscos mais freqüentes para saber se as ameaças mais constantes necessariamente são as de maior impacto.

Dos 30 possíveis riscos internos e externos, apenas 17 foram apontados como importantes na pesquisa respondida por empresas no Brasil. Os que ficaram de fora dessa lista são:

- i. Manifestação Civil ou de terrorismo
- ii. Adulteração ou falsificação de produtos
- iii. Vírus de computador ou Cyber Attack

- iv. Doença ou infestação
- v. Recessão econômica ou de mercado
- vi. Furacões, tornados ou tufões
- vii. Terremotos ou tsunamis
- viii. Remarcação de estoque devido à mudança de design

Dos itens que fazem parte dessa lista, apenas um risco interno não foi considerado como dos mais importantes: “Remarcação de estoque devido à mudança de design”.

A Tabela 10 – Comparação entre notas atribuídas a aspectos de importância e frequência estabelece uma relação entre os riscos apontados como mais importantes e sua classificação quanto a sua frequência.

**Tabela 10 – Comparação entre notas atribuídas a aspectos de importância e frequência das principais rupturas que afetam as empresas**

<b>Risco</b>	<b>Importância</b>	<b>Frequência</b>
Falha no fornecimento de matérias-primas	1°	3°
Falha da transportadora	2°	1°
Alta nos custos das matérias-primas	3°	8°
Falha na fabricação dos produtos acabados	4°	4°
Falta de qualidade do produto	5°	2°
Falha de softwares nos sistemas principais	6°	6°
Súbita desvalorização da moeda	7°	1°
Crise financeira devido a atrasos de pagamento dos clientes	8°	7°
Colapso nas vendas devido a um novo produto concorrente	9°	11°
Colapso de preços devido a um novo concorrente	10°	5°
Crise financeira devido à queda súbita na taxa de crédito	11°	10°
Inundações e deslizamentos	12°	9°
Falta prolongada de Eletricidade (> 1 dia)	13°	8°
Violações na segurança ou no código de conduta por funcionário	14°	9°
Conflitos trabalhistas prolongados	15°	6°
Alta nos custos de energia	16°	13°
Incêndios ou explosões	17°	10°

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

É importante destacar que na coluna “Frequência” estão compilados os resultados da análise de riscos internos e externos, por isso, podem aparecer valores indicando mesma colocação para mais de um item.

Dos 17 riscos apontados como mais importantes apenas 5 são eventos externos. Isso indica que a maioria dos riscos para os quais as empresas brasileiras precisam estar preparadas são inerentes à sua operação e podem ser controlados a partir de ações internas.

Falhas da transportadora são mais frequentes que o fornecimento de matéria prima, todavia, o impacto dessa segunda falha é maior nas operações da cadeia logística. Uma possível explicação para essa situação pode ser o fato de as cadeias de suprimentos trabalharem com mais alternativas de operadores de transporte do que de fornecedores de insumos.

Outro ponto a ser destacado nessa tabela é a classificação do risco de “Falta prolongada de eletricidade”. Apesar de sua frequência não ter tanta importância porque a maioria das empresas consegue contornar esse problema se preparando com fontes alternativas em caso de problemas no fornecimento.

Continuando a análise das demais variáveis dependentes, a quarta seção do questionário possui duas questões com perguntas similares às da seção 3, porém voltadas aos modos de falha e não aos riscos. A diferença básica entre riscos e modos de falha é que riscos são os eventos que podem levar a modos de falha na cadeia de suprimentos. Um modo de falha é um comportamento não desejado no funcionamento da cadeia.

A primeira questão pede ao participante que indique a frequência de ocorrência dos modos de falha na cadeia que está inserido, conforme Figura 26.

**4. Modos de Falha**

**1. Com qual frequência a Cadeia de Suprimentos em que está inserido sofreu rupturas desses tipos?**

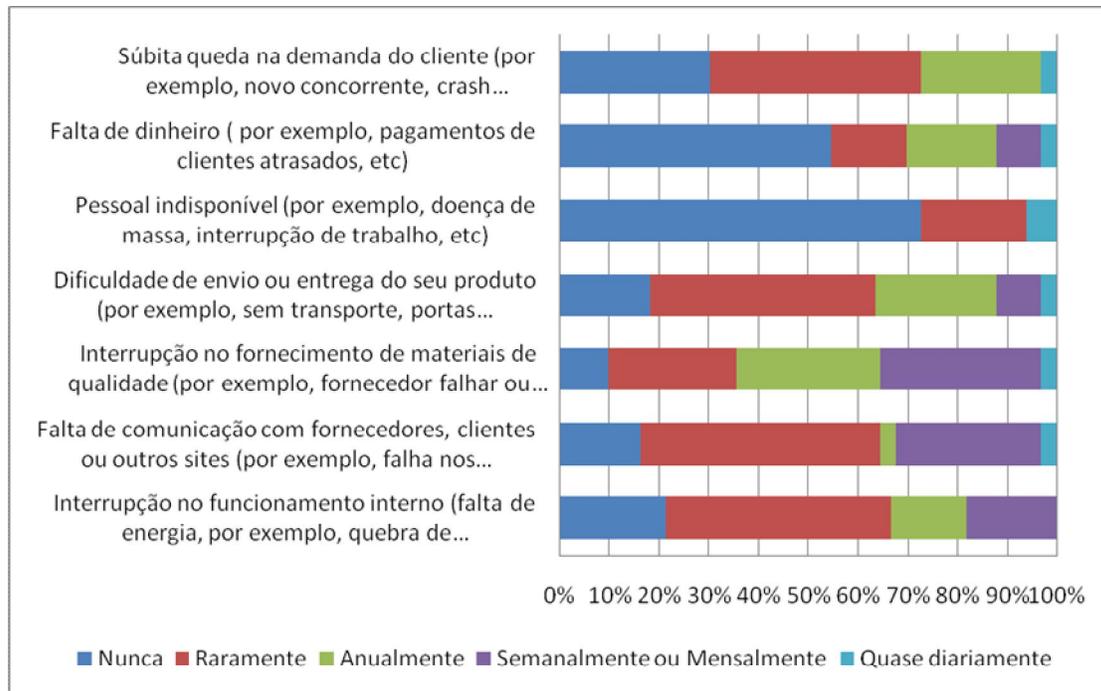
**Considere apenas rupturas fundamentais.**

	Nunca	Raramente	Anualmente	Semanalmente ou Mensalmente	Quase diariamente	Não se aplica
Interrupção no funcionamento interno (falta de energia, por exemplo, quebra de máquina, incêndio, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de comunicação com fornecedores, clientes ou outros sites (por exemplo, falha nos sistemas, internet, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interrupção no fornecimento de materiais de qualidade (por exemplo, fornecedor falhar ou não poder entregar, má qualidade do produto, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dificuldade de envio ou entrega do seu produto (por exemplo, sem transporte, portas fechadas, estradas bloqueadas, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pessoal indisponível (por exemplo, doença de massa, interrupção de trabalho, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de dinheiro (por exemplo, pagamentos de clientes atrasados, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Súbita queda na demanda do cliente (por exemplo, novo concorrente, crash financeiro, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outra (favor especificar)	<input type="text"/>					

**Figura 26 – Questão sobre rupturas fundamentais**

Fonte: Questionário da pesquisa de riscos

Para essa pergunta, apenas um participante utilizou o campo livre e descreveu o seguinte tipo de risco: “Mercado Internacional do Aço, em crise com recuperação lenta dos preços”. As respostas para essa questão estão apresentadas na Figura 27.



