

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

GIOVANI ORTIZ TANOUE

**FLEXIBILIDADE ORGANIZACIONAL E GESTÃO DE RISCOS NA
CADEIA DE SUPRIMENTOS PARA GERAÇÃO DE RESILIÊNCIA NA
CADEIA AUTOMOTIVA**

Dissertação de Mestrado

**SÃO CARLOS
2011**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO

GIOVANI ORTIZ TANOUE

FLEXIBILIDADE ORGANIZACIONAL E GESTÃO DE RISCOS NA
CADEIA DE SUPRIMENTOS PARA GERAÇÃO DE RESILIÊNCIA NA
CADEIA AUTOMOTIVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientação: Prof. Dr. Néocles Alves Pereira

SÃO CARLOS
2011

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

T167fo

Tanoue, Giovani Ortiz.

Flexibilidade organizacional e gestão de riscos na cadeia de suprimentos para geração de resiliência na cadeia automotiva / Giovani Ortiz Tanoue. -- São Carlos : UFSCar, 2011.
209 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2011.

1. Engenharia de produção. 2. Gestão da cadeia de suprimentos. 3. Flexibilidade. 4. Resiliência. 5. Gestão de riscos. I. Título.

CDD: 658.5 (20^a)



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Rod. Washington Luís, Km. 235 - CEP. 13565-905 - São Carlos - SP - Brasil
Fone/Fax: (016) 3351-8236 / 3351-8237 / 3351-8238 (ramal: 232)
Email : ppgep@dep.ufscar.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno(a): Giovani Ortiz Tanoue

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DEFENDIDA E APROVADA EM 25/02/2011 PELA
COMISSÃO JULGADORA:

Prof. Dr. Néocles Alves Pereira
Orientador(a) PPGEP/UFSCar

Prof. Dr. Edemilson Nogueira
PPGEP/UFSCar

Prof. Dr. Marilson Alves Gonçalves
FEA/USP

Prof. Dr. Roberto Antonio Martins
Coordenador do PPGEP

Dedico este trabalho à minha família
Que é a motivação dos meus esforços
E a todos os meus amigos
Que me dão energia para alcançar meus objetivos.
Obrigado por tudo!

*"Que nunca falte
un sueño por el que luchar,
un proyecto que realizar,
algo que aprender,
un lugar donde ir
y alguien a quien querer"*

(Autor desconhecido)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela combinação de fatores que me permitem ser feliz, incondicionalmente. Aos meus pais, Antônio e Berenice, e minhas irmãs, Vanessa e Fabiana, que me apoiaram integralmente durante essa gratificante jornada e me incentivaram nos momentos mais complicados.

Aos meus sobrinhos, Guilherme, Heitor e Luisa, minhas mais novas alegrias, pelo seu amor e por me levarem a querer ser uma pessoa melhor a cada dia e um exemplo de cidadão.

A meus amigos e amigas, que me trazem alegria nos momentos de entretenimento, me apoiam nos momentos mais difíceis e nos quais busco exemplos para seguir evoluindo como pessoa.

Ao Prof. Dr. Néocles Alves Pereira, ao qual tenho imensa gratidão, pelo seu apoio, direcionamento e orientação do trabalho e pelos conhecimentos que me transmitiu.

Aos funcionários da Secretaria de Pós Graduação do Departamento de Engenharia de Produção (DEP) da UFSCar.

Aos professores do DEP, em especial ao Edemilson, pela valiosa participação e pelas ricas contribuições na minha banca de qualificação e defesa.

Sou extremamente grato ao Professor Doutor Marilson Alves Gonçalves, que introduziu os conceitos de resiliência e Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos e adicionalmente participou na minha banca de qualificação e defesa.

Ao Departamento de Administração da FEA-USP, que permitiu minha participação em uma disciplina que foi de grande valia para o desenvolvimento de meus estudos.

Aos colegas e amigos da Axia Value Chain que me proveram discussões riquíssimas sobre os mais diversos temas e me proporcionaram um nível ímpar de conhecimento.

Enfim, a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a elaboração dessa dissertação.

RESUMO

A elevada volatilidade dos mercados associada à busca por eficiência operacional, à ocorrência de eventos de risco e à complexidade das operações nas empresas, elevam a vulnerabilidade e os riscos de ruptura nas cadeias de suprimentos. As consequências de tais rupturas são potencializadas pela crescente integração e sincronização das operações, uma vez que distúrbios em uma organização afetam imediatamente o restante da cadeia e, conseqüentemente, sua resiliência, não bastando a competição com base em custos e qualidade. Neste contexto, a flexibilidade e a gestão de riscos na cadeia de suprimentos surgem como formas de construção de resiliência, sendo o objetivo deste estudo, identificar como as organizações de uma cadeia automotiva aplicam as práticas relacionadas a tais conceitos para aumento de sua resiliência. Foram realizadas entrevistas com diretores de três empresas de uma cadeia automotiva, no sentido de capturar a visão dos profissionais diretamente envolvidos com o problema de pesquisa estudado. O trabalho mostrou que, além da falta de convergência sobre estes temas na literatura, nas organizações, há baixo conhecimento sobre eles, bem como dificuldade de aplicação das práticas associadas de uma forma estruturada e integrada entre as áreas da empresa e os membros das cadeias de suprimentos. Mesmo as organizações centenárias avaliadas, não possuem uma forte cultura em gestão de riscos na cadeia e aplicação formal ou integrada de metodologias e práticas associadas à flexibilidade e gestão de riscos, sendo sua visão e abordagem geralmente reativas. Além dos objetivos da pesquisa, este trabalho pode ser utilizado como uma base de conhecimento sobre os temas de pesquisa, uma vez que foi realizado um diagrama de relacionamento entre os conceitos apresentados, e como referência para início da aplicação prática de iniciativas associadas a tais temas para construção de resiliência nas organizações e cadeias.

Palavras chave: Gestão de riscos na cadeia de suprimentos. Flexibilidade. Resiliência.

ABSTRACT

The high market volatility associated with the search for operational efficiency, the occurrence of risk events and the complexity of operations in enterprises, increase the vulnerability and the risks of disruption in supply chains. The consequences of such disruptions are enhanced by the increasing integration and synchronization of operations, since disturbances in an organization immediately affect the rest of the chain and, consequently, its resilience, not being enough a competition based on cost and quality. In this context, flexibility and supply chain risk management emerged as ways of building resilience, being the objective of this study, to identify how organizations of an automotive supply chain apply practices related to such concepts to increase their resilience. Interviews with directors of three automotive companies were conducted in order to capture the view of professionals directly involved with the research problem studied. The study showed that, beyond the lack of convergence on these subjects in literature, in organizations, there is limited knowledge about them, as well as difficulty implementing associated practices in a structured and integrated way between the areas of the company and supply chain members. Even the centenarian organizations evaluated, do not have a strong culture in supply chain risk management and formal or integrated application of methodologies and practices associated with flexibility and risk management, being their view and approach generally reactive. Beyond the scope of the research, this study can be used as a knowledge base on the conceptual subjects, since it was created a relationship diagram involving the concepts presented, and as a reference for the practical implementation of initiatives associated with them for building resilience in organizations and chains.

Keywords: Supply chain risk management. Flexibility. Resilience.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Desenho esquemático de uma cadeia automotiva.	20
Figura 1.2: Vendas internas de importados por continente de origem em 2009.	20
Figura 1.3: Exportações por continente de destino em 2009.	21
Figura 1.4: Evolução das exportações brasileiras de veículos.	22
Figura 1.5: Evolução do preço do barril de petróleo.	23
Figura 1.6: Produto interno bruto de algumas economias.	23
Figura 1.7: Evolução da inflação mundial.	24
Figura 1.8: Evolução da participação dos mercados emergentes na produção mundial de veículos.	24
Figura 1.9: Evolução da produção mundial de veículos.	25
Figura 1.10: Evolução do número de habitantes por veículo.	26
Figura 2.1: Visão geral sobre a evolução da gestão cadeia de suprimentos.	45
Figura 2.2: Evolução dos estudos sobre gestão de riscos nas cadeias de suprimentos e resiliência.	50
Figura 2.3: Impacto de alguns eventos sobre a economia.	53
Figura 2.4: Exemplo de matriz de Impacto x Probabilidade.	57
Figura 2.5: Estratégias de mitigação de riscos.	71
Figura 2.6: Curva de faixa-resposta para a flexibilidade de volume de duas fábricas.	80
Figura 2.7: Relação entre resiliência e a sustentabilidade das organizações e cadeias.	94
Figura 2.8: Relação entre gestão de riscos na cadeia de suprimentos e resiliência.	95
Figura 2.9: Relação entre gestão de riscos na cadeia de suprimentos e flexibilidade.	96
Figura 2.10: Relação entre flexibilidade e resiliência.	97
Figura 2.11: Relação entre gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência.	97
Figura 2.12: Relação entre gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e fatos relacionados.	100
Figura 2.13: Relação entre gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade, resiliência e outros conceitos relacionados.	103
Figura 2.14: Diagrama de relacionamento entre os conceitos e práticas abordadas.	104
Figura 3.1: Empresas selecionadas para realização da pesquisa de campo.	109
Figura 4.1: Análise irrestrita da relevância dos atributos de desempenho para a empresa A - visão atual e futura.	133
Figura 4.2: Análise restrita da relevância dos atributos de desempenho para a empresa A - visão atual e futura.	134
Figura 4.3: Matriz de impacto e nível de aplicação das práticas associadas à flexibilidade da empresa A.	135
Figura 4.4: Análise irrestrita da relevância dos atributos de desempenho para a empresa B - visão atual e futura.	139
Figura 4.5: Análise restrita da relevância dos atributos de desempenho para a empresa B - visão atual e futura.	139
Figura 4.6: Matriz de impacto e nível de aplicação das práticas associadas à flexibilidade da empresa B.	140

Figura 4.7: Análise irrestrita da relevância dos atributos de desempenho para a empresa C - visão atual e futura.	144
Figura 4.8: Análise restrita da relevância dos atributos de desempenho para a empresa C - visão atual e futura.	145
Figura 4.9: Matriz de impacto e nível de aplicação das práticas associadas à flexibilidade da empresa C.	146
Figura 4.10: Matriz de impacto e probabilidade de ocorrência dos riscos identificados na empresa A.	150
Figura 4.11: Matriz de impacto e probabilidade de ocorrência dos riscos identificados na empresa B.	155
Figura 4.12: Matriz de impacto e probabilidade de ocorrência dos riscos identificados na empresa C.	162
Figura 5.1: Relação entre gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência.	170
Figura 5.2: Análise irrestrita da relevância dos atributos de desempenho para aumento da resiliência - visão atual.	172
Figura 5.3: Análise irrestrita da relevância dos atributos de desempenho para aumento da resiliência - visão futura.	172
Figura 5.4: Análise restrita da relevância dos atributos de desempenho para aumento da resiliência - visão atual.	174
Figura 5.5: Análise restrita da relevância dos atributos de desempenho para aumento da resiliência - visão futura.	174

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1: Análise irrestrita da relevância dos atributos de desempenho para aumento da resiliência.	171
Tabela 5.2: Análise irrestrita da relevância da flexibilidade x relevância da confiabilidade e eficiência em custos.	173
Tabela 5.3: Análise restrita da relevância da flexibilidade x relevância da confiabilidade e eficiência em custos.	173
Tabela 5.4: Análise da relevância relativa dos atributos de desempenho para as empresas B e C (restrita).....	175
Tabela 5.5: Análise do aumento da relevância da flexibilidade e da rapidez nas organizações (irrestrita).	175
Tabela 5.6: Análise da relevância da flexibilidade ao longo da cadeia.	177
Tabela 5.7: Nível de aplicação das práticas para aumento da flexibilidade por dimensão.	178
Tabela 5.8: Impacto das práticas no aumento da flexibilidade por dimensão.....	179
Tabela 5.9: Nível de aplicação das práticas para aumento da flexibilidade de tempo.....	179
Tabela 5.10: Impacto das práticas no aumento da flexibilidade de tempo.	179
Tabela 5.11: Quantidade de riscos por categoria e nível de impacto na resiliência da cadeia automotiva.	182
Tabela 5.12: Quantidade de riscos por categoria e probabilidade de ocorrência na cadeia automotiva.	182
Tabela 5.13: Distribuição do impacto das categorias de risco na resiliência da cadeia automotiva.	183
Tabela 5.14: Impacto dos riscos de ambiente e dos riscos externos às organizações.....	183
Tabela 5.15: Impacto dos riscos de processo ao longo da cadeia automotiva.	184
Tabela 5.16: Impacto dos riscos de controle ao longo da cadeia automotiva.	184
Tabela 5.17: Probabilidade de ocorrência de riscos internos às organizações da cadeia automotiva.....	185
Tabela 5.18: Probabilidade de ocorrência de riscos externos às organizações da cadeia automotiva.	185
Tabela 5.19: Probabilidade de ocorrência dos riscos de ambiente na cadeia automotiva.....	186
Tabela 5.20: Distribuição das formas de mitigação de riscos de acordo com seu impacto na resiliência.	187
Tabela 5.21: Distribuição das formas de mitigação de riscos de acordo com sua probabilidade de ocorrência. .	187
Tabela 5.22: Aplicação da estratégia de tratamento para mitigação de riscos de acordo com seu impacto na resiliência.....	187
Tabela 5.23: Aplicação da estratégia de tratamento para mitigação de riscos de acordo com sua probabilidade de ocorrência.	188

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1: Definições de resiliência sob a perspectiva de diferentes disciplinas.	31
Quadro 2.2: Definições de resiliência sob a perspectiva da gestão de riscos na cadeia de suprimentos.	32
Quadro 2.3: Meios para alcance de resiliência.	35
Quadro 2.4: Classificação de riscos.	62
Quadro 2.5: Classificação e direcionadores de riscos na cadeia de suprimentos.	64
Quadro 2.6: Estratégias de mitigação de riscos.	71
Quadro 2.7: Definições de flexibilidade.	75
Quadro 2.8: Atributos de desempenho das cadeias de suprimentos.	79
Quadro 2.9: Abordagem dos autores sobre as dimensões de flexibilidade.	90
Quadro 3.1: Objetivos específicos e expectativas de resultado da pesquisa.	111
Quadro 3.2: Questionário - Questões gerais relacionadas às organizações participantes da pesquisa de campo.	114
Quadro 3.3: Material de apoio ao questionário - Conceito de resiliência.	115
Quadro 3.4: Material de apoio ao questionário - Escala de resposta às questões da pesquisa de campo.	115
Quadro 3.5: Questionário - Importância dos atributos de desempenho para as organizações.	116
Quadro 3.6: Material de apoio ao questionário - Atributos de desempenho da cadeia e suas definições.	117
Quadro 3.7: Questionário - Mensuração e importância da flexibilidade para as organizações.	118
Quadro 3.8: Questionário - Impacto e nível de aplicação das práticas associadas à flexibilidade nas organizações.	118
Quadro 3.9: Material de apoio ao questionário - Dimensões associadas à flexibilidade.	120
Quadro 3.10: Modelo de gestão de riscos na cadeia de suprimentos.	121
Quadro 3.11: Classificação de riscos.	122
Quadro 3.12: Abordagens de riscos de acordo com o modelo de riscos proposto.	123
Quadro 3.13: Questionário - Levantamento dos riscos, do seu impacto na resiliência e da probabilidade de ocorrência de rupturas associadas.	124
Quadro 3.14: Material de apoio ao questionário - Categorização dos riscos nas cadeias de suprimentos.	125
Quadro 3.15: Material de apoio ao questionário - Formas de mitigação de riscos nas cadeias de suprimentos.	125
Quadro 3.16: Questionário - Identificação das principais práticas de gestão de riscos.	126
Quadro 4.1: Tamanho e idade relativa das empresas da cadeia automotiva avaliada.	128
Quadro 4.2: Aspectos gerais da cadeia automotiva analisada.	128
Quadro 5.1: Objetivos específicos e expectativas de resultado da pesquisa.	167
Quadro 5.2: Objetivos específicos e temas de pesquisa relacionados.	168
Quadro 5.3: Definições determinadas para os conceitos de flexibilidade, rapidez, agilidade e adaptabilidade.	169
Quadro 5.4: Atendimento das expectativas associadas ao primeiro objetivo específico.	170
Quadro 5.5: Legenda do nível de atendimento das expectativas de pesquisa.	170
Quadro 5.6: Representação da existência da flexibilidade no mapa estratégico das empresas.	176
Quadro 5.7: Representação da existência de indicadores de flexibilidade nas organizações.	176
Quadro 5.8: Atendimento das expectativas associadas ao segundo objetivo específico.	180
Quadro 5.9: Aplicação das práticas relacionadas à gestão de riscos na cadeia de suprimentos.	181

Quadro 5.10: Atendimento das expectativas associadas ao terceiro objetivo específico.	188
Quadro 5.10: Atendimento das expectativas associadas aos objetivos específicos de pesquisa.	189
Quadro A.1: Questionário de aplicação da pesquisa de campo.	207
Quadro A.2: Material de apoio para a aplicação da pesquisa de campo.	209

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANFAVEA	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
APICS	<i>American Production and Inventory Control Society</i>
BCB	Banco Central do Brasil
BCP	<i>Business Continuity Planning</i>
BOM	<i>Bill of material</i>
BOVESPA	Bolsa de Valores do Estado de São Paulo
COFINS	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
CPFR	<i>Collaborative Planning Forecasting and Replenishment</i>
CVCM	<i>Customer Value Chain Management</i>
ECR	<i>Efficient Customer Response</i>
EDI	<i>Electronic data interchange</i>
FMEA	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>
FMI	Fundo Monetário Internacional
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MTO	<i>Make to order</i>
OEE	<i>Overall Equipment Effectiveness</i>
PIB	Produto Interno Bruto
PIS	Programa de Integração Social
PPM	Partes por milhão
S&OP	<i>Sales and Operations Planning</i>
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SCOR	<i>Supply Chain Operations Reference Model</i>
SCRM	<i>Supply Chain Risk Management</i>
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
VMI	<i>Vendor Managed Inventory</i>
5W2H	Iniciais de <i>what, who, where, when, why, how e how much</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 Objetivos da pesquisa.....	16
1.2 Justificativas da pesquisa.....	16
1.3 Contexto e caracterização do setor automotivo no Brasil	19
1.4 Delimitação do tema	27
1.5 Estrutura do trabalho	28
2. CONCEITOS E PRÁTICAS DE GESTÃO DE RISCOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS, FLEXIBILIDADE E RESILIÊNCIA	30
2.1 Resiliência organizacional.....	30
2.1.1 Conceitos gerais e definições	30
2.1.2 Meios para geração de resiliência.....	34
2.2 Gestão de riscos na cadeia de suprimentos	43
2.2.1 Gestão da cadeia de suprimentos.....	43
2.2.2 Evolução dos estudos sobre gestão de riscos na cadeia de suprimentos.....	48
2.2.3 Modelos de gestão de riscos na cadeia de suprimentos	56
2.2.4 Classificações de riscos na cadeia de suprimentos	60
2.2.5 Formas de mitigação de riscos na cadeia de suprimentos.....	66
2.3 Flexibilidade	73
2.3.1 Conceitos gerais e definições	73
2.3.2 Flexibilidade e outros conceitos relacionados.....	81
2.3.3 Dimensões da flexibilidade	86
2.3.4 Meios para geração de flexibilidade nas operações.....	90
2.4 Relacionamento entre os conceitos abordados	94
2.4.1 Relacionamento entre gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência	94
2.4.2 Relacionamento da gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência com outros conceitos associados	98
3. METODOLOGIA DE PESQUISA E DE ANÁLISE DOS RESULTADOS	106
3.1 Abordagem e método de pesquisa	106
3.2 Técnicas e instrumentos de pesquisa	108
3.2.1. Propósito da pesquisa.....	108

3.2.2. Amostragem da pesquisa.....	109
3.2.3. Coleta de dados para a pesquisa	110
3.3 Relacionamento entre objetivos, conceitos e expectativas para a pesquisa de campo .	110
3.4 Processo de construção do questionário para aplicação da pesquisa de campo	113
4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO.....	127
4.1 Caracterização das organizações e da cadeia automotiva analisada.....	127
4.1.1 Caracterização da empresa A	129
4.1.2 Caracterização da empresa B	130
4.1.3 Caracterização da empresa C	131
4.2 Flexibilidade na cadeia automotiva	132
4.2.1 Flexibilidade na empresa A.....	132
4.2.2 Flexibilidade na empresa B	138
4.2.3 Flexibilidade na empresa C	144
4.3 Gestão de riscos na cadeia automotiva.....	149
4.3.1 Gestão de riscos na empresa A	149
4.3.2 Gestão de riscos na empresa B	154
4.3.3 Gestão de riscos na empresa C	160
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO	167
5.1 Relacionamento entre os conceitos.....	168
5.2 Análise da flexibilidade na cadeia automotiva	171
5.3 Análise da gestão de riscos na cadeia automotiva	180
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	191
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	195
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES.....	205
APÊNDICE B - MATERIAL DE APOIO PARA A PESQUISA DE CAMPO.	208

1. INTRODUÇÃO

A economia passou e vem passando por uma rápida transição. Os mercados estão cada vez voláteis e turbulentos (MOFFAT, 2009) e mesmo as cadeias com produtos estabelecidos no mercado são caracterizadas por um alto grau de incerteza e constante mudança (FORBES, 2010; PECK, 2005). Os produtos cada vez mais se tornam *commodities* e a concorrência mais acirrada, caracterizando a transformação de uma economia de escala para uma economia de escopo (GONÇALVES, 2001).

As modernas cadeias de suprimentos devem ser vistas como cadeias de valor (FORBES, 2010) ou redes de organizações interconectadas com ascendente interdependência e o novo padrão de relacionamento entre empresas de uma mesma rede as induz a um pensamento global para alcance dos níveis de serviço adequados aos clientes e das crescentes expectativas de acionistas em relação à lucratividade e custos. Neste ambiente, diversos fatores, tanto externos quanto internos às empresas, podem influenciar a seleção de estratégias para sua gestão.

No ambiente externo, o maior grau de exigência dos clientes em relação a preço, variedade de produtos e excelência no atendimento, gera uma grande complexidade no entendimento e atendimento da demanda, potencializada pela complexidade na realização de previsões de vendas assertivas de volume e da variedade desejada, de produtos existentes ou não. Igualmente, a disputa por margens com fornecedores e distribuidores dentro da mesma cadeia pode contribuir para uma maior complexidade na gestão das empresas.

No ambiente interno, a forte pressão pela redução de custos, manutenção de baixos níveis de estoque e alta utilização de recursos gera um conflito entre o nível de serviço a ser prestado e o que a organização está disposta a gastar para sua obtenção – o custo de servir. Variabilidades internas à empresa, geradas por problemas operacionais, internamente ou ao longo das cadeias, também afetam tanto o nível de serviço quanto o custo de servir.

Esta crescente busca pela eficiência operacional associada à crescente volatilidade dos mercados aumenta a complexidade das redes de suprimentos, elevando sua exposição a rupturas e comprometendo sua sustentabilidade. Ademais, recentes eventos ao redor do mundo (guerras, desastres ambientais, terrorismo, crises econômicas, etc.) têm frequentemente alertado sobre a contínua mudança e imprevisibilidade nos negócios e ao

consequente aumento dos riscos aos quais as cadeias estão submetidas.

A seguir são apresentados os objetivos de pesquisa, as justificativas de sua elaboração, bem como a delimitação e estrutura do trabalho. Complementarmente, é apresentado o contexto associado aos temas de pesquisa e uma breve abordagem sobre as características do setor automotivo e o contexto no qual está inserido atualmente.

1.1 Objetivos da pesquisa

O objetivo principal de pesquisa é **identificar como as organizações de uma cadeia automotiva aplicam as práticas relacionadas aos conceitos de flexibilidade e gestão de riscos na cadeia de suprimentos para geração de resiliência**, sendo resiliência a capacidade de uma organização retomar um nível de desempenho normal ou superior após uma ruptura, ou a manutenção da estabilidade de seus resultados.

Para atender o objetivo principal, alguns objetivos específicos também são propostos, sendo eles:

- a) avaliar a relação entre os conceitos de gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência;
- b) caracterizar a visão das organizações sobre as práticas associadas aos conceitos de flexibilidade e sua implementação em uma cadeia automotiva;
- c) identificar os riscos mais relevantes e as práticas associadas à gestão de riscos na cadeia de suprimentos em uma cadeia automotiva.

1.2 Justificativas da pesquisa

Considerando os objetivos de pesquisa é importante explicitar as justificativas para responder à pergunta de pesquisa: “como as organizações de uma cadeia automotiva

aplicam as práticas relacionadas aos conceitos de flexibilidade e gestão de riscos na cadeia de suprimentos para geração de resiliência?”.

No contexto atual de imprevisibilidade e existência de variabilidades, as empresas necessitam de cadeias de suprimentos seguras e resilientes para manutenção de seu negócio (RICE; CANIATO, 2003). Os velhos paradigmas não têm sido suficientes para a condução das empresas neste mercado altamente competitivo e mutável, e o modelo de negócio usual não é mais uma opção para sua sobrevivência. Os ganhos das organizações estão mais erráticos e mesmo aquelas mais perenes estão encontrando dificuldades em entregar retornos consistentemente superiores (GEUS, 1999).

Neste sentido, Jüttner (2005) aponta que a gestão de riscos na cadeia de suprimentos deve ser integrada à estratégia das organizações e cadeias podendo ser incluídas no seu processo de gestão.

Sério e Duarte (2000), demonstram que a flexibilidade é fundamental para manutenção da vantagem competitiva das organizações no mercado, já não bastando a competição com base na eficiência em custos e qualidade somente. Nas empresas em geral (manufatura ou serviços) cada vez mais importância é dada ao termo, o que é evidenciado pelo fato de muitas a terem como objetivo estratégico. No entanto, não há claro consenso na literatura sobre seus conceitos e dimensões, e na prática as empresas encontram dificuldade na sua proposição, medição e aplicação de práticas que direcionem tal objetivo de aumento de flexibilidade, gerando confusões na gestão das cadeias internas e estendidas das empresas.

De acordo com Bernardes e Hanna (2009), a falta de definições comuns e clareza na explicação de suas inter-relações podem gerar diferentes conclusões sem avanço de uma teoria capaz de direcionar a prática. Para as organizações, o bom conhecimento sobre os conceitos pode possibilitar o foco mais claro de suas estratégias competitivas e de investimentos.

Além da abordagem da flexibilidade em suas operações, os profissionais de gestão da cadeia de suprimentos vêm sendo crescentemente desafiados a pensar nos impactos associados aos riscos presentes em todas as atividades organizacionais e níveis de gestão e aos riscos externos às cadeias, todavia, ainda há falta de preocupação e preparação de algumas empresas na gestão de tais riscos.

Há maior foco na reação às variabilidades do que na busca de uma nova abordagem mais estratégica e proativa, por meio de processos formais de identificação de

possíveis perdas ou eventos de risco, entendimento da probabilidade de ocorrência destes e a possibilidade de perda gerada (GIUNIPERO; ELTANTAWY, 2004; AVEN *et al.*, 2007). Os riscos têm sido tratados ou geridos, geralmente, por meio de intuição, experiência e bom senso, e sua gestão realizada para redução de perdas e não para aquisição de vantagem competitiva (WILLIAMS *et al.*, 2006; KHAN; BURNES, 2007).

Peck (2005) observou que as organizações enfatizam a análise dos riscos e a construção de planos de continuidade de seus negócios referenciando seus ativos e atividades relacionadas à sua manufatura, transporte, infraestrutura e aspectos comerciais, havendo espaço para a evolução de uma abordagem mais completa das cadeias de suprimentos.

A economia é bastante afetada pelos riscos associados às cadeias e o setor automotivo, particularmente, possui uma demanda fortemente dependente das condições de mercado, sofrendo impacto imediato em caso de ocorrência de eventos em todas as suas operações. Ademais, há a necessidade de atualização tecnológica para acompanhar as necessidades de mercado, proporcionando um ambiente complexo e uma grande preocupação com a eficiência operacional podendo gerar conflitos com a busca pela flexibilidade.

Além destes pontos, o setor automotivo desempenha um importante papel na economia mundial pela geração de postos de trabalho, desenvolvimento tecnológico, geração de riqueza e divisas, tanto pela taxaço de impostos quanto pela participação na pauta de exportação dos países produtores.

A cadeia automotiva é largamente estudada pelos seus membros, pela academia, consultorias e revistas especializadas em negócios, contudo, ela está em constante evolução e pouco conhecimento relacionado especificamente à gestão de riscos na cadeia de suprimentos do setor automotivo é encontrado, como os artigos de Blos *et al.* (2009) e Blackhurst *et al.* (2008). A resiliência das organizações componentes do setor é afetada em pelas variabilidades e eventos ocorridos ao longo das suas cadeias, fazendo sentido a identificação de práticas associadas à flexibilidade e à gestão de riscos para resposta às variabilidades e às rupturas.

1.3 Contexto e caracterização do setor automotivo no Brasil

A ANFAVEA (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores) é uma associação que reúne as empresas fabricantes de veículos automotores e máquinas agrícolas automotrizes com instalações industriais no Brasil e tem como atribuições o estudo dos temas desta indústria, além de coordenar e defender os interesses coletivos das empresas associadas. Há a publicação de seu anuário e de um fechamento mensal e revisão das perspectivas futuras. Além da ANFAVEA, grupos de pesquisa do setor automobilístico como o da Engenharia de Produção da UFSCar (Universidade Federal de São Carlos) são formados para estudo do setor.

Scavarda e Hamacher (2001) apresentam em seu trabalho a evolução do setor automobilístico no Brasil. No início do século anterior todos os veículos eram importados, não existindo uma cadeia de suprimentos desenvolvida. Nos anos 20 e 30, algumas empresas começaram a montar automóveis no Brasil pelo sistema CKD (*completely knocked down*) com peças e componentes importados, aumentando a oferta de veículos e criando condições para a indústria de autopeças e as concessionárias se desenvolverem. Com o tempo, a nacionalização de peças e veículos evoluiu, principalmente a partir do governo de Juscelino Kubitschek, e nos anos 70 o governo passou a incentivar a exportação de produtos. Na década de 80 o país e o setor ficaram estagnados, e nos anos 90, houve uma retomada do crescimento e modernização do setor, pautado na oferta de incentivos fiscais e na estabilização da economia.

De acordo com Alves (2002), os investimentos em novas plantas e na modernização das plantas existentes levaram novos arranjos das cadeias automotivas, com uma crescente terceirização e mudanças na relação comprador-vendedor.

Dados de 2009 apontam que o Brasil é o sexto produtor mundial (US\$ 3,18 milhões) e o quinto mercado consumidor (US\$ 3,14 milhões) empregando cerca de 1,5 milhão de pessoas direta e indiretamente. O setor representa 5% do PIB total e 23% do PIB industrial. No Brasil é um dos setores que gera mais tributos para o país e considerando o retorno com IPI, ICMS, PIS e COFINS, R\$35,7 bilhões são gerados de divisas para o governo (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, 2010).

Estima-se que aproximadamente 200 mil empresas fazem parte da rede estabelecida pelo setor automotivo nacional. Há 25 montadoras associadas à ANFAVEA com unidades situadas principalmente nas regiões Sudeste e Sul, sendo que apenas a região Norte não possui qualquer unidade, havendo uma concentração em apenas oito estados da Federação e 36 municípios. Além das montadoras, existem cerca de 500 autopeças e 4.427 concessionárias no Brasil. A Figura 1.1 é usada como uma ilustração de uma cadeia automotiva genérica.



Figura 1.1: Desenho esquemático de uma cadeia automotiva.

As montadoras, juntamente com as autopeças, foram responsáveis por investimentos de US\$46,9 bilhões entre 1994 e 2009 e um faturamento de US\$79,0 bilhões no ano de 2009. As exportações somaram US\$ 13,7 bilhões em 2009, todavia, no período o saldo entre exportações e importações permaneceu negativo em US\$ 3,7 bilhões (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, 2010).

A América do Sul é a principal importadora de veículos brasileiros e também a maior exportadora de veículos para o Brasil (Figura 1.2 e Figura 1.3), sendo a Argentina o principal parceiro comercial.

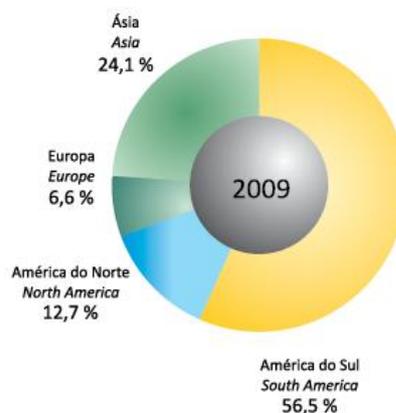


Figura 1.2: Vendas internas de importados por continente de origem em 2009.
Fonte: ANFAVEA (2010).

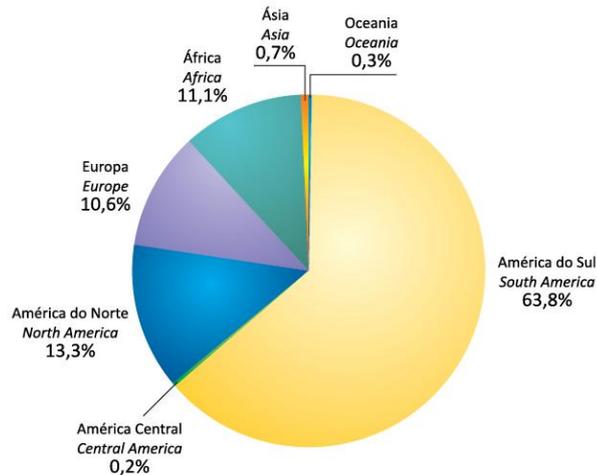


Figura 1.3: Exportações por continente de destino em 2009.
Fonte: ANFAVEA (2010).

Ainda segundo a ANFAVEA (2010), a gama de produtos nacionais é composta principalmente por automóveis, comerciais leves, caminhões, chassis de ônibus, tratores e colheitadeiras, dividindo-se nas categorias veículos, com capacidade instalada de 4,3 milhões de veículos/ano em 25 unidades industriais e máquinas agrícolas, com capacidade instalada 109 mil máquinas agrícolas/ano em 13 unidades industriais. Em relação às autopeças, cerca de 70% da produção é vendida para as montadoras, 15% para o mercado de reposição e o restante para outros fabricantes e exportações, sendo que as exportações estão sendo consideravelmente reduzidas ao longo dos últimos anos em relação aos outros destinos para os produtos.

O déficit na balança de exportações e importações no setor é preocupante, sendo necessárias medidas para sua reversão e aumento de competitividade da indústria local. Aproximadamente 725 mil unidades foram importadas em 2009 enquanto 485 mil foram exportadas e para 2011, há previsão de queda nas exportações de montados e desmontados (entre 5% e 6,4%) e pequeno crescimento de mercado interno (5%) com pequena expansão da produção (1,1%) em função deste (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, 2010).

De acordo com a ANFAVEA (2010), foram produzidos 3,64 milhões de veículos com cerca de 14% de expansão em relação a 2009 com um crescente emprego de mão de obra (135,9 mil pessoas empregadas em novembro de 2010) e houve uma retomada das exportações em relação a 2009 que de acordo com a Figura 1.4 apresentou um número muito baixo devido à crise econômica iniciada nos Estados Unidos que afetou fortemente os mercados e diversos setores da economia, dentre eles o automotivo.

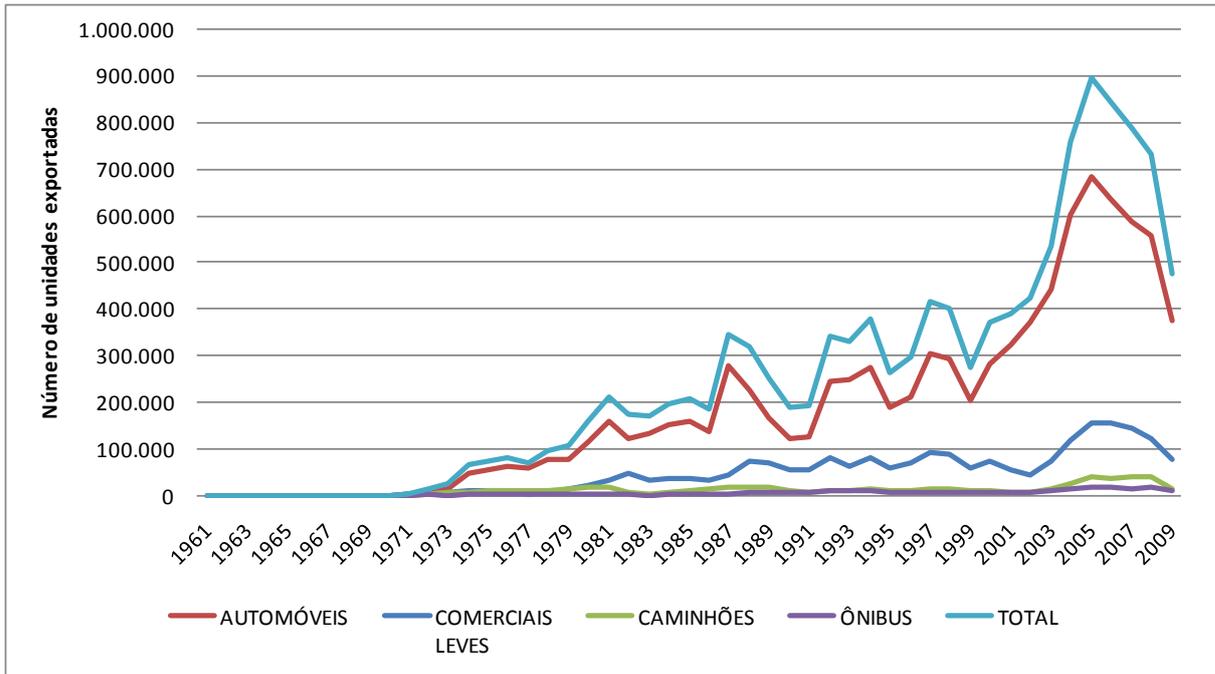


Figura 1.4: Evolução das exportações brasileiras de veículos.
Fonte: ANFAVEA (2010).

A redução do *market share* e a manutenção de altos custos indiretos das empresas automotivas americanas levaram seus executivos a reduzir os preços e margens de lucro, ao longo do tempo, afetando fortemente seus resultados. Mesmo assim a indústria americana vem apresentando declínio do volume absoluto produzido devido ao seu modelo político-econômico e ao direcionamento das empresas para os mercados emergentes. Nos últimos meses de 2008 e primeiro trimestre de 2009 a expressiva queda nas vendas, oriunda da falta de crédito no mercado, gerou demissões em massa e a busca pelo apoio do governo para sua sustentação, pois sua perenidade estava comprometida. Neste sentido, ao longo da crise foram observadas algumas intervenções dos governos na economia e organizações havendo a tendência de continuidade de tais intervenções, influenciando o futuro do setor no mundo (PricewaterhouseCoopers, 2010).

O preço do petróleo, que influencia diretamente o setor automotivo e pressiona os índices de inflação, apresentou forte alta no seu valor (Figura 1.5) ao longo dos últimos anos, estimulando o desenvolvimento e a produção de veículos mais eficientes energeticamente. Tal tendência foi tardiamente reconhecida pelas empresas americanas, que mantiveram a produção de veículos grandes e tiveram a concorrência principalmente dos japoneses, que disponibilizaram produtos com preços mais acessíveis e mais atrativos em termos de qualidade e eficiência energética. Normas de segurança e emissões mais rígidas

também serão continuamente exigidas, possibilitando a produção de veículos mais seguros e menos poluentes (PricewaterhouseCoopers, 2010).

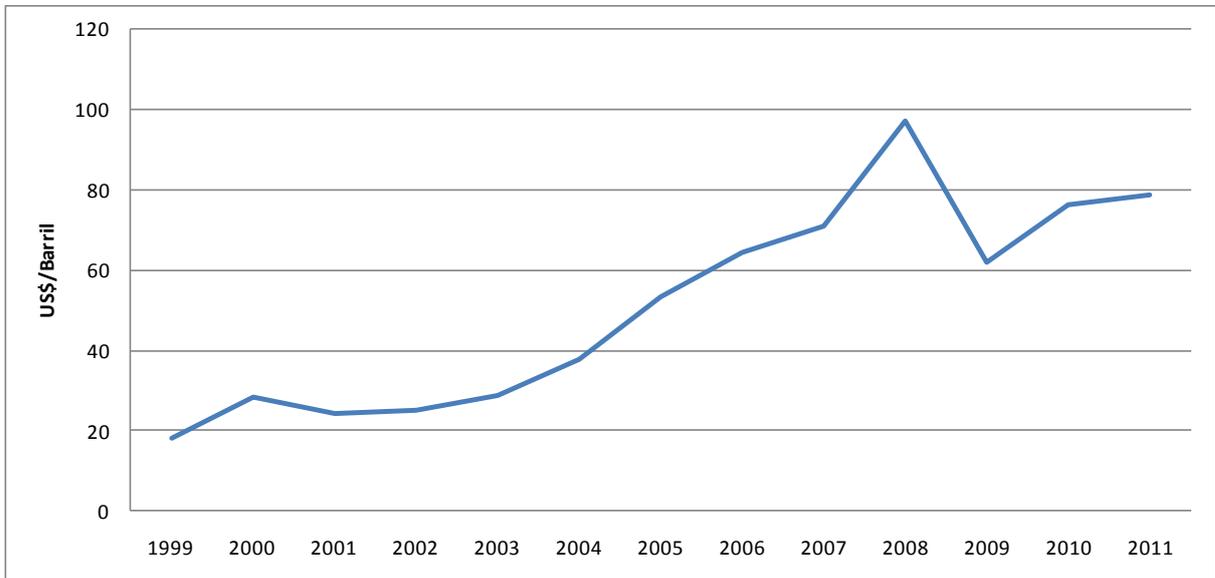


Figura 1.5: Evolução do preço do barril de petróleo.
Fonte: FMI (2010).

De acordo com dados do FMI (2010) o PIB (Produto Interno Bruto) mundial foi reduzido em 2009 (Figura 1.6) em função da crise econômica, afetado principalmente pela retração na economia europeia, japonesa e americana. Pode-se verificar que os países emergentes sustentaram o índice e evitaram uma retração maior da economia, porém, apresentaram taxas de crescimento menores que as apresentadas em anos anteriores. No Brasil não houve um efeito ainda maior devido à sustentação do mercado interno, da diversificação de seu portfólio de produtos e pela aplicação de políticas de redução de impostos sobre os produtos industrializados.

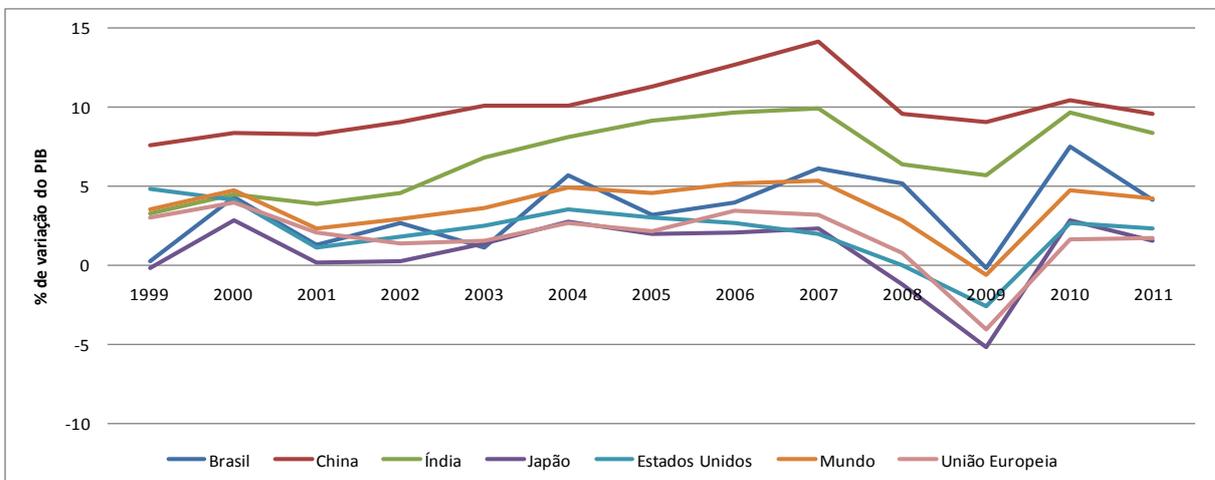


Figura 1.6: Produto interno bruto de algumas economias.
Fonte: FMI (2010).

A inflação apresenta tendência de estabilização mundial (Figura 1.7) e deixou de ser uma das principais preocupações, entretanto, nos países com elevado crescimento de seu mercado interno, como o Brasil, pode-se prever, a partir da aplicação dos fundamentos de macroeconomia, que a elevação das taxas de juros pode ser aplicada para contê-la em determinados períodos.

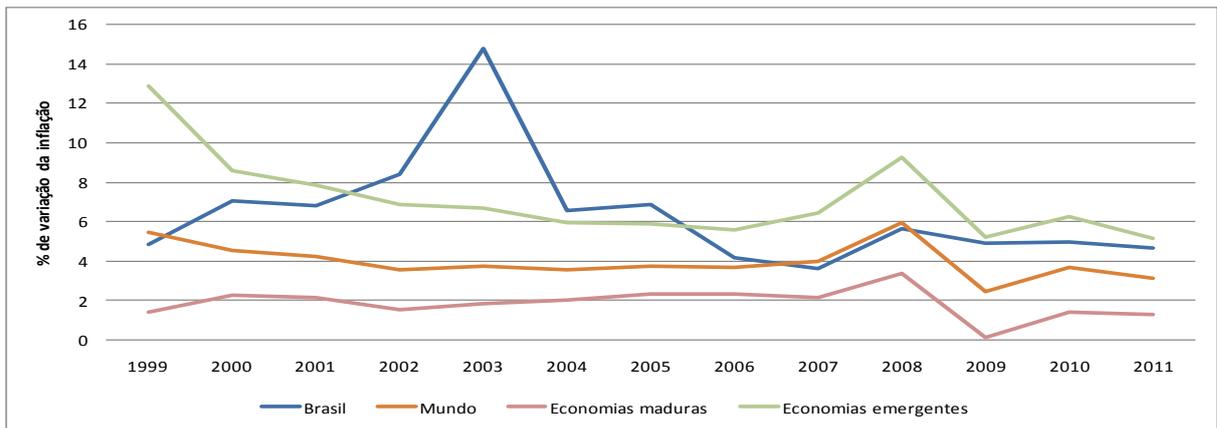


Figura 1.7: Evolução da inflação mundial.
Fonte: FMI (2010).

Os países em desenvolvimento, liderados pela China, Brasil e Índia continuam estimulando o crescimento da indústria automotiva, se tornando, provavelmente a partir de 2011 os maiores produtores mundiais (Figura 1.8) e atraindo a maior parte dos investimentos. A globalização será acelerada, inclusive com a competição global de empresas de países emergentes, representando um desafio cada vez maior para a gestão dos recursos e das complexas estruturas, que cada vez mais se posicionam nestes países (PricewaterhouseCoopers, 2010).

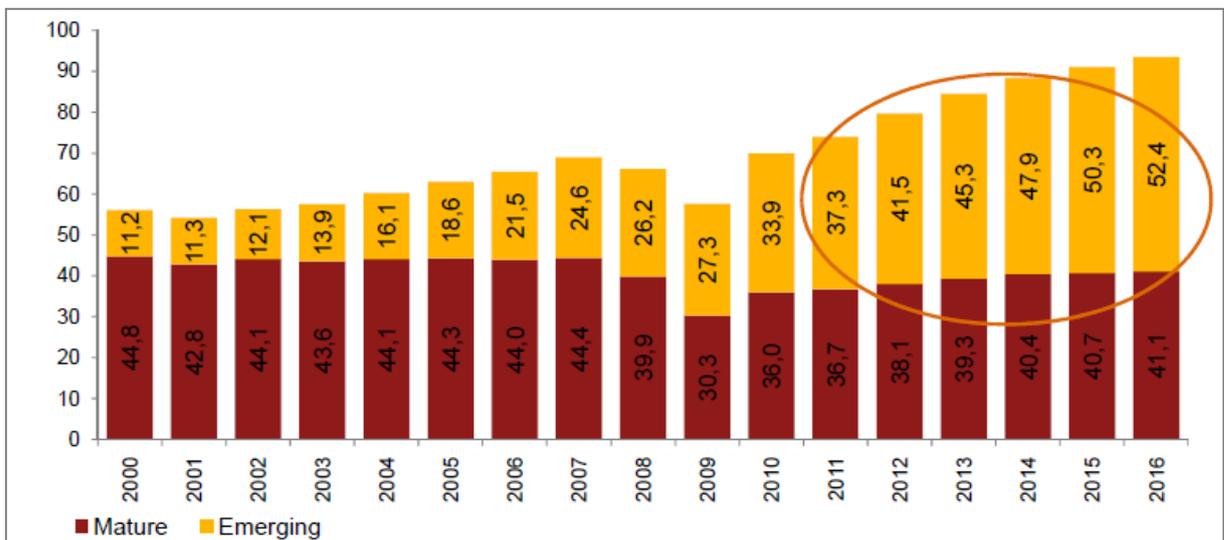


Figura 1.8: Evolução da participação dos mercados maduros e emergentes na produção mundial de veículos.
Fonte: PricewaterhouseCoopers (2010).

Segundo dados da ANFAVEA (2010), ilustrados na Figura 1.9, a indústria chinesa continua crescendo devido, principalmente, ao seu mercado interno, que no ano de 2009 ultrapassou os Estados Unidos como maior mercado automobilístico do mundo. A produção japonesa, que vinha de um crescimento consistente, foi tão afetada quanto a americana e ambos os países que possuíam a hegemonia no setor foram ultrapassados pela produção chinesa.

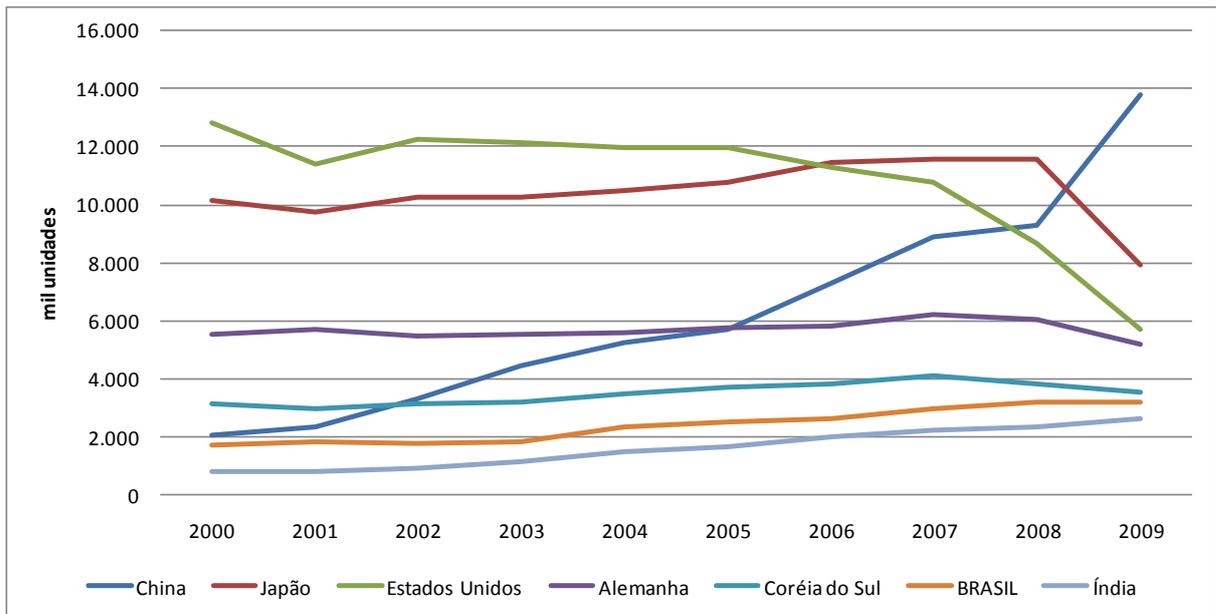


Figura 1.9: Evolução da produção mundial de veículos.
Fonte: ANFAVEA (2010).

No Brasil e na Índia, que ainda possuem uma baixa participação na produção mundial, houve um crescimento consistente e expressivo nos últimos anos, não tendo sido tão afetados pelos efeitos da crise econômica, sendo que no Brasil, o crescimento do setor foi sustentado pelo crescimento da demanda interna, influenciada pela oferta de crédito ao consumidor final. Todavia, ainda há uma grande demanda reprimida no Brasil que pode ser visualizada no gráfico de habitantes por veículo apresentado na Figura 1.10, havendo ainda espaço para redução do indicador na Argentina, que é a sua principal parceira comercial.

Com base nestes fatores, pode-se inferir que há perspectivas de retomada da produção mundial do setor, contudo algumas nações ainda serão afetadas pelos reflexos da crise, podendo-se esperar alguma variabilidade nos mercados e na sua indústria.

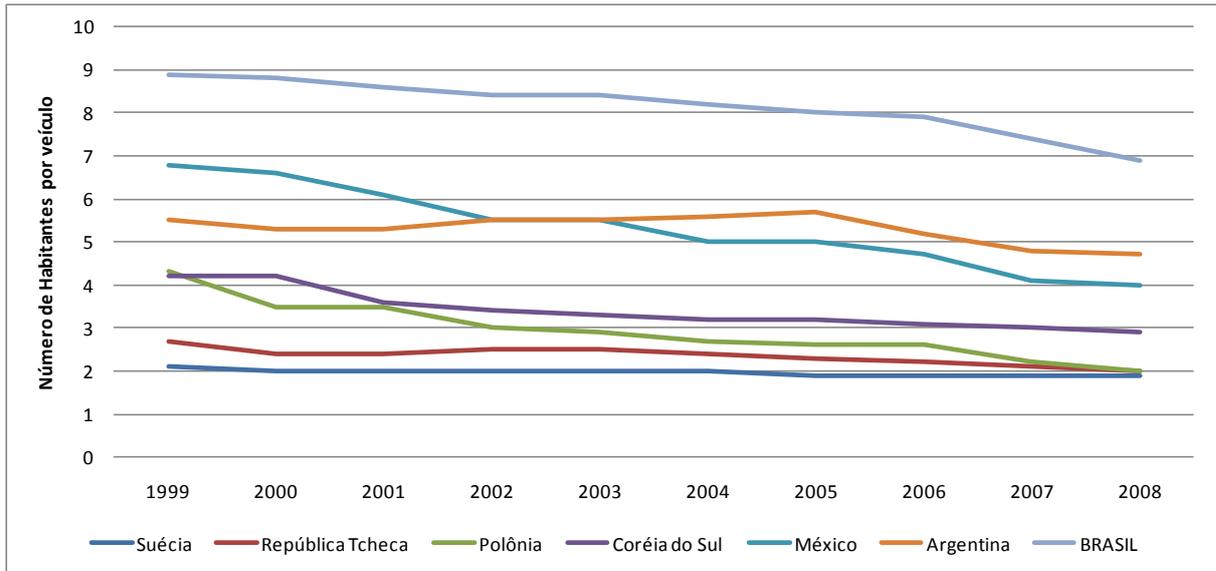


Figura 1.10: Evolução do número de habitantes por veículo.
Fonte: ANFAVEA (2010).

Scannell *et al.* (2000) indicam que a crescente terceirização de atividades no setor permite um maior foco no aumento da qualidade dos produtos, tecnologia, custos, entregas e na maximização da flexibilidade de resposta às variações do mercado. Tais efeitos também podem ser conseguidos no setor por meio de uma maior proximidade com os principais fornecedores e redução na base de fornecimento, sendo importante a cooperação de longo prazo, a criação de parcerias e quando possível o fornecimento *just in time*, gerando sinergias para as operações ao longo da cadeia. Os autores fizeram um estudo com os maiores fornecedores de autopeças no qual identificaram que os custos e a qualidade possuem maior importância estratégica que a flexibilidade sendo as dimensões de volume e de modificação de produtos as mais relevantes. Complementarmente, consideram que não há diferenças significativas entre as montadoras e seus fornecedores mais próximos sobre a importância dada à qualidade, à entrega, à flexibilidade, ao relacionamento, aos preços e serviço.

De acordo com Blos *et al.* (2009), no Brasil há um baixo conhecimento sobre a gestão de riscos na cadeia automotiva, e mesmo sobre a gestão da cadeia de suprimentos e das empresas que iniciaram a implementação dos seus conceitos, a maioria aborda a melhoria na comunicação ao longo da cadeia, práticas de gestão de riscos, criação de um gerente de risco e programas de treinamento sobre a continuidade do negócio, no entanto, evitam gastos com tais investimentos mesmo sabendo de sua importância. Além disso, apontam que as empresas perderam controle sobre seus processos, que estes não estão alinhados à estratégia do negócio e que foram elevados os riscos relacionados à visibilidade e governança da cadeia.

1.4 Delimitação do tema

Segundo Veiga (1996), a delimitação do assunto na pesquisa é fator determinante para sua própria viabilidade.

Neste sentido, apesar de muito importante, o entendimento dos riscos associados a aspectos financeiros não faz parte do escopo deste trabalho, assim como os métodos para sua gestão. Neste sentido, não foi abordado como estes devem ser identificados, analisados ou quais são as formas utilizadas para sua mitigação. Dentre os direcionadores de riscos financeiros estão aspectos relacionados à falência de organizações, crédito, câmbio, taxas de juros, recessões, preços de combustíveis, investimentos e políticas econômicas.

Também não faz parte do escopo do trabalho o entendimento dos riscos políticos, geopolíticos e legais (leis, regulações fiscais e contábeis, guerras, terrorismo, políticas de protecionismo e desenvolvimento, leis ambientais e de patentes), dos riscos sociais e culturais (conhecimento das pessoas, cultura, valores, comportamento, língua, estruturas sociais, trabalho infantil e comunidade) e dos riscos naturais (fenômenos geológicos, meteorológicos e patológicos - desastres ambientais, incêndios, inundações, tempestades, epidemias, deslizamentos e desmoronamentos).

A pesquisa de campo e as análises posteriores foram realizadas sob a ótica das organizações e de suas cadeias, contudo, mesmo sendo um importante tema na conjuntura atual, não foi objetivo deste trabalho avaliar a governança das cadeias, e tampouco seu impacto na resiliência das organizações e cadeias. Há novos padrões de relacionamento entre as empresas e o governo (RICE; CANIATO, 2003) que também não são abordadas.

Este trabalho não destaca a visão supraorganizacional tendo em vista que foi realizada a “soma” das análises de distintas organizações, avaliação que pode ser distinta da análise da cadeia como um todo.

Em relação à flexibilidade, o foco do trabalho está na importância desta para a reação do sistema a distúrbios e variabilidades, porém não necessariamente as empresas precisam competir por meio da flexibilidade de suas operações. Há alternativas como a competição em bases não flexíveis e a redução ou confinamento da necessidade de flexibilidade (SLACK, 1993). Estes temas foram levantados, contudo não foram aprofundados neste trabalho.

A primeira alternativa representa a decisão estratégica de colocação de limites rígidos à flexibilidade, passando por uma padronização e simplificação dos produtos e operações, exigindo dos processos de marketing e vendas que sejam firmes e tenham controle absoluto sobre a demanda, além de recusar negócios e vendas que exijam flexibilidade das operações.

A redução da necessidade de ser flexível passa pela redução da complexidade das operações por meio da padronização de peças e componentes, possibilitando a postergação da necessidade de ser flexível para a montagem. O confinamento sugere que se pode confinar a necessidade de flexibilidade a partes específicas da operação, por meio, por exemplo, da segmentação da operação, com criação de multi cadeias, uma cadenciada e padronizada e outra flexível.

Foram pesquisadas empresas que representem uma cadeia automotiva, entretanto, não é objetivo a generalização para todas as empresas do setor em questão.

1.5 Estrutura do trabalho

A dissertação está organizada em **seis capítulos**, sendo que o **capítulo 1** é constituído pela apresentação do contexto associado aos temas de pesquisa e ao setor automotivo, do objetivo geral e dos objetivos específicos e das justificativas para o desenvolvimento do trabalho. Complementarmente, é apresentada a delimitação do tema, na qual estão documentadas as premissas utilizadas no trabalho.

No **capítulo 2** é apresentado o embasamento teórico do trabalho que foi utilizado como base para elaboração do questionário da pesquisa de campo. Há uma revisão bibliográfica e as respectivas análises sobre gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência das organizações. São apresentadas as definições e conceitos associados a cada um dos temas, bem como formas para alcance destes nas organizações e nas suas cadeias. A flexibilidade é desdobrada em dimensões e é relacionada a outros termos encontrados na literatura, como responsividade, agilidade e adaptabilidade, dentre outros. A gestão de riscos é avaliada sob a ótica da gestão da cadeia de suprimentos e são abordados

critérios de classificação e metodologias de gestão de riscos. Ao final, os conceitos são relacionados e como resultado é apresentado um diagrama de relacionamento entre eles.

No **capítulo 3** é apresentada a metodologia de pesquisa, com os motivos pelos quais os métodos de pesquisa utilizados foram selecionados, as técnicas e instrumentos de pesquisa, os procedimentos de amostragem e a forma de coleta de dados. Complementarmente, é apresentado o processo de formulação do questionário, considerando os objetivos específicos, as expectativas levantadas para o trabalho e os conceitos levantados na revisão bibliográfica.

O **capítulo 4** apresenta os resultados da pesquisa de campo obtidos nas três organizações selecionadas. As empresas foram caracterizadas, sendo apresentadas informações relativizadas de seu tamanho e idade, bem como informações sobre suas cadeias internas, modais de transporte e as estratégias de produção utilizadas e os resultados da pesquisa de campo foram apresentados, identificando-se a importância da flexibilidade e o impacto dos riscos da cadeia no aumento de resiliência das organizações, bem como as práticas associadas aos temas de pesquisa.

No **capítulo 5** são realizadas análises dos resultados obtidos na pesquisa de campo buscando-se o cruzamento das informações obtidas em cada uma das empresas para identificação de como as práticas associadas à flexibilidade e à gestão de riscos na cadeia de suprimentos são aplicadas na cadeia automotiva selecionada para aumento de sua resiliência.

O **capítulo 6** contém as considerações finais do trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

2. CONCEITOS E PRÁTICAS DE GESTÃO DE RISCOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS, FLEXIBILIDADE E RESILIÊNCIA

Esta seção apresenta o embasamento teórico do trabalho que compreende a revisão bibliográfica sobre os conceitos de resiliência organizacional, gestão de riscos na cadeia de suprimentos e flexibilidade. Foram identificadas suas definições, os conceitos associados a cada um dos temas, bem como práticas e meios para alcance destes nas organizações e nas cadeias de suprimentos.

Sua construção foi muito importante para a elaboração do questionário da pesquisa de campo e ao final do capítulo os principais conceitos são relacionados e apresentados em um diagrama de relacionamento.

2.1 Resiliência organizacional

A resiliência é um conceito que está sendo bastante discutido e está relacionado à perenidade ou sustentabilidade das empresas no longo prazo. Empresas que conseguem construir resiliência nas suas cadeias são mais sustentáveis e perenes. Rice e Caniato (2003) afirmam que a resiliência das organizações pode se tornar uma vantagem competitiva, tornando-as prontas para aproveitar oportunidades de servir os clientes de seus competidores caso estes não consigam.

2.1.1 Conceitos gerais e definições

Resiliência está diretamente associada à capacidade da empresa ser sustentável no longo prazo por meio do uso de práticas que mitiguem riscos associados às suas atividades de agregação de valor a seus produtos e serviços (PONOMAROV; HOLCOMB, 2009).

De acordo com Ponomarov e Holcomb (2009), a resiliência é um tema multidisciplinar, inicialmente estudado nas disciplinas de psicologia e ecossistemas, passando a ser mais estudado ultimamente na gestão de riscos e na gestão da cadeia de suprimentos. Eles ainda afirmam que mesmo nas disciplinas mais desenvolvidas as definições de resiliência são bastante contraditórias e confusas e que uma teoria universal sobre resiliência está em desenvolvimento. No entanto, é possível verificar que todas as definições dentre as perspectivas sociais, psicológicas, econômicas, ecológicas, e organizacionais (Quadro 2.1) são semelhantes em sua base e estão relacionadas ou à manutenção de suas condições ao longo do tempo, ou à recuperação após uma ruptura.

Perspectiva	Definição para resiliência	Autor
Ecológica	Grau, forma e ritmo da restauração da estrutura e função inicial em um ecossistema após distúrbios.	(WESTMAN, 1978; CLAPHAM, 1971)
Social	Capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade, potencialmente expostos a riscos, de se adaptar, resistindo ou se modificando, para alcançar e manter um nível aceitável de funcionamento e estrutura.	(UNITED NATIONS, 2005)
Psicológica	A capacidade de ser resiliente não é limitada aos indivíduos. Resiliência é uma capacidade universal que se estende por vários níveis, de indivíduos a comunidades, para planejar, responder e se recuperar da adversidade.	(GROTBERG, 1995)
Financeira	Em geral, a resiliência econômica estática refere-se à habilidade ou capacidade de um sistema absorver ou atenuar os danos ou perdas. Uma definição mais geral, que incorpora considerações dinâmicas, é a capacidade de um sistema de se recuperar de um choque severo ou estresse. Um pressuposto da teoria do sistema é que os sistemas tentam manter a sua estabilidade mesmo quando eles mudam.	(HOLLING, 1973; PERRINGS, 1994)
Organizacional	Capacidade de ajustar e manter as funções desejáveis sob condições desafiadoras ou variantes.	(WEICK <i>et al.</i> , 1999; BUNDERSON; SUTCLIFFE, 2002; EDMONDSON, 1999)
	Capacidade dinâmica de adaptação organizacional que cresce e desenvolve ao longo do tempo.	(WILDAVSKY, 1988);
	A habilidade de se recuperar de eventos que geraram rupturas ou adversidades.	(SUTCLIFFE; VOGUS, 2003)

Quadro 2.1: Definições de resiliência sob a perspectiva de diferentes disciplinas.

Fonte: Adaptado de Ponomarov e Holcomb (2009).

O Quadro 2.2 apresenta algumas definições para a resiliência a partir da abordagem de gestão de riscos na cadeia de suprimentos. Elas se assemelham à abordagem da perspectiva organizacional e a maior parte das definições apresenta um caráter reativo, pois estas geralmente estão associadas à recuperação de rupturas.

Perspectiva	Definição para resiliência	Autor
Gestão de riscos na cadeia de suprimentos	Habilidade de reação a rupturas inesperadas causadas por eventos como ataques terroristas ou desastres naturais e restauração das condições normais de operação.	(RICE; CANIATO, 2003)
	Habilidade de retomada de um nível de desempenho normal ou de um novo estado mais desejável, após uma ruptura ou perturbação que podem ser causadas por desastres ambientais, disputas industriais, terrorismo ou expectativas de guerra.	(CHRISTOPHER; PECK, 2004)
	Habilidade de retorno rápido às condições normais de operação após a falha de um ou mais componentes da cadeia.	(WILLIS; ORTIZ, 2004)
	Habilidade de um sistema retornar a seu estado original ou desejado após um distúrbio.	(PECK, 2005)
	Habilidade de retomada de um nível de desempenho normal (produção, serviços, atendimento, etc) após uma ruptura.	(SHEFFI, 2006)
	Capacidade da cadeia de suprimentos em se preparar para eventos inesperados, responder a perturbações e se recuperar mantendo a continuidade das operações no nível desejado de conectividade e de controle sobre a estrutura e função.	(PONOMAROV; HOLCOMB, 2009)

Quadro 2.2: Definições de resiliência sob a perspectiva da gestão de riscos na cadeia de suprimentos.

Rice e Caniato (2003) identificaram que o termo resiliência advém da ciência dos materiais e representa a habilidade de um material recuperar sua forma original após uma deformação que não exceda seu limite elástico.

Sheffi (2006), Peck (2005), Willis e Ortiz (2004) consideram que para as companhias, a resiliência representa sua habilidade de retomada de um nível de desempenho normal (produção, serviços, atendimento, etc) após uma ruptura ou distúrbio que pode ser causada, segundo Christopher e Peck (2004), por desastres ambientais, disputas industriais, terrorismo, bem como expectativas de guerra, e que para eles, além de retornar ao seu estado original, as organizações podem se mover para um novo estado, mais desejável, após a ruptura ou perturbação. Rice e Caniato (2003) apontam a resiliência como a habilidade de reação a rupturas inesperadas e afirmam que as organizações podem se preparar previamente para que a reação seja conseguida após as rupturas, porém não necessariamente a resiliência está relacionada apenas à ocorrência de distúrbios críticos como os apontados por eles.

Correa e Slack (1996) atribuíram ao termo robustez a habilidade de um sistema produtivo manter seus objetivos frente a distúrbios originados de fornecedores ou internamente ao sistema produtivo. Esta definição se aproxima do conceito de resiliência.

Para Hamel e Välikangas (2003), o mundo está se tornando turbulento mais rapidamente do que as empresas estão se tornando resilientes. O impacto de fatores como comportamentos irregulares de demanda, medidas para redução de custos, *upgrades* da tecnologia de informação, projetos de melhoria contínua, mudanças e evolução das especificações de produtos e tecnologias, e reconfigurações nas redes de suprimentos indicam que mesmo as cadeias com produtos estabelecidos no mercado, são caracterizadas por um alto grau de incerteza e constante mudança (PECK, 2005), e do mesmo modo, mesmo redes muito estáveis como os *keiretsus* no Japão apresentam dificuldades em manter sua estabilidade (DEDOUSSIS, 2001).

Há um exemplo de duas empresas europeias que passaram pela mesma ruptura na sua cadeia e tiveram resultados muito distintos. Ambas dependiam da mesma unidade produtora de chips para a fabricação de seus produtos. Quando ocorreu um incêndio nesta fábrica, houve uma ruptura na sua cadeia. Uma das empresas identificou o problema antes mesmo de serem informados e o chefe do grupo de melhorias imediatamente reuniu trinta peritos para viajar pela Europa, Ásia e Estados Unidos em busca de uma solução. O projeto dos chips foi alterado, um projeto para aumento de capacidade produtiva foi acelerado e sua influência foi usada para a obtenção de chips de outros fornecedores. A outra empresa, com poucos sistemas à prova de falhas e de solução de problemas, deixou de adquirir milhões de chips para o lançamento de um novo produto, perdendo participação de mercado em 3% para a concorrente (NORRMAN; JANSSON, 2004; STARR *et al.*, 2003; RICE; CANIATO, 2003).

Os impactos na cadeia podem ocorrer tanto pela ocorrência de rupturas que afetam profundamente e repentinamente os resultados das empresas, como por meio de perdas de rendimento ou de resultados de forma gradual. Desta forma, considerando a revisão bibliográfica realizada, é concluído que a resiliência representa a capacidade da organização retomar um nível de desempenho normal ou superior após uma ruptura, ou a manutenção da estabilidade de seus resultados.

2.1.2 Meios para geração de resiliência

Na literatura foram encontrados diversos autores com distintas visões e abordagens sobre as formas para o alcance de resiliência. O Quadro 2.3 apresenta os meios para geração de resiliência identificados distribuídos em algumas categorias.

Formas de alcance de resiliência		Autor
Redução da incerteza e complexidade	A redução da incerteza é uma forma de melhorar a resiliência da cadeia de suprimentos.	(VORST; BEULENS, 2002)
	A redução da complexidade por meio de iniciativas de reengenharia de processos de negócio.	(CHRISTOPHER; LEE, 2004)
Agilidade, responsividade	Redes de suprimentos ágeis são capazes de oferecer uma resposta mais rápida frente a mudanças.	(CHRISTOPHER, 2000)
	Maior ênfase na sincronização de operações e aumento da taxa de agregação de valor das operações.	(CHRISTOPHER; PECK, 2004)
	Cadeia ágil - Redução dos <i>lead times</i> , visibilidade e velocidade da informação/produtos.	(WILDING, 2007)
	Agilidade de toda a rede para suplantar eventuais perturbações em qualquer ponto da rede, improvisando a geração de pedido de reposição combinando reposição puxada e empurrada.	(DATTA, 2007)
Colaboração	Senso de comunidade entre funcionários.	(GEUS, 1999)
	Parcerias colaborativas ajudam na gestão efetiva dos riscos.	(SINHA et al., 2004; LEE, 2004)
	Colaboração para mitigação dos riscos. Troca de informações reduz incertezas permitindo reação da cadeia.	(WILDING, 2007; CHRISTOPHER; PECK, 2004)
	Compartilhamento de informações entre os membros da cadeia de suprimentos, conhecimento do comportamento e características da demanda de cada produto.	(DATTA, 2007)
Visibilidade	Uma maior visibilidade da informação da demanda ao longo da cadeia de suprimentos reduz os riscos.	(CHOPRA; SODHI, 2004)
	É necessária a busca pela identificação de gargalos e caminhos críticos e de uma maior visibilidade de informações ao longo da cadeia.	(WILDING, 2007; CHRISTOPHER; PECK, 2004)
Integração e alinhamento da cadeia	Grande importância para o realinhamento dos seus recursos mais rapidamente que a concorrência.	(HAMEL; VÄLIKANGAS, 2003)
	Ambiente integrado dos pedidos, estoques, transportes e distribuição auxiliam na transparência ao longo da cadeia e na construção de resiliência.	(SMITH, 2004)
	Devem ser considerados os <i>trade-offs</i> entre eficiência e redundância no desenho da cadeia. (Ex: Alternativas de fornecimento de curto prazo e fontes próximas de suprimento).	(WILDING, 2007; CHRISTOPHER; PECK, 2004)
	Integração das capacidades logísticas gera melhor controle, coerência e maior integração entre elas no caso de rupturas.	(PONOMAROV; HOLCOMB, 2009)

Quadro 2.3: Meios para alcance de resiliência.

Fonte: Adaptado de Ponomarov e Holcomb (2009) - continua na próxima página.

Formas de alcance de resiliência		Autor
Flexibilidade / redundância	A flexibilidade permite aos produtores responder rápida e eficientemente às mudanças de mercado.	(SWAMIDAS; NEWELL, 1987)
	Flexibilidade e redundância são importantes para aumentar a resiliência da cadeia de suprimentos.	(RICE; CANIATO, 2003)
	Maior ênfase em flexibilidade em detrimento da economia de escala.	(CHRISTOPHER; PECK, 2004)
	Processos resilientes são flexíveis, ágeis e capazes de se modificar rapidamente.	(CHRISTOPHER; LEE, 2004)
	Obter resiliência a partir de flexibilidade é mais conveniente, pois ela pode ser usada para atender às variações da rotina e criar diferencial competitivo.	(SHEFFI; RICE, 2005)
	Flexibilidade da operação para produção sob demanda a partir de informações locais e globais e não a partir de planos fixos mensais e flexibilidade da fábrica para realização de manutenções mesmo que não planejadas.	(DATTA, 2007)
	Diversificação na utilização de equipamentos - Equipamento maior e menos flexível para demanda básica e menor e mais flexível para baixo volume com adição modular de capacidade.	(DATTA, 2007)
	A flexibilidade proporciona a capacidade de recuperação para organização e seu retorno a um estado prévio viável.	(EVANS <i>apud</i> BERNARDES; HANNA, 2009)
Gestão de riscos na cadeia de suprimentos	Os riscos estão mais abrangentes que nunca. Olhar para risco e incertezas é uma das mais importantes formas de alcance de competitividade e viabilidade da empresa no longo prazo.	(BARRY, 2004)
	Cultura de gestão de riscos - Considerar riscos na tomada de decisão e criar equipes para sua identificação e gestão.	(WILDING, 2007; CHRISTOPHER; PECK, 2004)
	A utilização de instrumentos de gerenciamento de riscos aumenta a resiliência das empresas.	(BASTOS, 2007)
	Ter uma abordagem com maior foco em segurança do que em eficiência é mais benéfico para acontecimentos totalmente inesperados;	(DATTA, 2007)
	Buscar contramedidas para situações catastróficas - assumir o risco, contratar seguro para recuperação de eventuais perdas, reduzir a dependência de uma localidade chave, etc.	(KNEMEYER et al., 2008)
Adaptação, aprendizagem e inovação	Sensibilidade ao ambiente externo com capacidade de adaptação às mudanças (aprendizagem e adaptação).	(GEUS, 1999)
	Tolerância a novas ideias - Permitir experiências além de seus conhecimentos e diversificação de atividades.	(GEUS, 1999)
	A inovação é de grande importância para o aumento da resiliência.	(HAMEL; VÄLIKANGAS, 2003)
Liderança e tomada de decisão	Não arriscar capital e manter reservas para aproveitar oportunidades.	(GEUS, 1999)
	Tem o poder construir resiliência estratégica (busca proativa de soluções por meio de nova visão de concorrência/capacidades internas).	(VÄLIKANGAS; MERLYN, 2005)
	Estrutura descentralizada promovendo autonomia aos membros da cadeia para tomada de ação;	(DATTA, 2007)
	Extensivo uso de informação local e global disponível, anteriormente à tomada de decisão sobre as prioridades para a produção;	(DATTA, 2007)

Quadro 2.3: Meios para alcance de resiliência.
 Fonte: Adaptado de Ponomarov e Holcomb (2009) - continuação.

Geus (1999) verificou que muitas empresas vão à falência por possuir políticas e práticas que enfatizam a produção de bens e serviços, se esquecendo de que são comunidades de pessoas que fazem negócios para permanecer vivas. Para ele, as pessoas devem crescer dentro de uma comunidade que se mantém coesa devido a valores claramente definidos sendo necessária a colocação do compromisso com as pessoas antes dos ativos, o respeito pela inovação antes da devoção às políticas, a desordem da aprendizagem antes dos procedimentos ordenados e a perpetuação da comunidade ante todas as preocupações.

A falência de uma empresa representa um potencial desperdiçado e não ocorre sem custos para seus funcionários, fornecedores, empresas contratadas, comunidades e acionistas. A economia, as pessoas e as comunidades são afetadas e até destruídas por sua falência prematura.

A seguir são apresentadas as formas de geração de resiliência:

a) **geração de resiliência por meio da redução de complexidade e agilidade**

- na busca por uma maior resiliência organizacional, a redução de incertezas e de complexidade ao longo das cadeias pode ser importante (VORST; BEULENS, 2002; PONOMAROV; HOLCOMB, 2009). Christopher (2000) estabelece que as organizações e redes ágeis e menos complexas são capazes de oferecer uma resposta mais rápida frente a mudanças, impactando positivamente a resiliência organizacional. Christopher e Peck (2004) advertem que se deve dar maior ênfase na sincronização de operações e aumento da taxa de agregação de valor das operações, pois a criação de agilidade por meio da redução de lead times, visibilidade e velocidade da informação/produtos reduz incertezas e possibilita à cadeia ser mais enxuta e direcionada ao mercado por meio do enfraquecimento dos departamentos organizacionais. Vorst e Beulens (2002) apontam que as incertezas se propagam pela rede gerando ineficiências e atividades que não agregam valor, afetando as vantagens competitivas das empresas;

b) **geração de resiliência por meio da colaboração** - Datta (2007) considera

que a agilidade de toda a rede para suplantar eventuais perturbações pode ser conseguida por meio de colaboração. Esta é uma forma de mitigação dos riscos, pois a troca de informações reduz as incertezas. Faisal *et al.* (2007) citam que a coordenação e colaboração entre os parceiros da cadeia são meios de garantir sua lucratividade e a continuidade do negócio. Em cadeias

globais o maior risco associado à maior quantidade de movimentações e entregas pode ser reduzido com a disseminação de inteligência permitindo a reação de todos os elos da cadeia (WILDING, 2007; CHRISTOPHER; PECK, 2004). Além disso, parcerias colaborativas que suportam a gestão efetiva dos riscos (SINHA *et al.*, 2004; LEE, 2004) e o compartilhamento de informações entre os membros da cadeia acerca do comportamento e características da demanda e a colaboração interna nas organizações podem gerar incrementos na resiliência (DATTA, 2007; GEUS, 1999);

- c) **geração de resiliência por meio da visibilidade e controle** - de acordo com Chopra e Sodhi (2004), uma maior visibilidade da informação da demanda ao longo da cadeia reduz os riscos associados ao efeito chicote nas operações. Wilding (2007), Christopher e Peck (2004) sugerem a necessidade da busca pela visibilidade da cadeia e de informações, de forma que as organizações estejam preparadas para identificação dos gargalos e caminhos críticos;
- d) **geração de resiliência por meio da integração e alinhamento da cadeia** - uma maior transparência ao longo da cadeia e uma maior resiliência podem ser conseguidas pela criação de um ambiente integrado que forneça uma interação do início ao fim da cadeia, dos pedidos, estoques, transportes e distribuição (SMITH *apud* PONOMAROV; HOLCOMB, 2009). Em seus estudos, Ponomarov e Holcomb (2009) identificaram que a classificação e integração entre as capacidades logísticas da empresa (velocidade de entrega, confiabilidade, responsividade e baixo custo de distribuição) podem aumentar sua resiliência, por meio de um melhor controle sobre as capacidades, melhor coerência e maiores níveis de integração entre elas no caso de rupturas. Wilding (2007), Christopher e Peck (2004) argumentam que devem ser considerados os *trade-offs* entre eficiência e redundância no desenho das cadeias. Fontes de suprimentos únicas sem alternativa de curto prazo elevam os riscos da cadeia e as possibilidades de ruptura, assim como a manutenção de fontes distantes, que requerem uma logística mais complexa e maiores *lead times* e movimentações. Hamel e Välikangas (2003) complementam estas visões, determinando grande importância para o realinhamento dos seus recursos mais rapidamente que a concorrência

para o alcance de resiliência, caracterizando a necessidade de flexibilidade, além do realinhamento. Gattorna (2006) apresenta o alinhamento dinâmico entre os distintos comportamentos de compra, a estratégia da empresa, pessoas e as operações e, além disso, o alinhamento dinâmico depende do momento no qual as organizações estão e situações às quais elas são submetidas, sendo que há necessidades de configurações distintas da cadeia para momentos nos quais a demanda é maior que a capacidade das organizações e para momentos de baixa demanda, por exemplo. O mesmo ocorre para distintas formas de competição ou estrutura de mercado às quais as organizações estão inseridas, sendo que monopólios, por exemplo, exigem características totalmente distintas em relação a mercados mais competitivos, influenciando os atributos de desempenho mais importantes de acordo com as características presentes em cada uma e podendo determinar a resiliência das organizações.

- e) **geração de resiliência por meio da flexibilidade** - de acordo com Christopher e Peck (2004), deve ser dada maior ênfase em flexibilidade em detrimento da economia de escala. Processos flexíveis, ágeis e capazes de se modificar rapidamente são resilientes (PONOMAROV; HOLCOMB, 2009). A flexibilidade permite aos produtores responder rápida e eficientemente às constantes mudanças de mercado (SWAMIDASS; NEWELL, 1987). A resiliência pode ser alcançada por meio de redundância ou de flexibilidade dentro das cadeias de suprimentos (RICE; CANIATO, 2003). Redundância faz referência à manutenção de recursos em reserva para serem usados no caso de uma ruptura, sendo suas formas mais comuns os estoques de segurança, capacidade excedente e utilização de múltiplos fornecedores mesmo que os opcionais apresentem custos maiores e baixa utilização de suas capacidades. A obtenção de resiliência a partir da construção de flexibilidade é mais conveniente, pois ela pode ser utilizada para atender às variações da rotina e criar um diferencial competitivo (SHEFFI; RICE, 2005). O desafio está em transformar a resiliência em diferencial competitivo e não apenas utilizá-la como ferramenta para operação em um ambiente de risco. Para isso as empresas precisam construir flexibilidade nas suas operações. Evans *apud* Bernardes e Hanna (2009) sugere que a

flexibilidade proporciona a capacidade de recuperação para organização e seu retorno a um estado prévio viável. Datta (2007) coloca que para a geração de resiliência a estratégia de diversificação na utilização de equipamentos é importante. Equipamentos maiores e menos flexíveis devem ser utilizados para atender a demanda básica e equipamentos menores com maior custo potencial, porém mais flexíveis para atender a demanda de baixo volume com adição de capacidade em caso de aumento da demanda. Datta (2007) aponta a flexibilidade das operações como uma forma de aumento de resiliência, considerando que se deve buscar a produção a partir da demanda real e não a partir de previsões realizadas. Neste sentido, flexibilidade deve ser construída para permitir, por exemplo, produção sob demanda a partir de informações locais e globais e não a partir de planos fixos mensais e a flexibilidade da fábrica para realização de manutenções mesmo que não planejadas. Rice e Caniato (2003) levantaram em seus estudos algumas ações para aumento de resiliência e dentre estas, a maior parte pode ser considerada formas de aumento de flexibilidade. Abaixo elas são apresentadas:

- suprimentos (usar fornecedores múltiplos e/ou locais em diferentes localidades, modificar níveis de estoque, modificar produto para utilizar peças padronizadas),
- transportes (preparar e usar múltiplos modais e transportadores, usar mercado *spot* para capacidade, usar provedores logísticos para contratação de transportes),
- produção (usar múltiplos *sites* cada um produzindo múltiplos produtos, modificar níveis e políticas de estoques, modificar produto para utilizar processos padronizados, identificar e contratar *backup* de locais de produção),
- comunicação (utilizar diferentes formas de mídia de comunicação, contrato para possuir *backup* dos sistemas de tecnologia de informação, preparar e operar sistemas paralelos ou espelhados),
- recursos humanos (desenvolver trabalhadores multifuncionais, modificar processo produtivo para trabalhadores não preparados, ter *backup* de

conhecimento).

- f) **geração de resiliência por meio da gestão de riscos na cadeia de suprimentos** - Wilding (2007), Christopher e Peck (2004) afirmam que a mitigação de riscos nas cadeias de suprimentos deve ser construída nos processos ao longo destas, no desenvolvimento do produto e no ambiente de tomada de decisão, e que para a geração de resiliência deve ser criada uma cultura de gestão de riscos das cadeias de suprimentos, sendo que o processo de tomada de decisão deve considerar formalmente os riscos envolvidos e equipes especializadas devem ser criadas para sua identificação e gestão. Bastos (2007) sugere a utilização de instrumentos de gerenciamento de riscos para construção de resiliência e Knemeyer et al. (2008) indicam que contramedidas podem ser utilizadas pelos gestores em situações catastróficas, podendo-se assumir o risco, contratar seguros para recuperação de eventuais perdas, reduzir a dependência de uma localidade chave, investir na localidade chave para minimizar as consequências de eventos catastróficos ou mover um local chave de lugar. Datta (2007) sugere a necessidade de atenção a catástrofes eminentes com monitoramento regular e revisão diária dos planos nestes momentos e uma abordagem mais pautada na segurança do que em eficiência operacional para acontecimentos totalmente inesperados.
- g) **Geração de resiliência por meio da adaptação, aprendizagem e da inovação** - A inovação pode ser outro importante fator para o alcance de resiliência organizacional (HAMEL; VÄLIKANGAS, 2003), sendo necessária a tolerância a novas ideias, permitindo experiências além de seus conhecimentos, reconhecendo que a diversificação de atividades não precisa ter controle centralizado (GEUS, 1999). Para Grabowski e Roberts (1999), deve-se implementar uma cultura de aprendizagem e adaptação a partir de incentivos e sistemas de controle e confiança entre os membros organizacionais deve ser estabelecida. Geus (1999) sugere que as empresas precisam ser capazes de se adaptar às mudanças que ocorrem no mundo à sua volta em meio a guerras, depressões, tecnologias e políticas, sendo competentes em aprendizagem e adaptação. Bessant et al. (2003) propõem dois componentes envolvidos com a aprendizagem das organizações, o

acúmulo do conhecimento que as diferenciam de outras empresas, permitindo a obtenção de vantagens competitivas e o desenvolvimento a longo prazo da capacidade de aprendizagem e evolução contínua de toda a organização. Este acúmulo de conhecimento pode ser viabilizado pela estruturação dos processos transacionais e de gestão das organizações, pela estruturação da gestão de conhecimento dentro das organizações, levantamento de melhores práticas, a contratação de consultorias especializadas, dentre outras ações que possibilitem a evolução dos conhecimentos da organização.

- h) **geração de resiliência por meio da segurança e por outros meios** - Rice e Caniato (2003) citam que além da resiliência, as organizações necessitam buscar segurança e que certas iniciativas podem prover benefícios tanto para o alcance de resiliência quanto para a segurança, contudo, outras contribuem apenas para um destes objetivos e que a uma rede de suprimentos segura não garante uma rede resiliente e vice-versa. Tais iniciativas dependem de empresa para empresa e do seu grau de exposição ao risco e podem ser classificadas em básicas e avançadas, sendo que organizações menos expostas a riscos e rupturas podem ser protegidas por medidas básicas. Eles dividem a segurança das redes em segurança de informações, física e de logística, representadas por ações em busca de controles de acesso, verificações, auditorias, treinamentos, inspeções e outras ações de mitigação de riscos. Ponomarov e Holcomb (2009) sugerem que quanto maior a resiliência da cadeia maior sustentabilidade da vantagem competitiva. Além dos pontos abordados, Franco (2008) cita que somente o que possui uma estrutura de rede é sustentável e que uma empresa sustentável trabalha com redes distribuídas e possui um modelo de gestão e padrão de organização horizontal, sendo adaptável a mudanças e mantendo a congruência. Loures (2008) congrega do mesmo pensamento afirmando que a organização em rede é necessária e que deve haver modelos organizacionais que proporcionem integração e disseminação das informações, como numa rede. Välikangas e Merlyn (2005) notam que as empresas geralmente são reativas, esperando as receitas ou os lucros serem afetados consideravelmente para tomar medidas. Rice e Caniato (2003) identificaram em suas pesquisas que

a maioria das organizações se comporta de forma reativa aos eventos e à criação de regulamentações governamentais, sendo que aquelas que se comportam de forma não reativa, já haviam passado por rupturas no passado, e investiram em treinamento e educação intensiva, colaboração da cadeia de suprimentos e desenvolvimento de estratégias para mitigação de riscos. As pessoas em geral não investem na prevenção de um problema que não foi experimentado ou nunca imaginaram antes, e desta forma, elas somente tomam ações neste sentido após a ocorrência de perdas ou erros (WILLIAMS *et al.*, 2006).

- i) **geração de resiliência por meio da liderança** - Välikangas e Merlyn (2005) sugerem que a liderança tem o poder de construir resiliência estratégica nas organizações. Resiliência estratégica faz referência à identificação de ameaças e oportunidades estratégicas e à busca de soluções antes da ocorrência de problemas, podendo ser buscada por meio de uma nova visão de concorrência e/ou de capacidades internas. Em uma organização com resiliência estratégica, grandes reestruturações, nas quais uma nova liderança é convocada para realizar grandes transformações, são menos necessárias, entretanto, exige-se da liderança a busca proativa de soluções por meio de uma nova visão sobre a concorrência e as capacidades da organização com uso de toda a informação disponível (local e global), para a tomada de decisão (VÄLIKANGAS; MERLYN, 2005). Para que isso ocorra, é importante a manutenção de uma estrutura descentralizada para promoção de autonomia aos membros da cadeia para tomada de ação (DATTA, 2007). Geus (1999) sugere que as organizações não arrisquem seu capital, buscando entender a importância de manter reservas em caixa para governar seu próprio crescimento e evolução aproveitando oportunidades que seus concorrentes não conseguem. Entre as ações para alcance de resiliência, estão algumas relacionadas à gestão de riscos e outras relacionadas à construção de flexibilidade nas organizações e nas cadeias.

Estes assuntos são de interesse deste estudo e serão detalhados nas seções seguintes.