**Figura 27 - Frequência das rupturas para as cadeias de suprimento no Brasil**

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

Na análise desses resultados também foi utilizada transformação, atribuindo escala de 0 a 4 para o tipo de frequência indicado. Dessa forma, os modos de falha mais frequentes indicados pelos participantes dessa pesquisa aparecem em ordem decrescente na Tabela 11.

**Tabela 11 – Rupturas mais frequentes para as empresas que participaram da pesquisa de riscos no Brasil**

	Rupturas mais frequentes
1º	Interrupção no fornecimento de materiais de qualidade (por exemplo, fornecedor falhar ou não poder entregar, má qualidade do produto, etc.)
2º	Falta de comunicação com fornecedores, clientes ou outros sites (por exemplo, falha nos sistemas, internet, etc.)
3º	Interrupção no funcionamento interno (falta de energia, por exemplo, quebra de máquina, incêndio, etc)
4º	Dificuldade de envio ou entrega do seu produto (por exemplo, sem transporte, portas fechadas, estradas bloqueadas, etc.)
5º	Súbita queda na demanda do cliente (por exemplo, novo concorrente, crash financeiro, etc.)
6º	Falta de dinheiro (por exemplo, pagamentos de clientes atrasados, etc.)
7º	Pessoal indisponível (por exemplo, doença de massa, interrupção de trabalho, etc.)

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

A próxima questão dessa seção é sobre os modos de falha mais importantes para o participante. A pergunta é feita conforme mostra a Figura 28.

**2. Quais os principais tipos de ruptura para os quais sua unidade deve estar preparada?**

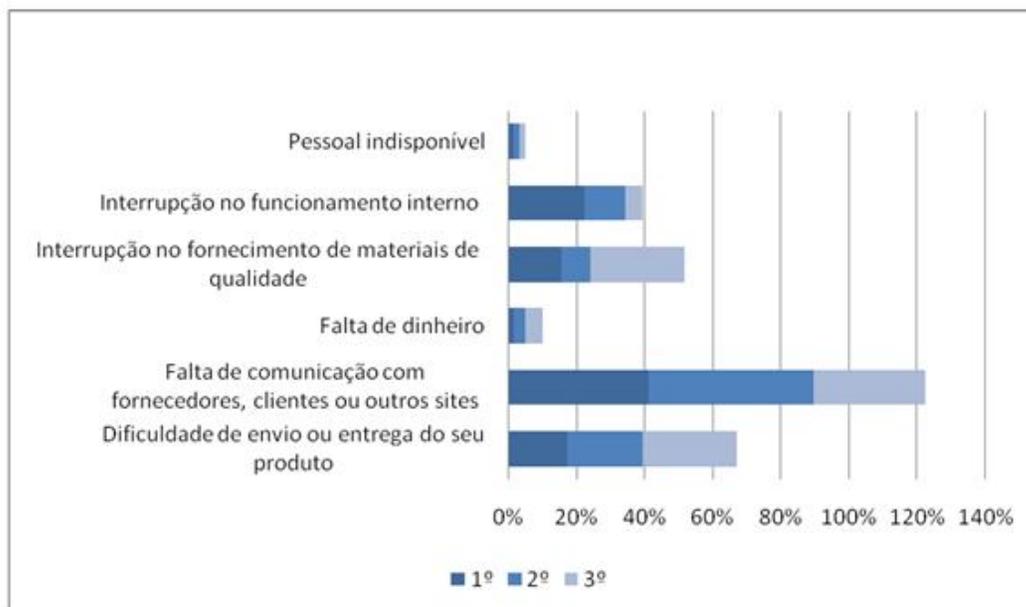
Tipos de rupturas na Cadeia de Suprimentos para se preparar::

1º mais importante	<input type="text"/>
2º mais importante	<input type="text"/>
3º mais importante	<input type="text"/>
Outra (favor especificar)	<input type="text"/>

**Figura 28 – Importância das rupturas**

Fonte: Questionário da pesquisa de riscos

Os dados quantificados para as respostas a essa pergunta estão demonstrados na Figura 29.



**Figura 29 - Rupturas mais importantes para as empresas que participaram da pesquisa de riscos no Brasil**

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

Com a escala de transformação de 1 a 3, as rupturas mais importantes para as quais a unidade do participante brasileiro deve se preparar estão apresentadas na Tabela 12.

**Tabela 12- Principais rupturas conforme empresas que responderam à pesquisa de riscos no Brasil**

	<b>Rupturas mais importantes</b>
<b>1º</b>	Falta de comunicação com fornecedores, clientes ou outros sites
<b>2º</b>	Dificuldade de envio ou entrega do seu produto
<b>3º</b>	Interrupção no funcionamento interno
<b>4º</b>	Interrupção no fornecimento de materiais de qualidade
<b>5º</b>	Falta de dinheiro
<b>6º</b>	Pessoal indisponível

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

Em relação à lista de rupturas apresentadas na primeira questão dessa seção, nota-se que um dos modos de falha não foi indicado nenhuma vez como um dos mais importantes. O modo de falha que não foi considerado importante pelos participantes da pesquisa no Brasil foi “Súbita queda na demanda do cliente”. Apesar desse tipo de ruptura aparecer como o quinto mais freqüente os impactos de sua ocorrência não devem ser considerados tão severos quanto os dos outros.

A quinta seção do questionário trata sobre a gestão de riscos na cadeia de suprimentos através de variáveis extremamente dependentes. Na primeira questão, são 13 perguntas com cinco possibilidades de resposta para cada uma mais um campo livre, conforme mostra a Figura 30.

**5. Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos**

**1. Conte-nos sobre a gestão da Cadeia de Suprimentos na sua empresa:**

	Sim e de forma eficiente	Sim mas com pouca eficiência	Não	Não sei	Não se aplica
Temos uma gerência de riscos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Temos uma gerência de planejamento de continuidade de negócios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Temos um plano de continuidade de negócios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhamos ativamente na gestão de riscos da Cadeia de Suprimentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A atuação da gerência de riscos vai além da simples compra de seguros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhamos com os clientes sobre gestão de risco da Cadeia de Suprimentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhamos com os fornecedores sobre gestão de risco da Cadeia de Suprimentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Temos uma estratégia formal de segurança	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Monitoramos os eventos do mundo para os incidentes que nos afetam	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Temos um centro de operações de emergência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhamos com as autoridades policiais e de gestão de emergência sobre de gestão de riscos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Simulamos diferentes riscos e rupturas que afetam a Cadeia de Suprimentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analisamos incidentes para identificar melhorias de processo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comentários?	<input type="text"/>				

**Figura 30- Questão sobre gestão de riscos na cadeia de suprimentos**

Fonte: Questionário da pesquisa de riscos

A segunda questão dessa seção, apresentada na Figura 31, é do tipo aberta e por esse motivo não será analisada nesse trabalho. As considerações por ela levantadas podem contribuir com outros trabalhos e serem consultadas durante determinadas análises para possíveis esclarecimentos. Todavia, não é possível transformá-la em uma análise quantitativa.

**2. Na sua opinião, quais são os riscos à Cadeia de Suprimentos exclusivos do seu país ou mais presentes em sua região que em outras partes do mundo?**

**Figura 31 – Questão para identificação de Riscos Exclusivos**

Fonte: Questionário da pesquisa de riscos

### 3.3.3 Árvore de Decisão para existência de gerência de riscos

A estruturação de árvores pode estabelecer padrões de comportamentos em relação à gestão de riscos nas cadeias de suprimentos no Brasil e busca identificação das características mais importantes que, em conjunto, delimitam os perfis gerenciais. De qualquer forma, a árvore construída poderá ser utilizada, no futuro, para identificar o perfil de gestão de uma determinada entidade, a partir de seu enquadramento em categorias pré-estabelecidas pelo questionário aqui descrito ou para mostrar, de forma mais clara, as interações entre variáveis.

As variáveis do questionário da pesquisa de risco foram utilizadas, com o uso do software SPSS Answer Tree, versão 3.0, para geração de uma árvore que busca organizar as respostas e identificar as características comuns às empresas participantes que possuem uma gerência de riscos em sua estrutura. Para geração dessa árvore foi escolhido o método C&RT. Conforme BREIMAN (1984), esse método gera sempre duas divisões para cada novo galho. As regras do algoritmo utilizado na construção dessa árvore são apresentadas no Anexo III desse trabalho.

Diferentes análises são possíveis associando os dados de cada questão em seqüências diferentes e combinadas também outras variáveis, porém, um número limitado de variáveis foi utilizado na estruturação da árvore aqui apresentada.

A árvore apresentada na Figura 32 e Figura 33 foi elaborada utilizando os seguintes preditores: Ramo de atividades, Receita, Número de funcionários na unidade e Número de funcionários pelo mundo. Teve como pergunta alvo a questão “Temos uma gerência de riscos?”. Respostas “Não sei” e “Não se aplica” foram agrupadas na estruturação das árvores e são representadas por um único grupo.

Para resultados mais homogêneos, com número menor de ramificações, os dados originais foram agrupados em três faixas da seguinte forma:

- Receita: menos de R\$ 20 milhões; entre R\$20 milhões e R\$2 Bilhões; mais de R\$2 bilhões
- Número de funcionários na unidade: menos de 100; entre 100 e 1000; mais de 1000
- Número de funcionários pelo mundo: menos de 500; entre 500 e 5000; mais de 5000

A divisão entre o Nodo01 e 02 aconteceu em função das respostas sobre receita das empresas. No Nodo 01 foram agrupados todos os dados gerados por participantes que não indicaram a faixa de receita à qual a empresa se enquadra. No Nodo 02 estão os dados referentes às empresas com as três faixas de renda identificadas pelo questionário.

É importante destacar que este é um estudo exploratório. Para obtenção de dados efetivamente representativos do cenário brasileiro, seria necessária uma nova pesquisa, usando da metodologia apresentada nesse trabalho, bem como das recomendações propostas, porém, com uma definição de amostra estatisticamente mais rigorosa.

De acordo com recursos do software *Answer Tree*, o risco dessa árvore é igual a 22,98% e representa a probabilidade de uma classificação ser feita de forma incorreta aplicando-se as regras dessa árvore.