As formas apresentadas podem auxiliar as empresas na obtenção de resiliência. Empresas mais antigas tem, provavelmente, uma maior capacidade de geração de resiliência, pela sua maior maturidade advinda das experiências de distintos momentos e diferentes condições de mercado, governos e políticas econômicas. As empresas mais estruturadas também podem ser mais resilientes por transformar em práticas, procedimentos, rotinas e metodologias, as lições aprendidas ao longo de sua existência. Em relação à rede de cadeias de suprimentos, há uma questão estrutural, no sentido de permitir que caso ocorra uma ruptura em algum elo da cadeia, a rede por si só tenha o poder de se reorganizar de forma que atenda as necessidades decorrentes de tal ruptura, como em uma estrutura neural.

2.2 Gestão de riscos na cadeia de suprimentos

Nesta seção é apresentada uma revisão bibliográfica sobre gestão da cadeia de suprimentos, bem como a evolução do estudo da gestão de riscos na cadeia de suprimentos e modelos de gestão de riscos identificados na literatura.

2.2.1 Gestão da cadeia de suprimentos

Os conceitos sobre gestão da cadeia de suprimentos ou *Supply Chain Management* (SCM) vêm evoluindo ao longo dos anos. Até 1950, o conhecimento era baixo e o foco estava na produção. A logística se afirmou entre 1950 e 1970 pautada nas alterações dos padrões da demanda, na pressão pela redução de custos, nos avanços tecnológicos e nos estudos e práticas militares. A partir de 1970 percebeu-se uma maior necessidade de integração e a partir de 1990 iniciou-se o estudo sobre o tema desviando-se um pouco o foco da produção, dando mais atenção à visão de fluxo ao longo das cadeias e alterando a estratégia de economia de escala para economia de escopo, dando grande importância aos serviços prestados aos clientes (GONÇALVES, 2001).

O termo *Supply Chain Management* foi criado por Keith Oliver, um vice-presidente da *Booz Allen* e sua primeira utilização em domínio público foi realizada em 1982 em um artigo do *Financial Times* (HECKMANN *et al.*, 2003). De acordo com Cooper *et al.* (1997), sua evolução aconteceu a partir do conceito de logística diferindo deste no sentido de que há uma necessidade de integração entre as operações (processos e funções) na cadeia de suprimentos muito além da logística, integrando todas as áreas e funções das empresas, bem como organizações externas do primeiro elo da cadeia e algumas vezes do segundo elo.

O estudo das cadeias de suprimentos está evoluindo para o pensamento em cadeias de valor e redes de suprimentos. Estes conceitos somados às fortes relações verticais e horizontais das organizações integrantes da rede, da qual podem participar concorrentes e órgãos governamentais, partilhando informações com papéis e responsabilidades definidos e pautados pela confiança, ainda é pouco explorada nas práticas administrativas.

Uma cadeia de suprimentos engloba todos os estágios envolvidos, direta ou indiretamente, no atendimento de um pedido de um cliente, não incluindo apenas fabricantes e fornecedores, mas também transportadores, depósitos, varejistas e os próprios clientes (CHOPRA; MEINDL, 2001). Tang (2006) complementa esta visão definindo seu escopo, como sendo a gestão dos fluxos de materiais, informações e o fluxo financeiro.

Na Figura 2.1 é apresentada a evolução da gestão da cadeia de suprimentos. Como descrito na subseção de delimitação do tema, o objetivo da análise da gestão da cadeia de suprimentos não é um fim em si, sendo apresentada uma abordagem simplificada a respeito do tema.

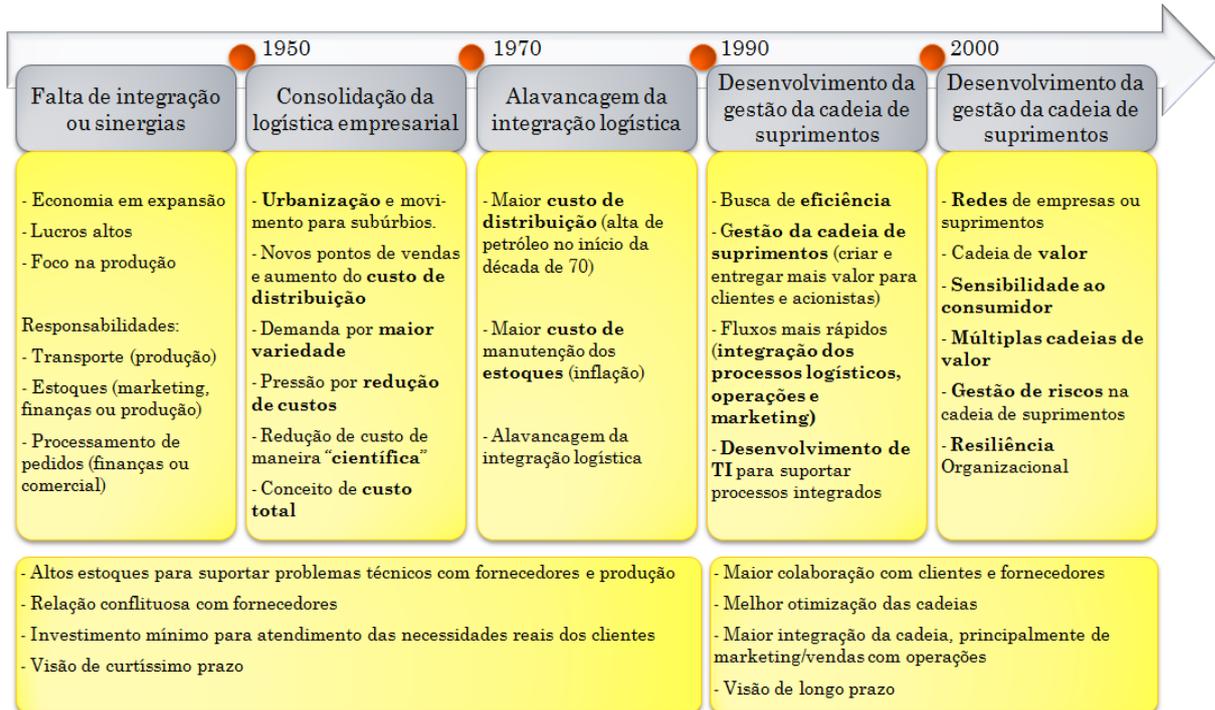


Figura 2.1: Visão geral sobre a evolução da gestão cadeia de suprimentos.

Até 1950, o termo “cadeia de suprimentos” não era conhecido. A logística, palavra de origem francesa (do verbo *loger* que significa alojar), que significava a arte de transportar, abastecer e alojar tropas militares (MAGEE, 1977), tinha suas principais atividades espalhadas por áreas distintas sem muito interesse com integração ou ganhos de sinergias. Na maioria das empresas, o transporte era de responsabilidade da produção, os estoques de responsabilidade de marketing, finanças ou produção e o processamento de pedidos sob o comando da área de finanças ou comercial. Essa fragmentação causava conflitos de objetivos e de responsabilidades para as atividades logísticas (STOLLE, 1967). A preocupação com tais fatores era baixa, pois a economia, principalmente a americana, apresentava forte expansão após a liberação de uma demanda reprimida de anos de depressão. Os lucros eram altos e o foco estava na produção.

Os vinte anos seguintes (de 1950 a 1970) foram significativos para a consolidação da logística empresarial. Drucker (1962) afirmou que a área de logística era uma das áreas de negócios mais desprezadas e mais promissoras. O conceito de custo total foi desenvolvido e outras condições chave foram identificadas por Schneider (1969) como impulsionadoras do desenvolvimento da disciplina. São elas:

- a) alterações nos padrões e atitudes da demanda dos consumidores com a migração da população de áreas rurais para urbanas e dos centros das cidades para subúrbios - Os varejistas seguiram a população com

incremento de novos pontos de vendas e conseqüente aumento do custo de distribuição. Uma maior variedade de produtos era demandada pelos clientes, levando a maiores custos de manutenção de estoques;

- b) pressão por custos nas indústrias em função de um período recessivo ocorrido após um significativo crescimento econômico pós Segunda Guerra - as oportunidades de redução de custos na produção tinham sido bastante exploradas durante anos, e os novos conceitos logísticos propiciavam oportunidades de redução de custos nas empresas americanas;
- c) avanços tecnológicos de computação como o início da utilização de computadores nas organizações em meados da década de 50 e o aumento da utilização de modelagem matemática na logística - estes despertaram o interesse dos gestores para identificação das oportunidades de redução de custo de maneira científica, antes realizada de forma intuitiva;
- d) experiência militar - anteriormente ao interesse do mundo corporativo pela logística, esta possibilitou sua aplicação prática de maneira organizada com geração substancial de conhecimento.

Os anos de 1970 a 1990 foram de crescimento para a logística empresarial, com empresas colhendo os frutos benéficos da implantação dos seus conceitos. A alta do petróleo no início da década de 70, que impactou significativamente o custo da distribuição, somada à inflação, que elevou o custo de manutenção dos estoques, alavancou o interesse pela integração logística das atividades de suprimento, operações e distribuição.

As empresas mantinham seu foco na produção, incorrendo em altos estoques de matéria prima e de produtos acabados para suportar problemas técnicos com fornecedores e com sua produção. Em adição, a relação com os fornecedores não era amistosa, havendo entre eles, disputas de preço e investimento mínimo para atendimento das necessidades reais dos clientes, além de uma visão de curtíssimo prazo.

Os anos 90 foram marcados pela busca de eficiência. Neste sentido a gestão da cadeia de suprimentos foi vista como um importante meio de criar e entregar mais valor para os clientes e acionistas, tornando mais rápidos os fluxos de produtos e serviços por meio da integração dos processos logísticos, de operações, e marketing. A tecnologia de informação se desenvolveu consideravelmente desde então para suportar tais processos integrados e passou-se a analisar de forma integrada toda a questão de transporte, armazenagem, distribuição,

gerenciamento de operações, compras, gestão de ordens, gestão de estoques, planejamento e controle da produção e serviço ao cliente (CHRISTOPHER; PECK, 2004).

As empresas passaram a manter uma relação mais próxima com seus fornecedores e clientes, tornando clientes dependentes dos fornecedores, mas construindo uma verdadeira cadeia interconectada entre eles.

Em seguida, a prática de redução do número de fornecedores passou a ser utilizada por grandes companhias. Algumas delegaram para um único fornecedor todas as suas atividades de recebimento de materiais, transporte e distribuição. Buscou-se, ainda, a incorporação dos fornecedores e seus funcionários às suas fábricas.

Por outro lado, o aparecimento e crescimento de pequenas empresas localizadas no Japão e na Coreia, empreendedoras em diferentes atividades e circunstâncias e com fortes relacionamentos verticais e horizontais tem provocado o interesse pelas redes (NOHRIA, 1992). Estas redes são denominadas por Gulati *et al.* (2000) como redes de empresas, e definidas como elos interorganizacionais duradouros, que têm significado estratégico para as empresas, com alianças estratégicas, *joint-ventures* e relações de parceria comprador-fornecedor de longo prazo. Outras literaturas apresentam o conceito como rede de suprimentos.

Outro conceito importante que evoluiu a partir do gerenciamento da cadeia de suprimentos é o conceito de cadeia de valor. Segundo Ramsay (2005) a cadeia de valor foca na criação de valor sob os olhos do cliente, na interação existente entre todas as empresas que formam a cadeia na qual se viabiliza o fluxo de produtos e serviços em uma direção e o valor representado por meio da demanda e fluxo financeiro na outra.

Segunda a Forbes (2010), Charles Fine, um professor do *MIT Sloan School of Management*, afirma que os líderes precisam pensar nas atuais cadeias de suprimento como cadeias de valor. Ele sugere que os estudos sobre as cadeias têm, historicamente, abordado questões sobre logística, fluxo de materiais, informações e dinheiro e que a cadeia de valor foca em quem possui o valor ao longo da cadeia, quem gera valor quem captura o valor e onde o valor é criado, e como isso é pensado de uma maneira coerente.

O'Marah (2010) cita um exemplo da CISCO, onde foi criado um grupo chamado de *Customer Value Chain Management (CVCMM)* ou gestão da cadeia de valor do consumidor do qual participam pessoas de operações, processos, sistemas, vendas, desenvolvimento, finanças e marketing. A abordagem vai além da cadeia de suprimentos

tradicional, incluindo não somente as funções como compras, gestão de fornecedores, planejamento e gestão de ordens, mas também a introdução de novos produtos, serviço e suporte ao cliente, reutilização de produtos e reciclagem e toda a parte produtiva.

Faisal *et al.* (2006) apresentam a sensibilidade ao consumidor como um atributo diferenciador entre a abordagem moderna e a tradicional da gestão da cadeia de suprimentos. Nesta abordagem mais moderna, as cadeias buscam a manutenção de estoques apenas em processo aguardando informações de construção ou configuração advindas dos consumidores finais, reduzindo as incertezas de mercado e auxiliando as empresas a atenderem mais adequadamente os requerimentos dos clientes, inclusive de produtos e serviços individualizados, com maior rapidez na entrega e na resposta a alterações na quantidade de especificações das ordens de venda.

Gattorna (2006) complementa esta visão, discorrendo sobre a necessidade do entendimento da demanda e do comportamento de compra dos clientes, sendo possível a criação de múltiplas cadeias, distintas entre si e com estratégias diferenciadas, buscando-se o alinhamento dinâmico entre os distintos comportamentos, a estratégia da empresa, pessoas e as operações. Como apresentado anteriormente, o alinhamento dinâmico depende do momento no qual as organizações estão e situações às quais elas são submetidas, bem como da forma de competição no mercado.

Outros fatores que distinguem a gestão moderna das cadeias da tradicional é a capacidade de identificação criteriosa dos riscos ao longo destas e a tomada de decisão baseada em análises de riscos e em planos de continuidade do negócio para construção de resiliência organizacional. Para Norrman e Jansson (2004), a gestão de riscos e o plano de continuidade dos negócios possuem sobreposições, sendo que o desenvolvimento de planos de continuidade dos negócios é a ação da gestão para aqueles riscos de baixa probabilidade e de grande impacto.

2.2.2 Evolução dos estudos sobre gestão de riscos na cadeia de suprimentos

A gestão de riscos na cadeia de suprimentos ou *Supply Chain Risk*

Management é um conceito advindo da preocupação das empresas com as vulnerabilidades de suas cadeias e possíveis rupturas ao longo destas. Seu objetivo é utilizar os conceitos de gestão de riscos já desenvolvidos em diversas áreas do conhecimento de uma forma aplicada no planejamento e gestão de toda a cadeia, buscando o entendimento e a redução da probabilidade de propagação dos riscos ao longo dela (NORRMAN; JANSSON, 2004).

Williams *et al.* (2006) indicam que a gestão de riscos recebeu ao longo do tempo inúmeras definições, grande parte delas genéricas como a da Fundação Europeia para o Gerenciamento da Qualidade que define a gestão de riscos como sendo o “uso sistemático de processos ao longo de toda a organização para identificação, avaliação, gerenciamento e monitoramento dos riscos, de tal forma que a informação agregada, pode ser usada para proteger, liberar e criar valor”. Outra definição bastante aceita para o gerenciamento de riscos na cadeia de suprimentos é a de Jüttner *et al.* (2003) e Jüttner (2005), que a definem como a “identificação das potenciais fontes de risco e implementação de estratégias apropriadas por meio de uma abordagem coordenada entre os membros da cadeia de suprimentos para redução da variabilidade de toda a cadeia”.

Tang (2006) também aborda a questão da coordenação ou cooperação e associa a gestão de riscos na cadeia à garantia de lucratividade e a continuidade do negócio. Manuj e Mentzer (2008) abordam as cadeias globais evidenciando a maior vulnerabilidade destas aos riscos. Eles definem a gestão de riscos na cadeia de suprimentos como sendo a identificação e avaliação dos riscos e as consequentes perdas, globalmente, ao longo das cadeias e a posterior implementação de estratégias apropriadas por meio de uma abordagem coordenada para alcance das metas desejadas de lucratividade e de redução de custos.

De acordo com Paulson *apud* Rao e Goldsby (2009), há um artigo datado de 1995 que citava os riscos na cadeia de suprimentos, mas segundo Jüttner *et al.* (2003) foi a partir da possibilidade de rupturas causadas pelo *bug* do milênio que o tema passou a ser foco de atenção sendo que o número de artigos publicados até 2002 eram vinte e três. Muitas empresas se prepararam para tal evento e maiores incidentes nas cadeias das empresas não foram percebidos, entretanto outros eventos que estavam por vir, após o ano 2000, causaram grandes rupturas e levaram à necessidade de um estudo mais aprofundado sobre o tema, porém, certamente até esta data tal tema era tratado mesmo que informalmente pelas organizações.

Christopher e Peck (2004) expõem que em 2001 foi iniciado um estudo sobre a vulnerabilidade das cadeias de suprimentos, sustentado pelo governo do Reino Unido na

Universidade de Cranfield no *Centre for Logistics and Supply Chain Management* (Centro de Logística e Gestão da Cadeia de Suprimentos). A motivação para a pesquisa veio das rupturas ocorridas em 2000 no Reino Unido, causadas pelos protestos contra a elevação dos preços dos combustíveis, e pela epidemia da vaca louca em fevereiro de 2001. Na pesquisa foi identificada a falta de preocupação das empresas com a exposição a grandes distúrbios gerados por riscos internos e externos às cadeias.

Os ataques terroristas de 11 de Setembro de 2001 nos Estados Unidos demonstraram a relevância dos estudos até então realizados e originaram a publicação de uma série de artigos sobre riscos e vulnerabilidade das cadeias. O Conselho de Gerenciamento Logístico americano abordou também questões de emergência civil e gerenciamento de desastres. O Centro de transportes e logística do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) iniciou no mesmo período um estudo sobre como as organizações estavam respondendo aos cenários que estavam se moldando em relação à necessidade de aumento de segurança e resiliência das redes e das organizações.

A Universidade de Cranfield focou seus estudos na identificação e gerenciamento de riscos internos às cadeias, escopo de interesse crescente na academia.

Percebeu-se a necessidade de aprofundamento no estudo e foi concluído que muitas ferramentas poderiam ser úteis na identificação e no gerenciamento de riscos das cadeias de suprimentos. Surgiu o programa de estudo sobre resiliência. Esta evolução está representada na Figura 2.2.

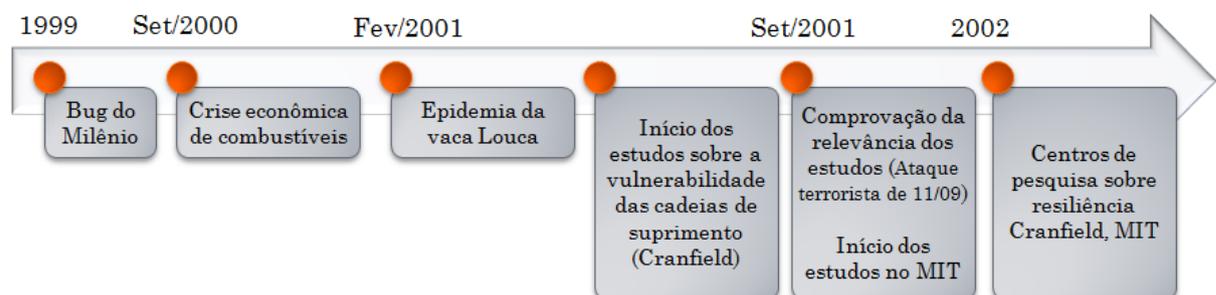


Figura 2.2: Evolução dos estudos sobre gestão de riscos nas cadeias de suprimentos e resiliência.

Após estes importantes eventos, os profissionais de gestão da cadeia de suprimentos vêm sendo crescentemente desafiados a pensar nos impactos associados aos riscos externos às cadeias. Esta preocupação passou a ser ainda maior após a crise econômica mundial iniciada em 2008, decorrente da falta de preocupação e preparação de algumas empresas financeiras e industriais na gestão de seus riscos.

As relações dinâmicas de mercado aumentam a incerteza do ambiente no qual as organizações trabalham, tornando os riscos inerentes aos negócios, e presentes em todas as atividades organizacionais e em todos os níveis de gestão (TCHANKOVA, 2002).

As empresas geralmente se preocupam com a gestão de riscos e com a elaboração de planos de mitigação, no entanto, acontecimentos recentes têm demonstrado que, no estágio de globalização existente, uma perturbação em uma organização localizada em qualquer elo da cadeia pode afetar a capacidade de outra organização executar suas operações, entregar seus produtos ao mercado e afetar significativamente seu nível de serviço ao cliente. Ademais, as estratégias de mitigação de riscos, tradicionalmente passam pela utilização de múltiplas fontes de fornecimento ou manutenção de estoques de segurança, impactando negativamente sua vantagem competitiva. Novas abordagens, mais estratégicas e proativas, envolvem a gestão de riscos, por meio de processos formais de identificação de possíveis perdas ou eventos de risco, entendimento da probabilidade de ocorrência destes e a possibilidade de perda gerada (GIUNIPERO; ELTANTAWY, 2004; AVEN *et al.*, 2007). Khan e Burnes (2007) complementam tal visão analisando que geralmente a gestão de riscos é realizada para evitar perdas e não para adquirir vantagem competitiva.

Tang (2006) argumenta que os problemas enfrentados atualmente (terremotos, ataques terroristas, furacões, proteções sanitárias, etc.), tornam a gestão de riscos nas cadeias um elemento chave para a perpetuação sustentável dos negócios. Williams *et al.* (2006) sugerem que os riscos têm sido tratados ou geridos, geralmente, por meio de intuição, experiência e bom senso.

De acordo com Aven *et al.* (2007), risco é relacionado às consequências possíveis associadas às incertezas. Rodrigues *et al.* (2007) argumentam que o risco pode ser estimado e as incertezas ocorrem quando os tomadores de decisão não conseguem estimar os resultados de um evento ou sua probabilidade de ocorrência. Khan e Burnes (2007) consideram que os riscos surgem das incertezas e a gestão auxilia na redução destes riscos, porém não elimina as incertezas. Eles ainda abordam as distintas visões sobre o quanto é objetiva ou subjetiva a análise de riscos, e o quão formal ou não esta deve ser, indicando que não há um consenso sobre tais temas.

De acordo com Knemeyer *et al.* (2008), a teoria do caos propõe que muitos fenômenos não podem ser previstos, pois não seguem qualquer lógica conhecida e não possuem consequências lógicas, colocando em cheque a previsibilidade, o controle e a estabilidade que os gestores das cadeias geralmente buscam.

Wilding (1998) estabelece três fatores, que combinados, podem aumentar significativamente as incertezas em uma cadeia - o caos determinístico, interações paralelas e a amplificação de demanda. Tal interação resulta no aumento da complexidade do comportamento da demanda e em custos adicionais para os componentes da cadeia. No caos determinístico as situações caóticas seguem regras e seu comportamento permanece dentro de determinados limites. Ele aponta que o caos é gerado pelo processo de tomada de decisão, geralmente pela determinação de metas de excessiva redução de estoques e por falhas no controle interno às cadeias. Também ocorrem interações entre organizações da mesma camada na cadeia (*tier*), à priori não relacionadas e problemas de atendimento de um dos fornecedores de uma empresa podem ocasionar problemas de resequenciamento em outro fornecedor, por exemplo. O terceiro fator apresentado por ele é a amplificação dos efeitos de alterações na demanda ao longo da cadeia, seja por flutuações nos preços, como na realização de promoções, concentração da solicitação de lotes em determinados períodos da semana ou do mês, alterações nas previsões e falta de confiança nas empresas fornecedoras, gerando a emissão de ordens para muitos fornecedores ao mesmo tempo.

Nos casos em que a previsibilidade é comprometida, há a necessidade de especialistas para a realização de análises qualitativas de possíveis cenários (WILLIAMS *et al.*, 2006).

Um dos objetivos da gestão de riscos aplicada à gestão das organizações é evitar que eventos externos impactem negativamente as operações da empresa e seu valor. Muitos eventos ocorreram ao longo dos anos afetando a economia brasileira e mundial. A Figura 2.3 mostra uma representação dos eventos ocorridos ao longo do tempo e o impacto na economia representada pela bolsa de valores de São Paulo e pelas taxas de dólar e juros. Hendricks e Singhal (2003) demonstraram que grandes rupturas na cadeia podem reduzir, em média, 10% do seu valor de mercado. Igualmente, grandes rupturas podem levar organizações despreparadas à falência. Papadakis (2006) avalia que as empresas mais enxutas possuem uma exposição ao risco muito maior e em caso de rupturas o seu valor de mercado é mais afetado em relação a empresas menos enxutas.

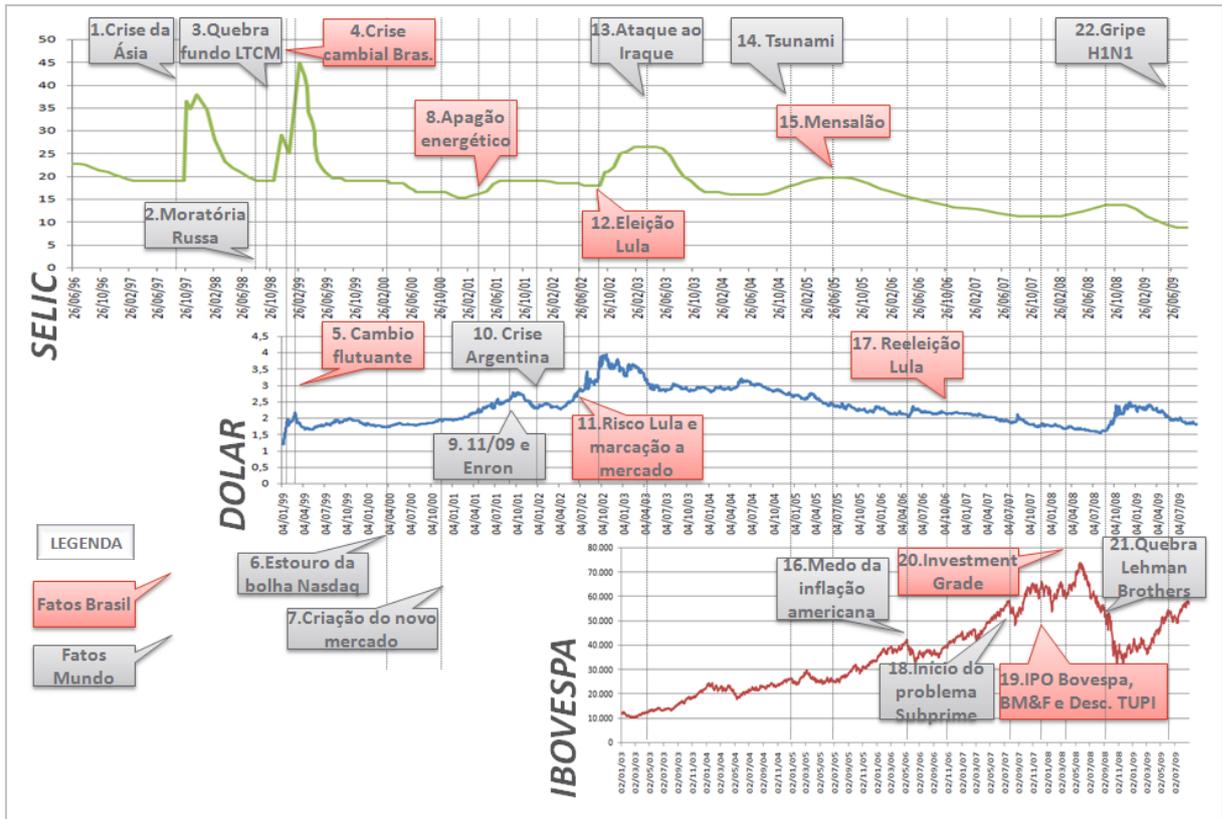


Figura 2.3: Impacto de alguns eventos sobre a economia.

Fonte: BOVESPA (2009); BCB (2009a); BCB (2009b).

Quanto maior a integração entre as áreas de uma empresa e entre empresas de uma cadeia, sua eficiência e a falta de desdobramento de suas escolhas estratégicas, mais atenção deve ser dada à gestão de riscos. Os riscos de rupturas se tornam maiores, assim como as consequências destas, uma vez que o problema em um dos elos da cadeia imediatamente afeta todo restante dela. Este impacto apresentado pode ser observado para a integração no fluxo de materiais ou no fluxo de informações, como cita Chopra e Sodhi (2004). Se bem aplicada e utilizada, a tecnologia pode simplificar as operações nas organizações, devido à quantidade cada vez maior de operações e transações, contudo, quanto mais integrados os sistemas de informação, maiores os riscos de uma falha em um ponto da empresa ou cadeia afete o restante delas. Além disso, com a maior integração e globalização, a gestão de tais riscos tornou-se uma tarefa mais complexa, sendo que a falta de processos padronizados, dados insuficientes e tecnologias inadequadas podem ser grandes obstáculos ao gerenciamento eficiente dos riscos (MOFFAT, 2009).

Em um ambiente de aumento de complexidade da gestão das organizações e redes, há dificuldades no alinhamento para toda a cadeia dos atributos de desempenho mais importantes para a estratégia de atendimento ocasionando conflitos entre pessoas, áreas e

organizações. Considerando os atributos apresentados no SCOR® (SUPPLY CHAIN COUNCIL INC., 2008), pessoas, áreas e organizações são levadas a realizar escolhas a todo momento.

Quando os atributos de desempenho não estão claramente alinhados entre todos, cada um tende a tomar a melhor decisão sob o seu ponto de vista, podendo ocorrer o não atendimento do nível de serviço proposto e a elevação dos custos de servir. Por exemplo, na mesma cadeia algumas pessoas, áreas ou empresas de uma rede podem assumir que necessitam ser flexíveis no atendimento aos clientes, permitindo repriorizações constantes e inserindo uma grande variabilidade na cadeia. Ao mesmo tempo outras pessoas, áreas ou empresas prezam pela confiabilidade de atendimento ou eficiência em custos, gerando conflitos entre os envolvidos e muitas vezes um começa a se proteger em relação ao outro, aumentando os *lead times* ou inserindo estoques ao longo da cadeia. Neste sentido são necessárias a consideração de *trade-offs* e a compreensão das estruturas físicas e de informações no desenho da cadeia, (CHRISTOPHER; PECK, 2004) além da consideração do comportamento de compra dos clientes (GATTORNA, 2006). Em relação aos *trade-offs*, Barry (2004) aborda o fato de que com a globalização é buscado o menor custo total considerando alternativas de suprimento e de terceirizações. No entanto, uma cadeia que apresenta o menor custo pode não possuir o menor risco operacional.

Christopher *et al.* (2006) propõem que idealmente as cadeias devem ser desenhadas a partir do cliente seguindo a montante da cadeia, sendo que tradicionalmente é realizado da manufatura à jusante. Desta forma, são criadas cadeias focadas mais em metas de eficiência do que em metas de eficácia. Gattorna (2006) complementa esta visão, discorrendo sobre a necessidade do entendimento da demanda e do comportamento de compra dos clientes, sendo possível a criação de múltiplas cadeias, distintas entre si e com estratégias diferenciadas, buscando-se o alinhamento dinâmico entre os distintos comportamentos, a estratégia da empresa, pessoas e as operações. Goldman (1995) observa que as organizações devem ser dinâmicas o suficiente para suportar múltiplas e simultâneas configurações organizacionais para atendimento de distintas oportunidades.

Por outro lado, a complexidade operacional no ambiente atual, altamente competitivo e globalizado, com premissas de manutenção de baixos níveis de estoques e alta utilização dos recursos, potencializada pelas constantes mudanças regulatórias e atuação em distintos ambientes, com diferentes culturas e elevada volatilidade dos mercados, com um aumento do portfólio de produtos e imprevisibilidade dos negócios aumenta a vulnerabilidade

das empresas aos riscos internos e externos às cadeias. Esta visão é compartilhada por Vorst e Beulens (2002) que sugerem que as incertezas são causadas por características intrínsecas, que assumem a forma de alta variabilidade na demanda, processo ou fornecimento e dificultam o planejamento, sequenciamento e controle. Além disso, as incertezas podem estar associadas a características da cadeia, como sua configuração, estrutura de controle, sistemas de informação e governança e podem gerar distúrbios na cadeia e fenômenos exógenos como mudanças no mercado, produtos e tecnologia, competidores e regulamentação governamentais.

Khan e Burnes (2007) sugerem que deve haver maior foco na análise da gestão de riscos ao longo de toda a cadeia de suprimentos e não apenas em clientes e fornecedores individuais.

Para Jüttner (2005), riscos de suprimento e de demanda não estão restritos à relação direta entre a organização compradora e vendedora. Neste sentido eles fizeram uma pesquisa envolvendo empresas de diversas camadas das cadeias de suprimento, porém a pesquisa foi realizada com diferentes setores, com uma taxa de resposta baixa à survey aplicada e não avaliando a cadeia de um setor específico.

Moffat (2009) aponta que a cadeia de suprimentos do futuro será mais inteligente permitindo a modelagem e simulação de riscos por toda a rede para detecção de problemas potenciais, colaboração em atividades de atenuação dos riscos e demonstração do alto nível de transparência que os clientes e os parceiros da cadeia exigem.

Da mesma forma, distintos níveis de gestão de riscos devem ser aplicados dependendo do tipo de tecnologia embarcada no produto, da necessidade de requerimentos de segurança, da representatividade dos fornecedores para a organização e experiência dos fornecedores com o item ou na relação com a organização. Práticas mais intensas são exigidas para mercados com acelerada mudança tecnológica, para fornecedores mais críticos em volume, valor ou criticidade/nível de segurança do item para o produto final, e para fornecimentos de novos itens ou de novos fornecedores (GIUNIPERO; ELTANTAWY, 2004).

2.2.3 Modelos de gestão de riscos na cadeia de suprimentos

Vários modelos de gestão de riscos são apresentados por diferentes autores. Todos os modelos são compostos por uma sequência de etapas que geralmente contemplam as atividades de levantamento de prováveis riscos, avaliação e análise de tais riscos nas organizações e nas cadeias, proposição de planos de ação e estratégias para redução da probabilidade ou mitigação dos riscos e um posterior monitoramento.

A maior distinção entre os trabalhos encontrados na literatura está na forma como são realizadas as análises dos riscos na cadeia. Cada autor apresenta uma forma de análise distinta. No levantamento de riscos, a principal distinção está nos riscos que são abordados e nos critérios de classificação utilizados, sendo alguns mais abrangentes ou genéricos e outros mais detalhados e específicos.

Manuj e Mentzer (2008) apresentam um modelo de gestão e mitigação de riscos para as cadeias de suprimentos globais dividido em cinco etapas:

- a) etapa 1 - levantamento de riscos;
- b) etapa 2 - determinação e avaliação de riscos;
- c) etapa 3 - seleção de estratégias apropriadas para a gestão dos riscos;
- d) etapa 4 - implementação das estratégias de gestão de riscos nas cadeias de suprimentos;
- e) etapa 5 - mitigação de riscos na cadeia de suprimentos.

A primeira etapa se refere à identificação dos riscos possíveis globalmente, incluindo os vários parceiros das cadeias e como os distintos ambientes interagem com a organização foco de análise. Nesta etapa é determinado o perfil (abrangência e características) de cada tipo de risco avaliado.

A segunda etapa envolve a avaliação e priorização dos riscos mais críticos para a cadeia de suprimentos em análise, uma vez que nem todos os riscos são aplicáveis a todas as cadeias. Geralmente tal tipo de análise passa por uma análise do impacto da ocorrência de eventos associados aos riscos identificados e da mensuração da probabilidade de ocorrência

de tais eventos de risco, resultando na elaboração de uma matriz de impacto x probabilidade de ocorrência dos eventos de risco. Abaixo está representado um exemplo desta (Figura 2.4).

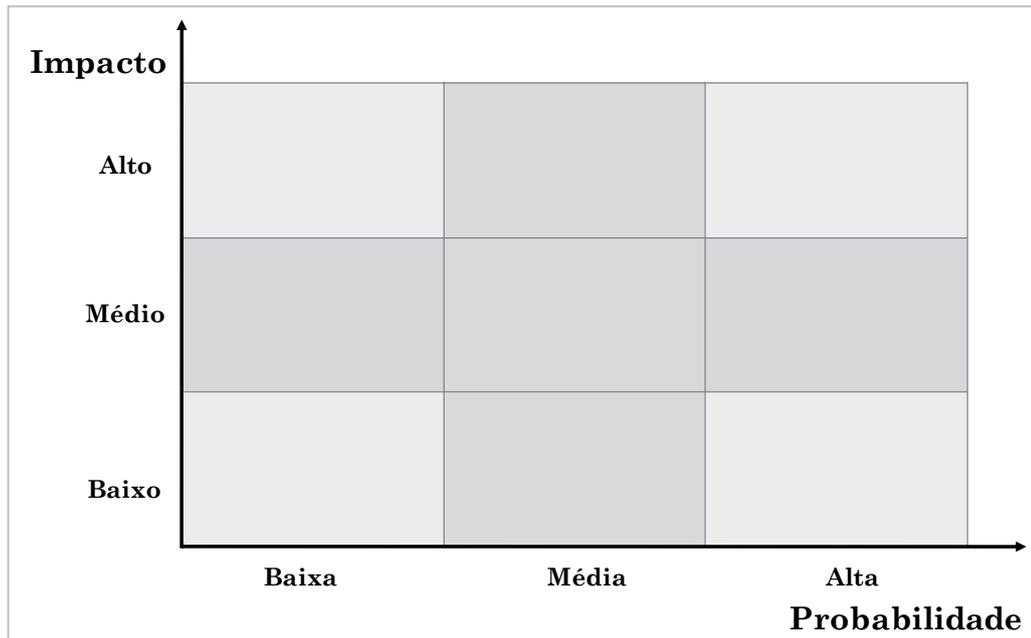


Figura 2.4: Exemplo de matriz de Impacto x Probabilidade.

Fonte: Adaptado de Norrman e Jansson (2004).

A terceira etapa é caracterizada pela seleção de estratégias coerentes para a gestão dos riscos levantados visando a redução das probabilidades de perda associadas aos eventos de risco. As estratégias de gestão de riscos devem estar sincronizadas com a estratégia das cadeias de suprimentos e esta deve estar alinhada com a estratégia de negócio.

A quarta etapa envolve a implementação de estratégias de gestão dos riscos para proativamente reduzir a probabilidade de ocorrência de eventos de risco. Tais estratégias deve considerar a necessidade de redução da complexidade, tendo em vista, que quanto mais complexas, mais vulneráveis as cadeias se tornam e a construção de flexibilidade, para facilitar a coordenação dos processos e possibilitar a gestão das incertezas da cadeia.

Geralmente a metodologia selecionada para definição do plano de ação é o 5W2H (*what, who, where, when, why, how, how much*). Dessa forma, para cada risco identificado, deve-se definir as ações a serem tomadas, os responsáveis e os envolvidos na execução destas, qual o seu escopo geográfico, quais os seus prazos correspondentes, quais as razões, refletindo sobre seus benefícios e contribuição para a mitigação do risco em questão, as ferramentas a serem utilizadas e a estratégia de ação e os investimentos e despesas necessários em comparação com seu benefício.

Por fim, a quinta etapa está relacionada à mitigação dos riscos que não podem ser evitados em vista das perdas inesperadas causadas por eventos inesperados. Após as análises realizadas nesta etapa e após o desenvolvimento dos planos de mitigação, deve-se garantir que os indicadores de desempenho e a política de incentivos da empresa sejam coerentes com o desenvolvimento da gestão de riscos dentro das organizações, caso contrário, apenas resultados de curto prazo e pontuais serão buscados.

Sinha *et al.* (2004) propuseram um modelo para mitigação de riscos que envolve as seguintes etapas:

- a) identificar riscos;
- b) avaliar riscos;
- c) planejar e implementar soluções;
- d) conduzir análise de causa e efeito (FMEA);
- e) melhorar continuamente.

A atividade de identificação dos riscos envolve o entendimento do modelo de negócio existente, a relação entre os membros da cadeia e o levantamento de possíveis riscos, previstos ou percebidos, e posterior definição e categorização destes.

A atividade de avaliação dos riscos tem a função de definir se tais riscos são controláveis ou não, buscando-se a determinação de sua causa raiz.

A terceira atividade é representada pela elaboração de soluções que devem ser testadas (protótipos) e monitoradas para redução ou eliminação do impacto dos riscos controláveis. Devem ser geradas estratégias alternativas com descrições da forma de implementação e com os resultados esperados.

A condução da análise do modo de falha e efeito (FMEA) busca a avaliação de possíveis falhas que podem ocorrer nos testes das soluções, culminando com o desenvolvimento de planos de contingência contra as falhas, previamente à implementação efetiva do novo processo.

Na etapa de melhoria contínua os processos piloto são monitorados e busca-se o acompanhamento dos riscos que não estão sob o controle dos membros da cadeia. Igualmente, o próprio processo de gestão de riscos e as etapas anteriores devem ser melhorados.

Gaudenzi e Borghesi (2006) utilizam uma estrutura semelhante em suas pesquisas, entretanto dividem o modelo em quatro fases:

- a) avaliação de riscos (que podem ser divididas em análise de riscos e avaliação de riscos);
- b) comunicação e decisão sobre os riscos;
- c) tratamento dos riscos;
- d) monitoramento dos riscos.

Na primeira etapa é realizada uma análise dos objetivos de negócio e suas relações de prioridade e em seguida é efetuado o levantamento dos fatores de risco relacionados a tais objetivos, buscando a definição de sua criticidade e prioridades frente aos objetivos propostos. Posteriormente, os fatores de risco identificados são caracterizados e categorizados de acordo com o tipo de atividade ao longo da cadeia.

Na segunda etapa é avaliado o potencial impacto dos vários fatores de risco e dos eventos de risco e da relação de causa e efeito dentro da organização e ao longo da cadeia.

Na terceira etapa, é feita uma representação dos potenciais efeitos e as dependências entre os membros da cadeia e os riscos são contextualizadas, buscando-se a comunicação das relações entre áreas, objetivos e fatores de risco.

Norrman e Jansson (2004) propuseram um modelo de gestão de riscos para a Ericsson com as etapas de identificação de risco avaliação dos riscos, tratamento dos riscos e controle dos riscos, e em paralelo há o tratamento de incidentes e a geração de planos de contingência.

Pujawan e Geraldin (2009) propõem a análise da cadeia e a identificação das fontes de incerteza, previamente à identificação dos riscos e posterior gestão do risco e implementação das estratégias necessárias.

2.2.4 Classificações de riscos na cadeia de suprimentos

A gestão de riscos já é tratada há muito tempo na literatura, principalmente no que tange à gestão financeira e de mercados. Dentre as classificações usadas, pode ser destacada a proposta por Jorion (2000), que distingue os riscos em estratégicos, riscos do negócio e riscos financeiros. Segundo o autor, os riscos do negócio são aqueles assumidos voluntariamente, a fim de criar vantagem competitiva e valorizar a empresa para seus acionistas. Este risco está relacionado ao setor da economia em que a empresa opera e inclui inovações tecnológicas, desenvolvimento de produtos, alavancagem operacional e marketing. Os riscos estratégicos, por outro lado, resultam de mudanças fundamentais no cenário econômico e político. Estes são difíceis de eliminar, a não ser pela diversificação dos negócios em atividades e países distintos. Já os riscos financeiros, são aqueles ligados a possíveis perdas nos mercados financeiros. As oscilações de variáveis financeiras, como taxas de juros e de câmbio geram riscos para a maioria das empresas. A exposição a riscos financeiros pode ser cautelosamente controlada para que elas possam concentrar-se no que fazem melhor, isto é, administrar suas exposições a riscos do negócio.

Tang (2006) propõe uma divisão dos riscos, classificando-os em operacionais e disruptivos. De acordo com o autor, os riscos operacionais são aqueles ligados às incertezas na gestão da cadeia, tais como incertezas na demanda do mercado, no suprimento, nos custos. Já os riscos disruptivos, são aqueles causados por desastres naturais como tsunamis, terremotos e tempestades, ou desastres causados pelo homem, como bolhas econômicas, crises financeiras, guerras, etc.

Conforme citado anteriormente, este trabalho aborda os riscos operacionais. Estes riscos são os mais comuns para muitas organizações e muito abrangentes, compreendendo assuntos relacionados a sistemas, clientes, produtos e práticas de negócio, podendo ser causados por falhas nos processos internos, pessoas, sistemas, e eventos externos. Eles podem ser considerados os mais perigosos, pois geralmente variam muito de um negócio para outro e de acordo com a situação de mercado, além de estarem inter-relacionados de forma complexa dificultando a padronização de procedimentos e o gerenciamento, podendo ter como consequência o impacto, por exemplo, no valor da organização (WILLIAMS *et al.*, 2006).

Para Bastos (2007), ao analisar sua cadeia, a empresa deve ampliar o escopo e profundidade dos riscos a serem identificados, mensurados e geridos, pois os riscos tomados pelas cadeias podem ser bem mais complexos que os riscos financeiros ou de mercados.

Os riscos podem ser concretos, como em relação à manutenção de altos níveis de variação do processo, mas também podem ser mais intangíveis, por exemplo, as atitudes e percepções dos usuários e membros da cadeia.

Kleindorfer e Saad (2005) categorizam os riscos em três principais grupos: contingências operacionais, ocorrências associadas a desastres naturais (terremotos, furacões, tempestades, etc.), além de propor a análise de questões geopolíticas, algo bem próximo das classificações de Tang (2006). Em complemento, Chopra e Sodhi (2004) detalham os riscos de contingências operacionais subdividindo-os em ruptura de abastecimento, atrasos, sistemas de informações, previsões de vendas, propriedade intelectual, compras, fluxo de caixa, inventário e capacidade.

De acordo com Rodrigues *et al.* (2007) a maioria dos pesquisadores estudou as incertezas nas cadeias com foco muito grande na manufatura, não abordando explicitamente a logística, na qual eles consideram que devem ser analisados os distribuidores, transportadores, consumidores, sistemas de controle e agentes externos. Eles abordam modelos de identificação de riscos a partir de uma visão do fluxo físico, de informações e de relacionamentos. Tang (2006) aborda os fluxos de materiais, informações e o fluxo financeiro.