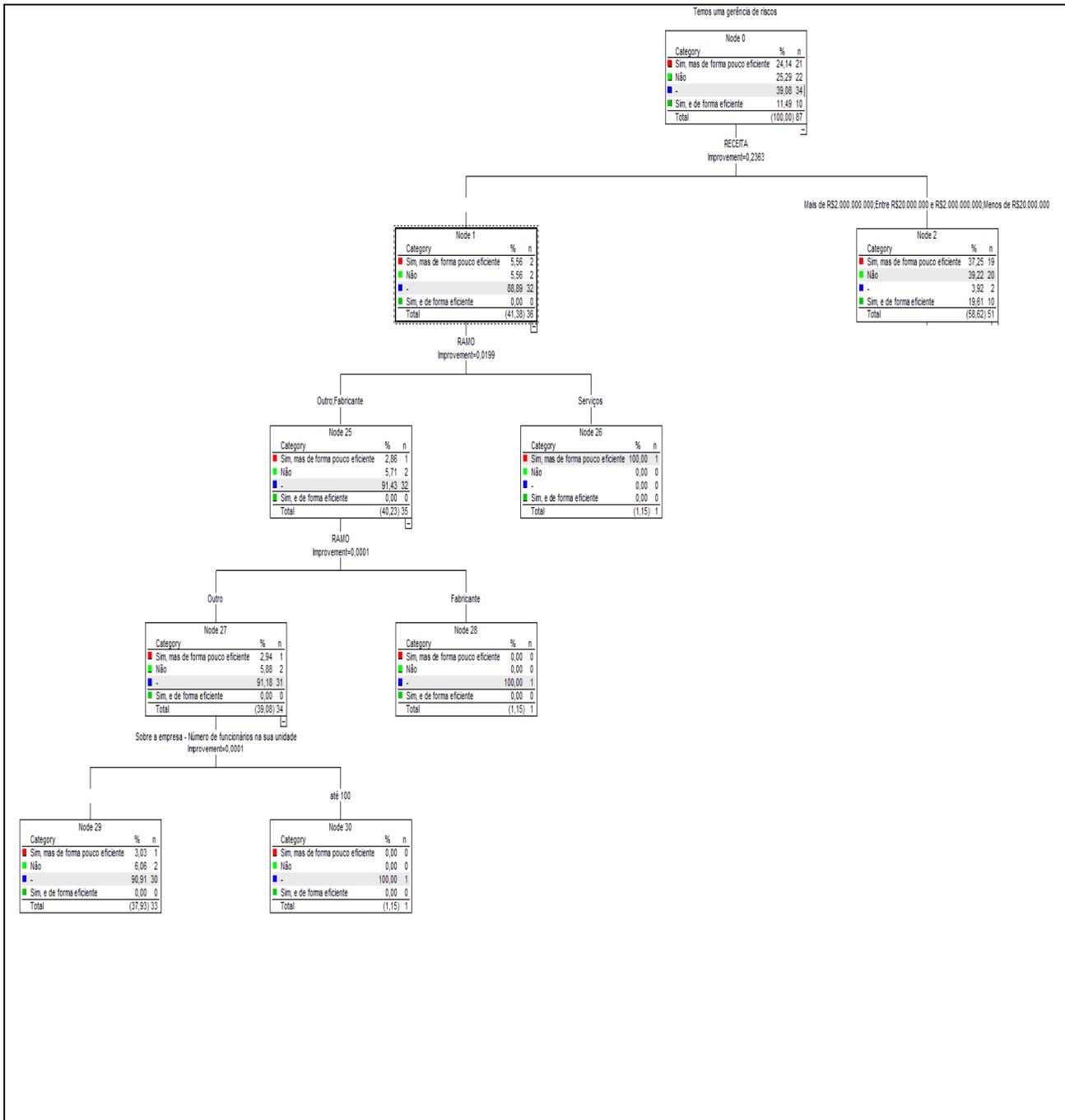


Figura 32- Tronco e nodo 01 da árvore de gerência de riscos

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

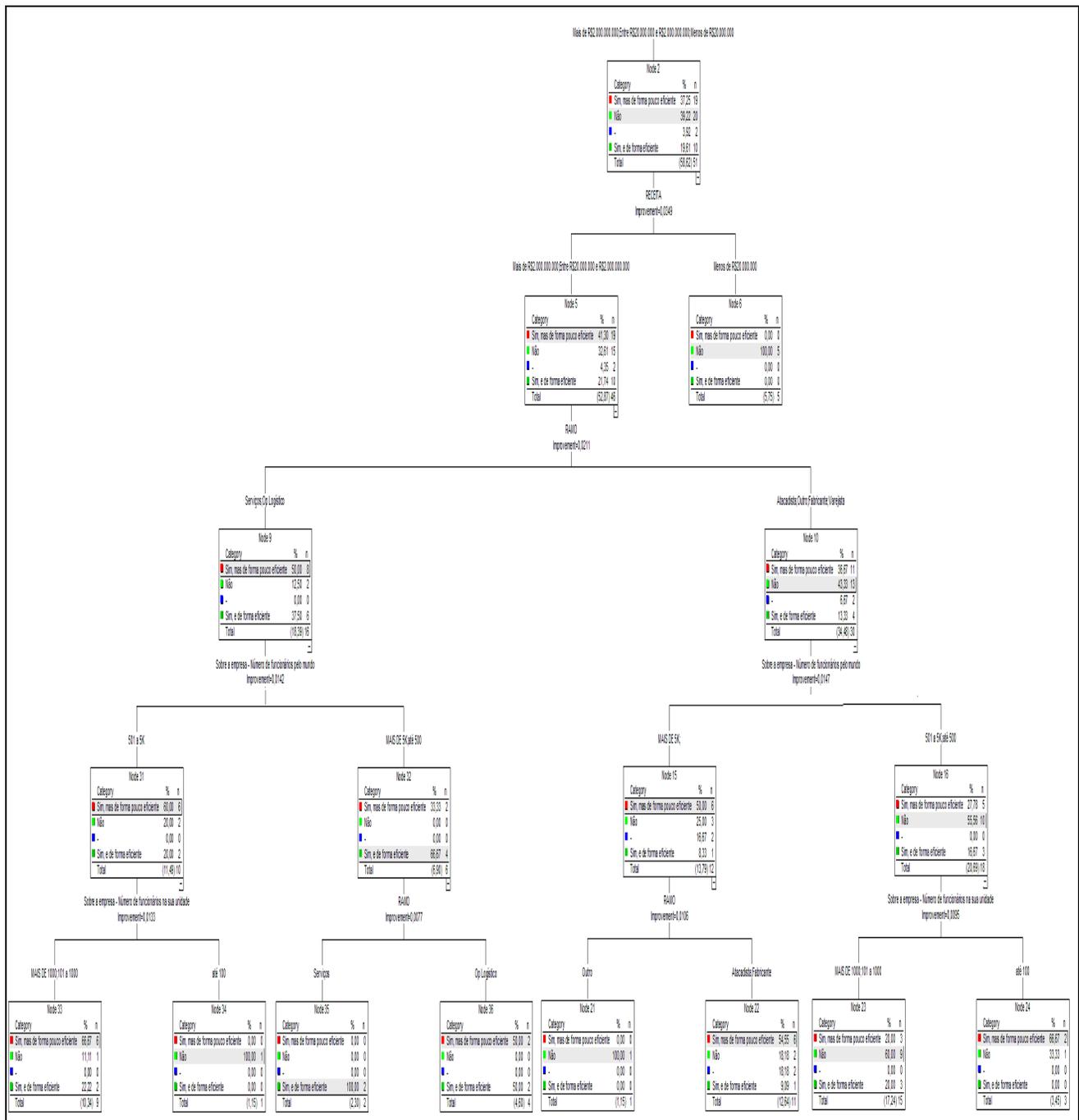


Figura 33- Nodo 02 da árvore de gestão de riscos

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

Todas as variáveis utilizadas na elaboração da árvore foram aproveitadas em sua construção, conforme a seguinte hierarquia estabelecida para os preditores: as informações sobre receita são as mais importantes para definição da existência de uma gerência de riscos, em seguida informações sobre ramo de atuação, número de funcionários no mundo e número de funcionários na unidade pesquisada.

Ao analisar a árvore da Figura 32 e Figura 33 percebe-se que:

- i) Como os nodos gerados em função do número de funcionários global precedem os nodos com número de funcionários por unidade, conclui-se que as gerências de risco são estabelecidas em primeiro lugar pelo porte global de uma empresa. Com isso, é possível afirmar que o porte da empresa representado pelo número global de funcionários é a variável mais relevante para identificação sobre a existência de uma gerência de riscos na empresa.
- ii) Apesar da relação direta existente entre o número de funcionários e a receita anual da empresa, conforme Figura 8, as simulações realizadas nesse capítulo mostram que a primeira variável gera análises mais precisas e grupos mais homogêneos, pois aparece em níveis superiores da árvore.
- iii) Das empresas com mais de R\$20 milhões de receita anual e mais de 5 mil funcionários pelo mundo, pelo menos 50% afirmam possuir uma gerência de riscos de forma eficiente quando são do ramo atacadista, fabricante ou operadores logísticos. Para o setor de serviços, 100% dessas empresas possuem uma gerência de riscos eficiente.
- iv) As empresas com receita anual inferior a R\$20 milhões por ano que responderam à pesquisa, independente do ramo ou número de funcionários, 100% afirmam que não possuem gerência de riscos.

Portanto, pode-se supor a existência ou não de uma gerência de riscos em uma empresa que não respondeu ao questionário apresentado nesse trabalho, a partir de informações cruzadas sobre seu porte e ramo de atuação. Conhecidos esses dados, a empresa pode ser enquadrada em um dos ramos finais demonstrados na Figura 33, com chance de acerto próxima a 75%.

## 4 CONCLUSÕES

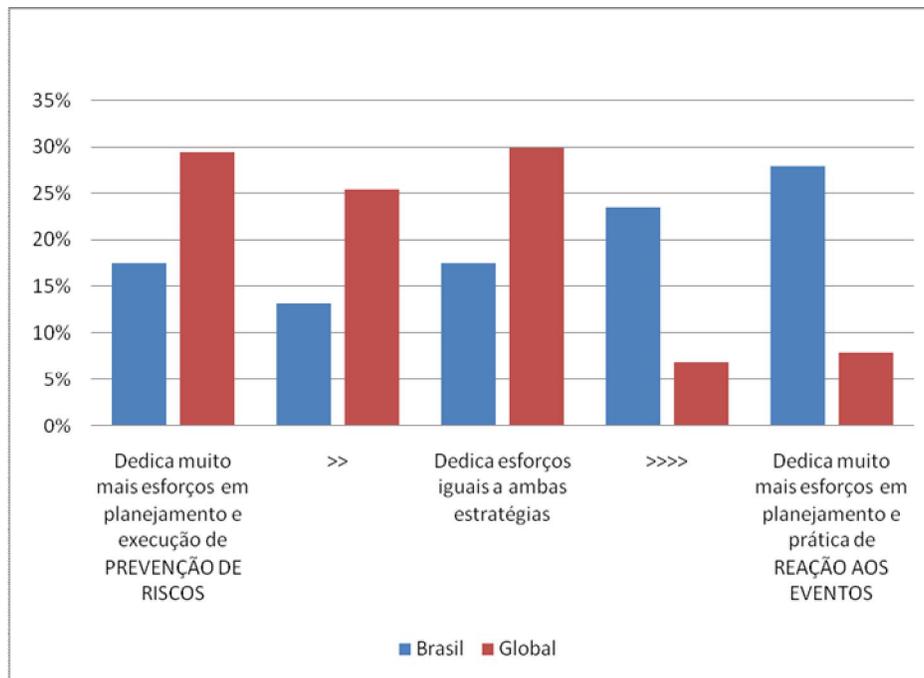
Neste capítulo é feita uma reflexão mais profunda dos dados apresentados no capítulo anterior analisando os principais pontos de divergência encontrados nos dados brasileiros em relação às respostas globais da mesma pesquisa.

### 4.1 Visão Geral

De uma forma geral, países com o mesmo potencial costumam ter comportamentos e atitudes semelhantes em torno de algumas questões. No entanto, alguns padrões de gestão seguiram um comportamento uniforme em relação aos dados da pesquisa global. É para esses casos que destacaremos o perfil singular do Brasil na pesquisa sobre gestão de riscos nas cadeias de suprimentos.