Davis (1993) apresenta três fontes distintas de risco que afetam a cadeia de suprimentos, cujo entendimento e mensuração são fundamentais para entregar um valor superior aos clientes. Elas são advindas dos fornecedores, dos clientes e da manufatura.

Mason-Jones e Towill (1998) sugeriram cinco categorias de gestão de riscos na cadeia de suprimentos: riscos ambientais, riscos de demanda, riscos de abastecimento, riscos de processos e riscos de controle.

Manuj e Mentzer (2008) realizaram uma ampla investigação sobre gestão de riscos na cadeia de suprimentos e logística, e propuseram um modelo abrangente de gestão e mitigação de riscos para cadeias globais. Os autores classificaram os riscos em duas grandes categorias: riscos da rede ou cadeia (*network risks*) e riscos do ambiente (*environment risks*). Em linhas gerais, tais riscos podem ser descritos da seguinte forma:

a) riscos da rede;

- riscos de suprimentos: rupturas de fornecimento, estoque, programação e entregas atrasadas,
- riscos operacionais: falhas/quebras de máquinas, mudanças de tecnologia,
- riscos de demanda: variabilidades e oscilações fortes na demanda,
- riscos de segurança: roubos, terrorismo, falsificações e pirataria, quebra de infraestrutura, etc.

b) riscos do ambiente.

- macro riscos: recessão, mudanças econômicas, custos de mão de obra, etc.,
- riscos políticos: mudanças em regulamentações,
- riscos competitivos: incertezas sobre movimentos de concorrentes,
- riscos de recursos: escassez de capital, pessoas ou tecnologia.

O Quadro 2.4 apresenta uma das classificações de riscos na cadeia de suprimentos encontrada na literatura.

Abrangência do risco	Categorias do risco	Definição das categorias de risco
Internos à empresa	Processos	Riscos relativos a rupturas na sequência de atividades de agregação de valor e de gestão da organização.
	Controle	Riscos relativos à aplicação ou não de algumas premissas, regras, sistemas e procedimentos. (Exemplo: quantidade de ordens, tamanhos de lote, políticas de estoque, políticas de utilização de ativos e de gestão de transporte, dentre outras).
Externos à empresa, mas internos à rede de cadeias de suprimentos	Demanda	Riscos relativos à relação empresa e demanda que podem originar distúrbios no fluxo de materiais, informações e caixa da organização.
	Suprimentos	Riscos relativos à relação empresa e fornecimento que podem originar distúrbios no fluxo de materiais, informações e caixa da organização.
Externos à rede de cadeias de suprimentos	Ambientais	Riscos resultantes de eventos sociopolíticos, econômicos ou tecnológicos que mesmo ocorrendo aparentemente distantes da organização podem afetá-la. Alguns destes eventos não são previsíveis, porém, muitos o são e podem ser desconsiderados pelas organizações.

Quadro 2.4: Classificação de riscos.

Fonte: Adaptado de Christopher e Peck (2004) e de Mason-Jones e Towill (1998).

Tchankova (2002) apresenta uma categorização das fontes de risco de acordo com o ambiente em que eles se encontram:

- a) ambiente físico (desastres naturais e, clima);
- b) ambiente social (comportamento, valores, cultura e estruturas sociais);
- c) ambiente político (políticas de protecionismos, desenvolvimento, etc);
- d) ambiente operacional (equipamentos, condições de trabalho, políticas de contratação, sistemas de transporte);
- e) ambiente econômico (políticas econômicas - crédito, taxa de juros, cambial);
- f) ambiente legal (leis ambientais, leis de patentes, cópias, proteção a desempregados, etc);
- g) ambiente cognitivo (percepção x realidade dos riscos).

Peck (2005) divide os direcionadores dos riscos relacionados às cadeias e os ambientes nos quais estas se encontram em quatro níveis de análise de suas vulnerabilidades:

- a) nível 1 – fluxo de valor/produtos ou processos;
- b) nível 2 – ativos e infraestrutura;
- c) nível 3 – redes intra e interorganizacionais;
- d) nível 4 – ambiente.

O nível 1 é associado a uma visão de fluxo perfeito de informações e materiais na cadeia, mesmo com alta volatilidade da demanda e mudanças nas necessidades de mercado, e está relacionada aos conceitos de fluxo de valor, produção enxuta e de logística direcionada pelo mercado e não por previsões.

Este fluxo perfeito depende de uma infraestrutura de comunicação, transporte e distribuição confiável e segura. Estes elementos de infraestrutura, juntamente com os ativos ao longo da cadeia são verificados no nível 2.

No nível 3 são analisadas as redes interorganizacionais sendo as vulnerabilidades associadas aos riscos corporativos, de negócio, estratégicos e microeconômicos dos detentores das infraestruturas citadas acima. Neste nível são abordadas questões relacionadas à governança, compartilhamento de informação e de riscos entre os

agentes das cadeias, parcerias, *outsourcing*, decisões de integração vertical.

No nível 4 há uma associação a aspectos macroeconômicos e ambientais. Dentre estes, estão aspectos políticos, econômicos, sociais e elementos tecnológicos associados a fatores ambientais (inclusive legais e regulatórios), bem como fenômenos naturais (geológicos, meteorológicos e patológicos). Os riscos relacionados a este nível geralmente estão além do controle dos gerentes das cadeias e dos estrategistas do negócio, contudo, podem ser tomadas medidas para evitar riscos específicos ou estratégias de mitigação dos riscos.

Rice e Caniato (2003) identificam os principais direcionadores dos riscos e os classificam em categorias. O Quadro 2.5 apresenta esta classificação e os direcionadores.

Categoria de risco	Direcionadores do risco
Rupturas no fluxo de materiais	<ul style="list-style-type: none"> . Desastres naturais . Disputas trabalhistas . Falência de fornecedores . Guerra e terrorismo . Dependência de uma única fonte de fornecimento bem como capacidade e tempo de resposta de fontes alternativas
Atrasos no fluxo de materiais	<ul style="list-style-type: none"> . Alta utilização de capacidade na fonte de fornecimento . Inflexibilidade da fonte de fornecimento . Problemas de qualidade ou rendimento da fonte de fornecimento . Elevada movimentação devido a fronteiras ou mudança nos modais de transporte
Integração e infraestrutura dos sistemas	<ul style="list-style-type: none"> . Falhas na infraestrutura de informações . Integração dos sistemas ou extensas redes de sistemas . E-commerce
Previsão de demanda	<ul style="list-style-type: none"> . Baixa acurácia de previsões devido a longos <i>lead times</i>, sazonalidade, variedade de produtos, curtos ciclos de vida, base de pequenos clientes . Efeito chicote ou distorção nas informações devido a promoções, incentivos, falta de visibilidade na cadeia de suprimentos e demandas elevadas em tempos de falta de produtos.
Controle da propriedade intelectual	<ul style="list-style-type: none"> . Integração vertical da cadeia de suprimentos . Outsourcing e mercados globais
Suprimentos	<ul style="list-style-type: none"> . Risco cambial . Porcentagem de componentes/matérias primas chave de uma única fonte de fornecimento . Utilização de capacidade de toda a indústria . Contrato de longo prazo x contratos de curto prazo
Recebíveis	<ul style="list-style-type: none"> . Número de clientes . Força financeira dos clientes
Estoque	<ul style="list-style-type: none"> . Taxa de obsolescência de materiais . Custo de manutenção de estoques . Valor do produto . Incertezas na demanda e no suprimento
Capacidade	<ul style="list-style-type: none"> . Custo de capacidade . Flexibilidade de capacidade

Quadro 2.5: Classificação e direcionadores de riscos na cadeia de suprimentos.

Fonte: Rice e Caniato (2003).

Cucchiella e Gastaldi (2006) propõem a análise da estrutura da rede de valor e a identificação das fontes de incertezas internas e externas às redes previamente à análise dos

riscos das redes e posterior criação de cenários e seleção de estratégias de mitigação.

Faisal *et al.* (2007) definem o risco associado à informação como sendo a probabilidade de perda gerada pelo acesso incorreto, incompleta ou ilegal à informação e os classificam riscos nas seguintes categorias:

- a) segurança da informação/riscos de rupturas; compartilhamento de informação entre os parceiros da cadeia e proteção contra qualquer ruptura ou problema de segurança são críticos para a toda a rede. *Hackers*, vírus, *spyware*, fraudes de empregados, ataques a serviços, e perda de informação ocasionada por desastres naturais são alguns tipos de riscos associados à informação;
- b) riscos de previsão – erros de previsão são causados por promoções e incentivos para compra antecipada, falta de conhecimento da demanda dos clientes finais, tamanho dos lotes, flutuação de preço e a racionalização ou falta de insumos. Seus impactos podem ser reduzidos com planejamento, previsão e reabastecimento colaborativo (CPFR), resposta eficiente ao consumidor (ECR) e gerenciamento dos estoques dos fornecedores (VMI);
- c) direitos de propriedade intelectual – o entendimento e gestão de riscos associados à propriedade intelectual são importantes pois a exclusividade de produtos e serviços define o posicionamento no mercado, sua criação é uma atividade intensiva e apesar de esforços exaustivos algumas vezes, pode ocorrer a fácil replicação;
- d) riscos de terceirização de serviços – juntamente com as vantagens de redução de custos, melhoria na qualidade do serviço e acesso às tecnologias mais avançadas estão os riscos de segurança da informação e perda de controle.

Bandyopadhyay *et al.* (1999) propõem os seguintes tipos de risco:

- a) desastres naturais (enchente, tempestades, doenças e epidemias);
- b) acidentes (incêndios, erros humanos, e falhas de projeto);
- c) atos deliberados (sabotagem, roubo, vandalismo e terrorismo);
- d) segurança de informação (*hackers*, vírus, problemas com perfis de acesso);

- e) questões de gestão (tomada de decisão, plano de sucessão de cargos, aquisição e retenção de talentos);
- f) riscos legais (violação de direitos, propriedade intelectual);
- g) decisões estratégicas (ações de competidores, falta de investimentos para manutenção de vantagem competitiva e poder de barganha);
- h) controle fraco ou pouco efetivo de clientes e fornecedores, políticas e procedimentos.

Além das classificações de risco apresentadas, Barry (2004), Blos *et al.* (2009), Cucchiella e Gastaldi (2006), Giunipero e Eltantawy (2004), Pujawan e Geraldin (2009), Norrman e Jansson (2004), Rao e Goldsby (2009), Manuj e Mentzer (2008) e Jüttner (2005) apresentam uma gama de outros riscos que podem ser considerados na análise das organizações e de suas cadeias.

2.2.5 Formas de mitigação de riscos na cadeia de suprimentos

Para todas as potenciais fontes de risco podem ser empregadas distintas formas de mitigação. De acordo com Barry (2004), olhar para risco e para as incertezas é uma das mais importantes formas de alcance de competitividade e viabilidade da empresa no longo prazo.

Os riscos que de certa forma estão sob o controle das organizações (riscos internos às empresas e externos à empresa, mas internos às redes de suprimentos), somados àqueles imprevisíveis e talvez de maiores consequências relacionados a desastres ambientais e geopolíticos (externos às redes de suprimentos), tornam cada vez mais importantes a aplicação de práticas e a criação de uma cultura de gestão de riscos na cadeia de suprimentos (CHRISTOPHER; PECK, 2004). Nesta cultura, o poder de decisão deve ser distribuído, as pessoas devem compartilhar a missão da empresa e equipes especializadas devem ser criadas para identificação das potenciais fontes de risco e implementação de estratégias apropriadas coordenadamente entre os membros das cadeias para redução das variabilidades ao longo destas e consequente construção de resiliência (JÜTTNER *et al.*, 2003; JÜTTNER, 2005). No

caso citado das duas empresas europeias, a empresa que mais sofreu com a ruptura, foi levada pelas empresas de seguro a desenvolver a identificação e avaliação de riscos ao longo de sua cadeia. Norrman e Jansson (2004) apresentaram a forma de gestão de riscos da empresa. Esta se mostrou muito desenvolvida e completa, porém mais complexa e de maior dificuldade de aplicação, exigindo alto grau de conhecimento e sendo realizado apenas para itens críticos. No entanto, tais práticas estão começando a ser exigidas de outras organizações pelas empresas de seguro.

As cadeias de suprimentos continuam sendo vistas pelos seus gerentes como estruturas lineares, quando na realidade são complexas redes, de suprimento e demanda, que necessitam ser identificadas para observação de suas vulnerabilidades. Neste sentido, o conhecimento das variabilidades das redes, de suas vulnerabilidades, da probabilidade de ocorrência de eventos de risco e das consequências geradas por estes, é essencial para a organização e às suas redes prepararem planos e realizar ações para mitigação destes riscos. Para Chopra e Sodhi (2004), uma visão compartilhada dos riscos deve ser criada na organização e abordagens gerais de mitigação devem ser adaptadas para cada empresa considerando os *trade-offs* entre a mitigação dos riscos e os custos de mitigação.

Em seus estudos, Ritchie e Brindley (2007) identificaram que desempenho e riscos estão conectados e que é imprescindível o desenvolvimento de indicadores de desempenho e métricas para avaliação, educação e direcionamento das decisões estratégicas e operacionais, considerando o posterior controle, monitoramento e gestão de desempenho e dos riscos de negócio associados.

Algumas empresas utilizam ferramentas para a gestão e mitigação dos riscos associados a suas organizações. Rice e Caniato (2003) citam que as empresas mais avançadas utilizam ferramentas como o BCP (*Business Continuity Planning*), que compreende o desenvolvimento de planos para mitigação de riscos e continuidade do negócio, inclusive com a utilização de centros de operação para situações emergenciais. O maior desafio é a mitigação dos riscos sem a geração de grandes perdas de rentabilidade. Segundo Williams *et al.* (2006), a Fundação Europeia para o Gerenciamento da Qualidade propõe algumas formas para gestão dos riscos:

- a) eliminação - evitar ou eliminar a exposição a perdas, cessar atividades relacionadas ao risco;
- b) tratamento - controlar riscos e perdas adicionando medidas de controle, ou

planos de contingência para a gestão da probabilidade e consequências dos eventos;

- c) tolerância - aceitar determinados níveis o risco;
- d) transferência - mover o impacto dos riscos para outra entidade (ex.: seguros);
- e) *trade-off* - neutralização do risco por meio da compensação de um risco com outro, de modo que eles se anulem.

Tang (2006) propõe a geração de estratégias robustas de mitigação de riscos e consequente geração de resiliência. Elas estão relacionadas a quatro direcionadores:

- a) fornecimento (desenho da rede de suprimentos, relacionamento com fornecedores, processo de seleção de fornecedores, alocação de necessidades para os fornecedores, utilização de contratos de suprimento, de risco e/ou rentabilidade compartilhada, de garantia de fornecimento, de consignação, etc);
- b) demanda (estratégias de alteração da demanda ao longo do tempo por meio de incentivos ou descontos; pela transferência de demanda entre mercados e pela transferência de demanda entre os produtos por substituição ou agregação de distintos produtos, etc);
- c) produto (postergação de algumas das atividades do processo de fabricação e alteração na sequência de atividades);
- d) informação (planejamento e previsão colaborativos e visibilidade).

Faisal *et al.* (2006) levantaram estratégias de mitigação de riscos na cadeia e dentre elas estão:

- a) compartilhamento de informações;
- b) agilidade na cadeia de suprimentos;
- c) confiança entre os parceiros da cadeia de suprimentos;
- d) relacionamentos colaborativos entre os parceiros da cadeia de suprimentos;
- e) segurança da informação;
- f) responsabilidade social corporativa;

- g) alinhamento das políticas de incentivo e distribuição de lucros na cadeia;
- h) planejamento estratégico de risco;
- i) compartilhamento de risco na cadeia de suprimentos;
- j) conhecimento sobre riscos na cadeia de suprimentos;
- k) análise e avaliação contínua de risco;

Para os riscos internos à empresa e às cadeias, uma maior visibilidade e controle por meio da gestão dos eventos, são importantes para o conhecimento das variabilidades levando à sua rápida identificação, possibilitando uma maior rapidez na tomada de ações corretivas, por flexibilidade ou redundância, reduzindo riscos de rupturas e consequentemente auxiliando na manutenção da estabilidade e evitando a necessidade de recuperação após eventuais rupturas (CHRISTOPHER; LEE, 2004; CHRISTOPHER; PECK, 2004; SHEFFI; RICE, 2005; CHOPRA; SODHI, 2004). A criação de visibilidade foi apontada por especialistas como o principal desafio das cadeias, entretanto, dentre as ações previstas não está sendo tratada como prioridade (MOFFAT, 2009). Uma maior visibilidade e controle podem ser providos por uma rede mais colaborativa e pode reduzir as incertezas ao longo da cadeia. Esta visão é compartilhada por Sinha *et al.* (2004) e Lee (2004). A colaboração e integração podem ainda auxiliar na gestão coordenada dos riscos na cadeia elevando a transparência e o conhecimento da cadeia.

Um melhor conhecimento da cadeia permite uma maior visibilidade de sua complexidade e de suas vulnerabilidades auxiliando em uma eventual redefinição dos atributos de desempenho das cadeias e sua posterior reconfiguração.

Christopher (2000) cita a reengenharia dos processos de negócio como uma forma de redução de complexidade.

Christopher e Lee (2004) sugerem que uma das melhores formas de lidar com os riscos na cadeia é aumentando o controle, a visibilidade e a confiança na cadeia que pode ser representada por meio da confiança no tempo de ciclo e *status* das ordens, nas previsões de demanda, na capacidade de entrega dos fornecedores e das operações, na qualidade dos produtos e na confiabilidade de transporte e serviços prestados.

A falta de confiança em uma cadeia leva os gestores a tomar decisões que podem aumentar a exposição ao risco. Os clientes, ou os próprios vendedores das empresas podem fazer um pedido maior do que o necessário, pedir para uma data antecipada, ou criar

pedidos fantasmas se não confiam nos prazos comumente estipulados, podendo gerar estoques excedentes e variabilidades na cadeia. Da mesma forma as operações criam sistemas paralelos por não confiar nas informações do sistema utilizado e superestimam seus *lead times* pela falta de visibilidade e controle sobre o sistema.

A falta de confiança pode levar à criação de estoques de segurança ao longo do processo, ao investimento em capacidade excessiva de produção ou logística e a menores níveis de serviço aos clientes, pela falta de clareza do que pode ser prometido e por restringir a flexibilidade aos clientes por falta de confiança na confiabilidade de entrega do que está sendo solicitado. Pode levar ainda a postergação de lançamentos de produtos e aumento dos preços aos consumidores.

A falta de confiança pode ser superada a partir da visibilidade e do controle da cadeia. A visibilidade e o controle seriam conseguidos por meio da gestão dos eventos que ocorrem ao longo da cadeia, inclusive com alertas para visualização de situações não previstas permitindo a tomada de ações corretivas mais rapidamente, reduzindo riscos de ruptura. Ambos pressupõem que exista uma maior integração e colaboração entre os elementos da cadeia. Christopher e Lee (2004) sugere que informação compartilhada reduz incertezas e a necessidade de seguranças ao longo da cadeia, tornando os sistemas mais responsivos e permitindo seu direcionamento pelo mercado e pela demanda ao invés de serem direcionados por previsões. Rice e Caniato (2003) acreditam que relações mais profundas entre fornecedores e clientes devem ser estabelecidas para criar em conjunto uma rede mais resiliente e segura.

No entanto, o poder da visibilidade e do controle é limitado. Pouco adianta a posse de informações mais rapidamente se a cadeia não está preparada para reagir aos eventos de maneira flexível. Sinha *et al.* (2004) citam que um dos fatores mais importantes para a falta de confiança é a natureza das pessoas que participam do negócio e que dificilmente ela é recuperada enquanto as mesmas estiverem envolvidas. Para Peck (2005), a confiança e cooperação devem ser pautadas em um senso de compartilhamento de riscos. Para Mentzer *et al.* (2001) um ponto chave na gestão da cadeia de suprimentos é o compartilhamento de riscos e de recompensas entre os membros da cadeia. Gaudenzi e Borghesi (2006) propõem ainda um compartilhamento dos sistemas de medição de indicadores.

Chopra e Sodhi (2004) apresentam estratégias de mitigação que podem ser utilizadas para cada categoria de risco, sendo que ações mitigadoras de um determinado risco podem auxiliar no aumento de outros riscos (Figura 2.5 e Quadro 2.6).

ESTRATÉGIA DE MITIGAÇÃO							
	Rupturas	Atrasos	Risco de Previsão	Risco de Aquisição	Risco dos Recebíveis	Risco de Capacidade	Risco de Estoque
Aumentar capacidade	↓		↓		↑	↓	
Aumentar estoque	↓		↓		↓	↑	
Ter redundância de fornecedores	↓		↓		↑	↓	
Aumentar velocidade de resposta	↓	↓				↓	
Aumentar flexibilidade	↓		↓		↓	↓	
Agregar ou consolidar demanda		↓			↓	↓	
Aumentar capacidade	↓					↓	
Possuir mais contas de clientes				↓			

Grande Aumento do Risco 
 Redução do Risco 
 Aumento do Risco 
 Grande Redução do Risco 

Figura 2.5: Estratégias de mitigação de riscos.

Fonte: Chopra e Sodhi (2004, p. 55).

Abordagem de Mitigação	Estratégias Adaptadas
Aumentar capacidade	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Foco em capacidade de baixo custo e descentralizada para demanda previsível. ▪ Criar capacidades centralizadas para demanda imprevisível. ▪ Aumentar descentralização à medida que o custo de capacidade diminui.
Aumentar estoque	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Descentralizar estoque de produtos previsíveis e de baixo valor. ▪ Centralizar estoque de produtos menos previsíveis e de alto valor.
Ter redundância de fornecedores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Usar maior redundância no fornecimento para produtos de alto volume e menor redundância para produtos de baixo volume. ▪ Centralizar redundâncias para produtos de baixo volume em alguns fornecedores flexíveis.
Aumentar velocidade de resposta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Favorecer custo sobre “resposta rápida” para commodities. ▪ Favorecer “resposta rápida” sobre custo para produtos com curto ciclo de vida.
Aumentar flexibilidade	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Favorecer custo sobre flexibilidade para produtos previsíveis de alto volume. ▪ Favorecer flexibilidade para produtos imprevisíveis de baixo volume. ▪ Centralizar flexibilidade em poucas localizações, caso o custo seja alto.
Agregar ou consolidar demanda	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentar consolidação à medida que a imprevisibilidade cresce.
Aumentar capacidade	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preferir capacidade sobre custo para produtos de valor e risco altos. ▪ Favorecer custo sobre capacidade para commodities de baixo valor. ▪ Centralizar alta capacidade em uma fonte flexível se possível.

Quadro 2.6: Estratégias de mitigação de riscos.

Fonte: Chopra e Sodhi (2004, p. 60).

Wilding (2007) sugere algumas práticas para mitigação de riscos:

- a) estoque de materiais genéricos – itens que possam ser utilizados por uma gama maior de produtos pode reduzir o *lead time* de compra dos materiais e de produção, reduzindo o tempo de resposta ao cliente;
- b) reserva de capacidade com postergação de pedido - reserva de capacidade de produção de uma gama de produtos associada à identificação da necessidade de *mix* e volume mais próximo possível do momento da produção, a partir das últimas previsões realizadas e da carteira de pedidos;
- c) postergação da configuração do produto - desenvolvimento de peças ou módulos que possam ser configurados próximos ao momento de entrega do produto reduz o risco de obsolescência e os níveis de estoque ao longo da cadeia;
- d) otimização das operações logísticas - maior frequência de recebimentos/entregas e redução do *lead time* ao longo da cadeia possibilitam uma maior agilidade, com aumento da disponibilidade e redução dos riscos associados à manutenção de elevados níveis de estoques.

Williams *et al.* (2006) concluem que deve-se implementar uma cultura de gestão de riscos, e não apenas modelos de gestão de riscos, pois muitos deles são imprevisíveis e a organização somente estará preparada para avaliar a importância de qualquer eventual sinal que elas encontrem, caso estejam conscientes, envolvidas e comprometidas em todos os níveis organizacionais e independente da atividade que realizam.

Chopra e Sodhi (2004) citam que as empresas criam planos para lidar com riscos recorrentes e de baixo impacto e quando impactos maiores ocorrem, elas não estão minimamente preparadas e Tang (2006) menciona que os gerentes das cadeias, geralmente não possuem a sensibilidade para estimar as probabilidades dos riscos e seus possíveis resultados.

Grabowski e Roberts (1999) indicam a fluidez na estrutura organizacional, comunicação, cultura de aprendizagem e a confiança como perspectivas para assegurar uma resposta efetiva a uma crise.

Segundo eles, na ocorrência de uma crise equipes com poder de tomada de decisão e ação precisam se organizar rapidamente para resolução de problemas, permitindo

resposta rápida e o fluxo da informação entre os times e sua coordenação. Ademais, a comunicação deve permitir o esclarecimento e entendimento da situação e abre espaço para discussão de melhorias na organização e nas suas interfaces com outras organizações, bem como para a discussão dos impactos de distintas estratégias de mitigação com a implementação de uma cultura de aprendizagem e adaptação a partir de incentivos e sistemas de controle e confiança entre os membros organizacionais.

Para a mitigação de riscos ambientais os gestores podem assumir o risco, contratar seguros para recuperação de eventuais perdas, reduzir a dependência de uma localidade chave, investir na localidade chave para minimizar as consequências de tais eventos ou mover um local chave de lugar (KNEMEYER *et al.*, 2008).

2.3 Flexibilidade

Foi verificado nas seções anteriores que a flexibilidade pode ser um dos principais fatores geradores de resiliência e de mitigação dos riscos nas cadeias.

Esta seção apresenta uma revisão bibliográfica sobre flexibilidade, abordando seus conceitos, definições e dimensões bem como sua relação com outros conceitos como agilidade, responsividade e adaptabilidade.

2.3.1 Conceitos gerais e definições

A flexibilidade é um termo muito utilizado na vida cotidiana e profissional. Especificamente no setor industrial pode ser utilizada em uma enorme gama de situações sendo considerada por Slack (1993) um dentre cinco objetivos de desempenho na gestão da produção de qualquer empresa, juntamente com qualidade, rapidez (velocidade), pontualidade (confiabilidade) e custo. No entanto, há uma visão distinta entre autores em relação a sua

definição e de sua relação com outros conceitos, como flexibilidade, responsividade, agilidade e adaptabilidade, sendo necessária uma análise mais profunda para defini-los claramente. Além da falta de consenso sobre os conceitos de flexibilidade, a inconsistência nas suas definições inconsistentes e a baixa estruturação de sua aplicação nas organizações, gerou dificuldades no desenvolvimento de métricas válidas e confiáveis para este conceito (ZHANG *et al.*, 2003).

Das (2001) indica que a flexibilidade não poderia vir associada a prejuízo das métricas de custo e tempo, contudo, considerando que a flexibilidade representa a disponibilidade de opções que podem ser usadas para responder a rupturas, a construção destas opções podem estar associadas a custos adicionais, existindo o *trade-off* entre flexibilidade e custo. Neste sentido, a capacidade de ser flexível deve estar associada a uma análise para determinação de qual nível de flexibilidade e em quais processos esta deve ser desenvolvida para que haja agilidade nas mudanças necessárias (KOSTE *et al.*, 2004), porém a um preço razoável para os consumidores (SMALL; CHEN, 1997) e sem geração de excessivos custos, tempo, rupturas organizacionais ou perdas de eficiência operacional (ZHANG *et al.*, 2003). Estes custos adicionais de aplicação da flexibilidade remetem ao conceito de factibilidade proposto por Koste *et al.* (2004).

Alguns autores fazem distinção entre flexibilidade interna e externa. Upton *apud* Bernardes e Hanna (2009) define flexibilidade interna como a estratégia operacional e a gama de capacidades que uma organização desenvolve para responder ao ambiente, e flexibilidade externa como capacidade possuída e usada para acomodar variabilidades às quais a organização deve responder e que são percebidas como flexíveis pelo mercado.

Hyun e Ahn *apud* Bernardes e Hanna (2009) apresentam duas estratégias: reativa e proativa. A primeira se refere ao uso defensivo ou reativo das competências de flexibilidade para acomodação das incertezas desconhecidas, enquanto que a segunda faz referência ao seu uso proativo para elevação das expectativas dos clientes, aumento da incerteza para os competidores e ganho de força competitiva. Golden e Powell (2000) observam que as organizações defensivas reagem a mudanças após estas terem ocorrido tentando minimizar seus impactos.

Rice e Caniato (2003) analisam que a flexibilidade pressupõe a criação de habilidades organizacionais a partir de investimentos em infraestrutura e recursos anteriormente à sua real necessidade. Para Goldman (2005), a estrutura das organizações deve ser suficientemente flexível para possibilitar uma rápida reconfiguração dos arranjos humanos

e físicos. A redundância pressupõe a manutenção de capacidade para responder a rupturas por meio de investimentos em forma de capital e capacidade antes de serem necessários. Redundância envolve capacidade que pode ou não ser utilizada, sendo que a capacidade adicional é aquela utilizada para reposição da capacidade perdida por uma ruptura. A flexibilidade de fato, implica na redistribuição de capacidade previamente comprometida, o que pode envolver decisões de produção de distintos produtos e o atendimento de clientes.

Bernardes e Hanna (2009) apresentam um histórico sobre o estudo da flexibilidade, referenciando vários autores. O Quadro 2.7 foi adaptado deste estudo e apresenta algumas definições de trabalhos que explicitamente definem flexibilidade.

Definição	Referência
Capacidade do sistema de manufatura de se adaptar às mudanças na fabricação.	AGOSTINHO (1985)
Rapidez e facilidade com que as unidades produtivas podem responder a mudanças nas condições de mercado.	(COX, 1989)
Adaptabilidade de um sistema a uma vasta gama de ambientes ou cenários passíveis de ser encontrados.	(SETHI; SETHI, 1990)
Habilidade de um sistema de manufatura de gerar altos lucros líquidos consistentemente, independentemente dos cenários em que esteja atuando.	(RAMASESH; MALIYAKAL, 1991)
Habilidade de lidar com circunstâncias mutáveis ou instabilidades causadas pelo ambiente.	(GUPTA; SOMERS, 1992)
Habilidade de um sistema de se ajustar rapidamente a qualquer mudança em fatores relevantes como produto, processos, cargas e falhas nos equipamentos.	(NAGARUR, 1992)
Resposta a uma incerteza externa.	(NEWMAN <i>et al.</i> , 1993)
Capacidade de variação e adaptação da operação, seja por necessidade dos clientes ou por mudanças no processo de produção (causadas, talvez, por mudanças nos suprimentos dos recursos) com a rapidez suficiente e na quantidade necessária.	(SLACK, 1993)
Habilidade de mudança de um sistema de manufatura por uma crescente alteração de volume e/ou variedade sem prejuízo às métricas de custo e aderindo aos rigorosos tempos.	(UPTON, 1994; UPTON, 1995b)
Habilidade de responder rapidamente às mudanças nas necessidades dos consumidores a um preço razoável.	(SMALL; CHEN, 1997)
Capacidade de uma organização de se mover de uma operação para outra rapidamente e como uma atividade de rotina.	(VOKURKA; FLIEDNER, 1998)
Habilidade de mudança de um sistema de manufatura por uma crescente alteração de volume e/ou variedade sem prejuízo às métricas de custo e aderindo aos rigorosos tempos.	(DAS, 2001)
Habilidade de uma organização em atender uma crescente variedade de expectativas dos consumidores sem geração de excessivos custos, tempo, rupturas organizacionais ou perdas de eficiência.	(ZHANG <i>et al.</i> , 2003)
Habilidade de responder efetivamente a circunstâncias mutáveis.	(GERWIN, 2005)
Uma habilidade genérica de adaptação a influências internas e/ou externas.	(HOLWEG, 2005)

Quadro 2.7: Definições de flexibilidade.

Fonte: Adaptado de Bernardes e Hanna (2009).

Sério e Duarte (2000) associam a flexibilidade a um amortecedor da operação, permitindo que a operação não pare seu trabalho mesmo com todas as variações externas. No entanto, esta capacidade de não geração de rupturas pode estar associada ao conceito de redundância, pois recursos em reserva podem ser utilizados mesmo que haja impacto nos custos e na utilização de capacidade (estoques de segurança, capacidade excedente e utilização de múltiplos fornecedores são exemplos da utilização de redundância).

Esta visão é complementada pela abordagem interessante de Correa e Slack (1996) que a associam a flexibilidade à disponibilidade de opções (capacidade, tempos de troca, opções de roteiro e variedade de produtos feitos por uma máquina) que podem ser usadas como resposta aos distúrbios, que segundo Vokurka e Fliedner (1998) deve fazer parte da rotina da organização. Anand e Ward (2004) apresentam os conceitos de mobilidade, que representa a capacidade de alteração do *mix* e volume da produção e *range*, que está associado à habilidade de gestão da diversidade de produtos e processos.

De acordo com os estudos de Bernardes e Hanna (2009), tanto acadêmicos quanto profissionais geralmente a abordam como uma habilidade de lidar ou responder efetivamente a circunstâncias mutáveis. Muitas definições, entretanto, não consideram um fator importante – a relação da flexibilidade com a dimensão tempo. A questão do tempo é abordada por Cox (1989), Small e Chen (1997). Estes últimos argumentam que flexibilidade está relacionada à velocidade e facilidade de resposta a mudanças. Associando esta visão à de Correa e Slack (1996), pode-se dizer que quanto mais opções disponíveis, maior a velocidade e facilidade de resposta às mudanças, ou seja, maior é a capacidade de ser flexível.

Os objetivos de desempenho da manufatura adotados por Slack (1993) e os atributos de desempenho adotados pelo SCOR® (SUPPLY CHAIN COUNCIL INC., 2008) são referências para abordagem dos *trade-offs* existentes na gestão das organizações. Slack (1993) divide os atributos em externos (perceptível ao consumidor) ou internos (que fazem parte das operações e que contribuem para o atributo externo).

Dois dos atributos mencionados se relacionam diretamente nas duas referências acima – flexibilidade e rapidez.

O atributo “confiabilidade de entrega da cadeia” (SUPPLY CHAIN COUNCIL INC., 2008) engloba as questões de qualidade e pontualidade citadas por Slack (1993) e insere questões como qualidade da documentação.

Do mesmo modo, o objetivo “custo” é desdobrado em “eficiência na gestão de ativos” e “custos” no SCOR® (SUPPLY CHAIN COUNCIL INC., 2008), deixando mais claros os atributos e permitindo uma discussão mais apropriada sobre os *trade-offs* existentes na gestão das organizações.

Ponomarov e Holcomb (2009) abordam capacidades logísticas e citam velocidade de entrega, confiabilidade, responsividade e baixo custo de distribuição como seus componentes. Contudo expõem que a relação das capacidades logísticas com outros conceitos como flexibilidade, agilidade, visibilidade e responsividade precisam ser mais desenvolvidos.

Os atributos se relacionam e muitas vezes são conflitantes. Garantir uma maior flexibilidade por meio de redundância (manutenção de altos estoques, por exemplo) gera maiores custos e baixa eficiência na gestão de ativos, assim como pode ser necessário uma maior inflexibilidade das operações (utilização de períodos firmes de programação, por exemplo) para garantir uma maior confiabilidade das operações e confiabilidade na entrega ao cliente. Porém, no longo prazo, todos os atributos podem ser melhorados em relação à concorrência.

Muitas vezes, níveis de desempenho muito distintos para atributos conflitantes podem ser exigidos por diferentes tipos ou segmentos de clientes. Nestes casos, podem existir fluxos distintos dentro da mesma organização, ou mesmo unidades de negócio totalmente separadas, criando-se distintas cadeias, com direcionadores estratégicos distintos, níveis de atributos de desempenho específicos, com regras distintas de atendimento e com operações específicas.

Uma maior flexibilidade pode trazer para a operação uma maior habilidade para solução de interrupções inesperadas, e no caso de uma flexibilidade conquistada a partir de menores tempos de troca e preparação, melhor a gestão dos ativos e dos custos, além de tornar o fluxo mais rápido.

Conforme citado na seção de delimitação do tema, não necessariamente as empresas precisam competir por meio da flexibilidade de suas operações. Elas podem limitar a sua necessidade de ser flexível. Por meio da análise de seu posicionamento estratégico, considerando o mercado e a concorrência, e analisando os *trade-offs* existentes entre os vários atributos de desempenho de suas cadeias, as organizações devem determinar quão flexíveis elas necessitam, desejam ser e serão, bem como deixar claro para a organização os propósitos para a necessidade de flexibilidade.

O SCOR® apresenta a flexibilidade como agilidade de reação às variações na cadeia. É proposta a medição de quão flexível pode ser um sistema produtivo em um determinado período ou quanto tempo este leva para se adaptar a uma variação. A flexibilidade é representada como uma das métricas dentro do SCOR®. (SUPPLY CHAIN COUNCIL INC., 2008). No Quadro 2.8 estão relacionados os atributos considerados, bem como algumas métricas utilizadas.

De acordo com as pesquisas de Bernardes e Hanna (2009), quatro conceitos presentes na literatura compõem todas as possibilidades ou tipos de flexibilidade. *Range* de volume, *range* de variedade, mobilidade e uniformidade, os quais Koste *et al.* (2004) empiricamente representam nos conceitos de escopo e factibilidade (do inglês *achievability*). Escopo refere-se ao número de diferentes estados que podem ser atingidos por meio de respostas flexíveis, enquanto que factibilidade refere-se às penalidades de curto e longo prazo que a organização incorre aplicando respostas flexíveis, ou seja, o tempo e o custo para se mover de um estado a outro dentro de um escopo estabelecido. Estas propriedades contem as noções de mudança e limites, ou seja, para que um sistema ou um processo ser considerado flexível ele deve acomodar as mudanças em determinados parâmetros pré-definidos e dentro de limites pré-estabelecidos.

Slack (1993) utiliza a curva faixa-resposta (Figura 2.6) para representar a relação entre os conceitos de flexibilidade de faixa, que representa quanto uma operação pode ser alterada e a flexibilidade de resposta, que representa quão rapidamente uma operação pode ser alterada. Cada uma das dimensões de flexibilidade possui componentes de faixa e de resposta e as duas se relacionam, pois, teoricamente, quanto maior a mudança, mais tempo se leva para mudar.

Atributo de desempenho	Definição	Métrica Nível 1	Descrição
Confiabilidade	Desempenho da cadeia em entregar: o produto correto, no lugar e tempo, em condições e quantidades corretas, na qualidade e com documentação correta, para o consumidor correto.	Atendimentos Perfeitos	Porcentagem das ordens entregues no tempo, qualidade e quantidade certa com a documentação correta.
Responsividade	A velocidade que a cadeia disponibiliza os produtos para o cliente.	Tempo do ciclo de atendimento do pedido	Tempo médio de atendimento dos pedidos dos clientes. Ciclo de cada pedido se inicia no recebimento da ordem e termina com a aceitação da ordem pelo cliente.
Agilidade	Agilidade da cadeia em responder às mudanças do mercado para ganhar ou manter vantagem competitiva.	Flexibilidade da cadeia frente a um aumento de demanda	Número de dias necessários para que as quantidades entregues atinjam um crescimento sustentável não planejado de 20%.
		Adaptabilidade da cadeia frente a um aumento da demanda	Aumento percentual máximo sustentável, em volume de entregas, que pode ser alcançada em 30 dias.
		Adaptabilidade da cadeia frente a uma redução da demanda	Redução sustentável nas quantidades pedidas 30 dias antes da entrega do pedido, sem estoque e multas.
Eficiência em custos	Custos associados à operação da cadeia.	Gestão do custo da cadeia	Custos associados ao processo de planejamento, compras, produção, entrega e devoluções.
		Custo das mercadorias vendidas	Custos diretos (mão de obra, materiais) e indiretos (despesas gerais) associados à compra de matérias primas e à produção de produtos acabados.
Eficiência na gestão de ativos	Eficiência da organização em gerir ativos para suportar a satisfação da demanda, incluindo a gestão de todos os ativos: capital fixo e de trabalho.	Duração do ciclo <i>Cash-to-Cash</i>	Tempo de retorno de um investimento feito em matéria prima. Em serviços, representa o tempo desde o gasto com recursos consumidos na prestação de um serviço até o recebimento do pagamento do cliente.
		Retorno dos ativos fixos da cadeia de suprimentos	Retorno sobre o capital investido em ativos fixos na cadeia.
		Retorno sobre o capital de giro	Comparação entre o tamanho do investimento em capital de giro da empresa com a receita da cadeia.

Quadro 2.8: Atributos de desempenho.
 Fonte: SCOR® (SUPPLY CHAIN COUNCIL INC., 2008).

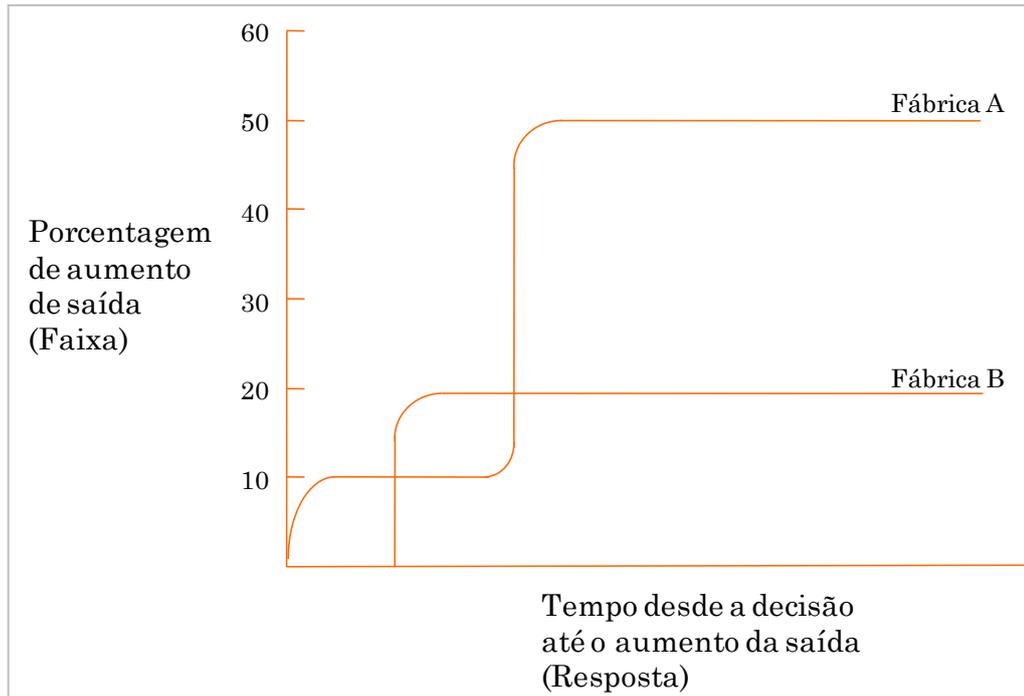


Figura 2.6: Curva de faixa-resposta para a flexibilidade de volume de duas fábricas.
Fonte: Slack (1993).

Para Correa e Slack (1996), robustez e flexibilidade são mecanismos que podem ser usados como contribuição para a responsividade total do sistema sendo que a primeira refere-se a distúrbios relacionados a tempo e *buffers* de materiais que possibilitam rápida resposta.

Godinho e Fernandes (2005) dividem a flexibilidade em dois níveis (flexibilidade 1 e flexibilidade 2). Na primeira o processo é capaz de fornecer diferenciação, mas com pequena variedade de produtos alternativos e bastante similares, dependendo assim da obtenção de baixos tempos de troca ou preparação. Na segunda, o processo é capaz de fornecer diferenciação com grande variedade de produtos distintos, dependendo assim da obtenção de baixos tempos de troca ou preparação, uso de equipamentos universais e versáteis e mão de obra versátil, por exemplo.

Baseando-se nas definições de flexibilidade encontradas na revisão bibliográfica sobre o tema, pode-se concluir que a flexibilidade representa a capacidade de resposta a variabilidades ou rupturas de forma ágil, por meio da disponibilidade de opções de reação e por meio de redundância, que representa a capacidade de resposta a variabilidades ou rupturas por meio da manutenção de recursos em reserva mesmo que haja maiores custos e menor utilização de capacidade.

2.3.2 Flexibilidade e outros conceitos relacionados

Bernardes e Hanna (2009) realizaram um estudo a partir da literatura de gestão de operações com o objetivo de esclarecer as diferenças entre os termos flexibilidade, responsividade e agilidade, pois verificam seu uso indistinto e sobreposto em muitas ocasiões. Os principais conceitos foram trazidos para um nível de abstração maior buscando sua diferenciação, e, dentre os termos dispostos, a flexibilidade foi considerada o que possui a conceituação mais desenvolvida. Todavia, mesmo nas literaturas dispostas em seus estudos verifica-se o conflito entre as definições de alguns conceitos. Ramasesh e Jayakumar (1991), por exemplo, definem flexibilidade como a habilidade de um sistema de manufatura de gerar consistentemente altos lucros líquidos independente dos cenários em que esteja atuando. Esta visão se confunde com os conceitos de manutenção de estabilidade, dentro do conceito de resiliência, que na verdade, é uma consequência da construção de flexibilidade nas operações.

Em relação à **adaptabilidade**, outros autores também utilizam os conceitos de forma associada ou indistintamente gerando uma confusão ainda maior. Sethi e Sethi (1990) fazem referência à flexibilidade como sendo a adaptabilidade de um sistema a distintos ambientes e cenários e Holweg (2005) sugere que é uma habilidade genérica de adaptação a influências internas e/ou externas.

O SCOR® apresenta a adaptabilidade como uma métrica de agilidade, juntamente com flexibilidade com a diferenciação dos conceitos de adaptabilidade e flexibilidade pelo seu aspecto temporal. Há proposição da medição de quão flexível pode ser um sistema produtivo em um determinado período ou quanto tempo é necessário para a adaptação do sistema a uma variação (SUPPLY CHAIN COUNCIL INC., 2008). A flexibilidade representa o tempo necessário para adequação a um aumento na demanda e a adaptabilidade representa a quantidade de adequação sustentável que pode ser conseguida em um determinado período de tempo. Sharifi *et al.* (1998) não possuem essa visão de reação a variações. Eles apresentam a flexibilidade como a habilidade de fazer um diferente *mix* com os mesmos recursos.

Godinho e Fernandes (2005) também abordam o conceito caracterizando-a pela busca por inovações tecnológicas e necessidade incessante de lançamento de produtos inéditos. Usando um nível de abstração maior, a adaptabilidade representa a capacidade das

organizações ou cadeias de se adaptar, se mantendo transformadas ao longo do tempo. A adaptação pressupõe aprendizagem e antecipação a mudanças no ambiente com manutenção ou superação de seu estado anterior. Neste sentido as visões de Goranson (1999), Goldman *et al.* (1995) e Sharifi e Zhang (1999) acrescentam que faz parte da adaptabilidade a habilidade de saber tirar vantagens das mudanças, entendendo-as como uma oportunidade. Goldman *et al.* (1995) inclusive citam a otimização do oportunismo como um dos diferenciais de empresas que lidam de maneira bem sucedida com a mudança, sendo a força motriz para a determinação da competitividade de uma empresa dinâmica.

Flexibilidade está associada a mudanças rápidas de forma, geralmente, reativa frente a variabilidades, rupturas ou necessidades de clientes, e adaptabilidade está mais relacionada à perenidade das mudanças ao longo do tempo, portanto o aspecto temporal auxilia na distinção entre estes conceitos. A flexibilidade pode ser considerada proativa quando identifica variabilidades ao longo da cadeia e há tomada de ações para evitar rupturas, porém, ela responde a estímulos, mesmo que pequenas variabilidades. A adaptabilidade tem o caráter mais proativo, pois é necessária uma antecipação a grandes mudanças no ambiente, caso contrário pode ser identificada a necessidade de mudança muito além do tempo necessário para garantir sua sobrevivência.

Definindo, adaptabilidade é a capacidade de adaptação e manutenção do estágio transformado ao longo do tempo, por meio da aprendizagem e antecipação a mudanças no ambiente.

Godinho e Fernandes (2005) apresentam ainda o conceito de customabilidade, que representa a habilidade do sistema produtivo de fornecer soluções individuais para clientes diferenciados dentro de um *mix* de produtos pré-estabelecido. Eles diferenciam este conceito da flexibilidade 2 pois este implica na possibilidade de escolha do cliente, mas não necessariamente em relação à especificação do produto. Ter centenas de opções de produtos indica a flexibilidade 2, já especificar exatamente a formulação do produto indica customabilidade. A flexibilidade 2 se aproxima do conceito proposto por Duray *et al.* (2000), para a customização em massa, no qual é buscado o fornecimento de opções ao mercado, entretanto com a premissa de obtenção de ganhos de escala. Dois fatores determinam o nível de customização em massa das organizações - o grau de proximidade com os clientes, para verificação do nível de customização necessária e a modularização, para obtenção da eficiência operacional necessária para obtenção de ganhos de escala. O grau de proximidade é determinado pelo momento do processo de desenvolvimento, fabricação e entrega no qual o

cliente pode intervir com suas necessidades específicas. Na customização em massa Duray *et al.* (2000) classificam em quatro grupos os tipos de customização possível. O nível de maior customização possível se aproxima da customabilidade proposta por Godinho e Fernandes (2005), mas a customabilidade não pressupõe a premissa de necessidade de repetibilidade do sistema ou modularização para ganho de escala.

Em relação à **responsividade**, tal termo não existe nos dicionários da língua portuguesa apesar de ser comumente utilizado na literatura e principalmente nas organizações, sendo interessante a utilização de outros termos também encontrados na literatura e nas organizações para representá-lo. Algumas possibilidades são velocidade, rapidez ou resposta rápida.

O termo rapidez é mais correto. O termo resposta rápida poderia ser utilizado, contudo, poderia gerar confusão com o termo resposta a variações, quando o seu objetivo está associado à velocidade de atendimento e não à capacidade de resposta a variações.

A responsividade está relacionada à velocidade de atendimento ao cliente e diretamente ao *lead time* do fluxo de operações e de informações. Pode ser representado através do ciclo médio de atendimento e pode ser alcançada a partir do aumento da taxa de agregação de valor na cadeia, da sincronização das operações e da redução do *lead time* operacional e de processamento de informações. Bonehill e Smith (1998) a explicam como a reação rápida à demanda do consumidor concluindo que longos *lead times* ocasionam uma baixa responsividade, ou seja, a responsividade ou rapidez está relacionada à velocidade de atendimento ao cliente e diretamente ao seu *lead time*, representado pelo ciclo médio de atendimento. Sendo assim contestam a visão de Matson e McFarlane (1998) e Sharifi *et al.* (1998) de que a responsividade é genericamente a habilidade de reação a variações. Esta definição é mais apropriada para flexibilidade.

De acordo com Spencer (1998), a responsividade pode ser medida pela habilidade das empresas em satisfazer plenamente a demanda dos consumidores em relação a tempo e especificação mantendo sua eficiência de utilização de recursos e nível de estoques.

Scannell *et al.* (2000) se referem à flexibilidade de volume e modificação como responsividade de curto prazo, e flexibilidade de *mix* e trocas (*setups*) como responsividade de longo prazo.

Bessant *et al.* (2003) afirmam que o sucesso competitivo em manufatura está fortemente ligado à habilidade organizacional de responder rapidamente e flexivelmente ao

ambiente e atender os crescentes desafios com respostas inovadoras; eles chamam estas habilidades de responsividade. Upton (1995) sugere que este termo se refere ao atendimento das ordens dos clientes de forma rápida.

Zaheer e Zaheer *apud* Bernardes e Hanna (2009) descrevem responsividade como a rapidez com que as organizações respondem a sinais do ambiente. Esta descrição de responsividade coincide com a caracterização de agilidade por D'aveni's *apud* Bernardes e Hanna (2009).

Baseando-se nas definições encontradas na revisão bibliográfica sobre o tema, pode-se concluir que ela representa a capacidade de disponibilização de produtos de forma rápida para o cliente, por meio de *lead times* curtos nos fluxos de materiais e de informações.

Em relação à **agilidade**, a seguir são apresentadas algumas visões sobre o conceito associado aos termos apresentados anteriormente.

O SCOR® apresenta a flexibilidade como uma métrica de agilidade, sendo esta a capacidade de reação rápida às variações na cadeia (SUPPLY CHAIN COUNCIL INC., 2008).

Matson e McFarlane (1998) e Sharifi *et al.* (1998) contestam a visão de Bonehill e Smith (1998) sobre os conceitos de responsividade ou rapidez apontando-a como a habilidade de reação a variações e sua habilidade de coletar informações do ambiente comercial, detectar e antecipar a mudanças, se recuperar delas, aprender e melhorar como resultado da mudança.

Esta abordagem mais abrangente representa a agilidade proposta por Goldman *et al.* (1995), caracterizada como a habilidade de operação de forma lucrativa em um ambiente competitivo de contínuas e imprevisíveis mudanças. A visão de Sharifi *et al.* (1998) a complementa dizendo que ser ágil é ser flexível, eficiente em custo, produtivo e com qualidade consistente e representa a habilidade da empresa efetuar mudanças nos seus sistemas, estrutura e organização. Para Goranson (1999) as organizações investem em agilidade como um *hedge* para a gestão de seus riscos.

Esta visão genérica de agilidade é também abordada por Huang *et al.* (2002) que definem agilidade como a resposta rápida às mudanças causadas pela imprevisibilidade do mercado por meio de entregas mais rápidas e flexibilidade de *lead time*. Christopher *et al.* (2006) também associam agilidade à capacidade de resposta rápida de associação e a flexibilidade. A resposta rápida viria da capacidade das organizações alinharem suprimento e

demanda em mercados turbulentos e imprevisíveis, sendo mais direcionadas pelo mercado do que por previsões de demanda e tendo como característica chave a flexibilidade.

Christopher (2000) sugere que a agilidade surgiu a partir da evolução dos estudos de flexibilidade da manufatura para o negócio como um todo e que a flexibilidade é uma das principais características de uma empresa ágil. O objetivo da agilidade é permitir que a organização atenda as necessidades de seus clientes rapidamente e responda rapidamente a mudanças na demanda, em ambientes menos previsíveis nos quais a demanda é volátil e o requerimento por variabilidade é alto.

Sharifi e Zhang (1999) sugerem que o estágio de agilidade de uma organização pode ser verificado por meio da responsividade da empresa a mudanças no seu ambiente de negócios e sua efetividade em capturar proativamente as necessidades de mercado.

Bernardes e Hanna (2009) sugerem que a habilidade de adaptação ou mudança é um atributo de robustez (manutenção do equilíbrio apesar das mudanças) e agilidade (buscar mudanças ao invés de reagir a elas).

Goldman *et al.* (1995) definem agilidade como a habilidade de uma empresa operar lucrativamente em um ambiente competitivo de contínuas e imprevisíveis mudanças - robustez proposta por Correa e Slack (1996) e resiliência para muitos autores.

Christopher (2000) sugere que a flexibilidade é uma das principais características de uma empresa ágil. Sharifi *et al.* (1998) complementam dizendo que ser ágil é ser flexível, eficiente em custo, produtivo e com qualidade consistente. Esta visão é compartilhada por Huang *et al.* (2002). Esta definição abre uma oportunidade para discuti-la de uma forma mais abrangente.

Buscando uma abstração dos termos, pode-se dizer que a agilidade é um conceito mais abrangente e não necessariamente está relacionada a um atributo de desempenho específico, sendo apenas um meio de atingi-los, ou uma característica inerente a eles. Cadeias flexíveis têm embutida em si agilidade para geração de opções para suplantar variabilidades e riscos. Cadeias responsivas necessitam de agilidade para atendimento do cliente mantendo ou reduzindo o *lead time* de entrega. Cadeias eficientes em custo buscam agilidade para responder rapidamente a fatores que afetam os custos operacionais e cadeias que prezam pela utilização de ativos, tem agilidade em agir para evitar que os níveis de estoque se elevem ou sua capacidade seja mal utilizada. Em relação à confiabilidade, as cadeias devem possuir a agilidade para entender e se adequar às variabilidades da execução

evitando que as datas, quantidades, qualidade e documentação acordadas com o cliente sejam respeitadas.

2.3.3 Dimensões da flexibilidade

Os autores geralmente se referem à flexibilidade somente por *mix* ou volume, sendo que a maioria das literaturas identificadas ao longo da pesquisa, muitas não citadas no estudo, aborda a flexibilidade sem fazer qualquer menção ao seu tipo, ou dimensão e representam apenas uma destas duas dimensões. Para Slack (1993) flexibilidade de *mix* representa a habilidade de alteração da variedade de produtos na operação, dentro de um período de tempo determinado, e a flexibilidade de volume, a capacidade de alteração no nível agregado das saídas da operação.

A APICS (*American Production and Inventory Control Society*) utiliza o modelo SCOR® (*Supply Chain Operations Reference Model*) como referencial teórico para discussão sobre operações nas cadeias. Ela consolida a visão de profissionais de várias indústrias sobre aspectos relacionados à gestão de operações na cadeia de suprimentos. As métricas propostas pelo SCOR® para flexibilidade e adaptabilidade dentro do atributo de desempenho “agilidade” abordam somente a dimensão volume (SUPPLY CHAIN COUNCIL INC., 2008). Já Sharifi *et al.* (1998) abordam somente o *mix*, assim como Godinho e Fernandes (2005). Para Matson e McFarlane (1998), flexibilidade é a habilidade de mudança do *mix*, volume e tempo das saídas. Slack (1993) soma a estes a flexibilidade de novos produtos e denomina a dimensão tempo de entrega.

A dimensão de novos produtos representa a capacidade de introdução de novos produtos ou de modificação dos existentes e a dimensão entrega, a capacidade de mudança nas datas de entrega planejadas ou assumidas.

Anand e Ward (2004) não abordam entrega, apenas *mix*, volume e a flexibilidade de produtos e processos. Garvin (1993) aponta estas três últimas dimensões e o *mix* implícito em uma destas, derivando-as da seguinte forma:

- a) flexibilidade de produtos;
 - novos produtos;
 - customizações;
 - modificações.
- b) flexibilidade de volume;
 - incerteza de previsões;
 - rampas de produção.
- c) flexibilidade de processos.
 - flexibilidade de *mix*;
 - flexibilidade na troca de produtos;
 - flexibilidade de roteiros;
 - flexibilidade de material;
 - flexibilidade de sequenciamento.

Além destes pontos, Garvin (1993) aborda a flexibilidade de ordens e de expedição associadas ao objetivo estratégico de entrega, sendo que a primeira está relacionada aos limites de tamanho e diversidade de produtos por ordem, e a segunda em relação ao reagendamento de entregas (tempo ou entrega para outros autores).

Godinho e Fernandes (2005) apenas dividem a flexibilidade em 2 níveis (flexibilidade1 e flexibilidade2). Ambos se referem à diferenciação de produtos. Na primeira o processo é capaz de fornecer diferenciação, porém com pequena variedade de produtos alternativos e bastante similares e na segunda com grande variedade de produtos distintos. Sérgio e Duarte (2000) apresentam a flexibilidade de novos produtos.

Sérgio e Duarte (2000) também abordam *mix*, volume e entrega. Eles apresentam outras nove dimensões, que se confundem com objetivos e meios de se atingir a flexibilidade. Consideram que a flexibilidade possui significados distintos para diferentes pessoas. Por exemplo, para um engenheiro que trabalha na produção, pode significar produzir

diferentes produtos ou até capacidade de adaptação ou mudança, já para o cliente pode ser a habilidade de mudar datas programadas de entrega. Eles sugerem as seguintes dimensões:

- a) flexibilidade social extraempresa: relativa à legislação e regulamentação social e sindical;
- b) flexibilidade estratégica: capacidade de mudança da estratégia econômica, social, etc;
- c) flexibilidade de novos produtos: habilidade de introdução de novos produtos ou modificação dos existentes;
- d) flexibilidade de *mix*: habilidade de mudança da variedade de produtos dentro de um determinado período de tempo;
- e) flexibilidade de volume: habilidade de mudança do nível agregado de saídas da operação;
- f) flexibilidade de entrega: habilidade de mudança nas datas de entrega planejadas ou assumidas;
- g) flexibilidade para suportar o mau funcionamento do processo produtivo: relativo à capacidade de resposta a imprevistos e incidentes na produção;
- h) flexibilidade para suportar problemas com fornecedores: referente a problemas de qualidade como variabilidade de matéria prima e atrasos nas datas de recebimento;
- i) flexibilidade para suportar erros de previsão: em relação direta com a acuidade, presteza e funcionalidade do sistema de informações para gestão, por exemplo, a capacidade para mudar a sequência da produção devido a problemas de previsão de vendas, ou necessidade de usar equipamento diferente do previsto para a produção de um dado *mix* e volume se o equipamento previsto estiver sendo utilizado para outra ordem de fabricação;
- j) flexibilidade de tecnologia do processo: relacionado à flexibilidade de recursos;
- k) flexibilidade de recursos humanos: relacionada à flexibilidade de recursos;

- 1) flexibilidade das redes de suprimento: ter uma rede de suprimentos altamente flexível favorece aos consumidores que podem querer atrasar ou adiantar o recebimento de seus produtos.

A flexibilidade para suportar o mau funcionamento do processo produtivo, problemas com fornecedores ou erros de previsão são apenas fins para a utilização das outras anteriormente citadas. As dimensões tecnologia do processo, recursos humanos, social extraempresa e estratégica são apenas meios de alcançar os tipos de flexibilidade.

Slack (1993) apresenta outros fins para a utilização da flexibilidade. O aumento da variedade de produtos, a suplantação de incertezas no curto e longo prazo e a suplantação da ignorância, sendo que aconselha a não construção de flexibilidade para este último objetivo, pela sua ineficiência, por não se saber para o que a flexibilidade será utilizada.

Martins (1993) coloca como fins, a variedade de peças e produtos, o atendimento de variações de cargas de trabalho, suporte a erros de previsão e mau funcionamento do sistema, por exemplo, falhas no fornecimento.

Anand e Ward (2004) apresentam os conceitos de mobilidade (habilidade de alterar produção - *mix*/volume) e *range* (habilidade de gerenciar diversidade de produtos/processos).

Gerwin (1993) aborda além da flexibilidade de *mix*, volume e tempo, a flexibilidade de inovação em produtos para extensão de seu ciclo de vida, a qual ele denomina transição. Esta dimensão é mais voltada à adaptabilidade do que à flexibilidade, pois sugere que há um aprendizado organizacional que leva a empresa a inovar antecipando tendências futuras que a farão ganhar competitividade no mercado. Também é proposta uma dimensão relacionada à alteração da qualidade dos produtos a partir da utilização de materiais com diferentes características, que pode ser considerada um meio para atingir a flexibilidade, e a flexibilidade de geração de características específicas dos produtos para atendimento das expectativas individuais dos clientes, a qual ele denomina modificação e que pode ser comparada à customabilidade, ou à flexibilidade 2 citada por Godinho e Fernandes (2005).

O Quadro 2.9 apresenta o resumo da abordagem dos autores sobre as dimensões da flexibilidade.

Dimensões de flexibilidade					Autor
Volume	Mix	Tempo/ Entrega	Produto/ Processos/ Serviços	Outras	
-	X	-	-	-	(SHARIFI et al., 1998)
X	X	X	-	-	(MATSON; MCFARLANE, 1998)
X	X	X	X	-	(SLACK apud KRITCHANCHAI; MACCARTHY, 1998)
X	X	X	X	-	(SLACK, 1995)
X	X	-	X	-	(ANAND; WARD, 2004)
-	X	-	X	-	(GODINHO; FERNANDES, 2005)
X	-	-	-	-	(SUPPLY CHAIN COUNCIL INC., 2008)
X	X	X	X	X	(SÉRIO; DUARTE, 2000)
X	X	X	X	X	(GERWIN apud BERNARDES; HANNA, 2009)
X	X	-	X	X	(GARVIN, 1993)

Quadro 2.9: Abordagem dos autores sobre as dimensões de flexibilidade.

Verifica-se que as dimensões de *mix*, volume, produtos/processos e tempo são as mais identificadas nesta ordem. Em relação a serviços poucos autores consideraram sua existência.

2.3.4 Meios para geração de flexibilidade nas operações

Muitos são os meios para se atingir a flexibilidade das operações das organizações e das suas respectivas cadeias.

Sheffi e Rice (2005) indicam cinco formas de geração de flexibilidade:

- a) suprimentos;
- b) conversão;
- c) distribuição e serviço ao cliente;
- d) sistemas de controle;
- e) cultura.

Sheffi e Rice (2005) consideram que a geração de flexibilidade nas organizações está relacionada à sua capacidade de resposta a rupturas no seu fornecimento e nas suas unidades de produção, por meio da manutenção de maior número de fornecedores, por exemplo, por meio da padronização dos processos e manutenção de múltiplos locais

alternativos de produção ou ainda na distribuição e serviço ao cliente, nos sistemas de controle e na sua cultura.

Em relação à distribuição e serviço ao cliente, a flexibilidade pode ser alcançada por meio da determinação de prioridades de atendimento frente a rupturas, influência sobre a demanda e postergação da configuração do produto.

Ademais, a criação de sistemas de controle para maior visibilidade e rápida identificação de rupturas permite a tomada de ação mais rápida frente a rupturas, o que também pode ser conseguido pela distribuição do poder de tomada de decisão e o compartilhamento da missão da empresa entre as pessoas.

Das ações levantadas por Rice e Caniato (2003) para aumento de resiliência, a maior parte delas está associada à flexibilização e redundância nas operações. Dentre elas estão:

- a) manutenção de múltiplos fornecedores;
- b) manutenção de locais de produção em diferentes localidades que produzem múltiplos produtos;
- c) exigência de flexibilidade do fornecedor;
- d) modificação dos níveis de estoque e políticas de estoque;
- e) modificação de produtos para uso de peças e processos padronizados;
- f) uso de múltiplos modais e transportadores;
- g) uso de backup de locais de produção;
- h) desenvolvimento de trabalhadores multifuncionais.

A manutenção de múltiplos fornecedores permite que a empresa tenha maiores possibilidade de aumento do seu potencial fornecimento ou que se altere a fonte de matéria prima em caso de problemas com um de seus fornecedores. A mesma lógica pode ser aplicada para as plantas fabris e aos modais de transporte e transportadores. Muitas vezes a flexibilidade pode ser requisitada ou imposta aos fornecedores por meio de contratos formais, podendo ser estabelecidos limites de variação possíveis por parte do cliente, que o fornecedor seja obrigado a cumprir. Muitas empresas buscam a utilização de fontes alternativas de fornecimento para itens críticos e estratégias que permitam a troca transparente de fornecedores.

Na logística, distintos modais de transporte e transportadores bem como fornecimentos *spot* de capacidade de transporte podem ser formas de geração de flexibilidade.

O uso de peças padronizadas permite uma menor variabilidade nas operações e uma maior possibilidade de produção de distintos modelos de produtos com uma mesma base de matérias primas. As organizações também podem utilizar materiais alternativos, o que aumenta sua flexibilidade, caso haja falta de um material no mercado, ou que a demanda pelos seus produtos aumente repentinamente.

A mão de obra também pode ser um meio para alcance de flexibilidade à medida que a mesma pessoa pode produzir muitos modelos ou trabalhar em distintos tipos de equipamentos. Martins (1993) sugere que podem ser utilizadas horas extras, estoques de produtos acabados, em processo e de matérias primas, a troca rápida de ferramentas e utilização de equipamentos de automação flexível como formas de alcance de flexibilidade.

Horas extras de trabalho geralmente são utilizadas pelas organizações para recuperação de atrasos gerados pela variabilidade interna ou externa a suas operações, aumento temporário de volume e para garantia de entrega de pedidos de clientes prioritários. No entanto, horas extras são vistas pelas organizações como algo muito custoso e que expõe diretamente sua ineficiência. Algumas empresas buscam uma flexibilização do horário de trabalho de seus funcionários, outras trabalham com o regime de banco de horas, no qual as horas são contabilizadas de acordo com sua utilização, sendo que momentos de demanda elevada são compensados por momentos de baixa demanda. Outra possibilidade é a contratação de mão de obra temporária, principalmente devido à sazonalidade gerada por alguns eventos como Páscoa, Natal, dia das mães e dia dos namorados.

A manutenção de estoques ou a criação de estoques estratégicos conforme necessidade são meios muito utilizados pelas empresas para geração de flexibilidade. Muitas vezes espalhados ao longo da cadeia, além de permitir que não ocorram rupturas a qualquer variabilidade nas operações, podem ser úteis na flexibilidade de atendimento aos clientes, permitindo que picos de demanda sejam atendidos, ou que um *mix* maior de produtos seja oferecido ao mercado com um *lead time* menor, por exemplo. Tal estratégia afeta diretamente o fluxo de caixa das organizações e dependendo do tipo de negócio, ou valor agregado do material e produto, é bastante evitado pelas organizações, que tem grande dificuldade de dimensioná-lo adequadamente.

Conforme abordado anteriormente, na verdade a manutenção de estoques está

relacionada mais à estratégia de redundância do que propriamente a flexibilidade, entretanto, elas estão sendo tratadas sob o mesmo contexto.

Outra forma que também se refere à redundância é a manutenção de ociosidade na cadeia, seja de capacidade operacional dos equipamentos, seja de mão de obra.

As organizações também buscam a redução dos tempos de preparação, ou *setup*, dos equipamentos para que seja possibilitada uma maior variação do *mix* apresentado ao mercado sem que seja necessária a manutenção de estoques que inviabilizem o negócio. Neste sentido, elas buscam a elaboração de programas de troca rápida de equipamentos, com metas de redução do tempo de troca de ferramentas, buscando a realização de atividades de troca, antes mesmo da interrupção do equipamento para a substituição dos produtos na produção.

Uma evolução é a utilização de equipamentos de automação flexível que, geralmente, já são previamente configurados para evitar ao máximo a perda de tempo nas trocas de produto na produção. A tecnologia permite que pré-configurações sejam realizadas para que automaticamente linhas de montagem inteiras ou equipamentos sejam preparados. Mesmo que não haja automação presente, os equipamentos podem ser flexíveis o suficiente, permitindo que diferentes produtos possam ser produzidos em um mesmo local ou que sejam facilmente adaptáveis para um rápido aumento de capacidade, ou redução, permitindo que uma mesma linha ou célula que opera com dez pessoas, operem com duas, por exemplo. Neste caso, além dos equipamentos, o próprio layout da área operacional deve possibilitar um rápido rearranjo. Garvin (1993) aponta a terceirização ou subcontratação de operações como importantes formas de aumento de flexibilidade e que a integração vertical pode comprometê-la.

Ainda em relação às operações fabris, a flexibilidade também pode ser buscada por meio da postergação de configuração do produto ao longo da cadeia, pelo estabelecimento de opções alternativas de roteiro ou equipamentos de fabricação e pelo uso de múltiplos sites cada um produzindo múltiplos produtos.

2.4 Relacionamento entre os conceitos abordados

Todos os conceitos apresentados anteriormente são resgatados e relacionados e tais relacionamentos são representados por meio da construção de um diagrama de relacionamento.

2.4.1 Relacionamento entre gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência

Conforme verificado anteriormente, a resiliência está diretamente relacionada à perenidade ou sustentabilidade das empresas no longo prazo. Organizações que constroem resiliência nas suas cadeias aumentam suas vantagens competitivas, tornando-se mais sustentáveis e perenes, seja pela manutenção de suas condições ao longo do tempo ou à recuperação após uma ruptura. Tais fatos estão representados na Figura 2.7.

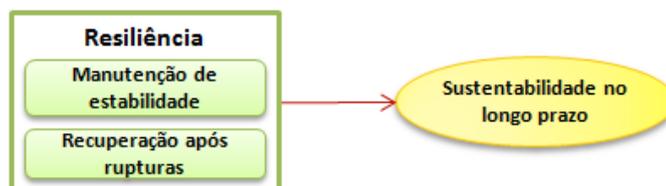


Figura 2.7: Relação entre resiliência e a sustentabilidade das organizações e cadeias.

Dentre as formas de geração de resiliência abordadas na literatura, encontram-se os temas centrais da pesquisa, a gestão de riscos na cadeia de suprimentos e a flexibilidade. Eles apresentam uma relação de causa e efeito entre si.

O estudo de Geus (1999) que comparou as empresas perenes às aquelas que foram à falência ou adquiridas por outras, pode ser visto como um integrador entre tais conceitos. As “empresas vivas” possuem algumas características que as levam a se destacar. Entre elas está sua cultura de pensar primeiramente nas pessoas, enfatizando a necessidade de sustentabilidade, incitando-as, inconscientemente, a buscar, no mínimo, uma manutenção das condições iniciais da organização. Esta se aproxima de uma das definições de resiliência:

retornar, no mínimo, ao estado anterior após a ocorrência de uma ruptura.

Foi observado que os temas associados à gestão de riscos na cadeia de suprimentos podem levar à resiliência organizacional e das cadeias. Dentre estes temas estão a preocupação com riscos e incertezas, inclusive com monitoramento regular, a adoção de práticas e contramedidas para a mitigação de pequenos riscos a catástrofes, cultura de gestão de riscos da cadeia, a consideração de riscos na tomada de decisão, a criação de equipes para sua identificação e gestão, a utilização de ferramentas de gestão de riscos e de instrumentos para seu gerenciamento.

Ponomarov e Holcomb (2009) citam que a utilização de práticas que mitiguem os riscos associados às suas atividades de agregação de valor a seus produtos e serviços levam as empresas a ser mais resilientes.

Wilding (2007), Christopher e Peck (2004) afirmam que a criação de uma cultura de gestão de riscos da cadeia de suprimentos leva à resiliência.

Bastos (2007) e Knemeyer *et al.* (2008) sugerem a utilização de instrumentos de gerenciamento de riscos e distintas formas de mitigação destes para construção de resiliência e Knemeyer *et al.* (2008) e Datta (2007) abordam a necessidade de monitoramento dos riscos para aumento da resiliência.

Segundo Geus (1999) nas “empresas vivas” a busca pela resiliência é feita por meio da análise constante e criteriosa dos riscos internos e externos às empresas, podendo-se transcender este pensamento para as cadeias.

Considerando a posição destes autores, pode-se concluir que a gestão de riscos e a utilização das práticas relacionadas geram resiliência. Esta relação está explicitada na Figura 2.8.

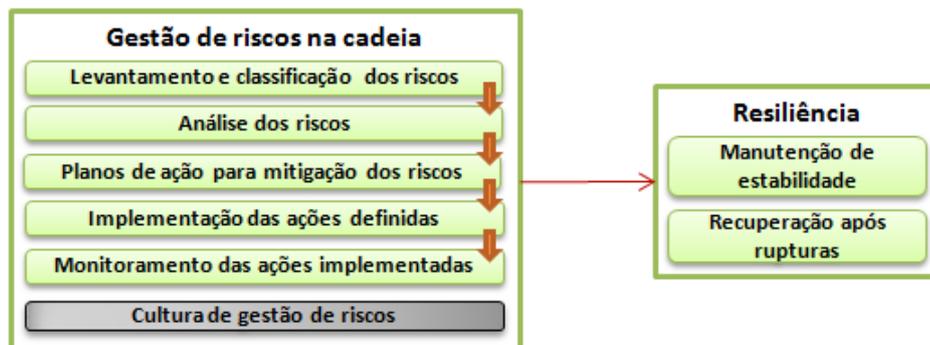


Figura 2.8: Relação entre gestão de riscos na cadeia de suprimentos e resiliência.

Deve-se implementar uma cultura de gestão de riscos pautada na conscientização e comprometimento de toda a organização, pois esta deve estar preparada para qualquer tipo de evento. A cultura de gestão de riscos cria nas cadeias o poder de gerar a disponibilidade de opções que podem ser utilizadas para responder a rupturas caso elas ocorram, remetendo ao conceito de flexibilidade. O investimento no aumento da flexibilidade juntamente com o aumento da redundância nas operações também podem ser algumas das ações de mitigação de riscos que as organizações utilizariam, ou seja, a cultura e a prática da gestão de riscos podem levar as empresas a buscar maior flexibilidade (Figura 2.9). O aumento da flexibilidade não afeta a gestão de riscos em si, entretanto, pode possuir uma relação direta na redução dos riscos organizacionais e das cadeias.

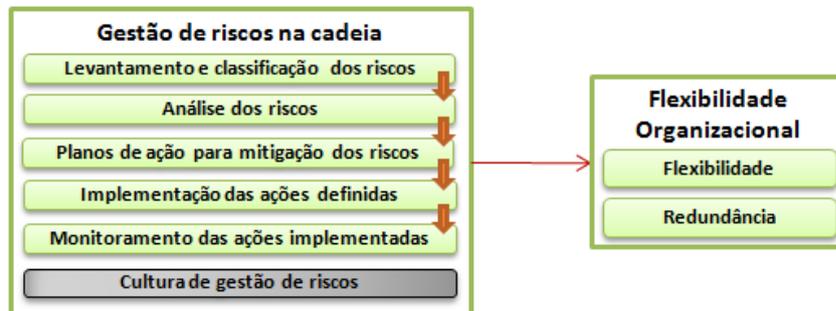


Figura 2.9: Relação entre gestão de riscos na cadeia de suprimentos e flexibilidade.

Dentre os traços sugeridos por Geus (1999) como características de uma “empresa viva” está a sensibilidade ao ambiente, cuja definição possui relação direta com os conceitos de flexibilidade.

A flexibilidade permite a reação rápida às condições variáveis do mercado e às estruturas de custo variáveis que provocam uma oscilação da receita. Sendo assim a flexibilidade é um antídoto para a volatilidade de custo (MOFFAT, 2009). Evans *apud* Bernardes e Hanna (2009) sugere que a flexibilidade proporciona a capacidade de recuperação de uma organização e seu retorno a um estado prévio viável, explicitando a relação de causa e efeito entre flexibilidade e resiliência. O aumento da flexibilidade nas operações da cadeia está diretamente relacionado ao aumento da resiliência das organizações e da cadeia. Dedoussis (2001) analisa que as redes *keiretsu* do Japão são muito inflexíveis e apresentam formas retrogradadas de gestão, colocando em risco sua resiliência no mercado atual.

O aumento de flexibilidade capacita as organizações a se modificarem rapidamente permitindo a reposta rápida e eficiente às constantes mudanças de mercado e conseqüentemente gera resiliência, aumentando sua capacidade de recuperação e seu retorno a

um estado prévio viável em momentos de maior dificuldade. Esta visão, identificada nos trabalhos de Datta (2007), Ponomarov e Holcomb (2009), associada aos estudos de Rice e Caniato (2003), que levantaram ações para aumento de resiliência, sendo que a maioria delas estava relacionada à flexibilização das suas operações, levam à relação apresentada na Figura 2.10.

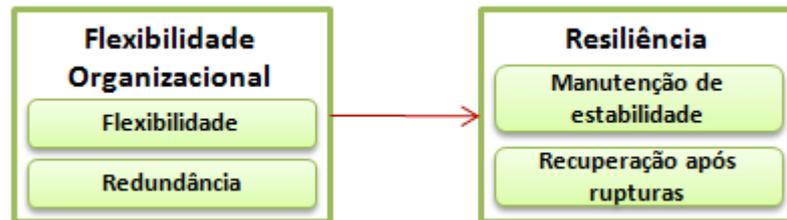


Figura 2.10: Relação entre flexibilidade e resiliência.

Conforme apresentado anteriormente, em relação à rede de cadeias de suprimentos, há uma questão estrutural que permite às cadeias serem mais resilientes, no sentido de permitir que caso ocorra uma ruptura em algum elo da cadeia, a rede por si só tenha o poder de se reorganizar de forma que atenda as necessidades decorrentes de tal ruptura, como em uma estrutura neural. O mesmo conceito deve ser válido internamente nas organizações, refletindo na sua capacidade de flexibilização e conseqüentemente na sua resiliência.

Considerando as relações propostas anteriormente nas Figuras 2.9 e 2.10, obtém-se o mapa da Figura 2.11.



Figura 2.11: Relação entre gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência.

Para Sheffi (2006) a flexibilidade é uma melhor forma de alcance de resiliência do que a redundância, que se refere à manutenção de recursos em reserva para serem usados no caso de uma ruptura, sendo suas formas mais comuns os estoques de segurança,

capacidade excedente e utilização de múltiplos fornecedores mesmo que haja maiores custos e menor utilização de capacidade. A flexibilidade pode ser utilizada para atender às variações da rotina criando um diferencial competitivo, contudo, as duas formas garantem uma maior resiliência (RICE; CANIATO, 2003; SHEFFI; RICE, 2005).

2.4.2 Relacionamento da gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência com outros conceitos associados

Alguns fatos levantados ao longo da revisão bibliográfica são base para a construção do relacionamento entre os conceitos.

A crescente volatilidade dos mercados associada aos eventos de risco que ocorrem ao longo da cadeia e a dificuldade de reação ou prevenção destes aumentam as incertezas e a imprevisibilidade dos negócios, pois os comportamentos de seus agentes se tornam mais imprevisíveis.

Esta menor previsibilidade está presente tanto à jusante quanto à montante da cadeia e em conjunto com as premissas de alta eficiência em custos e na gestão de ativos, originada da concorrência entre as organizações e pela disputa com os demais elos da cadeia, e com o maior grau de exigência dos clientes em relação a preço, variedade de produtos e excelência no atendimento, gera uma grande complexidade no entendimento e atendimento da demanda.

Esta maior complexidade associada à crescente busca pela eficiência operacional e à dificuldade de controle dos eventos de riscos nas cadeias, aumentam significativamente a vulnerabilidade e o risco de rupturas nas organizações e em suas cadeias.

Além disso, tal complexidade originada muitas vezes da estratégia de terceirização de atividades que aumenta a complexidade de gestão ou de internalização de atividades não centrais que exige mais controle de seus ativos, gera para as empresas uma grande dificuldade de alinhamento entre os atributos de desempenho e um desdobramento das estratégias selecionadas para a cadeia.

As organizações devem ser dinâmicas o suficiente para suportar múltiplas e

simultâneas configurações organizacionais para atendimento de distintas oportunidades, podendo ser necessária a criação de múltiplas cadeias, distintas entre si e com estratégias diferenciadas, buscando-se o alinhamento dinâmico entre os distintos comportamentos, a estratégia da empresa, pessoas e as operações. Neste sentido, o mau entendimento da demanda e do comportamento de compra dos clientes, associado ao desalinhamento da cadeia geram uma maior possibilidade de ocorrência de rupturas. Além disso, como apresentado anteriormente, o alinhamento dinâmico depende do momento no qual as organizações estão e situações às quais elas são submetidas, bem como da forma de competição no mercado. Monopólios, por exemplo, requerem diferentes configurações da cadeia e distinta relevância dos atributos de desempenho, assim como momento de baixa demanda requerem diferentes modelos de cadeia e de negócio, em relação a momentos nos quais a demanda excede a capacidade das organizações.

A redução da complexidade e vulnerabilidade da cadeia e o melhor alinhamento desta, gerados pelos pontos abordados anteriormente, promovem o aumento da resiliência, principalmente pela manutenção da estabilidade ao longo do tempo. Da mesma forma, para a recuperação após as rupturas, os fatos apresentados e seus efeitos, com auxílio da redução de complexidade, exigem das organizações uma maior capacidade de resposta, seja por redundância ou por readequação ágil de suas operações (flexibilidade).

Além disso, quanto maior a integração dos fluxos de materiais e de informações ao longo da cadeia e quanto mais eficientes são estas, mais atenção deve ser dada à gestão de riscos, pois maiores são os riscos e as consequências das rupturas, pois seus efeitos se espalham rapidamente afetando todo o restante da cadeia.

Neste sentido, com o maior risco de rupturas e suas consequências cada vez mais críticas, faz-se necessária a construção de uma cultura de gestão de riscos na cadeia de suprimentos que suporte a utilização de práticas que auxiliem a organização na busca pela resiliência.

Todos estes pontos abordados estão representados na Figura 2.12.

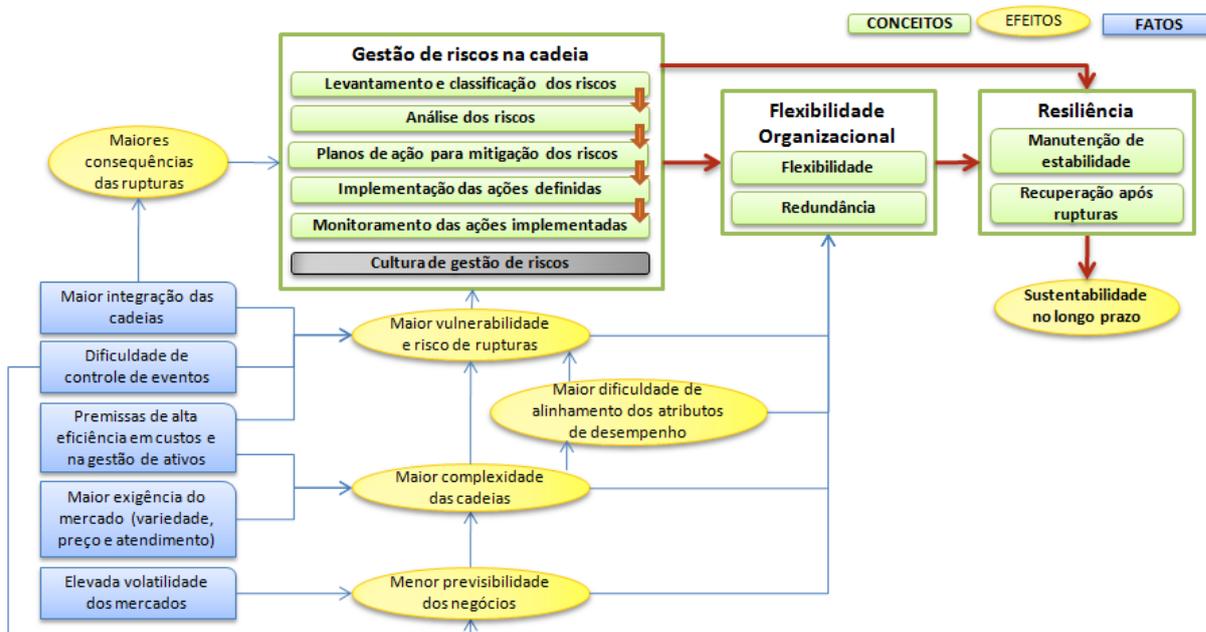


Figura 2.12: Relação entre gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e fatos relacionados.

Retomando outros pontos da revisão bibliográfica, pode-se dizer que a criação de visibilidade é um dos principais desafios das cadeias, porém não é tratada como prioridade.

Uma maior visibilidade e controle por meio da gestão de eventos podem ser providos por cadeias mais colaborativas, permitindo maior agilidade na identificação de variabilidades e na tomada de ações corretivas ou medidas preventivas. Todavia, a cadeia deve estar preparada para reagir aos eventos de maneira flexível, reduzindo riscos de rupturas e as incertezas ao longo da cadeia e conseqüentemente auxiliando na manutenção da estabilidade e evitando a necessidade de recuperação após eventuais rupturas. A redução da complexidade pode ainda ser obtida a partir da redução dos *lead times* da cadeia, ou seja, por meio da busca pela rapidez.

A falta de confiança em uma cadeia leva os gestores a tomar decisões que podem aumentar a exposição ao risco, afetando o nível de serviço e o custo de servir da empresa. A colaboração é uma forma de mitigação dos riscos, pois a troca de informações reduz as incertezas bem como o compartilhamento de informações entre os membros da cadeia acerca do comportamento e características da demanda e a colaboração interna nas organizações podem gerar incrementos na resiliência. Igualmente, junto com uma maior visibilidade e controle e com a maior integração e alinhamento da cadeia são formas de aumentar a confiança nestas e podem auxiliar na gestão coordenada dos riscos elevando a transparência e o conhecimento desta, permitindo um maior controle sobre sua complexidade

e vulnerabilidades e auxiliando em uma eventual redefinição dos atributos de desempenho, sua reconfiguração e o realinhamento das cadeias e complementarmente estimular a agilidade de toda a cadeia para suplantar eventuais perturbações.

Para permitir que estas reconfigurações e realinhamento das cadeias sejam efetivos e que as ações para mitigação dos riscos sejam adequadas, a empresa deve se preocupar em formar lideranças que estimulem a criação de uma cultura de aprendizagem e adaptação, compromisso com as pessoas, respeito pela inovação e geração de aprendizagem.

Os conceitos de adaptabilidade sugerem que as organizações mudam e conseguem se manter transformadas ao longo do tempo. A inovação e o realinhamento de recursos podem ser formas preventivas de adaptação frente a mudanças que podem gerar rupturas e de alcance de resiliência estratégica de acordo com Välikangas e Merlyn (2005).

A capacidade de ser flexível não necessariamente leva a empresa a ser adaptável, pois a organização pode não conseguir manter as mudanças ao longo do tempo. Para se adaptar a empresa precisa mudar sua configuração, se antecipando a mudanças no ambiente em que ela se encontra buscando a manutenção de seu status ou sua superação. A flexibilidade está associada a mudanças rápidas de forma geralmente reativa frente a estímulos. Estes estímulos podem ser variabilidades dos processos, quando passíveis de serem identificadas, rupturas ou mesmo necessidades de clientes. Não basta a flexibilidade, pois a mudança pode não ser sustentável ao longo do tempo e não basta a apenas a adaptabilidade, pois em algumas ocasiões ela deve responder rapidamente a eventos disruptivos (de forma reativa), mesmo que não seja necessária a sustentabilidade de tais mudanças. Esta visão contraria o SCOR[®] (SUPPLY CHAIN COUNCIL INC., 2008), pois ele pressupõe que as mudanças oriundas da flexibilidade são sustentáveis no longo prazo. Podem ser, mas não necessariamente.

Além da flexibilidade, os outros atributos de desempenho indicados pelo SCOR[®] (SUPPLY CHAIN COUNCIL INC., 2008) podem auxiliar as organizações e cadeias na busca pela resiliência. Na verdade, um bom alinhamento entre os atributos é necessário para se alcançar um bom balanceamento das operações, e uma clareza de regras e premissas para atendimento dos clientes e execução das operações. Esta visão é compartilhada por Ponomarov e Holcomb (2009).

Cadeias mais rápidas e sincronizadas possibilitam a redução de incertezas e consequentemente da vulnerabilidade das cadeias, sendo uma das formas para alcance de

resiliência, permitindo que as cadeias sejam mais direcionadas ao mercado do que à operação, aproximando o momento da produção e da demanda e possibilitando uma menor necessidade de manutenção de estoques.

O alinhamento entre os atributos de desempenho (confiabilidade, rapidez, flexibilidade, eficiência em custos e eficiência na gestão de ativos) e a interação do início ao fim da cadeia podem aumentar sua resiliência.

Por fim, uma maior resiliência da cadeia de suprimentos, leva a uma maior sustentabilidade no longo prazo, que pode ser conseguida a partir da utilização de ferramentas como o BCP (*Business Continuity Planning*) apresentado por Rice e Caniato (2003), que compreende o desenvolvimento de planos para alcance de resiliência, tendo como base o quanto as organizações desejam ser resilientes, como conseguir atingir os níveis desejados de resiliência e a partir de que medidas e como desenvolver sistemas de *backup*, por exemplo.

Todas as relações apresentadas nesta etapa estão consideradas na Figura 2.13 e o diagrama geral, com todos os conceitos apresentados anteriormente, está representado na Figura 2.14. Tal relacionamento e o esclarecimento dos conceitos analisados direcionou a elaboração do questionário para realização da pesquisa de campo.