#### 4.1.1 Prevenção x Reação

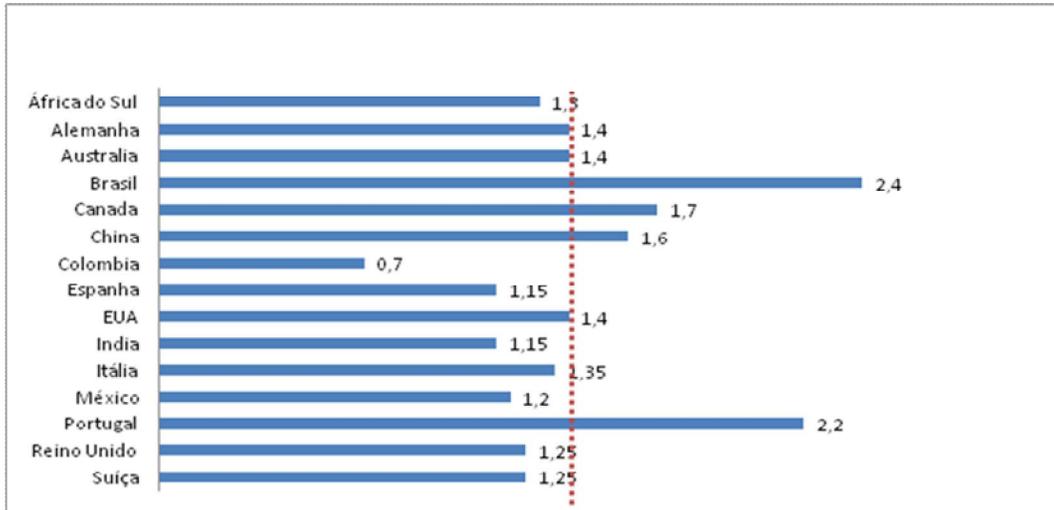
Quando questionados sobre como a empresa vem investindo seus esforços, os participantes brasileiros, diante de cinco opções de respostas, selecionaram aquelas mais orientadas para reações a eventos do que para prevenção de riscos. Conforme é possível verificar na Figura 34, esse tipo de resposta contradiz o padrão global apontado através das respostas dos demais países analisados.



**Figura 34- Dados comparativos entre ações para prevenção e reação a eventos referentes ao Brasil e globais**

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

Aplicando a transformação dos dados qualitativos em numéricos obtivemos para o Brasil uma média igual a 2,4 enquanto a tendência mundial ficou em 1,41 de acordo com Figura 35.



**Figura 35 - Notas para ações de prevenção e reação geradas pela pesquisa em cada país**

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

Nessa análise, o país cujo comportamento mais se assimila ao do Brasil é Portugal, apesar das grandes diferenças entre os tipos de cadeias de suprimentos e operações presentes em cada país. Na classificação de países consumidores e fornecedores, Brasil e Portugal pertencem a grupos distintos.

Em relação ao comportamento de prevenção x reação, também não é possível encontrar semelhanças nos países que, junto com o Brasil, compõem a classe dos fornecedores, nem com outros países da América Latina.

Com estes dados foi possível apenas identificar um padrão, mas não dispomos de informações suficientes para justificá-lo. Esse é um comportamento isolado, que merece ser estudado com mais atenção em outras pesquisas.

#### 4.1.2 Centralização das decisões

As informações sobre centralização das decisões obtidas pela pesquisa brasileira estão melhor detalhadas em capítulo prévio e apresentadas na Figura 17. No entanto, ao comparar o comportamento

mundial das empresas relacionado à Performance das Ações de Respostas a Eventos, fica evidente que as empresas brasileiras adotam medidas que não seguem o padrão mundial.

Conforme dados apresentados na Figura 36, a média mundial para essa questão foi de 2,11, o que indica uma tendência adotada pela maioria dos países favorecendo o controle descentralizado para a resposta de eventos e limitando a participação das matrizes. Já a tendência apontada pelas empresas no Brasil indica uma participação maior dos escritórios centrais.

Compartilham esse mesmo tipo de atitude que contradiz a tendência mundial empresas da Austrália, EUA e Alemanha.



**Figura 36 – Notas para performance de ações de respostas a eventos atribuídas para cada país**

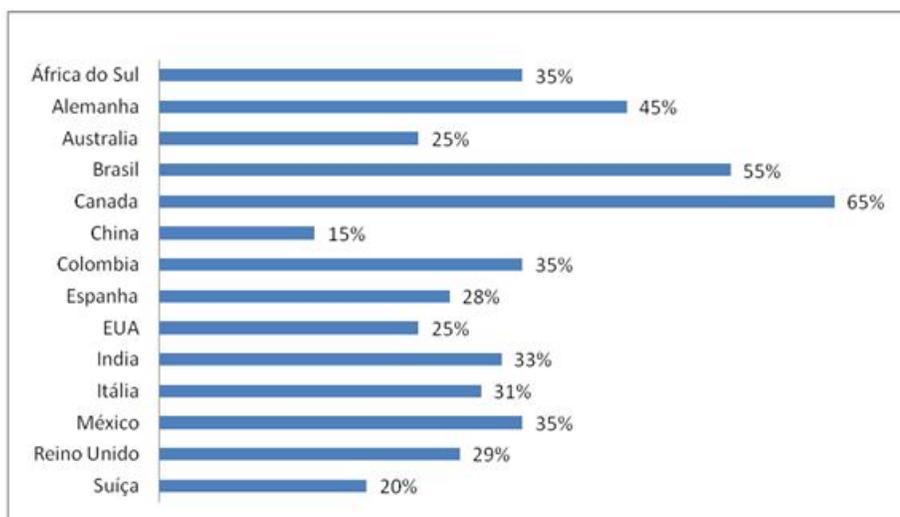
Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

#### 4.1.3 Alinhamento com fornecedores

O terceiro e último ponto de destaque a ser discutido nesse trabalho trata do alinhamento com fornecedores. Os resultados para essa questão obtidos na pesquisa brasileira foram demonstrados na Figura 19.

A maioria dos países acredita que seu alinhamento com os fornecedores é ruim, mas que o compartilhamento sobre o senso de urgência com os clientes é pleno. Essa grande defasagem entre as respostas degrada a credibilidade das relações.

O percentual de participantes que considera seu senso de urgência com fornecedores desalinhado está demonstrado na Figura 37.



**Figura 37 – Percentual de alinhamento mundial com fornecedores**

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de dados da pesquisa de riscos

No Brasil, os resultados apontaram como diferentes tanto o senso de urgência alinhado com fornecedores quanto com clientes, o que indica uma avaliação mais rigorosa do ponto de vista das pessoas que responderam à pesquisa e que aponta para necessidade de ampla melhoria no relacionamento com os parceiros em ambos os casos.

## 4.2 Contribuições e limitações

Os dados levantados pela pesquisa no Brasil contribuíram para explorar o conhecimento das empresas que compõe as cadeias de suprimento no país, os profissionais empregados e, principalmente, o tipo de comportamento destes em relação à gestão de riscos no país.