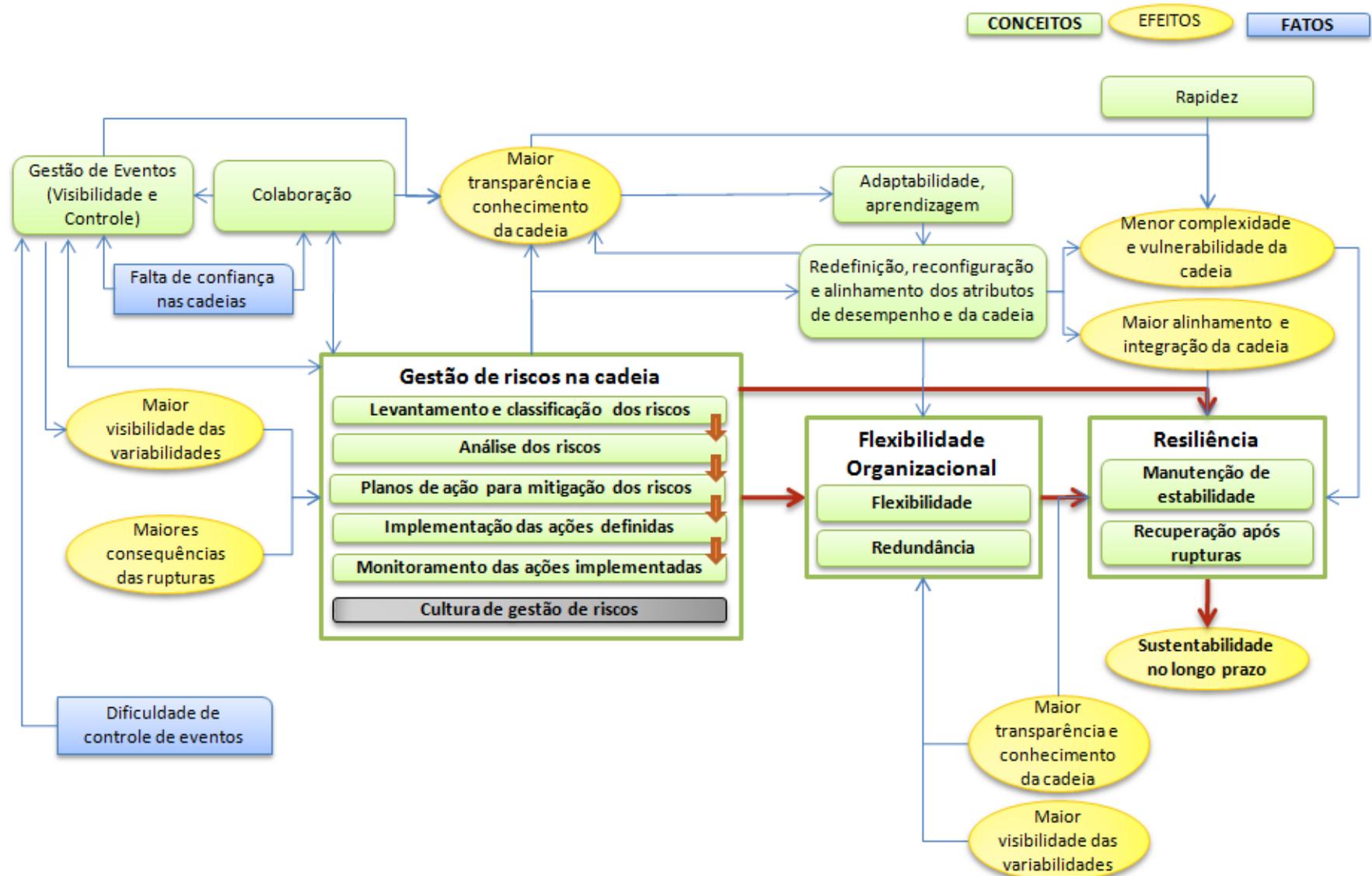


Figura 2.13: Relação entre gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade, resiliência e outros conceitos relacionados.

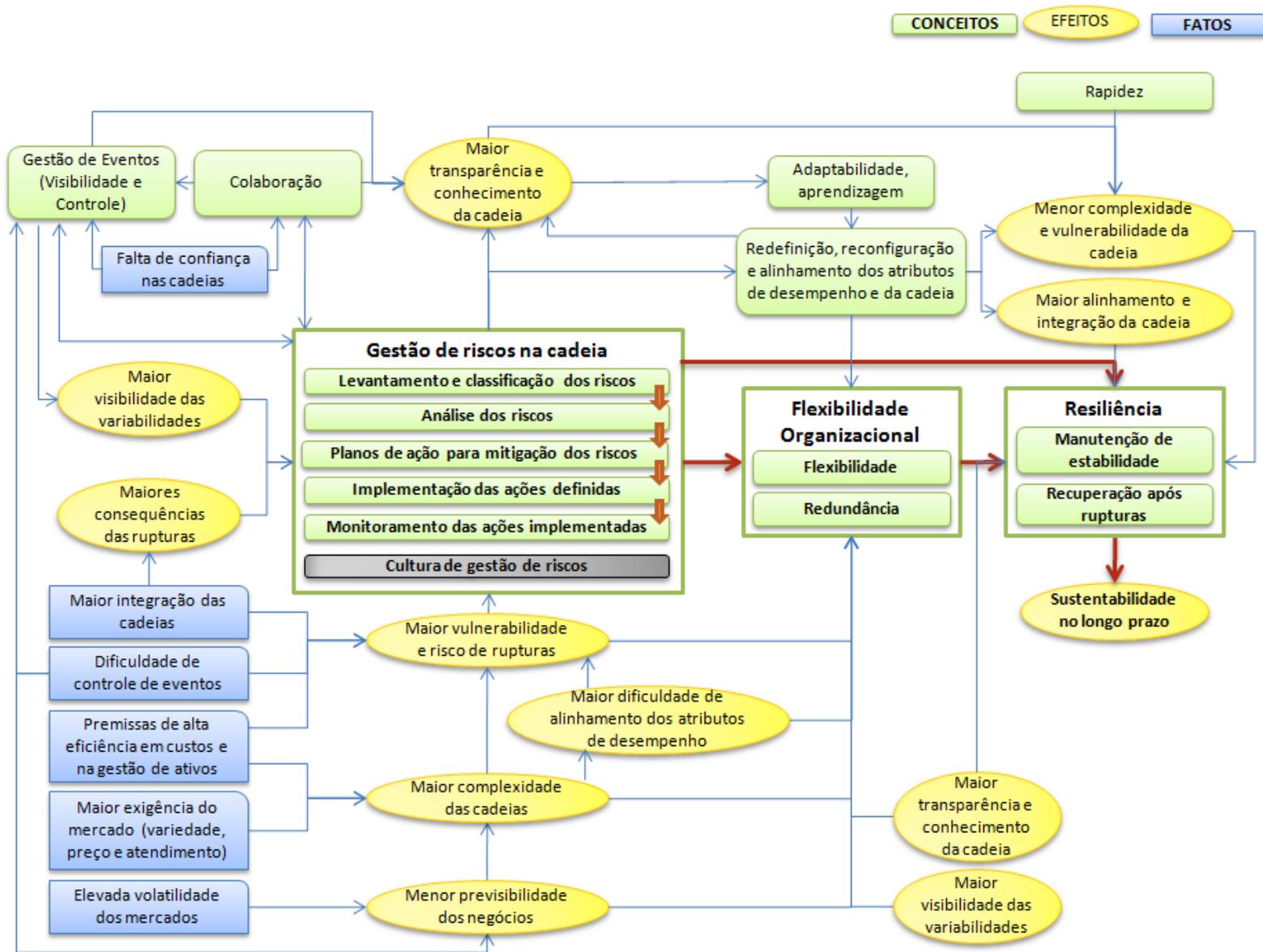


Figura 2.14: Diagrama de relacionamento entre os conceitos e práticas abordadas.

O diagrama de relação entre os conceitos é uma sintetização realizada a partir de todos os conceitos verificados, não existindo na literatura e sendo desta forma uma proposição deste trabalho. Este diagrama é retomado na seção de análises de resultados, uma vez que ele representa a relação de causa e efeito entre os conceitos de flexibilidade, gestão de riscos na cadeia de suprimentos e resiliência, relação esta que valida parte do primeiro objetivo específico de pesquisa determinado.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA E DE ANÁLISE DOS RESULTADOS

Todo fato ou observação pressupõe uma teoria, seja ela de senso comum ou científica, contudo, nas teorias de senso comum os conceitos podem ser vagos e estar contaminados por valores e crenças, não caracterizando uma teoria científica. Portanto, ciência é um conjunto de proposições ou teorias coerentes que são despidas de subjetividade e valorações, são solucionadoras de problemas e promovem o crescimento e progresso do conhecimento movimentando a ciência e criando programas de pesquisa (MATALLO, 1995).

Alves (1995) considera que o desenvolvimento da ciência usa métodos para percepção e formulação de problemas e construção de modelos de análise para elaboração e teste de hipóteses.

Nesta seção é apresentada a abordagem de pesquisa, o método, técnicas e instrumentos utilizados e como a literatura foi identificada, analisada, sintetizada e reportada (TORRACO, 2005). Ademais, é apresentado o processo de formulação do questionário utilizado na pesquisa de campo, considerando os objetivos específicos, as expectativas levantadas para o trabalho e os conceitos levantados na revisão bibliográfica.

3.1 Abordagem e método de pesquisa

Creswell (1994) argumenta que uma pesquisa pode possuir uma abordagem de pesquisa qualitativa, quantitativa ou uma combinação das duas em fases distintas da pesquisa, com uma linguagem de projeto dominante ou ainda a partir de uma integração entre as abordagens com duas propostas para o estudo.

De acordo com as características indicadas por Bryman (1989), este trabalho possui uma abordagem qualitativa, uma vez que a visão e interpretação dos indivíduos estudados é mais relevante que a perspectiva do pesquisador, com forte necessidade de participação e interpretação do pesquisador e importância do contexto, possivelmente com a utilização de mais de uma fonte de dados (entrevistas e documentos). Para o estudo foi

utilizada uma pequena amostragem, com um nível de profundidade de análise maior do que em uma pesquisa quantitativa, não havendo preocupação com mensurações para demonstração direta de causa e efeito ou análise das hipóteses de pesquisa.

Em relação ao método de pesquisa, também denominado de método de procedimento por Lakatos e Marconi (1995), a *survey*, pesquisa-ação, simulação e o estudo de caso são os principais (BRYMAN, 1989) e embora cada um tenha características distintas, há grandes áreas de sobreposição, sendo necessária uma análise criteriosa para seleção do mais apropriado (YIN, 2005).

O estudo de caso foi selecionado para este trabalho com base nos estudos de Yin (2005), principalmente pelos seguintes fatores:

- a) o objetivo principal de pesquisa é identificar como as organizações de uma cadeia automotiva aplicam as práticas relacionadas aos conceitos de “flexibilidade” e “gestão de riscos na cadeia de suprimentos” para geração de “resiliência”, sendo o estudo de caso o melhor método para responder problemas de tal natureza;
- b) o foco do estudo é um fenômeno contemporâneo com algum contexto da vida real sobre o qual o pesquisador tem pouco ou nenhum controle;
- c) o estudo é baseado em entrevistas e coleta de dados nas organizações avaliadas, sendo que tais dados podem vir de documentos ou do depoimento dos entrevistados;
- d) a condução da coleta e análise dos dados é direcionada por proposições teóricas;
- e) não é objetivo do trabalho a generalização para o universo das organizações do setor em análise por meio de uma generalização estatística, como em uma *survey*, mas há o objetivo de expandir ou generalizar teorias (generalização analítica).

Além destes pontos, considerados a partir do trabalho de Yin (2005), verifica-se que é necessária uma interação do pesquisador com pessoas das empresas analisadas, todavia, esta interação não é tão intensa para delimitação de ações como em uma pesquisa-ação (THIOLLENT, 1997) e o foco não está na resolução de problemas e ação em tempo real (COUGHLAN, 2002).

O método de simulação também não é apropriado para este estudo, considerando que não é necessária uma experimentação por meio da manipulação das variáveis e suas inter-relações ou a replicação de processos representados por modelos que imitam seu comportamento real (BERENDS; ROMME, 1999), não interessando, por exemplo, a mensuração de quão flexíveis ou resilientes elas são ou quão flexíveis ou resilientes poderiam ser caso as variáveis do processo fossem outras.

3.2 Técnicas e instrumentos de pesquisa

Uma vez definido o método de pesquisa, é importante definir seu propósito, a amostragem e os instrumentos para a coleta dos dados.

3.2.1. Propósito da pesquisa

O estudo de caso em questão foi aplicado com o propósito de contribuir para a determinação do relacionamento entre conceitos sobre gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência, buscando a definição dos termos ou variáveis envolvidas na pesquisa, formas de sua aplicação na cadeia automotiva selecionada e a geração de suposições específicas. Foi realizada uma revisão bibliográfica com base na pesquisa de artigos de revistas nacionais e internacionais relacionadas ao gerenciamento de operações, especialmente nas bases do *Emerald Insight* e o *Science Direct*, livros, em associações que estudam o comportamento de cadeias produtivas e em eventos e encontros entre profissionais de empresas.

Ao longo da revisão foi realizada uma análise crítica da literatura encontrada, e esta foi útil para observação dos constructos e variáveis abordadas na pesquisa de campo, particularmente na elaboração do questionário.

Não houve um propósito de estudo profundamente exploratório, pois este é mais aplicado ao desenvolvimento de ideias e questionamentos de pesquisa não desenvolvidos anteriormente, assim como não foram realizados testes da teoria em questão ou seu refinamento para validação de estudos empíricos realizados anteriormente. Estes propósitos foram sugeridos por Voss *et al.* (2002).

3.2.2. Amostragem da pesquisa

Para a propósito de estudo definido, Voss *et al.* (2002) propõem o foco em poucos estudos de casos com análise mais profunda destes.

A unidade de análise é uma cadeia de suprimentos automotiva. De acordo com a cadeia automotiva genérica desenhada anteriormente foram selecionadas, de forma não probabilística e por conveniência, as empresas componentes do estudo - uma organização de cada elo ou camada (do inglês *tier*), dentre as principais camadas do setor. Foram definidas três empresas para participação no estudo, representando os principais elos da cadeia, não considerando a cadeia de peças de reposição e os elos existentes após a efetuação da compra pelo consumidor final, como as lojas de serviços. Para manutenção da confidencialidade das empresas elas foram denominadas empresas A, B e C (Figura 3.1).

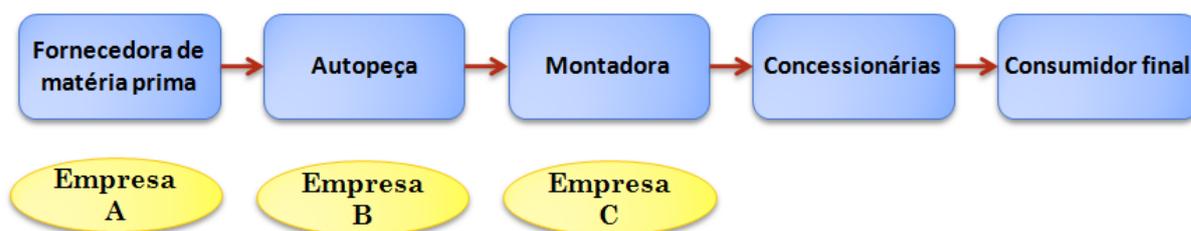


Figura 3.1: Empresas selecionadas para realização da pesquisa de campo.

A partir das pessoas de contato nas organizações selecionadas foram identificados os envolvidos com os temas em questão, que possuíssem cargos diretivos dentro da empresa e pleno conhecimento de seu plano estratégico bem como das operações de toda a cadeia.

3.2.3. Coleta de dados para a pesquisa

Dentre todas as possibilidades de aplicação da pesquisa de campo foi selecionada a aplicação de um questionário semiestruturado com perguntas abertas, mas com a presença de alguns direcionadores do escopo necessário e com um material de suporte para sua resposta. O modo de aplicação é presencial e foram realizados contatos prévios por telefone e e-mail para explicação da metodologia de pesquisa, sua importância, bem como a confidencialidade das informações.

Os questionários foram enviados previamente para os entrevistados, para que estes pudessem se preparar ou indicar pessoas que julgassem necessárias para abordagem de todos os pontos discutidos.

No início das entrevistas, foram retomados os objetivos da pesquisa, sua importância e a garantia de confidencialidade das informações, bem como foi proposta a futura apresentação nas suas unidades de negócio.

Anteriormente ao encerramento do estudo, os resultados da pesquisa foram enviados para os entrevistados e foi aprovada sua publicação de acordo com o documento final, considerando a não divulgação escrita ou oral da identidade das pessoas respondentes e das suas organizações. Adicionalmente, foi solicitada aos entrevistados uma descrição de sua visão sobre a importância do estudo.

3.3 Relacionamento entre objetivos, conceitos e expectativas para a pesquisa de campo

Considerando os objetivos específicos apresentados foram formuladas algumas expectativas ou hipóteses para os resultados da pesquisa de campo. De acordo com Vergara (2000), estas antecipam a resposta ao problema e a sua investigação é realizada de modo a confirmá-las ou refutá-las.

No Quadro 3.1 é apresentado o relacionamento entre os objetivos específicos e as expectativas para cada um deles.

Objetivos específicos	Expectativas
a) avaliar a relação entre os conceitos de gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência;	. Não há convergência sobre os conceitos de flexibilidade, agilidade, responsividade e adaptabilidade na literatura.
	. Há uma relação de causa e efeito entre flexibilidade, gestão de riscos na cadeia de suprimentos e resiliência.
b) caracterizar a visão das organizações sobre as práticas associadas aos conceitos de flexibilidade e sua implementação em uma cadeia automotiva;	. A eficiência em custos e a confiabilidade são atributos de desempenho mais importantes que a flexibilidade na estratégia atual e futura das organizações da cadeia automotiva, mesmo que a flexibilidade seja considerada estratégica.
	. As empresas não possuem indicadores associados a flexibilidade.
	. A importância da flexibilidade aumenta a montante da cadeia.
	. A estratégia das organizações contempla, principalmente, a flexibilidade para as dimensões de volume e produtos existentes.
c) identificar os riscos mais relevantes e as práticas associadas à gestão de riscos na cadeia de suprimentos em uma cadeia automotiva.	. Há baixa aplicação formal de práticas para a gestão de riscos na cadeia de suprimentos.
	. O maior impacto na resiliência dos negócios é ocasionado por riscos do ambiente e em seguida pelos demais riscos externos às empresas (suprimento e demanda).
	. Na cadeia selecionada, a autopeça apresenta maior probabilidade de ocorrência de riscos internos à empresa.
	. Quanto mais a jusante na cadeia, maior a probabilidade de ocorrência de riscos externos às empresas (suprimento e demanda).
	. Os riscos de ambiente possuem baixa probabilidade de ocorrência.
	. As organizações buscam formas de mitigação de seus riscos para redução de sua probabilidade de ocorrência, com exceção dos riscos de ambiente.

Quadro 3.1: Objetivos específicos e expectativas de resultado da pesquisa.

O **primeiro objetivo específico** está relacionado aos conceitos envolvidos no estudo. Há expectativas de que exista uma relação de causa e efeito entre flexibilidade, gestão de riscos na cadeia de suprimentos e resiliência e que não há convergência sobre os conceitos de flexibilidade, agilidade, responsividade e adaptabilidade na literatura. Nenhuma questão da pesquisa de campo está relacionada diretamente a tal objetivo, contudo, seu desenvolvimento foi substancialmente importante para a formulação de todas as questões, uma vez que na revisão bibliográfica, motivada por tal objetivo específico foram apontadas as principais características e abordagens contempladas posteriormente no questionário.

O **segundo objetivo específico** está relacionado à consideração das organizações sobre os atributos de desempenho. O foco de análise é a flexibilidade das organizações e a visão destas sobre este atributo, frente aos demais.

Há expectativas de que a flexibilidade não seja considerada um critério tão importante quanto a eficiência em custos e a confiabilidade (atualmente ou no futuro), mesmo que seja considerada de alta relevância para garantia de resiliência pelas organizações e esteja representada nos seus mapas estratégicos. Este fato se deve à configuração atual das cadeias

automotivas, que se baseiam principalmente no “Sistema Toyota de Produção” para alcançar uma maior eficiência operacional, por meio da eliminação de seus desperdícios e consequente redução de custos. Tal modelo tem como premissa uma alta confiabilidade da cadeia, para permitir a manutenção de baixos estoques e uma operação enxuta.

Adicionalmente, é esperado que elas não possuam métricas para sua medição pela complexidade de implementação de tais métricas e pela maior preocupação com a confiabilidade, eficiência em custos. Associadas às dimensões de flexibilidade, devem existir mais práticas associadas à flexibilidade para a dimensão de volume e produtos existentes, por serem as mais estudadas e que normalmente são mais aplicadas pelas empresas.

No entanto, a necessidade de flexibilidade deve ser maior quanto mais a montante da cadeia a organização se encontra, pois o efeito das variabilidades da demanda é propagado (efeito chicote) e quanto mais a montante, maior é a variabilidade percebida, incorrendo em uma maior relevância da flexibilidade para aumento de sua resiliência destas organizações, principalmente para o futuro, quando se espera que os mercados sejam mais voláteis e turbulentos.

Em relação ao **terceiro objetivo específico**, que está relacionado à gestão de riscos na cadeia de suprimentos, há expectativa de que as empresas possuam práticas associadas à gestão de riscos na cadeia de suprimentos, principalmente para sua mitigação, porém a maioria das práticas deve ser informal, não existindo metodologia padrão definida e representatividade nas organizações.

Espera-se que seja pequeno o número de riscos de ambiente levantados e estes devem possuir uma baixa probabilidade de ocorrência, porém, devem possuir o maior impacto na resiliência dos negócios sendo seguidos pelos demais riscos externos às empresas (suprimento e demanda). O baixo número de riscos de ambiente levantados pode ocorrer pois foram excluídos do escopo, e consequentemente dos direcionadores, os riscos políticos, geopolíticos, legais, naturais, sócio culturais e financeiros e provavelmente as organizações possuam pouca ou nenhuma possibilidade de ação para sua mitigação.

A expectativa de maior probabilidade de ocorrência de riscos externos às empresas (suprimento e demanda) quanto mais a jusante na cadeia, se deve ao fato de que esta se torna mais complexa neste sentido, com mais fornecedores relacionados sendo maior a necessidade de coordenação e controle da empresa e com clientes que apresentam maior poder de barganha.

A autopeça, particularmente, por estar posicionada entre grandes empresas na cadeia, apresenta maior probabilidade de ocorrência de riscos internos à empresa que as demais, por ocasião da pressão exercida pelos clientes para aumento de sua eficiência operacional, confiabilidade nas suas entregas e manutenção de estoques e pelo fornecedor que pode utilizar seu poder para repassar aumentos nos seus preços sem que este consiga repassá-lo para as montadoras.

3.4 Processo de construção do questionário para aplicação da pesquisa de campo

A partir da revisão bibliográfica e de sua análise, foi elaborado um questionário para verificação das práticas associadas aos conceitos de gestão de riscos na cadeia de suprimentos e flexibilidade em uma cadeia automotiva.

Além do material levantando a experiência do autor na sua vivência em empresas de diversos setores foi considerada para formulação e aplicação de tal pesquisa.

Voss *et al.* (2002) indicam que o questionário deve servir como um roteiro e um *checklist* para as entrevistas, iniciando com perguntas mais abrangentes e abertas, e sendo mais detalhadas e complexas ao longo da entrevista. Neste sentido, o questionário é iniciado com questões que visam caracterizar, em aspectos gerais, as empresas e arquitetura da cadeia automotiva em estudo. Tais questões não estão relacionadas diretamente aos objetivos de pesquisa, porém, podem ser utilizadas em análises indiretas a partir das informações obtidas em campo. No entanto estas foram tratadas de forma genérica, para garantia da confidencialidade das organizações avaliadas.

Foram elaboradas as questões abaixo que além de buscar um entendimento inicial das organizações e de sua estrutura são introdutórias às entrevistas. A última versão do questionário aqui apresentada ainda teve a influência da primeira entrevista realizada. Esta foi realizada na empresa que o entrevistador possuía uma maior proximidade de relacionamento, propiciando a possibilidade de realização de alterações posteriores e substituindo a aplicação da entrevista piloto que seria realizada.

A seção foi denominada de questões gerais e apresentava as perguntas apresentadas no Quadro 3.2.

Questões Gerais	
1.	Como está estruturada a cadeia automotiva da qual sua organização faz parte? Considerar os mercados, as redes de fornecimento, de distribuição e de vendas e sua estrutura de produção.
2.	Em que ano a organização foi fundada e qual o número de funcionários considerando todas as unidades situadas no Brasil?
3.	Qual a forma de administração da empresa (familiar, profissional) e a origem de seu capital?

Quadro 3.2: Questionário - Questões gerais relacionadas às organizações participantes da pesquisa de campo.

Na primeira questão os entrevistados eram questionados sobre a estrutura de cadeia interna e estendida.

Em relação ao fornecimento, sobre a porcentagem de compras nacionais e importadas, bem como as regiões ou países de origem das principais matérias primas e qual era o comportamento dos estoques ao longo do tempo.

Referenciando sua área comercial, eram questionados sobre a concentração de receita por clientes e mercados, sobre a porcentagem de vendas internas e externas e quais eram os principais mercados.

Em relação à produção foi abordado o número de unidades produtivas no Brasil, as regiões nas quais estão instaladas, as estratégias de produção utilizadas, sobre a aplicação de produção puxada e empurrada e no que tange à distribuição sobre as formas de distribuição no mercado interno e externo, sobre os transportadores, existência de centros de distribuição e os modais de transporte utilizados.

O **primeiro objetivo específico** da pesquisa foi atingido na elaboração do arcabouço teórico dos conceitos apresentados, representado no capítulo 2.

Na construção do diagrama de relacionamento entre os conceitos, ficou evidente que a gestão de riscos na cadeia de suprimentos e a flexibilidade são meios importantes de geração de resiliência.

Neste sentido, após o levantamento das questões iniciais, foi abordado o conceito de resiliência, que deve ser explicitado para os entrevistados no início das entrevistas, pois este seria utilizado como referência ao longo de toda a entrevista. Sendo assim foi inserida no material de apoio à entrevista a definição apresentada anteriormente (Quadro 3.3).

A. CONCEITO DE RESILIÊNCIA	
Conceito	Definição
Resiliência	Capacidade da organização retomar um nível de desempenho normal ou superior após uma ruptura ou crise, ou a manutenção da estabilidade de seus resultados.

Quadro 3.3: Material de apoio ao questionário - Conceito de resiliência.

Também foi explicitado o caráter da entrevista e que para algumas questões seria utilizada uma escala genérica (Quadro 3.4).

B. ESCALA DE RESPOSTA AO QUESTIONÁRIO	
1	Muito baixo(a);
2	Baixo(a);
3	Médio(a);
4	Alto(a);
5	Muito alto(a).

Quadro 3.4: Material de apoio ao questionário - Escala de resposta às questões da pesquisa de campo.

Para buscar o alcance do **segundo objetivo específico** da pesquisa que corresponde à caracterização da visão das organizações sobre as práticas associadas aos conceitos de flexibilidade e sua implementação em uma cadeia automotiva, foram elaboradas questões mais complexas.

Na questão 4 (Quadro 3.5) foi buscado o entendimento da importância da flexibilidade dentro da organização por meio de uma avaliação relativizada com os demais atributos de desempenho identificados na literatura. Foi sugerida uma avaliação irrestrita inicialmente para o cenário atual. Irrestrita no sentido de que poderia se considerar uma mesma importância para vários atributos. Em seguida foi solicitada uma avaliação também irrestrita sobre a relevância de cada atributo de desempenho no futuro da organização para mitigação dos riscos e construção de resiliência. Foi considerado o ano de 2020 como referência.

4. Qual o grau de **importância dos atributos de desempenho na estratégia atual** (ano 2010) da sua organização?
Qual **relevância relativa dos atributos de desempenho** deve ser considerada pela sua organização **no futuro (ano 2020)** para a construção de resiliência organizacional?

Relevância irrestrita - Seguir escala geral definida para o questionário.
Relevância restrita - Sequenciar as notas **sem as repetir**, sendo 1 o menos importante e 5 o mais importante.

Atributos de desempenho	Relevância		Relevância Restrita		Exemplo	
	2010	2020	2010	2020	Irrest.	Rest.
a) Flexibilidade/Redundância					5	3
b) Rapidez					4	1
c) Confiabilidade					5	5
d) Eficiência em custos					5	4
e) Eficiência na gestão de ativos					4	2

COMENTÁRIOS:

Quadro 3.5: Questionário - Importância dos atributos de desempenho para as organizações.

Posteriormente foi solicitada a mesma análise acima, mas de forma restrita. Nesta abordagem, o respondente teria que não mais utilizar a escala genérica proposta, e sim classificar os atributos de desempenho por ordem de importância, ou seja, todos teriam importâncias distintas e desta forma poderia se perceber efetivamente qual a importância relativa de cada um deles para a organização.

Os atributos de desempenho considerados para a pesquisa foram:

- a) confiabilidade;
- b) rapidez;
- c) flexibilidade/redundância;
- d) eficiência em custos;
- e) eficiência na gestão de ativos.

Os objetivos de desempenho da manufatura adotados por Slack (1993) e os atributos de desempenho das cadeias de suprimentos adotados pelo SCOR® (SUPPLY CHAIN COUNCIL INC., 2008) foram as principais referências para abordagem dos *trade-offs* existentes na gestão das organizações.

Em relação ao termo rapidez, este foi o termo utilizado nas pesquisas de campo, em detrimento do termo responsividade, que não existe nos dicionários de língua portuguesa.

Em relação ao atributo “confiabilidade de entrega da cadeia” (SUPPLY CHAIN COUNCIL INC., 2008), em uma cadeia confiável, não apenas a entrega deve ser

realizada com confiabilidade. Neste sentido foi utilizado o termo genérico “confiabilidade” ao invés de “confiabilidade de entrega”.

O objetivo “custo” é utilizado de acordo com o SCOR® (SUPPLY CHAIN COUNCIL INC., 2008), desdobrado em “eficiência na gestão de ativos” e “custos”.

Os atributos expostos acima podem ou não ser estratégicos para as empresas e estar associados, ou não, aos conceitos de logística. São meios de alcançar a estratégia das empresas, cadeias ou redes e não um fim em si e tampouco podem ser denominadas de capacidades logísticas, pois envolvem muito mais disciplinas que apenas a logística.

Neste sentido, os atributos foram denominados de atributos de desempenho e os termos considerados mais adequados para representar os atributos de desempenho foram confiabilidade, rapidez, flexibilidade/redundância, eficiência em custos e eficiência na gestão de ativos.

Como suporte a esta questão, foi preparada uma explicação sobre cada um dos atributos de desempenho (Quadro 3.6) e nas entrevistas todos foram explicados anteriormente à reposta da questão.

C. ATRIBUTOS DE DESEMPENHO	
Atributos de desempenho	Definição
a1) Flexibilidade	Capacidade de resposta a variabilidades ou rupturas de forma ágil, por meio da disponibilidade de opções de reação (alteração de entregas em volume, <i>mix</i> de produtos e de datas de entrega de forma ágil a partir de mudanças na demanda e problemas ocorridos na operação);
a2) Redundância	Capacidade de resposta a variabilidades ou rupturas por meio da manutenção de recursos em reserva (estoques de segurança, capacidade excedente e utilização de múltiplos fornecedores, compra de capacidade do fornecedor, independente necessitar do material, linhas de transporte dedicadas) mesmo que haja maiores custos e menor utilização de capacidade;
b) Rapidez	Capacidade de disponibilização de produtos de forma rápida para o cliente, por meio de <i>leadtimes</i> curtos nos fluxos de materiais e de informações;
c) Confiabilidade	Desempenho da cadeia em entregar: o produto correto, no lugar e tempo, em condições e quantidades corretas, na qualidade e com documentação correta, para o consumidor correto;
d) Eficiência em custos	Manutenção de baixos custos associados às operações ao longo da cadeia de suprimentos;
e) Eficiência na gestão de ativos	Manutenção de baixos níveis de estoques e alta utilização de ativos (equipamentos de produção, transporte, etc);

Quadro 3.6: Material de apoio ao questionário - Atributos de desempenho e suas definições.

Na sequência foi perguntado se a flexibilidade era um objetivo estratégico da organização e se estava, inclusive, representada formalmente no seu mapa estratégico e se

existiam indicadores de desempenho para sua mensuração ou se estavam previstos, buscando um maior desenvolvimento sobre o tema (Quadro 3.7).

5. A flexibilidade é um objetivo estratégico da organização e está representada no mapa estratégico? Comentar
6. Na sua organização há indicadores de desempenho para mensuração de flexibilidade? Quais? Comentar sobre tentativas passadas ou previsão de implementação futura também. Ex.: Tempo necessário para a alteração na configuração das operações. Ex: Número de dias necessários para que as quantidades entregues atinjam um crescimento não planejado de 20%.

Quadro 3.7: Questionário - Mensuração e importância da flexibilidade para as organizações.

Na última questão relacionada à flexibilidade (Quadro 3.8), considerando as dimensões abordadas, foi solicitado que os entrevistados indicassem as principais práticas abordadas e seu impacto positivo no aumento da flexibilidade, bem como o seu nível de aplicação no momento e a qual dimensão de flexibilidade elas estariam relacionadas.

7. Considerando os conceitos de flexibilidade e as dimensões propostas:				
- Quais as principais práticas consideradas pela sua organização?				
- Qual o impacto positivo destes no aumento da flexibilidade?				
- Qual o nível de aplicação de tais práticas?				
- A quais dimensões de flexibilidade tais práticas estão relacionadas?				
Prática	Observações	Impacto no aumento da flexibilidade	Nível de aplicação	Dimensões de Flexibilidade
a) Flexibilização de equipamentos;				
b) Manutenção de capacidade operacional ociosa;				
c) Redução do tempo de troca, preparação ou setup;				
d) Automação flexível;				
e) Alteração de layout produtivo;				
f) Terceirização/subcontratação de operações e serviços;				
g) Opções alternativas de roteiro ou equipamentos de fabricação;				
h) Postergação de configuração do produto ao longo da cadeia;				
i) Manutenção de ociosidade de mão de obra;				
j) Multifuncionalidade da mão de obra;				
k) Flexibilização do horário e período de trabalho;				
l) Uso de mão de obra temporária;				
m) Utilização de horas extras;				
n) Distribuição do poder de tomada de decisão;				
o) Utilização de múltiplos fornecedores (matérias primas, transporte) e utilização de fontes alternativas de fornecimento para itens críticos;				
p) Utilização de estratégias de fornecimento que permitam a troca transparente de fornecedores;				
q) Utilização de materiais alternativos;				
r) Criação de estoques estratégicos conforme necessidade;				
s) Manutenção de estoques;				
t) Aumento da visibilidade da cadeia;				
u) Produtos e processos padronizados;				
v) Novas tecnologias de informação;				
Outros comentários:				

Quadro 3.8: Questionário - Impacto e nível de aplicação das práticas associadas à flexibilidade nas organizações.

Segundo Garvin (1993), uma maior flexibilidade pode ser alcançada pela aplicação de uma série de práticas, no entanto, algumas possuem maior influência em seu

aumento, devendo-se focar nestas atividades e realizar avaliações de sensibilidade para identificação dos maiores contribuintes para o aumento da flexibilidade.

As práticas abordadas no questionário foram selecionadas a partir da revisão bibliográfica e pela experiência do autor em diferentes empresas de diversos setores. Os entrevistados poderiam, a qualquer momento, sugerir uma nova prática ou dimensão de flexibilidade. Neste caso estes seriam inseridos no trabalho.

Como suporte, foram apresentadas as explicações sobre as dimensões de flexibilidade definidas para o estudo. As dimensões foram definidas a partir da revisão bibliográfica, buscando a visão do cliente sobre a flexibilidade e não das operações internas. Abaixo seguem as dimensões selecionadas:

- a) flexibilidade de volume - abordada por quase todos os autores representa a capacidade de realização de alterações (aumento/redução) do volume agregado entregue ao mercado em um curto espaço de tempo;
- b) flexibilidade de tempo - também denomina de flexibilidade de entrega por alguns autores, representa a capacidade de realização de alterações nos prazos de entrega aos clientes sem impacto no atendimento de outros;
- c) flexibilidade de produtos existentes - capacidade de realizar alterações no *mix* de produtos entregue ao mercado em um curto espaço de tempo estando geralmente associado à existência de um extenso *mix* de produtos semelhantes e/ou à utilização de equipamentos flexíveis com baixos tempos de preparação. A flexibilidade de processos apresentada por alguns autores foi considerada um meio para atingir a flexibilidade de produtos existentes, tendo em vista que se optou pela definição das dimensões a partir da visão de atendimento ao cliente;
- d) flexibilidade de novos produtos – abordado por diversos autores como Sérgio e Duarte (2000), representa a capacidade de realizar alterações no *mix* de produtos entregue ao mercado em um curto espaço de tempo, associada à criação de produtos distintos baseados nos produtos existentes e que não caracterizem uma inovação. A inovação não é considerada um atributo de desempenho neste estudo, pois não foi identificado em nenhum outro trabalho como tal e pode ser considerado em discussões de posicionamento de mercado, para determinação da opção da empresa por ter sua imagem

mais vinculada à inovação (liderança em produtos), mais próxima ao mercado (intimidade com o cliente) ou mais voltada para a busca de excelência operacional. A discussão de posicionamento estratégico pode ser aprofundada no trabalho de Treacy e Wiersema (1993);

- e) flexibilidade de produtos customizados - capacidade de realizar alterações no *mix* de produtos entregue ao mercado em um curto espaço de tempo, estando associada à customização dos produtos para atendimento de necessidades específicas de cada cliente (configurações específicas, por exemplo), englobando os dois aspectos apontados por Garvin (1993) relacionados à customização, a habilidade de desenhar um novo produto ou modificar os produtos existentes para atender uma necessidade específica.

Tais definições foram dispostas no material de apoio à pesquisa de campo conforme o Quadro 3.9.

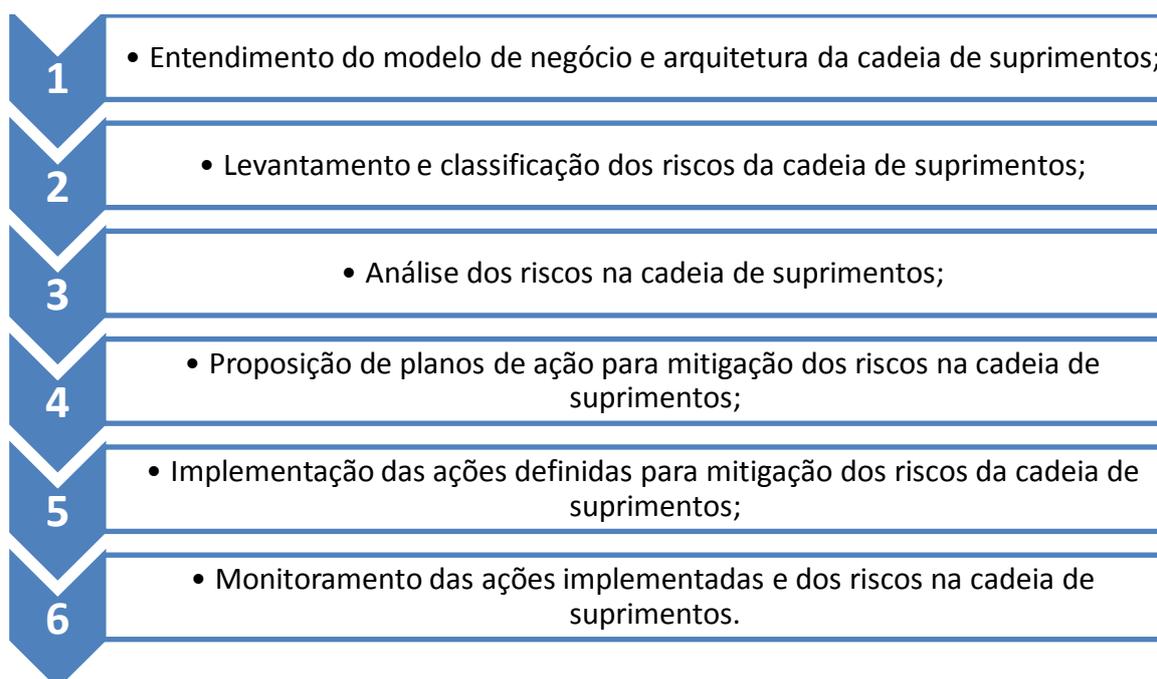
D. DIMENSÕES DE FLEXIBILIDADE	
Dimensões de Flexibilidade	
a) flexibilidade de volume	Capacidade de realizar alterações (aumento/redução) do volume agregado entregue ao mercado em um curto espaço de tempo;
b) flexibilidade de tempo	Capacidade de realizar alterações nos prazos de entrega ao clientes sem impacto no atendimento de outros clientes;
c) flexibilidade de produtos existentes	Capacidade de realizar alterações no mix de produtos entregue ao mercado em um curto espaço de tempo: Geralmente associado à existência de um extenso mix de produtos semelhantes e/ou à utilização de equipamentos flexíveis com baixos tempos de preparação;
d) flexibilidade de novos produtos	Capacidade de realizar alterações no mix de produtos entregue ao mercado em um curto espaço de tempo: Associada à criação de produtos distintos baseados nos produtos existentes e que não caracterizem uma inovação;
e) flexibilidade de produtos customizados	Capacidade de realizar alterações no mix de produtos entregue ao mercado em um curto espaço de tempo: Associada à customização dos produtos para atendimento de necessidades específicas de cada cliente. (configurações específicas, por exemplo).

Quadro 3.9: Material de apoio ao questionário - Dimensões associadas à flexibilidade.

Para buscar o alcance do **terceiro objetivo específico** da pesquisa que corresponde à identificação dos riscos mais relevantes e as práticas associadas à gestão de riscos na cadeia de suprimentos em uma cadeia automotiva, foram elaboradas três questões que se desdobram em outras questões internas.

Para elaboração de tais questões relacionadas à gestão de riscos na cadeia de suprimentos, a teoria e os modelos encontrados na literatura foram críticos. No Quadro 3.10 é apresentado um modelo de gestão de riscos configurado a partir dos modelos levantados e que foi determinante na abordagem definida e no escopo da pesquisa.

A aplicação do modelo é realizada de distintas formas. Alguns autores efetuam um estudo de riscos aprofundado em cada um dos membros da cadeia e outros a realizam a partir da visão da empresa que possui domínio sobre a maior parte da cadeia. Neste trabalho o foco são etapas 1, 2 e 3, não sendo objetivos a definição de planos de ação, a implementação de soluções e seu monitoramento. No entanto, foram levantadas as estratégias e as ações que as organizações consideram para mitigação dos riscos, abordando as etapas 4 e 5, bem como as práticas que utilizam para monitoramento dos riscos, que podem estar associadas à etapa 6.



Quadro 3.10: Modelo de gestão de riscos na cadeia de suprimentos.

Fonte: Adaptado de Manuj e Mentzer (2008), Sinha *et al.* (2004), Gaudenzi e Borghesi (2006), Norrman e Jansson (2004) e Pujawan e Geraldin (2009).

O **entendimento do modelo de negócio e da arquitetura de valor** compreende o entendimento da visão das organizações, o entendimento do modelo de negócio existente, da relação entre os membros da cadeia e o desenho da cadeia ou sua arquitetura. Apesar dos autores considerarem tal atividade importante (SINHA *et al.*, 2004; GAUDENZI; BORGHESI, 2006), não a apresentam como um etapa específica na gestão de riscos, contudo poderia ser considerada como tal, dada sua importância.

Tal entendimento foi buscado a partir das questões gerais, a partir da introdução sobre a cadeia automotiva, das questões relacionadas às escolhas estratégicas das organizações e daquelas que abordam os atributos de desempenho. Deste modo as questões relacionadas à gestão de riscos foram colocadas no final da entrevista.

Considerando a etapa de **levantamento e classificação dos riscos na cadeia**

de suprimentos, na qual são definidas as categorias de riscos que são objeto de análise, foi perguntado quais os principais riscos considerados pela organização.

Considerando os riscos e suas classificações apresentadas, a classificação proposta por Mason-Jones e Towill (1998) e apresentada por Christopher e Peck (2004) foi selecionada como a base para a categorização dos riscos na cadeia por ser a mais completa e robusta para as análises (Quadro 3.11). Nesta os riscos são classificados em riscos internos ou externos às empresas e internos ou externos às cadeias.

Abrangência do risco	Categorias de risco
Riscos internos à empresa	Processos
	Controle
Externos à empresa, mas internos à rede de cadeias de suprimentos	Demanda
	Suprimentos
Externos à rede de cadeias de suprimentos	Ambientais

Quadro 3.11: Classificação de riscos.

Fonte: Adaptado de Christopher e Peck (2004) e Mason-Jones e Towill (1998).

O Quadro 3.12 apresenta como as abordagens dos outros autores foram contempladas no modelo. Alguns tipos de riscos como segurança e relações entre organizações aparecem em mais de uma categoria pelo seu caráter distinto de classificação.

Categoria	Autor	Classe do risco no estudo original
Processos	(RODRIGUES et al., 2007)	Transporte;
	(DAVIS, 1993)	Manufatura;
	(KLEINDORFER; SAAD, 2005; CHOPRA; SHODHI, 2004)	Contingências operacionais (atrasos, compras, capacidade);
	(TCHANKOVA, 2002)	Ambiente operacional (equipamentos, sistemas de transporte);
	(MANUJ; MENTZER, 2008)	Riscos de rede (operacionais);
	(PECK, 2005)	Nível 1 (Fluxo de valor/produtos ou processos); Nível 2 (Ativos e infraestrutura);
	(RICE; CANIATO, 2003)	Capacidade, rupturas e atrasos no fluxo de materiais, integração e infraestrutura dos sistemas;
	(KLEINDORFER; SAAD, 2005; CHOPRA; SHODHI, 2004)	Contingências operacionais (sistemas de informações);
Controles	(RODRIGUES et al., 2007)	Sistemas de controle;
	(KLEINDORFER; SAAD, 2005; CHOPRA; SHODHI, 2004)	Contingências operacionais (fluxo de caixa, inventário);
	(TCHANKOVA, 2002)	Ambiente operacional (condições de trabalho, políticas de contratação);
	(RICE; CANIATO, 2003)	Estoques;
	(MANUJ; MENTZER, 2008)	Riscos de rede (segurança);
Demanda	(RODRIGUES et al., 2007)	Consumidor;

Categoria	Autor	Classe do risco no estudo original
	(DAVIS, 1993)	Cliente;
	(TANG, 2006)	Demanda, incertezas na demanda de mercado;
	(KLEINDORFER; SAAD, 2005; CHOPRA; SHODHI, 2004)	Contingências operacionais (previsões de vendas, propriedade intelectual);
	(MANUJ; MENTZER, 2008)	Riscos de rede (demanda);
	(RICE; CANIATO, 2003)	Previsão de demanda, recebíveis, controle da propriedade intelectual;
	(PECK, 2005)	Nível 3 (Redes intra e interorganizacionais - governança, compartilhamento de informação e de riscos entre os agentes das cadeias, parcerias, outsourcing, decisões de integração vertical)
	(MANUJ; MENTZER, 2008)	Riscos de rede (segurança);
Suprimentos	(RODRIGUES et al., 2007)	Suprimento;
	(DAVIS, 1993)	Fornecedores;
	(TANG, 2006)	Incerteza no suprimento e custos;
	(KLEINDORFER; SAAD, 2005; CHOPRA; SHODHI, 2004)	Contingências operacionais (ruptura de abastecimento, propriedade intelectual);
	(MANUJ; MENTZER, 2008)	Riscos de rede (suprimentos, segurança);
	(RICE; CANIATO, 2003)	Suprimentos, rupturas e atrasos no fluxo de materiais (por falência de fornecedores e única fonte de fornecimento); Controle da propriedade intelectual;
	(PECK, 2005)	Nível 3 (Redes intra e interorganizacionais - governança, compartilhamento de informação e de riscos entre os agentes das cadeias, parcerias, outsourcing, decisões de integração vertical);
Ambiente	(TANG, 2006)	Riscos disruptivos (desastres naturais);
	(KLEINDORFER; SAAD, 2005)	Desastres naturais, questões geopolíticas;
	(TCHANKOVA, 2002)	Ambiente físico (desastres naturais e clima); Ambiente social (comportamento, valores, cultura e estruturas sociais); Ambiente político (políticas de protecionismos, desenvolvimento, etc); Ambiente econômico (políticas econômicas - crédito, taxa de juros, cambial); Ambiente legal (leis ambientais, leis de patentes, cópias, proteção a desempregados, etc);
	(MANUJ; MENTZER, 2008)	Riscos de ambiente – (Macro riscos - recessão, mudanças econômicas; riscos políticos, riscos competitivos, riscos de recursos; Riscos de rede – segurança contra o terrorismo);
	(PECK, 2005)	Nível 4 – Ambiente (macroeconômicos e ambientais - aspectos políticos, econômicos, sociais e elementos tecnológicos associados a fatores ambientais inclusive legais e regulatórios, bem como fenômenos naturais geológicos, meteorológicos e patológicos);
	(RICE; CANIATO, 2003)	Rupturas e atrasos no fluxo de materiais (por desastres naturais, guerras e terrorismo);

Quadro 3.12: Abordagens de riscos de acordo com o modelo de riscos proposto.

Associado a este ponto foram acrescentadas questões relativas à terceira etapa - **análise dos riscos na cadeia de suprimentos**. Nesta são avaliados os riscos a partir do impacto da ocorrência de eventos associados aos riscos identificados e da mensuração da probabilidade de ocorrência de tais eventos de risco. Ademais, as etapas seguintes da gestão de riscos (**proposição de planos de ação** para tratamento dos riscos na cadeia de suprimentos e **implementação das ações** definidas para mitigação dos riscos da cadeia de suprimentos) foram consideradas na mesma questão, investigando se a organização possui alguma forma de mitigação para os riscos apresentados. Sendo assim foi formulada a questão apresentada no Quadro 3.13 contemplando tais etapas.

8. Considerando os conceitos de resiliência e a categorização de riscos proposta:						
<ul style="list-style-type: none"> - Quais os principais riscos considerados pela sua organização? - Qual o impacto negativo destes na sua resiliência? - Qual a probabilidade de ocorrência de tais riscos? - Quais estratégias e ações estão sendo aplicadas para sua mitigação considerando os meios apresentados? 						
Direcionador de risco	Risco identificado	Impacto na resiliência	Prob. de ocorrência	Classe de risco	Formas de mitigação dos riscos	
a)	a) Relacionados a qualidade (adequação a especificações, defeitos, danos e obsolescência);					
b)	b) Organizacionais e trabalhistas (greve, qualificação de mão de obra, rotatividade, segurança do trabalho e políticas de contratação);					
c)	c) Relacionamento (Poder de barganha, contratos, colaboração, competição, reputação, violação de direitos, comunicação, parcerias, processo/negociação de compras e vendas e precificação);					
d)	d) Visibilidade (falta de informação, status, rastreabilidade e gestão de eventos);					
e)	e) Gestão de ativos (capacidades ao longo da cadeia, utilização de recursos, manutenção de estoques, propriedade dos estoques e das ferramentas/ equipamentos);					
f)	f) Gestão (tomada de decisão, regras e procedimentos, conhecimento e habilidades, acurácia de previsão e de planejamento);					
g)	g) Complexidade e configuração da cadeia (terceirização, operações, configuração da cadeia, base de fornecedores e base de clientes e integração vertical);					
h)	h) Tecnologia de processos/ produtos (propriedade intelectual, inovação, desenvolvimento de produtos e segurança de produto);					
i)	i) Atos deliberados (Roubos, sabotagem e vandalismo);					
j)	j) Sistemas de informação, de controle e infraestrutura de TI (virus, perfis, falhas, erros, hackers e dados inconsistentes);					

Quadro 3.13: Questionário - Levantamento dos riscos, do seu impacto na resiliência e da probabilidade de ocorrência de rupturas associadas.

Os direcionadores foram levantados a partir da revisão bibliográfica. A partir destes, os entrevistados selecionam os riscos que fazem sentido para sua organização, podendo indicar mais de um risco para cada direcionador. O material de apoio apresenta a explicação sobre cada categoria de risco (Quadro 3.14) e as possibilidades de mitigação (Quadro 3.15). Os entrevistados poderiam a qualquer momento sugerir uma nova classificação ou um novo direcionador. Neste caso estes seriam inseridos no trabalho.

E. CATEGORIZAÇÃO DE RISCOS	
Tipos de risco	Definição
a) Riscos de processo	Riscos relativos a rupturas na sequência de atividades de agregação de valor e de gestão da organização;
b) Riscos de controle	Riscos relativos à aplicação ou não de algumas premissas, regras, sistemas e procedimentos - Exemplo: quantidade de ordens, tamanhos de lote, políticas de estoque, políticas de utilização de ativos e de gestão de transporte;
c) Riscos de suprimento	Riscos relativos à relação empresa e fornecimento que podem originar distúrbios no fluxo de materiais, informações e caixa da organização;
d) Riscos da demanda	Riscos relativos à relação empresa e demanda que podem originar distúrbios no fluxo de materiais, informações e caixa da organização;
e) Riscos do ambiente	Riscos resultantes de eventos sociopolíticos, econômicos ou tecnológicos que mesmo ocorrendo aparentemente distantes da organização podem afetá-la.

Quadro 3.14: Material de apoio ao questionário - Categorização dos riscos nas cadeias de suprimentos.

F. MEIOS PARA MITIGAÇÃO DE RISCOS	
Forma de mitigação	Definição
a) Eliminação	Evitar ou eliminar a exposição a perdas, cessar atividades relacionadas ao risco;
b) Tratamento	Controlar riscos e perdas adicionando medidas de controle, ou planos de contingência para a gestão da probabilidade e consequências dos eventos;
c) Tolerância	Aceitar determinados níveis o risco;
d) Transferência	Mover o impacto dos riscos para outra entidade (ex.: seguros);
e) Trade-off	Neutralização do risco por meio da compensação de um risco com outro, de modo que eles se anulem.

Quadro 3.15: Material de apoio ao questionário - Formas de mitigação de riscos nas cadeias de suprimentos.

Distintas estratégias podem ser geradas para riscos controláveis ou não controláveis e estas devem estar sincronizadas com a estratégia da cadeia e à estratégia de negócio (MANUJ; MENTZER, 2008). Como abordado anteriormente não faz parte da metodologia de trabalho a criação conjunta de um plano de mitigação dos riscos, ou a implementação de qualquer ação, todavia foram levantadas as estratégias e ações consideradas pelas organizações para mitigação dos riscos e, eventualmente, documentos secundários foram requisitados para sua observação. Foram utilizados como referência os meios para mitigação de riscos (eliminação, tratamento, tolerância, transferência e *trade-off*) citados por Williams *et al.* (2006).

A etapa de **monitoramento das ações** implementadas e dos riscos na cadeia de suprimentos é abordada na questão seguinte (Quadro 3.16), juntamente com as etapas anteriores.

9. Quais práticas relacionadas à gestão de riscos operacionais na cadeia de valor são utilizadas pela sua organização?

Práticas relacionadas à gestão de riscos	Nível de utilização das práticas	Observações
a) Mapeamento das variabilidades da cadeia;		
b) Mapeamento das vulnerabilidades e riscos da cadeia;		
c) Mensuração da probabilidade de ocorrência de eventos de		
d) Mapeamento das consequências ou perdas geradas por		
e) Equipes especializadas para Gestão de Riscos;		
f) Geração e acompanhamento de plano de ação para		
g) Utilização de planos de continuidade do negócio (BCP - Business Continuity Planning), com o desenvolvimento de planos para alcance de resiliência.		
h) Utilização de centros de operação para situações		
i) Monitoramento dos eventos da cadeia para monitorar		
j) Criação de cenários de planejamento que contemplem os		
k) Criação de linhas de comunicação para situações		
l) Análise de prováveis eventos/rupturas na cadeia;		
m) Priorização de riscos a serem tratados;		
Outras práticas pertinentes caso julgue importante:		
n)		
o)		

COMENTÁRIOS:

Quadro 3.16: Questionário - Identificação das principais práticas de gestão de riscos.

Foram levantadas várias práticas associadas à gestão de riscos nas cadeias e muitas delas referem-se a atividades de monitoramento. Seu objetivo é a avaliação de quais práticas são abordadas pelas empresas considerando sua cadeia interna e externa.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo foi aplicada nas três organizações selecionadas e neste capítulo são apresentados os resultados das entrevistas e coleta de informações. Inicialmente as empresas foram caracterizadas, sendo apresentadas informações relativizadas de seu tamanho e idade, bem como informações sobre suas cadeias internas, modais de transporte e as estratégias de produção utilizadas.

Posteriormente são apresentados os resultados da pesquisa de campo, identificando-se a importância da flexibilidade e o impacto dos riscos da cadeia no aumento de resiliência das organizações, bem como as práticas associadas à flexibilidade e à gestão de riscos na cadeia.

A seguir são apresentadas as características gerais da cadeia e das organizações que a compõem.

4.1 Caracterização das organizações e da cadeia automotiva analisada

Nesta seção são apresentadas as características gerais das organizações selecionadas para o estudo. Para evitar a associação direta à identidade destas, o número de funcionários e de unidades produtivas, bem como as informações de sua idade, foram relativizadas, conforme Quadro 4.1. Complementarmente, o tipo de produto produzido pelas empresas foi omitido e a primeira foi identificada como “fornecedora de matéria prima”.

Todas as empresas possuem administração profissional e tanto a fornecedora de matéria prima quanto a montadora são organizações centenárias que relativamente à autopeça apresentam mais de 60 anos de fundação.

Em relação ao seu tamanho, associada ao número de funcionários, a empresa A possui quatro vezes e meia mais funcionários que a empresa B e a C possui o quintuplo. A autopeça possui um quarto e um terço do número de unidades industriais das empresas A e C respectivamente.

		
Idade relativizada (considerando a mais nova como “zero”)	66 anos	69 anos
Número relativizado de funcionários (considerando que a menor empresa tem 1 funcionário)	4,5 funcionários	5 funcionários
Unidades produtivas relativizadas (considerando que a menor empresa possui 1 unidade)	4 unidades	3 unidades

Quadro 4.1: Tamanho e idade relativa das empresas da cadeia automotiva avaliada.

No Quadro 4.2 é apresentado um desenho esquemático da cadeia automotiva selecionada para o estudo, com as suas características gerais que serão detalhadas nos próximos tópicos.

		
Fornecimento	Nacional (90%)	Nacional (70%)
Recebimento de matérias primas	Rodoviário (90%), ferroviário (transferências) e marítimo	Rodoviário (85%) e marítimo
Estratégia de produção	Produção após recebimento das ordens de clientes	Produção com base na previsão e nas metas das concessionárias
Vendas	Nacional (85%) 60% para 20 clientes	Nacional (85%) 60% para 1 cliente
Centros de distribuição	Fábricas e diversos centros de distribuição	Fábricas e centro de distribuição no exterior
Modal de distribuição	Rodoviário (85%) e marítimo	Rodoviário (90%), aéreo e marítimo

Quadro 4.2: Aspectos gerais da cadeia automotiva analisada.

Todas apresentam a maioria absoluta de suas vendas para o mercado interno, assim como a composição das compras de suas matérias primas, com a montadora importando 30% de suas necessidades. A empresa B apresenta uma elevada concentração de suas vendas, com 60% destes estando direcionadas para um único cliente, distintamente da empresa A que

apresenta a mesma porcentagem de vendas para vinte clientes e da montadora que vende seus produtos para concessionárias pulverizadas pelo Brasil.

A primeira empresa da cadeia realiza sua produção a partir do recebimento das ordens dos clientes, assim como a maior parte da produção da empresa B, que recebe seus pedidos via EDI das montadoras, que por sua vez, produzem a partir da previsão de vendas realizada, considerando as metas estabelecidas para as concessionárias.

4.1.1 Caracterização da empresa A

A empresa A possui suas plantas produtivas na região Centro Sul do Brasil nas quais produz matérias primas para toda a indústria automobilística, principalmente para as autopeças. Seu processo produtivo é composto por equipamentos diversos, muitos de capital intensivo, e todas as atividades produtivas são realizadas pela própria empresa, não havendo necessidade de subcontratações e terceirizações. Suas operações consistem, basicamente, na transformação das matérias primas em grupos de produtos com características específicas. Suas matérias primas são compradas principalmente de fornecedores nacionais (cerca de 90%) e são transformadas em produtos semiacabados, que podem ser transferidos entre as suas unidades, possuindo características químicas específicas que posteriormente passam por modificações estruturais e dimensionais nos processos subsequentes.

Atualmente 100% dos produtos produzidos são inspecionados, sendo que muitas das inspeções realizadas são efetuadas em redundância para garantia da qualidade necessária.

Os pedidos são produzidos somente a partir do recebimento das ordens dos clientes, caracterizando uma estratégia MTO (*make to order*), conferindo um *lead time* longo de atendimento aos clientes. Existem iniciativas de produção puxada em algumas operações internas, porém equipamentos do início da sua cadeia interna controlam o fluxo de materiais nas operações, empurrando os materiais em processo para as atividades posteriores e determinando a sequência de produção dos semiacabados.

As vendas da empresa se concentram principalmente no mercado nacional (cerca de 85%), sendo que a maioria dos clientes são empresas de autopeças ou camadas intermediárias entre estas e a empresa em questão. Os 20 maiores clientes representam 60% das vendas e os principais clientes internacionais estão situados na Argentina.

A distribuição de seus produtos para os clientes é realizada pelo modal rodoviário, por meio de operadoras logísticas contratadas, não possuindo frota própria e aproveitando a estrutura da rede de distribuição corporativa. O modal ferroviário é utilizado apenas para transporte de produtos semiacabados entre as plantas da empresa.

Devido à sua estratégia de produção, não são mantidos estoques de produtos acabados ou semiacabados ao longo de suas operações, apenas em caso de antecipações da produção de pedidos de clientes. Os estoques de matérias primas vem sendo reduzidos gradualmente a partir de uma gestão de dias de cobertura de estoque com metas estabelecidas, entretanto, são realizadas compras de oportunidade quando percebida a possibilidade de ganhos ou para mitigação de riscos de perdas futuras.

4.1.2 Caracterização da empresa B

A empresa B é uma autopeça que possui unidades produtivas na região Centro Sul do Brasil, contando com células de usinagem e fabricação de componentes e linhas de montagem do seu produto final para fornecimento às montadoras de automóveis e para o mercado de peças de reposição. No fluxo interno a empresa trabalha com o sistema puxado, possuindo supermercados de peças em processo entre as células e as montagens. As montagens são programadas principalmente a partir dos pedidos de clientes que entram via EDI, considerando o planejamento de vendas e operações de nível tático realizado previamente, porém, parte da produção é feita para estoque, baseando-se na previsão de vendas realizada.

A maior parte das compras realizadas pela empresa são originadas de fornecedores nacionais (cerca de 85%) situados em localizações próximas a suas unidades. Os demais componentes são importados, principalmente, dos Estados Unidos, Argentina, China,

Japão, Espanha e Alemanha e são responsáveis por grande parte do valor e volume de seus estoques, pelo longo *lead time* de fornecimento. O volume de estoques vem sendo reduzido consistentemente ao longo do tempo.

Em relação a suas vendas, cerca de 85% de sua produção é vendida para o mercado interno, sendo que 60% de toda a receita líquida da empresa é advinda de seu principal cliente. No mercado internacional os maiores clientes estão no Oriente Médio, seguido do continente americano, no qual são exportados produtos para outras unidades de seu principal parceiro comercial no mercado interno.

Toda a distribuição no mercado interno e para o continente americano, europeu e africano é realizada a partir das plantas fabris e a partir de um centro de distribuição no exterior para auxiliar o escoamento de produtos para o Oriente Médio. Neste, os produtos vendidos são armazenados até a efetivação do pagamento dos clientes, sendo posteriormente entregues.

Devido à proximidade dos principais clientes internos e a grande participação das vendas no mercado interno, cerca de 90% da distribuição é realizada por transporte rodoviário, sendo o restante distribuído por frete aéreo ou marítimo.

4.1.3 Caracterização da empresa C

A empresa C é uma montadora que possui suas unidades produtivas de automóveis situadas na região centro Sul do Brasil com células de fabricação e linhas de montagem de veículos. A produção é realizada principalmente a partir da previsão de vendas realizada, porém, considerando que as concessionárias possuem metas estabelecidas de compra de produtos, já sendo possível o direcionamento de sua produção de acordo com as características das vendas para o elo seguinte da cadeia.

A maior parte das compras realizadas pela empresa são originadas de fornecedores nacionais (cerca de 70%) situados em localizações próximas às suas unidades. Os demais componentes são importados, principalmente, da América do Sul, Europa e Ásia. São utilizados distintos modais de transporte para abastecimento das suas unidades produtivas.

No Brasil, todos os materiais são transportados por modal rodoviário, porém transferências entre Brasil e Argentina também são realizadas por modal ferroviário e as importações por via marítima.

O maior valor do estoque é de produtos acabados e aproximadamente 85% de suas vendas ficam no mercado interno e 15% vão para o mercado externo. No Brasil, os clientes diretos são as concessionárias de automóveis que estão distribuídas por todos os estados, havendo maior concentração nas regiões Sul e Sudeste.

A distribuição é realizada por transportadoras contratadas por modal rodoviário internamente e marítimo para exportação, sendo que o principal mercado de exportação é a Argentina.

4.2 Flexibilidade na cadeia automotiva

Nesta seção são apresentadas as práticas associadas aos conceitos de flexibilidade que são utilizadas pelas empresas da cadeia automotiva, bem como a importância que é dada ao tema em relação aos outros atributos de desempenho.

4.2.1 Flexibilidade na empresa A

A flexibilidade é considerada um dos principais objetivos estratégicos da empresa A, tendo sua importância verificada em todos os níveis organizacionais e estando representada no seu mapa estratégico. A empresa passou por uma fusão entre duas empresas semelhantes, contudo, uma buscava uma maior confiabilidade das suas operações pois tinha problemas de atendimento e a outra buscava a flexibilidade de atendimento. Na fusão das duas operações houve a necessidade da busca pelo objetivo comum e união das propostas de valor. Neste sentido, foi buscada a manutenção da flexibilidade com confiabilidade de

entrega. Em um primeiro momento, foram integrados os seus sistemas transacionais e de planejamento e atualmente estão implementando o mesmo sistema de programação da produção. Adicionalmente, foi estabelecido um bom relacionamento com os clientes para observação e antecipação dos movimentos destes e de sua cadeia posterior. Foram criadas reuniões entre as áreas de programação das empresas, principalmente com as autopeças, permitindo a visualização das necessidades destas e de seus principais clientes, uma vez que as montadoras passavam atualizações de seus pedidos para estas. Foram estabelecidas cotas de vendas e dentro de tais limites há ampla possibilidade de renegociação.

Apesar da importância dada à flexibilidade, não existem indicadores para sua medição, entretanto, existem algumas regras que permitem ou limitam tal flexibilidade. A rapidez é considerada pela organização como o atributo menos importante seguido pela eficiência na gestão de ativos. A redução de custos é considerada importante pela organização, todavia, a flexibilidade e a busca pela melhoria contínua na confiabilidade são os diferenciais competitivos da organização e continuarão a ser no futuro. Estas relações são verificadas nas Figuras 4.1 e 4.2 que apresentam a visão atual e futura sobre os objetivos de desempenho de uma forma irrestrita e restrita, consecutivamente, conforme abordado no questionário da pesquisa de campo e no capítulo de metodologia.

A visão para o futuro da empresa não é alterada em relação à visão atual.

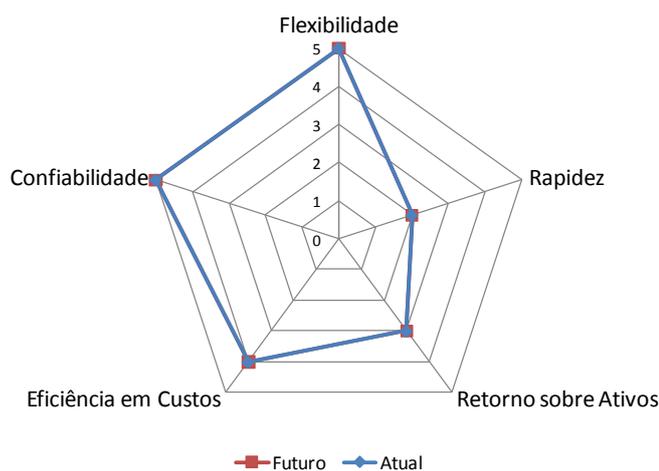


Figura 4.1: Análise irrestrita da relevância dos atributos de desempenho para a empresa A - visão atual e futura.

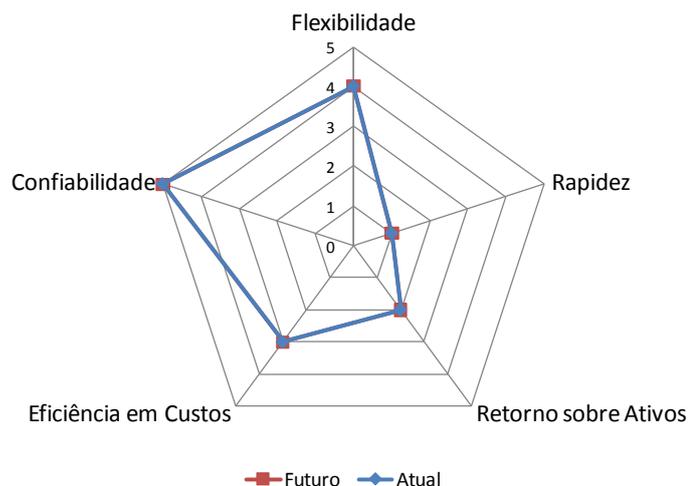


Figura 4.2: Análise restrita da relevância dos atributos de desempenho para a empresa A - visão atual e futura.

A aplicação das práticas para aumento da flexibilidade está de acordo com a necessidade apontada por Garvin (1993), que se refere à maior utilização de práticas que apresentem maior impacto. Na visão da empresa, as práticas que mais geram aumento da flexibilidade (Figura 4.3) da organização são:

- a) utilização de roteiros alternativos;
- b) aumento da visibilidade da cadeia;
- c) novas tecnologias de informação.

Tal figura foi construída a partir da avaliação do impacto das ações levantadas na flexibilidade organizacional e do nível de implementação das práticas nestes organizações, sendo que o “eixo y” representa o possível impacto das ações e o “eixo x” o seu nível de aplicação.

A empresa utiliza roteiros alternativos possibilitando que produtos sejam produzidos em diferentes equipamentos ou plantas produtivas.

De acordo com o entrevistado, há uma grande busca pela flexibilidade nas operações para atendimento da demanda, sendo um diferencial competitivo da empresa, principalmente em relação aos competidores externos. Há possibilidade de alteração nos prazos de atendimento dos pedidos pelos clientes (flexibilidade de tempo) e para isso é estabelecido contato direto e frequente com as áreas de planejamento dos clientes, permitindo que ocorram modificações nos prazos de atendimento, com limites de variação estabelecidos conforme produto e cliente, sem prejuízos para a operação interna, tendo em vista que as mudanças são permitidas principalmente para os períodos que não fazem parte do período de

congelamento, considerando o status de fabricação dos pedidos. Mesmo após acordados os prazos de entrega, há a possibilidade de alteração, principalmente para os vinte principais clientes, para os quais é oferecida uma maior visibilidade do status de seus pedidos, informadas principalmente nas reuniões entre as áreas de planejamento das empresas. Há também uma busca constante de evolução da tecnologia de informação da organização para suportar a aplicação das regras de negócio.

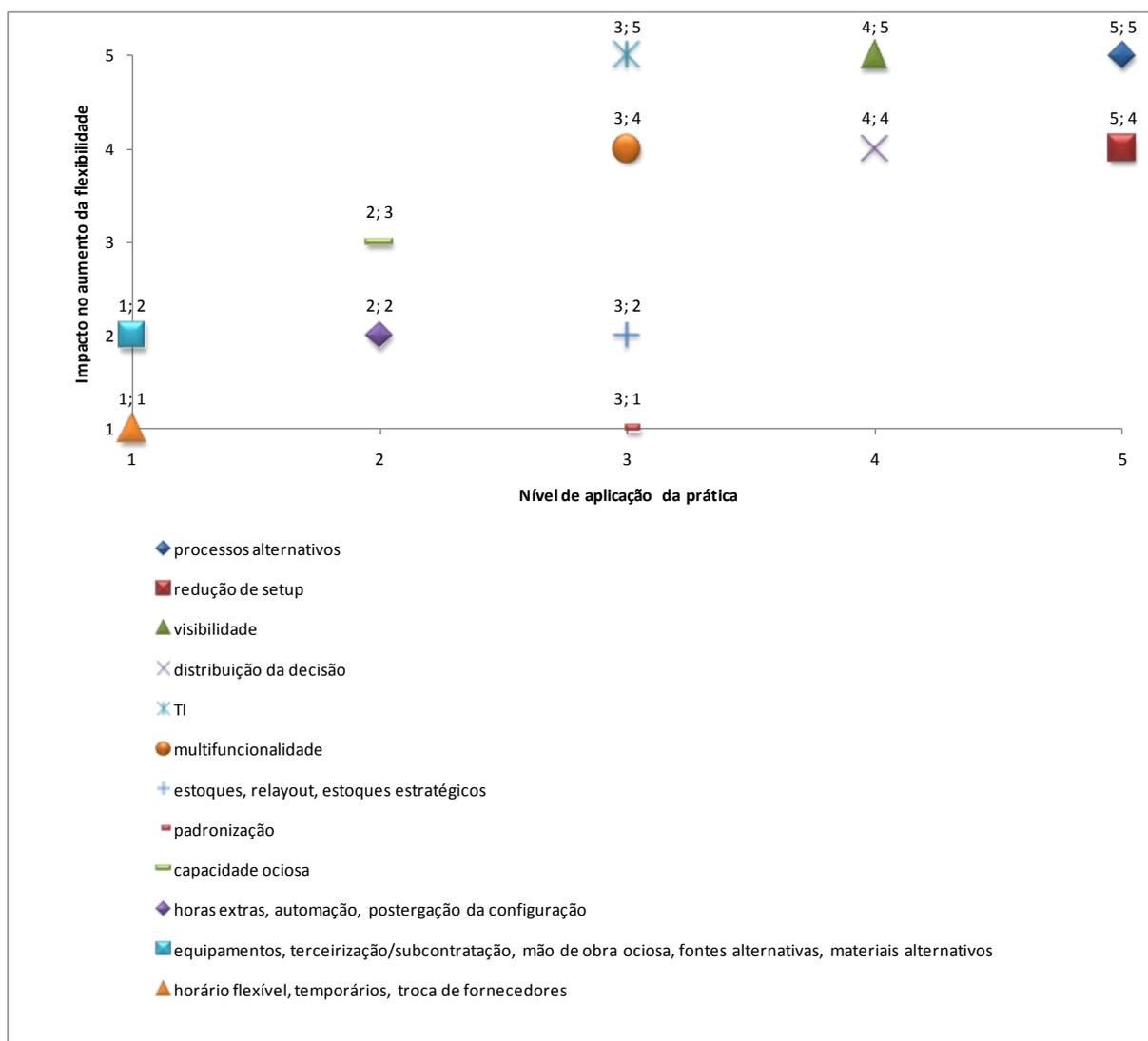


Figura 4.3: Matriz de impacto e nível de aplicação das práticas associadas à flexibilidade da empresa A.

Neste sentido, investimentos no aumento da visibilidade ao longo da cadeia, associados à evolução das tecnologias de suporte aos processos de negócio e os roteiros de produção flexíveis, tanto para novos produtos como para produtos existentes, capacitam a empresa para o alcance da flexibilidade. Na visão da empresa ela necessita de evoluções neste campo.

Além destes pontos, a empresa acredita que com a redução do tempo de troca, preparação ou *setup*, com a distribuição do poder de tomada de decisão e com a multifuncionalidade de sua mão de obra pode ser obtida a flexibilidade de produtos existentes necessária.

Ao longo do tempo, muitos projetos de redução dos tempos de troca de produtos estão sendo desenvolvidos, permitindo uma melhor otimização da capacidade produtiva, além de permitir o aumento na flexibilidade de troca de produtos dentro do *mix* atual.

Do mesmo modo, a empresa vem desenvolvendo seu modelo de gestão buscando a distribuição do poder de decisão ao longo da cadeia e em todos os níveis hierárquicos. No chão de fábrica as pessoas tem autonomia (restrita- submetida a padrões operacionais) sobre a tomada de decisão que envolve suas atividades, assim como na áreas administrativas e há preparação de seus funcionários para operação em distintos equipamentos e realização de outros tipos de atividades, gerando a possibilidade de aplicação de configurações distintas de trabalho.

Outras práticas são aplicadas, porém com menor poder de geração de flexibilidade das operações:

- a) alteração de layouts produtivos nas operações posteriores de sua cadeia interna, que apresentam equipamentos menores e que possibilitam tal prática, principalmente para possibilitar a fabricação de novos produtos;
- b) manutenção de estoques e criação de estoques estratégicos. O nível dos estoques de matérias primas é controlado pela sua cobertura, no entanto compras de oportunidades são realizadas e em alguns casos há estoques construídos esporadicamente na última etapa da operação para antecipação de pedidos. No entanto, há uma forte busca da organização pela redução de seus estoques;
- c) padronização de produtos e processos. Existe classificação das matérias primas disponíveis e nos processos internos há elevada padronização das operações, contudo sua efetividade para aumento da flexibilidade é muito baixa.

Um ponto adicional que poderia trazer flexibilidade para a empresa, em relação ao aumento de volume é a manutenção de capacidade ociosa. Uma das empresas formadoras

do grupo mantinha capacidade ociosa para permitir o aumento de volumes não previstos, mas tal prática não faz parte da estratégia do grupo atualmente.

Em relação ao demais pontos abordados:

- a) automação flexível - são realizadas automações em alguns equipamentos, entretanto, o nível de aplicação bem como o impacto no aumento da flexibilidade são baixos;
- b) postergação de configuração do produto ao longo da cadeia - a composição do material já é definida no início do processo e está associada aos pedidos dos clientes, não permitindo sua alteração posterior, contudo alguma alteração na sua forma física pode ser realizada;
- c) utilização de horas extras – é evitada a utilização de horas extras e como muitos equipamentos são de capital intensivo, são utilizados quase no seu limite de capacidade;
- d) flexibilização de equipamentos - a flexibilização de equipamentos é pouco aplicável às operações da empresa tendo em vista que seus principais equipamentos são na sua maioria de capital intensivo;
- e) utilização de materiais alternativos - a utilização de materiais alternativos tem pouca influência no aumento da flexibilidade e tal prática é muito pouco utilizada;
- f) terceirização/subcontratação de operações e serviços: não são realizadas terceirizações ou subcontratações pela empresa;
- g) manutenção de ociosidade de mão de obra - não é mantida capacidade ociosa de mão de obra para geração de flexibilidade;
- h) flexibilização do horário e período de trabalho - não há aplicação de práticas que visem a flexibilização dos horários de trabalho;
- i) uso de mão de obra temporária - não é utilizada mão de obra temporária;
- j) utilização de múltiplos fornecedores e fontes alternativas de fornecimento para itens críticos - Não são utilizadas alternativas de fornecimento mesmo para itens críticos;

k) utilização de estratégias de fornecimento que permitam a troca transparente de fornecedores - não são utilizadas práticas que visem um aumento da transparência na troca de fornecedores.

Nenhuma prática para customização de produtos é utilizada pela empresa.

4.2.2 Flexibilidade na empresa B

Para a **empresa B** a rapidez é o atributo de desempenho que tem o menor poder de geração de resiliência e mitigação de riscos, tanto na atual conjuntura quanto no futuro. Na visão da empresa a eficiência em custos é e será o maior fator para geração de resiliência, relativamente aos outros atributos. Este fato está refletido na estratégia de redução de custos que gerou resultados importantes para a organização. Seus custos foram reduzidos em 20% nos últimos 4 anos, possibilitando a manutenção dos preços de venda de seus produtos para o mercado.

Atualmente, a confiabilidade é considerada mais importante que a eficiência da gestão de ativos, pois nem todas as organizações conseguem atingir uma elevada confiabilidade a partir de suas operações, mantendo níveis maiores de estoque para garantir uma melhor entrega. No entanto, futuramente a organização deverá buscar a eficiência da gestão de ativos de forma mais agressiva para aumento de sua competitividade, tendo em vista que a confiabilidade não será mais um diferencial competitivo. A empresa produz altos volumes e qualquer falha nas suas operações implica em perdas expressivas. Para isso é necessário um aumento no controle elevando o tempo necessário para a entrega.

As relações entre os objetivos de desempenho são verificadas nas Figuras 4.4 e 4.5, que apresentam a visão atual e futura relacionadas de uma forma irrestrita e restrita, consecutivamente.

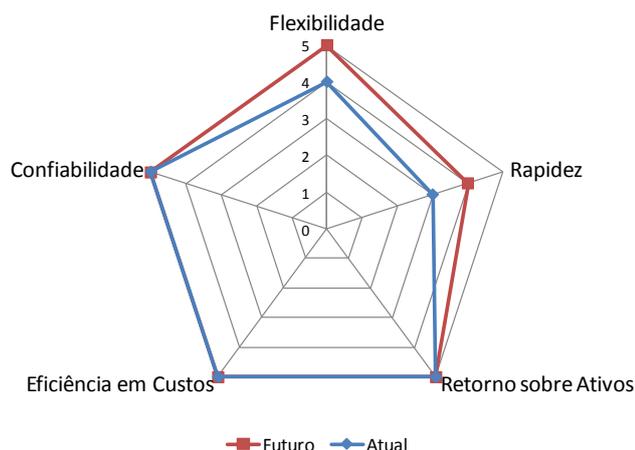


Figura 4.4: Análise irrestrita da relevância dos atributos de desempenho para a empresa B - visão atual e futura.

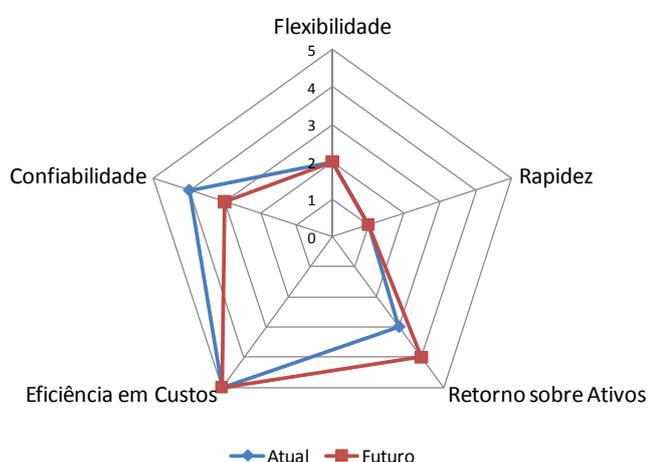


Figura 4.5: Análise restrita da relevância dos atributos de desempenho para a empresa B - visão atual e futura.

A flexibilidade, apesar de ser considerada na análise irrestrita como uma forte geradora de resiliência e de mitigação dos riscos do negócio, quando analisada comparativamente com estes outros atributos, se mostrou menos importante, não sendo um objetivo da organização e não estando presente em seu mapa estratégico. A preocupação é muito grande na redução de custos e a maior parte dos indicadores estão relacionados a este objetivo de desempenho, não existindo qualquer indicador para a mensuração de flexibilidade. O termo agilidade aparece no mapa estratégico como uma necessidade de desenvolvimento, no entanto, não está claro para a organização como atingir tal agilidade e seu real significado mesmo havendo a percepção de que a empresa é ágil, dada sua rapidez na tomada de decisão.

O entrevistado estima que são possíveis alterações no volume produzido em cerca de 20% do volume de uma forma ágil, considerando as operações internas e de seus fornecedores, podendo-se, inclusive, manter o volume total e flexibilizar o *mix* de produtos

existentes. Tal flexibilidade é conseguida, mas há um aumento dos custos associados à aplicação das estratégias de flexibilização adotadas.

Dentre as práticas para aumento da flexibilidade das operações (Figura 4.6), a manutenção de estoques, juntamente com a utilização de horas adicionais de trabalho, são as mais utilizadas. A empresa considera que tais práticas possuem um impacto alto no aumento da sua flexibilidade, contudo afetam seus custos, reduzindo a margem de lucro aplicada a seus produtos.

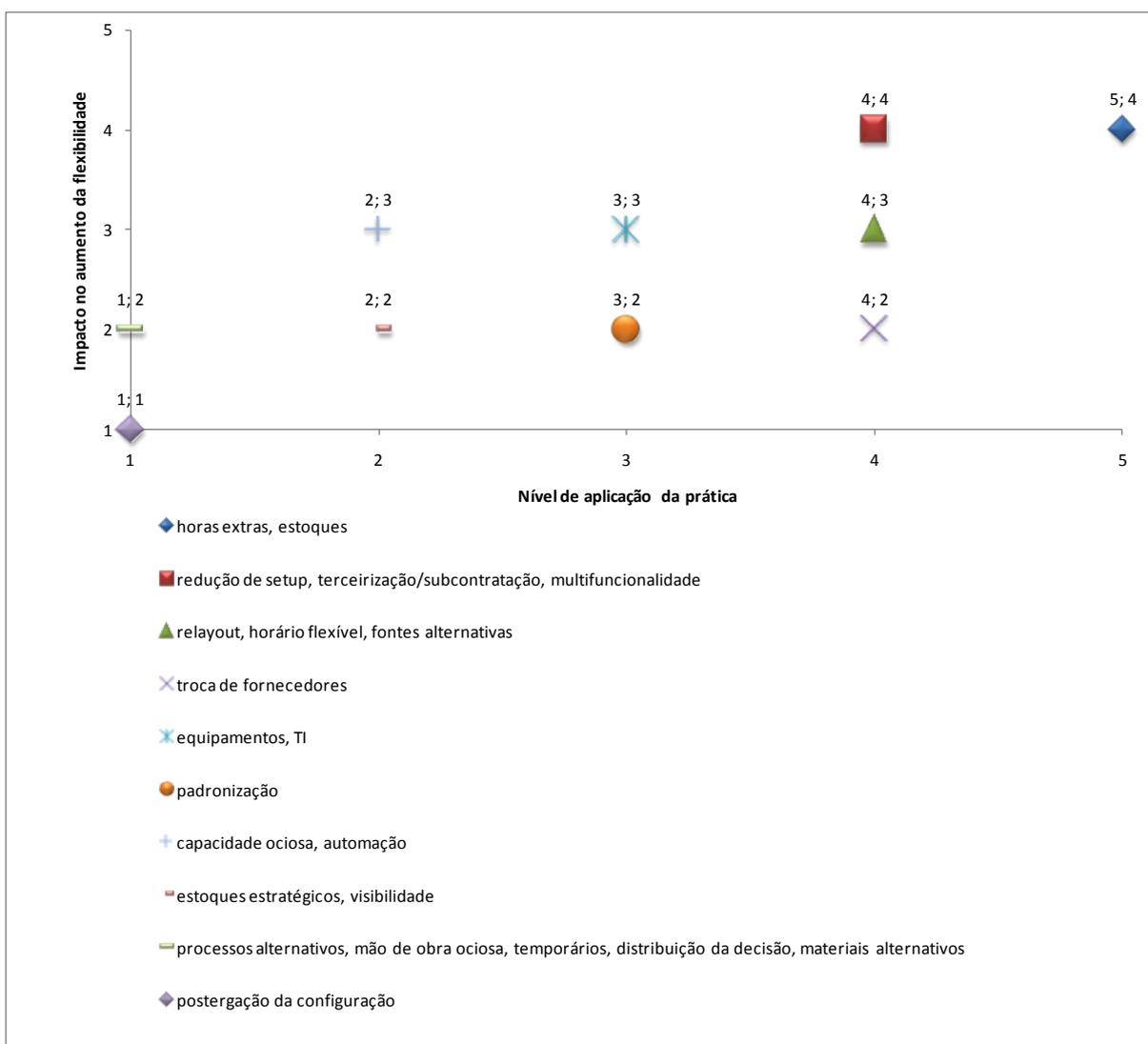


Figura 4.6: Matriz de impacto e nível de aplicação das práticas associadas à flexibilidade da empresa B.

A manutenção de estoques é necessária para suprir a ineficiência das operações e garantir a disponibilidade de matérias primas, principalmente as que possuem um longo *lead time* de fornecimento, garantindo a produção da gama de produtos existentes e atendendo variações de volume.

Há também a utilização de banco de horas, permitindo certa flexibilidade nas operações, entretanto, quando este não é suficiente, são realizadas horas extras para recuperação de volume em atraso e atendimento dos pedidos, que aumentam diretamente a capacidade da empresa, mas até determinado limite, pois há dificuldades na alocação de pessoas para sua realização, uma vez que muitas são realizadas nos finais de semana, ou o produto que se necessita requer o conhecimento de algumas pessoas específicas. Todavia, é uma prática muito utilizada atualmente.

Outras estratégias são bastante aplicadas e possuem alto ou médio impacto no aumento da flexibilidade nas operações, sendo eles:

- a) redução do tempo de troca, preparação ou *setup*. São realizados vários projetos de redução do tempo de *setup*, principalmente nos equipamentos gargalo para flexibilização nas trocas considerando o *mix* de produtos existentes e também para aumento de disponibilidade;
- b) terceirização/subcontratação de operações e serviços. A empresa terceiriza ou subcontrata muitas de suas operações e serviços conseguindo garantir um determinado aumento de volume em caso de necessidade;
- c) multifuncionalidade da mão de obra; Os funcionários são preparados para operar diferentes equipamentos em distintas células de produção;
- d) alteração de layout produtivo. São realizados constantemente vários *kaizens* que necessitam de alteração de layout para aumento de produtividade nas linhas de montagem e nas células de fabricação permitindo que um diferente número de funcionários consiga trabalhar adequadamente nas células de acordo com a demanda necessária. Tais alterações também tem como objetivo a redução do espaço físico ocupado pelos ativos;
- e) utilização de múltiplos fornecedores de fontes alternativas de fornecimento para itens críticos. É utilizado o *dual sourcing* para itens críticos. Neste sistema, o mesmo item não é desenvolvido em dois fornecedores distintos, entretanto, o mesmo tipo de item pode ser fornecido por fornecedores distintos, aumentando a flexibilidade à medida que permite que ambos os fornecedores consigam rapidamente passar a produzir o outro componente similar.

Estratégias de fornecimento que permitam a troca transparente de fornecedores também são utilizadas, porém garantem pouca flexibilidade à operação. A troca ou a comunicação da necessidade de desenvolvimento de fornecedores é muito transparente e a empresa possui uma boa reputação, credibilidade e bom relacionamento com os fornecedores. Abre-se um processo estruturado de substituição ou de novo fornecimento para novos produtos, com informações do cenário de negócios e dos preços estabelecidos. A substituição não é mais traumática, contudo é morosa, principalmente devido aos processos dos clientes da empresa que necessitam da realização de muitos testes. O *lead time* de troca de um item de fornecimento de um fornecedor desenvolvido para outro demora aproximadamente seis meses, levando maior tempo caso seja um fornecedor que não esteja na base de fornecimento, por exemplo, mais de doze meses para um item funcional.

Também são utilizadas práticas para flexibilização de equipamentos, evolução da tecnologia de informação e processos/produtos padronizados.

Em relação à flexibilização de equipamentos, mesmo com grande parte dos equipamentos e células dedicados para um tipo de produto, há flexibilidade dentro do *mix* de produtos existentes e busca-se a padronização de processos e a utilização de peças e componentes padronizados para aumento de seus volumes e consequente redução de custos. Tal prática auxilia no aumento de flexibilidade, pois componentes iguais podem ser utilizados para diferentes produtos.