Em relação aos objetivos propostos no capítulo inicial desse trabalho constata-se que:

- i. O comportamento das empresas brasileiras em relação à gestão de riscos foi comparado com os resultados globais da mesma pesquisa. Essa comparação aponta para grandes semelhanças em relação aos padrões mundiais, no entanto, algumas ações encontraram padrão único no Brasil. Apesar de essas ações e comportamentos não seguirem uma tendência mundial, isso não significa que tenham conotação negativa. Ao avaliar o perfil de gestão em um dado país é fundamental levar em consideração sua economia, momento político além de outras questões geográficas.
- ii. Os principais aspectos relativos aos riscos, adotados pelas empresas no Brasil estão voltados para reação a eventos. Existe uma forte tendência dos gestores a direcionarem mais esforços em ações reativas do que em medidas de contenção.

A árvore de decisão gerada no capítulo anterior indica que os fatores mais relevantes para se descrever o comportamento geral das empresas, em relação à gestão de riscos, são o ramo industrial ao qual ela pertence e o número de funcionários global. Conhecendo essas variáveis é possível classificar as empresas, em relação à existência ou não de uma gerência formal de riscos, conforme a árvore de decisões descrita nesse trabalho.

- iii. Não é possível determinar a influência das variáveis independentes, ou fatores demográficos, sobre as práticas de gestão desenvolvidas no país, porém, é possível identificar os principais perfis de profissionais atuantes nas cadeias logísticas.

Em relação aos padrões globais gerados pela pesquisa não se distingue nenhum tipo de correlação entre os dados brasileiros com os de outros países de blocos semelhantes, seja por agrupamentos geográficos ou por fatores econômicos.

Dentre as recomendações para estudos futuros é possível indicar que seja feita uma análise mais profunda, comparando os dados detalhados da pesquisa no Brasil com os resultados obtidos em outros países e regiões. O objetivo desse tipo de análise é identificar padrões comuns a determinadas culturas ou regiões. Os dados obtidos em países da América Latina, ou países em crescimento como China, podem compor um trabalho apontando semelhanças e diferenças entre cada um dos participantes desse bloco.

Para pesquisas futuras recomenda-se analisar as características de países que tiveram resultados semelhantes aos da pesquisa no Brasil em aspectos que se destacaram dos padrões mundiais. Um caso a ser considerado são os dados da pesquisa aplicada em Portugal, que sugere comportamento semelhante ao das empresas brasileiras no que diz respeito a investimentos em prevenção e reação a riscos.

Pode ser objeto de novo estudo também, uma nova aplicação da mesma pesquisa, em um intervalo significativo de tempo, para verificar as mudanças na gestão da cadeia de suprimento, nos tipos de riscos e rupturas.

As principais limitações dessa pesquisa se devem ao fato de ela ter sido elaborada considerando-se um cenário mundial. Por esse motivo, algumas situações abordadas e determinadas opções para as respostas não refletiam bem as condições do país, pois, levavam em conta aspectos globais. Apesar de ter limitado algumas análises, por outro lado a participação em uma pesquisa mundial é um fator extremamente agregador de valor.

No caso de um formulário global, algumas questões acerca de localização geográficas dentro do país ficaram suprimidas. Para um levantamento mais preciso dentro do Brasil, seria interessante dados sobre estado ou região macroeconômica de atuação da empresa participante. Por ser um país de dimensões continentais, algumas diferenças poderiam ser destacadas a partir da localização geográfica.

Pensando em aspectos que poderiam tornar a aplicação dessa pesquisa mais efetiva podem ser consideradas observações sobre o prazo de divulgação da pesquisa, o modelo de formulário, e a inclusão de questões sobre fatores regionais. A divulgação do trabalho durante os feriados de final de

ano pode ter coincido com férias e recessos e, por esse motivo, ter obtido um número de respostas abaixo do esperado. Pode se perceber também que esse tipo de pesquisa no Brasil exige uma divulgação mais direta e com apoio de outros meios de comunicação. Essa afirmação é feita baseada no fato de que em outros países onde a pesquisa aconteceu houve maior adesão de participantes. Outros países da América Latina tiveram o mesmo tipo de problema.

Uma limitação importante é que este estudo é apenas exploratório e não pode ser tratado como representativo das cadeias de suprimentos brasileiras, tendo em vista que pode haver vício da amostra devido à falta de restrição para acessos à pesquisa e também ao reduzido número de casos que pode ter ocorrido para alguns tipos de empresas. A amostra de dados levantada não é probabilística. Este fato não invalida o estudo, pois pode direcionar outros estudos de forma mais objetiva.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AICHe. Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis (2nd Edition).
- ALTENBACH, J., 1995. A Comparison of Risk Assessment Techniques from Qualitative to Quantitative. Proceedings of the ASME Pressure and Piping Conference Honolulu, Hawaii.
- BENJAMIN S., Blanchard, N., 1990. Logistic Engineering and Analysis, Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- BREIMAN, L., J. H. Friedman, R. A. Olshen, C. J. Stone, 1984. Classification and Regression Trees. Belmont, California.
- CHOPRA, S., Meindl, P., 2006. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. São Paulo, Pearson Prentice Hall.
- CHOPRA, S., Sodhi, M.S., 2004. Managing risk to avoid supply chain break-down. MIT Sloan Management Review 46.
- COHEN, M.A., Kunreuther, H. 2007. Operations risk. management: overview of Paul Kleindorfer's contributions. Production and Operations Managemnets.
- GATTORNA, John, 2009. Living Supply Chains. São Paulo, Prentice Hall..
- GIL, Antonio Carlos, 1991. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo; Atlas.
- Guidelines for Hazard Evaluation Procedures, with Worked Examples, 2nd Edition, Center for Chemical Process Safety (CCPS), G-18, 1992.
- HAIR, J. et al. 2005, Análise Multivariada de Dados, 5ª ed. Porto Alegre: Bookman.
- HENDRICKS, K. B., Singhal, V. R., 2003. The effects os supply chain glitches on shareholder value. Journal of Operations Management 21..
- HUBBARD, Douglas, 2009. The Failure of Risk Management: Why It's Broken and How to Fix It. John Wiley & Sons.
- ISO/DIS 31000, 2009. Risk management — Principles and guidelines on implementation. International Organization for Standardization.
- ISO/IEC Guide 73:2009, 2009. Risk management — Vocabulary. International Organization for Standardization.

- KNEMEYER, A.M., et al., 2008. “Proactive Planning for Catastrophic Events in Supply Chains”, *Journal of Operations Management*.
- LACERDA, Leonardo, 2002. *Armazenagem estratégica: Analisando Novos Conceitos*. Rio de Janeiro, Coppead.
- LAKATOS, Eva Maria; Marconi, Marina de Andrade, 1993. *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas.
- LUCENA, P. & De Paula, M. , 2001. *Árvores de Decisão Fuzzy*. São Paulo, UFSP.
- MCKINSEY, 2006. *Understanding supply chain risk: A McKinsey Global Survey*. *The McKinsey Quarterly*.
- MINGOTI, S. Aparecida. 2005, *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: Ed. UFMG.
- MOSS, T.R., and Andrews J. D, 1993. *Reliability and Risk Assessment*. 1st Ed. Longman Group UK.
- SHEFFI, Y., 2005. *The resilient enterprise: Overcoming vulnerability for competitive advantage*. The MIT Press, Cambridge, MA.
- SILVA, Edna Lúcia da; Menezes, Estera Muszkat, 2001. *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. Florianópolis, UFSC.
- SIU, N. 1994, *Risk Assessment for dynamic systems : An overview*. *Reliability Engineering and System Safety*, Vol 43.
- SUTTON ,Ian S., 1992.. *Process Reliability and Risk Management*. Ed. Van Nostrand Reinhold.
- TAYLOR, David A., 2005. *Logística na Cadeia de Suprimentos: uma perspectiva gerencial*. São Paulo, Pearson Addison-Wesley.
- TRENT, Robert J. e Roberts Llewellyn R., 2010. *Managing Global Supply and Risk: Best Practices, Concepts and Strategies*. J Ross Publishing.
- WANKE, Peter F.; Fleury, Paulo F.; Figueiredo, Kleber F., 2003. *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos*. Coppead, Rio de Janeiro.

## 6 ANEXO I

## 1. Introdução

O MIT - Massachusetts Institute of Technology - está realizando uma pesquisa global de experiências e atitudes em relação aos Riscos na Cadeia de Suprimentos e Gestão de Riscos. Por favor, ajude-nos, acrescentando suas idéias e experiências para a nossa crescente base de conhecimento sobre os riscos da cadeia de suprimentos.

Profissionais das áreas de finanças, negócios, suprimentos que atuam em empresas de diferentes culturas estão convidados a participar da pesquisa. Em particular, buscamos respostas nas áreas de produção, varejo e distribuição. Nosso objetivo é compreender como as diferenças regionais e culturais afetam a maneira como as pessoas pensam e gerenciam os riscos da cadeia de suprimentos.

O tempo estimado para concluir este questionário é: 12 minutos.

Sua participação é voluntária. Você pode se recusar a responder alguma pergunta ou todas elas. Você pode deixar a pesquisa a qualquer momento, sem conseqüências adversas. Suas respostas serão mantidas em sigilo e serão utilizadas exclusivamente para este estudo. As respostas individuais não serão divulgadas e apenas os resultados agregados serão relatados.

Depois de concluir a pesquisa você poderá solicitar o envio do resumo dos resultados por email. Se você optar por fornecer seu endereço de e-mail, vamos usá-lo somente para lhe enviar um resumo dos resultados do estudo no início de 2010, ou pedir que você explique alguma de suas respostas de forma mais detalhada.

Agradecemos antecipadamente pela sua participação.

Dr. Bruce Amtzen  
MIT Supply Chain Risk Project Team

### 1. Qual é a sua principal atividade de trabalho?

- Gestão de Riscos ou Planejamento de Continuidade de Negócios
- Gestão de Operações, Logística, ou Cadeia de Suprimentos
- Gestão de Suprimentos, Compras ou Desenvolvimento de Fornecedores
- Gestão Financeira
- Gestão Administrativa ou Geral
- Engenharia, Marketing e Vendas
- Outra

Outra (favor informar)

## 2. Opiniões sobre Riscos

### 1. Existem duas maneiras de mitigar os riscos da Cadeia de Suprimentos:

a. Planejando e executando medidas de **PREVENÇÃO AOS RISCOS**

b. Planejando e praticando medidas de **REAÇÃO AOS EVENTOS**

#### Como sua empresa vem investindo seus esforços?

	Dedica muito mais esforços em planejamento e execução de <b>PREVENÇÃO DE RISCOS</b>	>>	Dedica esforços iguais a ambas estratégias	>>>>	Dedica muito mais esforços em planejamento e prática de <b>REAÇÃO AOS EVENTOS</b>
Escolha uma resposta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comentários

### 2. Qual a melhor posição de sua empresa para as seguintes ações:

	Direcionamento totalmente centralizado	Direcionamento principal centralizado	Direcionamento principal distribuído	Direcionamento totalmente distribuído
Planejamento de Medidas de Prevenção de Riscos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Implementação de Medidas de Prevenção de Riscos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Planejamento de Ações de Resposta a Eventos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Performance de Ações de Resposta a Eventos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comentários

### 3. Como sua empresa compartilha o senso de urgência em torno do tempo de entrega com:

- seu fornecedores mais importantes?

- seus clientes mais importantes?

	Diferentes sentidos de urgência	>>	>>>	>>>>	O mesmo senso de urgência
Compartilhamento sobre o senso de urgência dos prazos de entrega com fornecedores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Compartilhamento sobre o senso de urgência dos prazos de entrega com clientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Outro (favor descrever)

### 3. Riscos na Cadeia de Suprimentos

#### 1. EVENTOS INTERNOS

Com qual frequência a Cadeia de Suprimentos em que está inserido sofreu rupturas por esses eventos?

Considere apenas rupturas fundamentais.

	Nunca	Raramente	Anualmente	Semanalmente ou Mensalmente	Quase diariamente	N/A
Alta nos custos de energia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Remarcação de estoque devido à mudança de design	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Crise financeira devido atrasos de pagamento dos clientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colapso de preços devido a um novo concorrente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colapso nas vendas devido a um novo produto concorrente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Crise financeira devido à queda súbita na taxa de crédito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alta nos custos das matérias-primas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falha no fornecimento de matérias-primas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falha na fabricação dos produtos acabados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falha da transportadora	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de qualidade do produto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falha de softwares nos sistemas principais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Violações na segurança ou no código de conduta por funcionário	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(Outro)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Outro (favor especificar)

## 2. EVENTOS EXTERNOS

Com qual frequência a Cadeia de Suprimentos em que está inserido sofreu rupturas por esses eventos?

Considere apenas rupturas fundamentais

	Nunca	Raramente	Anualmente	Semanalmente ou Mensalmente	Quase diariamente	N/A
Furacões, tornados ou tufões	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Terremotos ou tsunamis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inundações e deslizamentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incêndios ou explosões	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta prolongada de Eletricidade (> 1 dia)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Doença ou infestação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adulteração ou falsificação de produtos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recessão econômica ou de mercado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conflitos trabalhistas prolongados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Súbita desvalorização da moeda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vírus de computador ou Cyber Attack	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manifestação Civil ou de terrorismo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(Outras - Lista abaixo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Outros riscos à Cadeia de Suprimentos (favor especificar)

3. De forma geral, quais são os três mais importantes riscos à sua Cadeia de Suprimentos?

Riscos à Cadeia de Suprimentos

1º mais importante	<input type="text"/>
2º mais importante	<input type="text"/>
3º mais importante	<input type="text"/>

Outro (favor especificar)

#### 4. Modos de Falha

1. Com qual frequência a Cadeia de Suprimentos em que está inserido sofreu rupturas desses tipos?

Considere apenas rupturas fundamentais.

	Nunca	Raramente	Anualmente	Semanalmente ou Mensalmente	Quase diariamente	Não se aplica
Interrupção no funcionamento interno (falta de energia, por exemplo, quebra de máquina, incêndio, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de comunicação com fornecedores, clientes ou outros sites (por exemplo, falha nos sistemas, internet, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interrupção no fornecimento de materiais de qualidade (por exemplo, fornecedor falhar ou não poder entregar, má qualidade do produto, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dificuldade de envio ou entrega do seu produto (por exemplo, sem transporte, portas fechadas, estradas bloqueadas, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pessoal indisponível (por exemplo, doença de massa, interrupção de trabalho, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de dinheiro (por exemplo, pagamentos de clientes atrasados, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Súbita queda na demanda do cliente (por exemplo, novo concorrente, crash financeiro, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Outra (favor especificar)

2. Quais os principais tipos de ruptura para os quais sua unidade deve estar preparada?

Tipos de rupturas na Cadeia de Suprimentos para se preparar.:

1º mais importante

2º mais importante

3º mais importante

Outra (favor especificar)

## 5. Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos

### 1. Conte-nos sobre a gestão da Cadeia de Suprimentos na sua empresa:

	Sim e de forma eficiente	Sim mas com pouca eficiência	Não	Não sei	Não se aplica
Temos uma gerência de riscos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Temos uma gerência de planejamento de continuidade de negócios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Temos um plano de continuidade de negócios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhamos ativamente na gestão de riscos da Cadeia de Suprimentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A atuação da gerência de riscos vai além da simples compra de seguros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhamos com os clientes sobre gestão de risco da Cadeia de Suprimentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhamos com os fornecedores sobre gestão de risco da Cadeia de Suprimentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Temos uma estratégia formal de segurança	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Monitoramos os eventos do mundo para os incidentes que nos afetam	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Temos um centro de operações de emergência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhamos com as autoridades policiais e de gestão de emergência sobre de gestão de riscos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Simulamos diferentes riscos e rupturas que afetam a Cadeia de Suprimentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analisamos incidentes para identificar melhorias de processo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comentários?

### 2. Na sua opinião, quais são os riscos à Cadeia de Suprimentos exclusivos do seu país ou mais presentes em sua região que em outras partes do mundo?

## 6. Informações Gerais

Gostaríamos de obter algumas informações básicas para que possamos comparar as respostas entre os participantes.

### 1. Conte-nos sobre você:

	Idade	Sexo	Grau de Instrução	Área de Formação
Idade, Sexo, Grau de instrução, Área de Formação	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

### 2. Quais os países e locais onde você já morou e trabalhou

	Pais onde cresceu	Local onde você cresceu	Pais onde trabalha atualmente	Local onde trabalha atualmente
Países e locais	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

### 3. Quais idiomas você fala?

	Língua mãe	Principal língua falada no trabalho	Segunda língua falada no trabalho
Idiomas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

### 4. Em qual ramo da indústria sua empresa opera?

	Ramo da Indústria
Indústria	<input type="text"/>
Outro (favor descrever)	<input type="text"/>

### 5. Conte-nos sobre a empresa que trabalha:

	Receita Anual (Global) em Reais	Número de funcionários na sua unidade	Número de funcionários pelo mundo
Sobre a empresa	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

### 6. Conte-nos sobre o seu trabalho (por favor selecione a correspondência mais próxima):

	Há quanto tempo trabalha nesta empresa?	Qual seu cargo na empresa?	Qual o seu setor de trabalho?	Há quanto tempo trabalha neste ramo?	Há quanto tempo trabalha nesta função?
Atividade e posição na Cadeia de Suprimentos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## 7. Acesso aos resultados da pesquisa

1. Se você tem interesse em receber um resumo dos resultados, informe o seu endereço de e-mail no campo abaixo.

O resultados deverão ser divulgados no início de 2010. O cadastro do email é voluntário e todos os endereços serão mantidos em sigilo sendo utilizados apenas para esta pesquisa. Se você optar por fornecer seu endereço de e-mail, vamos usá-lo somente para lhe enviar um resumo dos resultados do estudo no ou pedir que você explique alguma de suas respostas de forma mais detalhada.

Seu endereço de email não será divulgado a ninguém de fora deste estudo.

Email:

2. Obrigada pela participação na Pesquisa de Riscos Globais.

Suas respostas serão combinadas com as de outros participantes ao redor do mundo para uma melhor compreensão sobre atitudes e experiências sobre riscos da Cadeia de Suprimentos.

Caso queira contactar nossa equipe para obter mais informações ou se envolver mais com o grupo MIT Global SCALE Risk Initiatives, informe seu email de contato e assinale as opções seguintes.

- Contato com os pesquisadores
- Maior aprendizado
- Envolvimento com a pesquisa

You may provide additional comments below:

## 7 ANEXO II

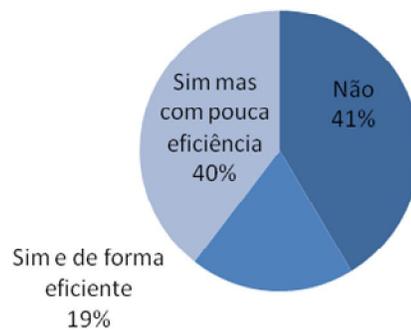
### Temos uma gerência de riscos



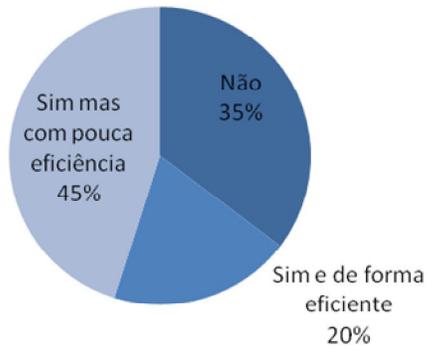
### Temos uma gerência de planejamento de continuidade de negócios



### Temos um plano de continuidade de negócios



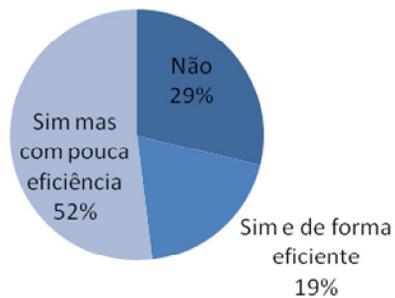
### Trabalha ativamente a gestão de riscos



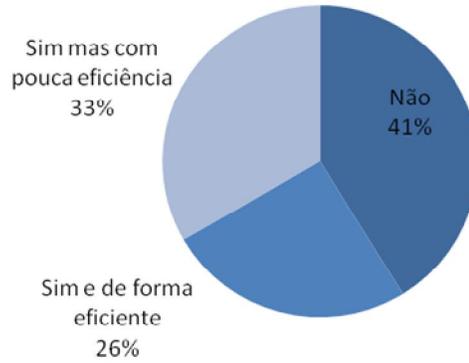
### Trabalhamos com os clientes sobre gestão de risco da Cadeia de Suprimentos



### Trabalhamos com os fornecedores sobre gestão de risco da Cadeia de Suprimentos



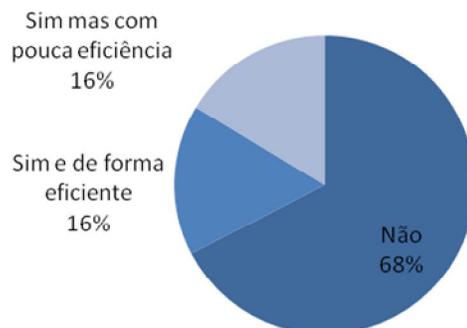
### **Temos uma estratégia formal de segurança**



### **Monitoramos os eventos do mundo para os incidentes que nos afetam**



### **Temos um centro de operações de emergência**



## Analizamos incidentes para identificar melhorias de processo



## 8 ANEXO III

### Algoritmo do Answer Tree

GET DATA /TYPE=XLS		
/FILE='C:\Users\Marina\Documents\Cursos\Tranportes e Geotecnia\Dissertação\AT2.xls'		
/SHEET=name 'Dados'		
/CELLRANGE=full		
/READNAMES=on .		
<b>Number of Cases</b>		
	<u>Weighted</u>	<u>Unweighted</u>
Cases	87,00	87,00
<b><u>Partition Information</u></b>		
<b>Partition</b>		
Off		
<b><u>Cross Validation Information</u></b>		
<b>Cross-Validation</b>		
Off		
<b><u>Tree Growing Criteria</u></b>		
<b>Growing Method</b>		
C&RT		
<b>Algorithm Specifications</b>		
Impurity measure:	Gini	
<b>Stopping Rules</b>		
Maximum tree depth:	3	
Minimum no. of cases for parent node:	2	
Minimum no. of cases for child nodes:	1	
Minimum change in impurity:	0,0001	
<b>Pruning</b>		
Subtree selection:	Standard error rule	
Pruning multiplier:	1,0 Standard Errors	