Ademais, novas tecnologias de informação estão sendo implementadas como suporte ao novo modelo de gestão que a empresa está estruturando e há pouca ou nenhuma aplicação das seguintes práticas:

- a) criação de estoques estratégicos conforme necessidade. Não são criados estoques estratégicos a não ser para aproveitamento de raras oportunidades de compra de matérias primas;
- b) automação flexível. A empresa possui alguma automação, todavia, tal automação é mais relacionada à manutenção da qualidade do produto do que à flexibilidade. Está sendo instalada uma nova linha de fabricação com uma tecnologia mais avançada, mais flexível, robotizada, e interligada, não permitindo o avanço das peças em caso de problemas;
- c) aumento da visibilidade da cadeia. A visibilidade da cadeia é muito importante para a garantia da confiabilidade da empresa. Um de seus clientes

exige que a empresa visualize os programas de seus fornecedores, mas com a implementação do seu atual sistema integrado, perdeu-se tal capacidade. Além disso, os avisos de embarque são manuais e eletrônicos.

- d) manutenção de capacidade operacional e mão de obra ociosa; Tal prática não é utilizada pela empresa, no entanto, existe capacidade ociosa em algumas células por desbalanceamento das operações, o que não ocorre para a mão de obra;
- e) opções alternativas de roteiro ou equipamentos de fabricação; Muitas linhas são dedicadas, impossibilitando a existência de roteiros alternativos.
- f) postergação de configuração do produto ao longo da cadeia. Não são utilizadas estratégias de configuração tardia de produtos ao longo da cadeia;
- g) mão de obra temporária. Não há contratação de temporários para operação na empresa devido à criticidade de seus processos de fabricação;
- h) distribuição do poder de tomada de decisão. O poder de tomada de decisão já esteve mais na mão dos líderes das linhas e células, porém, propositalmente foi reduzido tal poder, pois em algumas ocasiões os líderes definiam o que seria produzido e o *mix* produzido não estava de acordo com a necessidade dos clientes ou não atendia os critérios definidos pela empresa na sua programação;
- i) utilização de materiais alternativos. Não são utilizados materiais alternativos nos seus processos produtivos.

As práticas mais aplicadas pela empresa e que possuem maior poder de aumento de flexibilidade afetam diretamente seus custos. A utilização de horas extras e a má preparação de alguns fornecedores para situações nas quais precisam aumentar o volume produtivo afetam os custos operacionais e a margem de lucro da empresa com relação ao aumento de vendas. No caso dos fornecedores, eles podem apresentar problemas de qualidade e podem ser necessários fretes aéreos para suplantar as dificuldades de fornecimento. Em relação às horas extras, a probabilidade de ocorrência de problemas de saúde ocupacional e segurança são elevados, além da possibilidade de conflitos com o sindicato.

Nenhuma prática associada ao aumento de flexibilidade para customização de produtos é aplicada.

4.2.3 Flexibilidade na empresa C

A eficiência operacional é a principal preocupação da montadora, pois há uma forte competição em preços no mercado, associados às outras características dos produtos, portanto, dentre os atributos de desempenho, a confiabilidade, a eficiência em custos e a eficiência na gestão de ativos possuem um impacto muito alto na geração de resiliência. A rapidez possui baixa relevância, sendo o menor apresentado, seguido pela flexibilidade, que possui relevância média, porém, no futuro, a empresa acredita que estes dois atributos possuirão uma maior importância, pois a concorrência mais acirrada pode levar o cliente a não esperar mais para ter o produto desejado e mais configurações de produtos serão necessárias.

Quando realizada a análise restrita, a eficiência em custos é apresentada como o atributo mais importante, seguido da confiabilidade, eficiência na gestão de ativos, flexibilidade e rapidez. Tal sequência se mantém para o futuro, considerando a contínua busca por uma maior eficiência operacional e estabilidade das operações.

Estas relações são verificadas nas Figuras 4.7 e 4.8 que apresentam a visão atual e futura sobre os objetivos de desempenho de uma forma irrestrita e restrita, consecutivamente, conforme abordado no questionário da pesquisa de campo e no capítulo de metodologia.

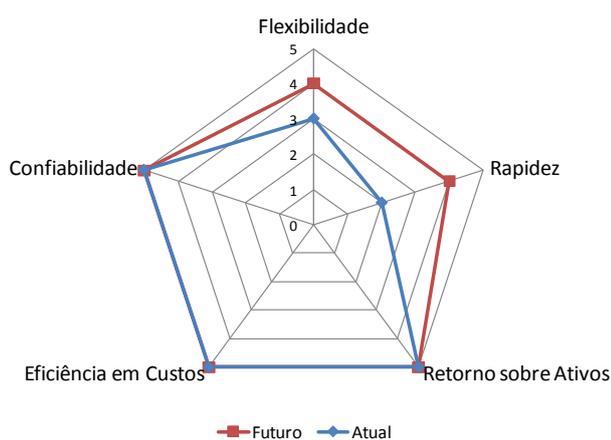


Figura 4.7: Análise irrestrita da relevância dos atributos de desempenho para a empresa C - visão atual e futura.

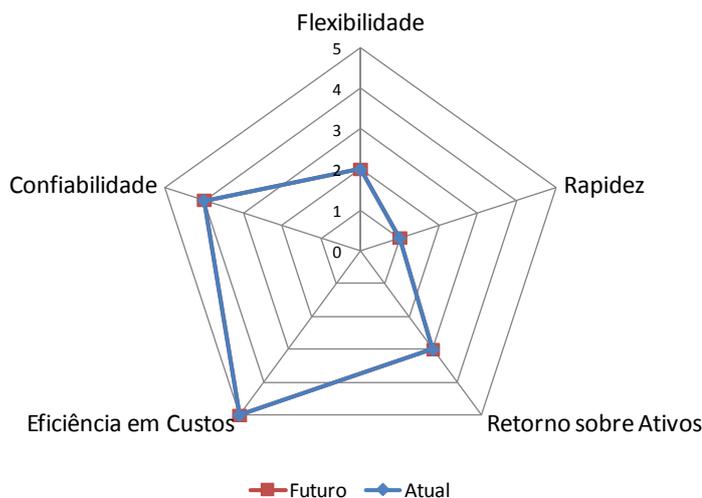


Figura 4.8: Análise restrita da relevância dos atributos de desempenho para a empresa C - visão atual e futura.

A flexibilidade não está representada no seu mapa estratégico e não há indicadores para acompanhamento do seu desempenho na organização, porém há consideração da necessidade de aplicação de práticas para aumento de flexibilidade nas suas operações visando o melhor atendimento dos clientes.

Dentre as práticas para aumento da flexibilidade das operações (Figura 4.9), a padronização de produtos e processos é a mais utilizada e a que possui maior poder de geração de flexibilidade (muito alto), principalmente de produtos existentes. São utilizadas plataformas únicas de montagem, por exemplo, e a operação é efetuada por meio de processos padronizados.

Juntamente com a padronização, a utilização de horas extras, flexibilização de equipamentos e o redesenho de layouts são práticas muito utilizadas que possuem um elevado impacto no aumento da flexibilidade.

São utilizadas horas extras com impacto significativo sobre o aumento de volume produzido e células de produção flexíveis com possibilidade de produção de diferentes produtos. Também são realizadas muitas readequações nos layouts produtivos via eventos *kaizen* para obtenção de maior produtividade e eficiência operacional, mas que também geram flexibilidade de volume, havendo um grupo responsável pelo direcionamento e coordenação das melhorias no sistema de produção da empresa.

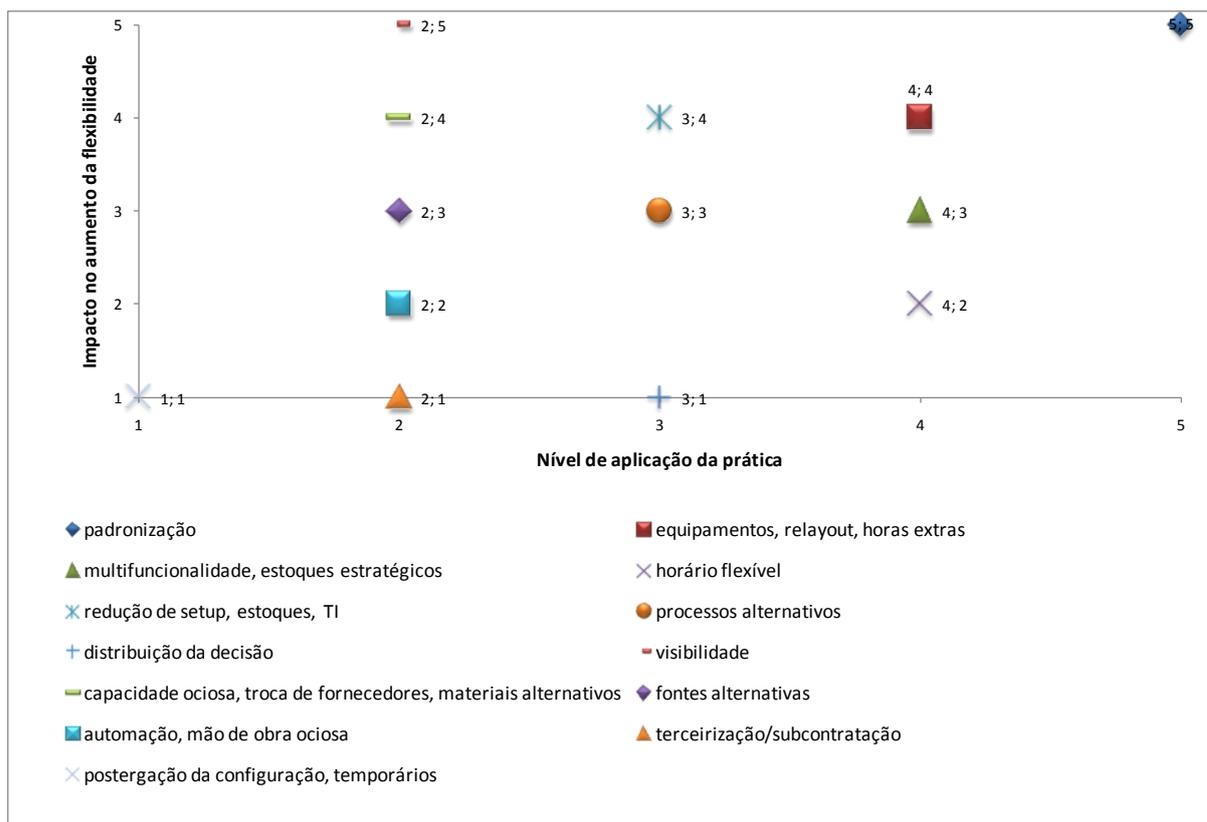


Figura 4.9: Matriz de impacto e nível de aplicação das práticas associadas à flexibilidade da empresa C.

Outras práticas são bastante aplicadas, porém com menor potencial de geração de flexibilidade, sendo elas:

- multifuncionalidade da mão de obra - há formação constante dos funcionários para que estes consigam realizar distintas atividades para flexibilidade de produtos existentes;
- estoques estratégicos - são formados estoques estratégicos de acordo com as mudanças que são previstas no mercado e as oportunidades que surgem, gerando certa flexibilidade de volume à operação;
- horário flexível de trabalho - é utilizado banco de horas, porém seu efeito sobre a flexibilidade de volume é baixo pois é aplicado principalmente para feriados, e somente até um determinado limite.

Outras práticas possuem utilização média, sendo que as três primeiras possuem uma alta capacidade de geração de flexibilidade:

- redução do tempo de troca, preparação ou *setup* - os tempos de *setup* são longos e restritivos apenas na estamperia, havendo práticas sua redução;

- b) manutenção de estoques – flexibilidade de tempo e volume podem ser o produto acabado possui o maior impacto financeiro sobre os estoques;
- c) novas tecnologias de informação – atualmente há preocupação da organização com a possibilidade de alteração de pedidos em curto prazo. as ferramentas desenvolvidas auxiliam a organização a prover tal flexibilidade de tempo e de volume para seus clientes, porém há problemas de integração entre elas;
- d) opções alternativas de roteiro ou equipamentos de fabricação - há possibilidade de utilização de roteiros alternativos principalmente nas células produtivas, possibilitando uma maior flexibilidade de produtos existentes. As linhas são balanceadas e a cadência previamente definida, buscando-se a manutenção da estabilidade e há poucos lançamentos de produtos não sendo necessárias constantes alterações nas linhas;
- e) distribuição do poder de tomada de decisão - há discussão com a organização sobre as tomadas de decisão, porém há muitas predefinições, sobre as quais as pessoas não tem poder de decisão e a capacidade de geração de flexibilidade desta prática é baixa.

Algumas práticas poderiam gerar uma alta flexibilidade para a organização, porém são pouco utilizadas, sendo elas:

- a) aumento da visibilidade da cadeia - a empresa possui um sistema de produção robusto que garante um bom nível controle sobre as operações, contudo, o fluxo de informação ainda é moroso entre os membros da cadeia, sendo surpreendidos com frequência por eventos ocorridos ao longo desta. A empresa está reestruturando seu planejamento integrado de vendas e operações (S&OP) para possibilitar uma melhor visibilidade e permitir reações mais controladas; Flexibilidade de tempo, volume e produtos existentes podem ser obtidas com tais práticas;
- b) utilização de estratégias de fornecimento que permitam a troca transparente de fornecedores - as decisões de troca de fornecedores são estratégicas e tomadas com base em questões comerciais e técnicas. Tal ação pode trazer flexibilidade para a produção dos produtos existentes quanto para novos produtos;

- c) utilização de materiais alternativos - existem derrogações de engenharia que permitem a flexibilidade de produtos existentes, porém a frequência de utilização é baixa pela morosidade no processo;
- d) manutenção de capacidade operacional ociosa - não há ociosidade planejada de capacidade para geração de flexibilidade pois há foco na eficiência operacional, porém a fábrica não utiliza toda a sua capacidade produtiva, podendo ser aberto mais turnos em algumas fábricas;
- e) utilização de múltiplos fornecedores (matérias primas, transporte) e fontes alternativas de fornecimento para itens críticos - a empresa não possui a estratégia de manutenção de múltiplos fornecedores, mesmo para itens críticos, perdendo possibilidades de aumento da flexibilidade de volume e produtos existentes.

Ademais, há pouca ou nenhuma aplicação das seguintes práticas:

- a) automação flexível - há um baixo nível de automação das operações da empresa e não se acredita que o impacto na flexibilidade seja alto;
- b) manutenção de ociosidade de mão de obra - há baixa manutenção de mão de obra ociosa para garantir flexibilidade à operação;
- c) terceirização/subcontratação de operações e serviços - não há terceirização de operações da manufatura, apenas de serviços logísticos, pois haveria um aumento da complexidade operacional com baixa possibilidade de aumento na flexibilidade;
- d) postergação de configuração do produto ao longo da cadeia - há poucas possibilidades de configuração dos produtos e sabe-se qual concessionária será a destinatária dos pedidos, uma vez que estas possuem metas e compromissos que devem ser cumpridos junto à montadora;
- e) uso de mão de obra temporária - a legislação aplicada ao setor não permite a utilização de mão de obra temporária na fabricação.

4.3 Gestão de riscos na cadeia automotiva

Nesta seção são apresentados os riscos identificados pelas organizações, sua classificação, seu o impacto na resiliência das organizações e sua probabilidade de ocorrência, bem como as formas de mitigação utilizadas pelas empresas.

4.3.1 Gestão de riscos na empresa A

O entrevistado não considera que a empresa A tenha uma cultura de gestão de riscos, contudo, algumas práticas na rotina da organização possuem um grau de aplicação muito alto, como a análise de prováveis eventos/rupturas e a priorização dos riscos a serem tratados, porém de uma forma um pouco reativa ainda, após sua ocorrência.

São formados comitês nos vários níveis da organização, que aplicam filtros de priorização com base no impacto dos riscos, avaliam os eventos ocorridos na cadeia, por meio de metodologias de análise de falhas, propõem planos de ação e acompanham sua evolução para que eventos semelhantes não ocorram novamente.

A empresa também considera que possui um alto nível de aplicação do mapeamento das vulnerabilidades e riscos da cadeia à medida que realiza o mapeamento da cadeia com base em informações de diversas fontes como a ANFAVEA, dentre outros, inclusive com análise do impacto no *market share* e na precificação dos produtos.

Além disso, geram e comunicam para a organização cenários de planejamento que contemplam os riscos da cadeia, bem como possuem linhas de comunicação para situações emergenciais e/ou problemas críticos, com principal atenção para eventos mais críticos, no qual há um processo oficial de comunicação corporativa. No caso de problemas operacionais, os comitê das unidades são informados.

Existe uma equipe especializada em gestão de riscos no grupo do qual a empresa faz parte, inclusive com e a geração e acompanhamento de plano de ação para sua mitigação, entretanto, tal gestão está mais relacionada aos riscos contábeis e financeiros.

Mapeamentos das variabilidades da cadeia interna já foram realizados e informações conseguidas junto às montadoras são úteis para entendimento de possíveis variabilidades.

Há baixa aplicação da mensuração da probabilidade e das consequências de eventos de risco e do monitoramento de interrupções ao longo da cadeia.

Planos de continuidade do negócio para alcance de resiliência não são gerados e não existem centros de operação para situações emergenciais.

A Figura 4.10 apresenta os riscos identificados, sua probabilidade de ocorrência e seu impacto na resiliência, sendo que o “eixo y” representa o possível impacto dos eventos de risco e o “eixo x” sua probabilidade de ocorrência. Ao longo dos tópicos apresentados na sequência, são mostradas as formas de mitigação atualmente utilizadas.

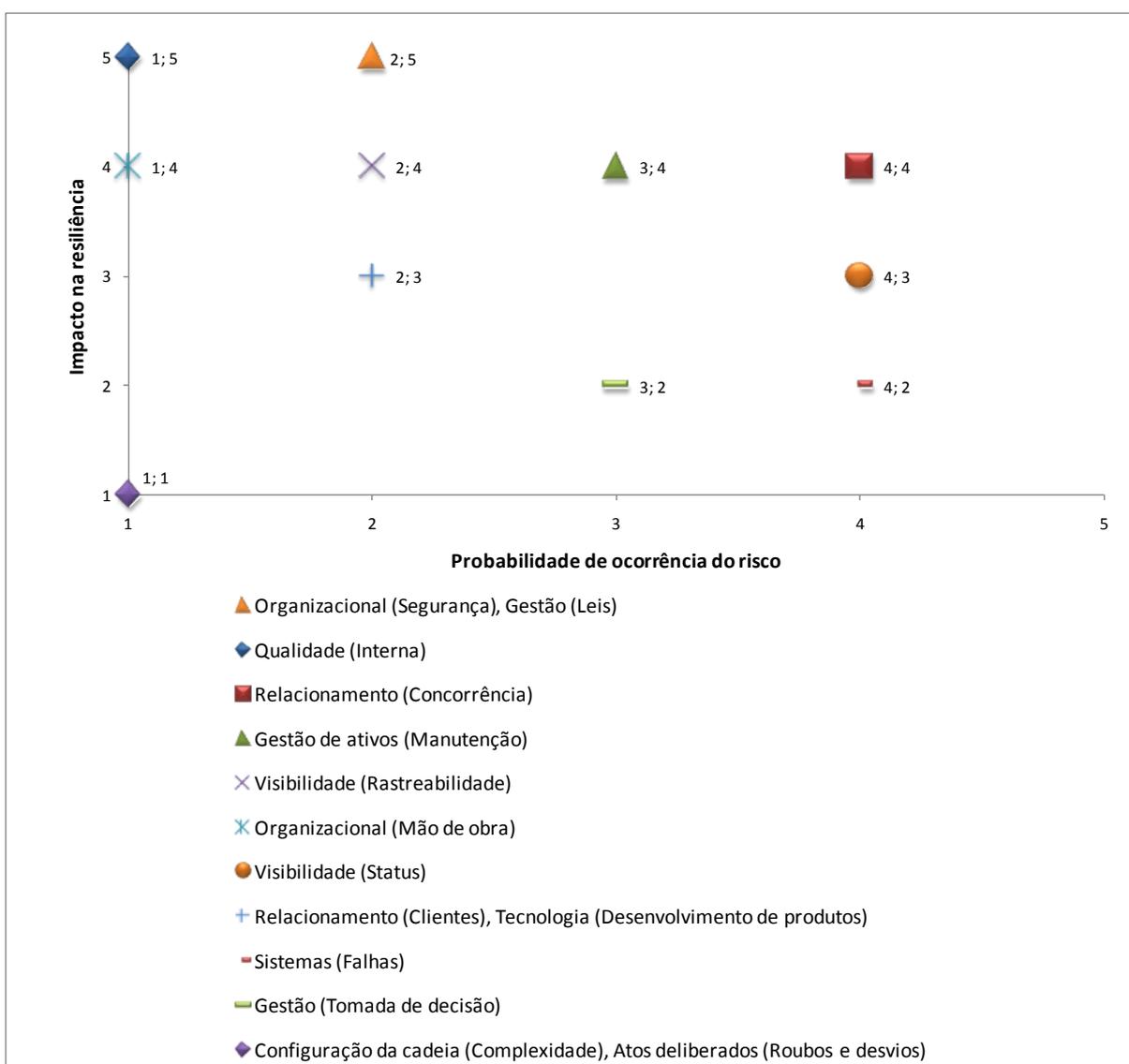


Figura 4.10: Matriz de impacto e probabilidade de ocorrência dos riscos identificados na empresa A.

Na visão da empresa, há três riscos que possuem o maior impacto na sua resiliência, relacionados a três direcionadores distintos (qualidade, organizacional e gestão):

- a) problemas de qualidade internos podem gerar *recalls*, que é a ocorrência mais crítica dentro do setor automobilístico, no entanto, a probabilidade de ocorrência é muito baixa, uma vez que há um processo de melhoria contínua da qualidade de seus produtos e existe um histórico baixo de problemas que anualmente é reduzido em ppms. Complementarmente, 100% dos produtos são inspecionados mesmo existindo o monitoramento de algumas características ao longo do processo e mais redundâncias de verificação estão sendo instaladas no processo produtivo. Normalmente, os defeitos encontrados pelos clientes são referentes a questões ocorridas pós a expedição, como marcas de manuseio;
- b) problemas com acidentes de trabalho também podem afetar a resiliência da empresa à medida que afetam sua imagem em relação ao mercado e às comunidades. Não há preocupação maior com greves, porém, há uma preocupação muito grande da empresa com a segurança de seus funcionários, e muitos investimentos financeiros e de tempo das pessoas são realizados para evitar que haja qualquer possibilidade de acidentes. A probabilidade de ocorrência de acidentes é baixa devido a todo o investimento realizado, todavia, rotineiramente são realizadas ações para tratamento dos riscos e eliminação das potenciais fontes de acidente;
- c) o não cumprimento de leis e normas ambientais podem ocasionar problemas ambientais, afetando a imagem da empresa perante o mercado, trazendo riscos para o meio ambiente e população, gerando a interrupção das operações da empresa e de seus clientes em poucos dias. Devido a esta criticidade, há uma preocupação muito grande da organização no atendimento das legislações ambientais e na aplicação de um intensivo controle e monitoramento das variáveis do processo para tratamento e eliminação dos fatores de riscos, garantindo uma baixa probabilidade de ocorrência dos riscos.

Outros riscos com alto impacto sobre a resiliência da organização são:

- a) risco de demanda associado à forte competição de outras empresas, podendo afetar o melhor posicionamento da empresa no mercado e conseqüentemente sua rentabilidade. Existem ações de tratamento deste risco, associadas ao acompanhamento mercadológico visando a manutenção do market share, principalmente em relação às importações (aço ou peças), mas há alta probabilidade de ocorrência;
- b) riscos de processo relativos a falhas de manutenção em grandes equipamentos. A empresa possui um sistema de melhoria contínua das suas operações para otimização da sua taxa de utilização dos equipamentos e da eficiência destes e realização de manutenções preditivas e preventivas, mas há média probabilidade de ocorrência;
- c) riscos de processo pela falta de rastreabilidade dos produtos ao longo dos processos pode gerar grandes perdas financeiras. Há necessidade de garantia da rastreabilidade dos produtos ao longo da cadeia e caso tal rastreabilidade seja comprometida, em caso de *recall*, por exemplo, as perdas geradas podem ser muito grandes, pois lotes inteiros produzidos devem ser localizados e substituídos, além de todos os outros custos envolvidos. Para mitigação de tais riscos, foi buscada a estratégia de eliminação por meio da implementação de sistemas de controle nas suas operações. Tais ações permitiram que a probabilidade se mantivesse baixa;
- d) dificuldade de encontrar mão de obra qualificada e o aumento da rotatividade podem afetar a capacidade de conhecimento técnico da organização. É realizado o acompanhamento de carreira dos funcionários e existem políticas de retenção minimizando sua propabilidade de ocorrência.
- e) Problemas de relacionamento entre a empresa e seus clientes podem aumentar seu custo de atendimento.

Outros riscos foram apresentados com médio impacto sobre a resiliência:

- a) riscos de processos pela falta de visibilidade do status de seus pedidos pode limitar o diferencial competitivo de flexibilidade e confiabilidade da organização. A empresa possui um diferencial frente a seus concorrentes que é a sua capacidade de flexibilização das datas de entrega para os principais clientes e a confiabilidade das entregas que pode ser afetado com

a falta de visibilidade. A empresa efetua investimentos em sistemas e processos para garantir a visibilidade dos pedidos ao longo da cadeia para os principais clientes e em ferramentas de otimização para melhor atendimento destes, contudo, considera que devem evoluir muito neste sentido;

- b) riscos de demanda associados ao relacionamento entre a empresa e seus clientes podem aumentar seu custo de atendimento. Foram criadas reuniões entre as áreas de programação das empresas, principalmente com autopeças, permitindo a visualização das necessidades destas e de seus principais clientes, uma vez que as montadoras passam atualizações de seus pedidos para estas organizações. A quebra do relacionamento conquistado entre as áreas de programação, pode aumentar as variabilidades ao longo da cadeia e consequentemente os custos de atendimento de seus clientes, entretanto sua probabilidade de ocorrência é baixa;
- c) riscos de processos pelo elevado tempo de resposta às necessidades de desenvolvimento de produtos para os clientes pode afetar sua vantagem competitiva. Há determinados riscos no desenvolvimento de produtos, principalmente em relação à velocidade de resposta às necessidades de desenvolvimento dos clientes. Busca-se a colaboração para pesquisa e desenvolvimento entre as operações brasileiras e as operações externas da organização (América do Norte e Europa), para tratamento de tal risco que já apresenta uma probabilidade baixa de ocorrência.

Além destes, há riscos de processos com alta probabilidade de ocorrência devido à possibilidade de falhas nos sistemas de informação da organização que podem gerar rupturas e aumentar a vulnerabilidade da empresa. É realizado um forte controle sobre os sistemas de informação e de controle passam por melhorias constantes, juntamente com os processos de gestão.

Há uma grande preocupação com a padronização dos processos de rotina na organização. É buscada maior comunicação com o nível operacional e distribuição do poder de decisão, reduzindo a possibilidade de não aplicação de regras e procedimentos de forma adequada e a morosidade na tomada de decisão que podem afetar a capacidade de resposta e os resultados da empresa.

Alguns riscos de processo são tolerados pela organização por ter muito baixa probabilidade de ocorrência e efeito sobre sua resiliência. A complexidade da configuração da cadeia não é considerada alta e à priori sua elevação, que poderia elevar a possibilidade de acontecimento de rupturas, não apresenta maiores riscos. Tampouco foram constatados problemas associados a atos deliberados como roubos e desvios de cargas.

4.3.2 Gestão de riscos na empresa B

A empresa B aplica um conjunto de práticas associadas à gestão de riscos, no entanto, a maior parte delas de maneira informal, mas com ações eficazes, tendo em vista que nunca ocorreram paradas nas linhas de montagem de seus clientes. As ações mais desenvolvidas estão relacionadas à geração e acompanhamento de plano de ação para mitigação de riscos relacionados a problemas de fornecimento. São estabelecidos planos de ação junto aos fornecedores críticos e são tomadas ações rápidas em caso de qualquer ruptura.

Os eventos são monitorados ao longo da cadeia por meio de *follow-ups* constantes com os fornecedores, principalmente os responsáveis pelo fornecimento dos principais itens, e quando ocorrem atrasos, os fornecedores imediatamente entram em contato.

Há linhas de comunicação para situações emergenciais e problemas críticos estabelecida, não por procedimentos formais, mas com dinâmicas existentes na empresa para estabelecimento de tal comunicação. São realizados fóruns formais como as reuniões diárias de discussão de itens críticos para problemas de abastecimento ou qualidade, existindo também relatórios de não conformidade, para análise dos eventos ocorridos, que exigem resposta, plano de ação e fechamento, além do alerta de suprimentos, que qualquer funcionário pode emitir e que tem sido uma ferramenta muito útil junto aos fornecedores.

Não há um monitoramento formal das variabilidades, vulnerabilidade e riscos da cadeia, entretanto, muitas informações são úteis para que a empresa conheça melhor sua cadeia, como os próprios EDIs das montadoras e as informações de associações e revistas especializadas, que constantemente avaliam as capacidades dos fornecedores das empresas automobilísticas e as previsões realizadas.

Na realização do planejamento são estabelecidos cenários que contemplam os riscos e as variabilidades previstas para direcionamento das decisões do planejamento.

Em relação à priorização dos riscos a serem tratados, anteriormente era realizada empiricamente. Hoje, há uma estratificação mais formal e os diretores são os responsáveis por solucionar os casos mais críticos.

Ademais, não são elaborados planos de continuidade do negócio e há baixíssima aplicação da mensuração da probabilidade de ocorrência e consequências de eventos de risco, bem como da utilização de equipes especializadas na sua gestão e de centros de operação para situações emergenciais.

Dentre os riscos identificados na empresa B (Figura 4.11), muitos possuem impacto alto ou muito alto na resiliência da organização. Dos riscos com impacto muito alto, um possui probabilidade alta de ocorrência e os demais muito baixa.

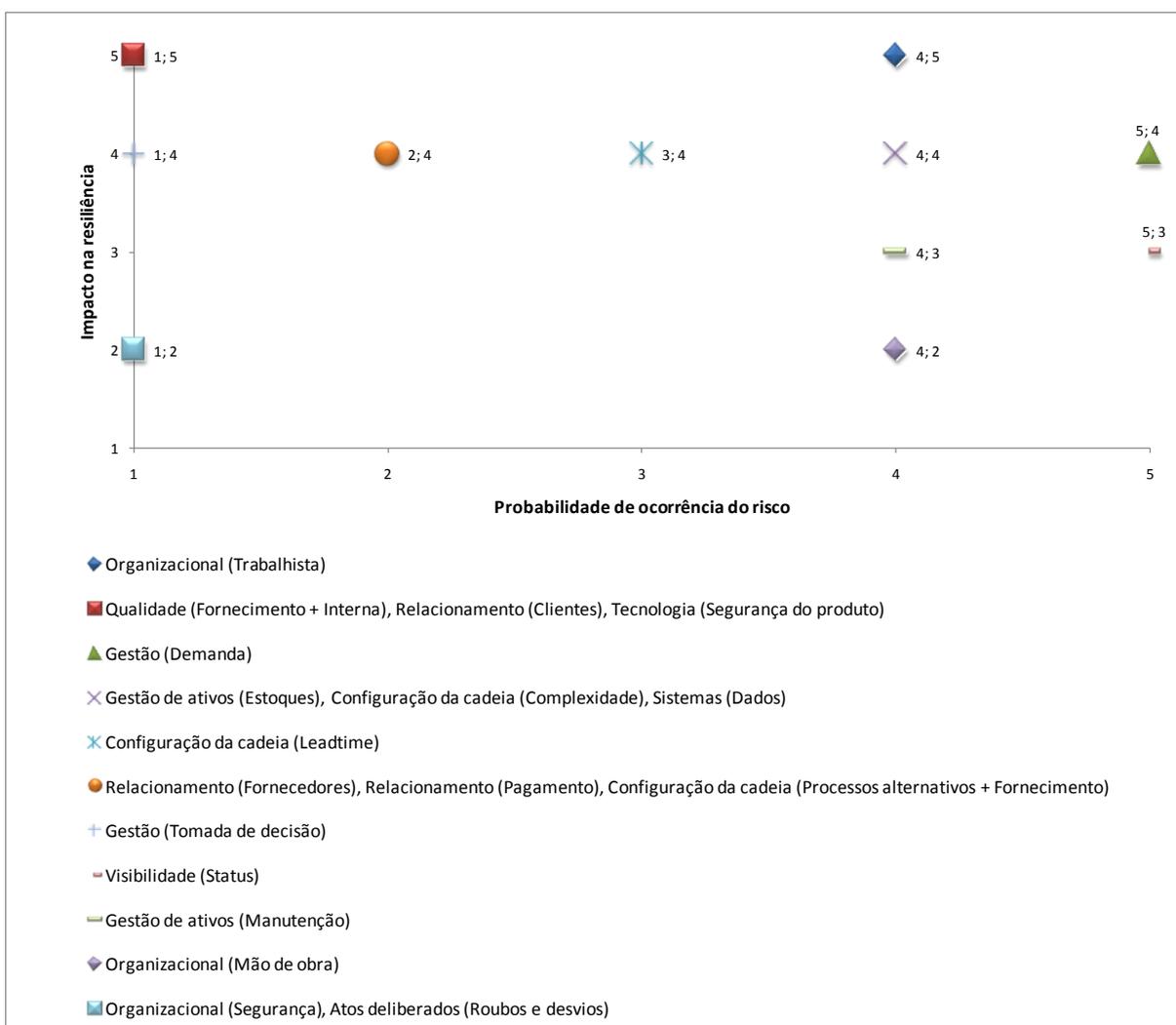


Figura 4.11: Matriz de impacto e probabilidade de ocorrência dos riscos identificados na empresa B.

O primeiro está relacionado a conflitos com a delegacia do trabalho que podem ocasionar a interdição da fábrica. A empresa possui um plano de implementação de ações para resolução dos problemas de segurança do trabalho, sendo que já houve uma intensa implementação de alterações que geraram melhorias nos indicadores relacionados a saúde ocupacional e acidentes de trabalho. Na sua visão, estão aplicando todos os recursos possíveis nos processos internos para reduzir a probabilidade de interdição. Além disso, há terceirização ou subcontratação de muitas de suas operações, mitigando o risco associado a estas operações.

Algumas linhas e células estão operando sob liminar, pois houve uma interdição por questões de segurança, no entanto, algum viés político pode estar relacionado a tal fato.

Os demais riscos com impacto muito alto na resiliência estão relacionados a qualidade, relacionamento e tecnologia dos produtos e estão representados abaixo:

- a) riscos de suprimentos por problemas de qualidade de fornecimento podem gerar *recalls* caso não sejam detectados. Os fornecedores da empresa apresentam históricos elevados de problemas de qualidade. Uma decisão de alteração no processo destes pode ter graves consequências para toda a operação e fornecedores mal estruturados alteram seus processos sem informar a empresa, impactando a qualidade e gerando a interrupção de fornecimento. Há programas estruturados de melhoria contínua da qualidade dos fornecedores para tratamento e eliminação de tais riscos e fornecedores alternativos desenvolvidos para várias situações;
- b) da mesma forma, problemas internos de qualidade podem gerar *recalls*. A empresa ainda convive com alguns problemas de qualidade de seus produtos e para sua mitigação a empresa possui um programa de melhoria contínua e está adquirindo equipamentos com tecnologias mais modernas. Está sendo instalada uma nova linha de fabricação robotizada que não permite o avanço das peças em caso de problemas;
- c) a possibilidade de *recalls* também está relacionada a problemas de segurança do produto, entretanto, a probabilidade de ocorrência é muito baixa devido a todos os testes realizados em conjunto com as montadoras;
- d) o aumento espontâneo do número de *recalls* pelas montadoras pode gerar perdas para as empresas de autopeças. As montadoras de veículos

aumentaram o número de *recalls* realizados buscando a mitigação dos riscos de ocorrência de danos aos consumidores e perdas maiores para suas organizações, pois existem lacunas em contrato ou nas relações informais que dão abertura para tal cobrança, muitas vezes resultantes de problemas mal resolvidos ou esclarecidos anteriormente. Com a junção de vários problemas as montadoras buscam formas de aplicar as penalidades às empresas do setor de autopeças que não possuem tanto poder frente a elas. No entanto apenas quatro afetaram a empresa em sua história. A relação com os cliente não é tão boa quanto a relação com os fornecedores.

Alguns riscos apresentam alto impacto na resiliência. São eles:

- a) o risco de demanda associado à baixa previsibilidade dos clientes do Oriente Médio gera grande instabilidade na cadeia de valor. Tal risco tem a probabilidade muito alta de ocorrência, pois os clientes do Oriente Médio buscam aproveitar as oportunidades e estão sempre em processo de negociação, apresentando sempre alguma questão, ou problema, gerando instabilidade, não permitindo um planejamento adequado da cadeia. Estas organizações ainda apresentam um histórico de problemas de pagamento.

Para mitigar tal risco de não pagamento a empresa criou um centro de distribuição no exterior para os clientes do Oriente Médio, após tentativas por vários outros meios, todavia, a instabilidade gerada na cadeia é muito difícil de ser controlada;

- b) o risco de controle pela manutenção de estoques para suprimir problemas operacionais e de suprimentos pode afetar a competitividade da empresa, à medida que eleva a necessidade de maior capital de giro para a operação. Há uma estratégia de mitigação por tratamento, sendo que os estoques veem sequencialmente sendo reduzidos, como consequência de uma série de melhorias operacionais e no fornecimento;
- c) a inconsistência de dados pode levar a erros no planejamento da cadeia de valor. Há grande possibilidade de ocorrência de inconsistência de dados para o planejamento mesmo com todas as melhorias realizadas. A empresa está reestruturando seu processo de gestão com a readequação de sua

- tecnologia de informação para suporte ao novo modelo de gestão para mitigação dos riscos de controle, suprimentos e processos principalmente;
- d) complexidade da cadeia, principalmente pelas terceirizações eleva muito a probabilidade de ocorrência de problemas de abastecimento e qualidade. A complexidade da cadeia está crescendo com a terceirização de algumas operações elevando muito o risco de ocorrência de problemas de qualidade e insolvência de fornecedores, riscos tributários e fiscais. O processo é mais moroso e quando há uma necessidade de aumento na produção, a necessidade de controle aumenta, mas não há condições de realização de um controle tão efetivo elevando o risco.
- e) associada a tal complexidade também está o tempo de embarque de matérias primas importadas. O *lead time* de fornecimento é longo, podendo oferecer riscos de rupturas para as operações, principalmente para aquelas advindas da China que são de maior volume e apresentam um peso sensivelmente maior, não podendo ser transportadas por via aérea. Para mitigar os riscos de rupturas a empresa mantém os níveis de estoque mais elevados ou pratica o *dual sourcing*;
- f) o fraco relacionamento com os fornecedores pode gerar aumento nos custos das matérias primas. A organização compete com base na busca pela eficiência operacional e o custo de matérias primas representa a maior parcela do custo total. A relação com os fornecedores é muito boa havendo um sentimento de simpatia destes para com a empresa em questão. A qualidade do relacionamento é mais importante que o contrato estabelecido entre as partes, inclusive um dos fornecedores, questionado porque vende a um preço mais baixo do que para sua concorrência, informou que a qualidade do relacionamento é muito saudável e a negociação é mais simples. Portanto, o relacionamento pode mitigar alguns riscos, além de possibilitar o aumento de vantagens competitivas;
- g) a manutenção de fornecedores únicos pode aumentar a probabilidade de falta de componentes dos fornecedores em caso de ruptura nas operações destes. Para mitigar os riscos de fornecimento a empresa utiliza o *dual sourcing* para itens críticos. Neste sistema, o mesmo item não é desenvolvido em dois fornecedores distintos, contudo, o mesmo tipo de item

pode ser fornecido por fornecedores distintos, reduzindo a variabilidade na produção. Ademais, possuem um processo transparente de troca ou inclusão de algum fornecedor em sua base, reduzindo a probabilidade de rupturas. O entrevistado citou que há cinco anos atrás havia um único fornecedor de determinada peça e atualmente são quatro, sendo que o primeiro entrou em processo de falência após a decisão de se trabalhar com múltiplos fornecedores e encontra-se em processo de recuperação;

- h) Em relação aos riscos de processos, a dedicação das linhas e baixa possibilidade de roteiros alternativos pode potencializar o risco associado à interdição de alguma linha de fabricação. Tal risco é mitigado a partir do *trade-off* com a manutenção da complexidade da estratégia de terceirização;
- i) Ainda em relação aos processos internos, a falta de agilidade no processo decisório no planejamento e programação de materiais e controle de estoque pode gerar o desbalanceamento dos estoques (rupturas ou excesso). A agilidade no processo decisório mitiga os riscos e para isso a empresa está reestruturando seu modelo de gestão com a readequação de sua tecnologia de informação para suporte ao novo modelo.

Dois riscos apresentam impacto médio na cadeia, no entanto, uma elevada probabilidade de ocorrência. São eles:

- a) a falta de visibilidade do status das ordens ao longo da cadeia aumenta o risco de não conformidades e da possibilidade de rupturas. É exigência de seu principal cliente que a empresa possua sistemas e processos que garantam a visibilidade dos programas de seus fornecedores, porém, esta exigência não está sendo atendida, podendo gerar uma não conformidade. É realizado um constante *follow-up* mas estão sujeitos a erros ou esquecimentos dos funcionários por ser muito manual;
- b) problemas de manutenção geram alta variabilidade da produção. O parque fabril da empresa é antigo exigindo maior controle e execução de manutenções. Algumas paradas para manutenção podem impactar fortemente a empresa pois não existem itens substitutos, outros podem não apresentar qualquer criticidade. A empresa está implementando o indicador de OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) com estratificação dos motivos

de paradas para geração de ações de melhoria e adquirindo novas linhas e equipamentos. Para manutenções longas, podem ser mantidos estoques temporários e redimensionamento dos supermercados.

Os últimos riscos identificados estão relacionados aos direcionadores organizacionais e atos deliberados e todos possuem um impacto baixo na resiliência.

- a) a dificuldade de contratação e manutenção de mão de obra qualificada pode restringir a flexibilidade da empresa uma vez que ela possui a estratégia de trabalhar com operadores multifuncionais e para os equipamentos mais críticos a mão de obra deve ser muito qualificada. Tal risco apresenta uma probabilidade alta de ocorrência;
- b) problemas de saúde e segurança do trabalho podem gerar danos à saúde dos funcionários e afetar as atividades da empresa. Pode haver problemas de ergonomia pela configuração dos layouts e equipamentos, além de fadiga dos trabalhadores devido à utilização de horas extras, entretanto como apresentado anteriormente, há uma intensa implementação de melhorias neste sentido, mesmo a empresa considerando que já está em um estágio adequado, com baixa possibilidade de ocorrência de qualquer problema. Terceirizações ou subcontratações de muitas de suas operações são aplicadas para mitigação do risco associado às operações terceirizadas;
- c) o roubo de componentes e produtos pode afetar o atendimento aos clientes. Foram detectados alguns roubos na empresa que poderiam parar a fábrica por muito tempo, por se tratar de materiais importados, todavia, a probabilidade de ocorrência de roubos já foi bastante reduzida pela implementação de algumas ações como câmeras de segurança.

4.3.3 Gestão de riscos na empresa C

A empresa C não possui um conjunto de ações coordenadas para a gestão de riscos. Algumas práticas são aplicadas, porém, os resultados nem sempre estão de acordo com

o esperado.

Dentre as práticas mais desenvolvidas estão o mapeamento das consequências geradas por eventos de risco, utilização de centros de operação para situações emergenciais e criação de linhas de comunicação para situações emergenciais e/ou problemas críticos.

Não há um mapeamento efetivo e formal dos riscos permitindo a manutenção de riscos ocultos na cadeia, porém, é dada uma grande importância à mensuração do impacto dos riscos identificados, havendo um acompanhamento destes. Tal acompanhamento não é considerado robusto e a priorização dos riscos existe, porém, dentro de cada departamento, havendo desintegração entre eles.

No caso de situações de emergência, são criados comitês de crise e são estabelecidas reuniões de acompanhamento, além de linhas de comunicação de emergências, porém, ainda não existe uma área responsável pela gestão de riscos na organização. A criação de tal área está nos planos da empresa, no entanto, ainda não sabem como implementá-la. Imagina-se que teriam que criar uma estrutura grande de tecnologia de suporte, além de um nível de integração muito grande com os fornecedores para identificação de variabilidades nestes, senão, partiriam para a evolução apenas da parte relacional e realização de análises.

O foco da empresa hoje está no curto e médio prazo, pois ela é constantemente direcionada para análise dos problemas e surpresas, tendo de evoluir para uma visão de mais de longo prazo e com geração de cenários de planejamento que contemplem os riscos da cadeia para possibilitar a aplicação dos investimentos necessários para garantia do crescimento da organização. Todavia, a confiança entre a empresa e seus fornecedores deveria ser reforçada, uma vez que estes deveriam seguir as estratégias da empresa, por exemplo, de aumento de suas capacidades, e a metalidade de algumas empresas deveria ser ajustada, como as transportadoras que possuem uma visão de curtíssimo prazo.

A prática de mapeamento das variabilidades da cadeia é absolutamente nova para a empresa. Inclusive estão sendo criados indicadores de medição da variabilidade nas previsões de vendas integrada à cadeia.

Há monitoramento dos riscos conhecidos, porém, não há estrutura definida para realização de análises destes, apenas um comitê de confiabilidade, que necessita ser fortalecido perante a organização para que as ações consigam ser implementadas.

Planos de continuidade do negócio não são utilizados e podem ocorrer muitos eventos de risco sem que a empresa possua visibilidade para reação. Além disso, mesmo para

os riscos conhecidos há baixa aplicação da mensuração de sua probabilidade de ocorrência.

Dentre os riscos identificados na empresa C (Figura 4.12) o principal é um risco de ambiente, relacionado à forte concorrência existente no mercado, baseada principalmente na eficiência em custos e que tem o poder de afetar os resultados da empresa. Ele está presente na rotina da empresa, gerando uma grande preocupação com a evolução dos programas de inovação e com ações para posicionamento de marca no mercado.

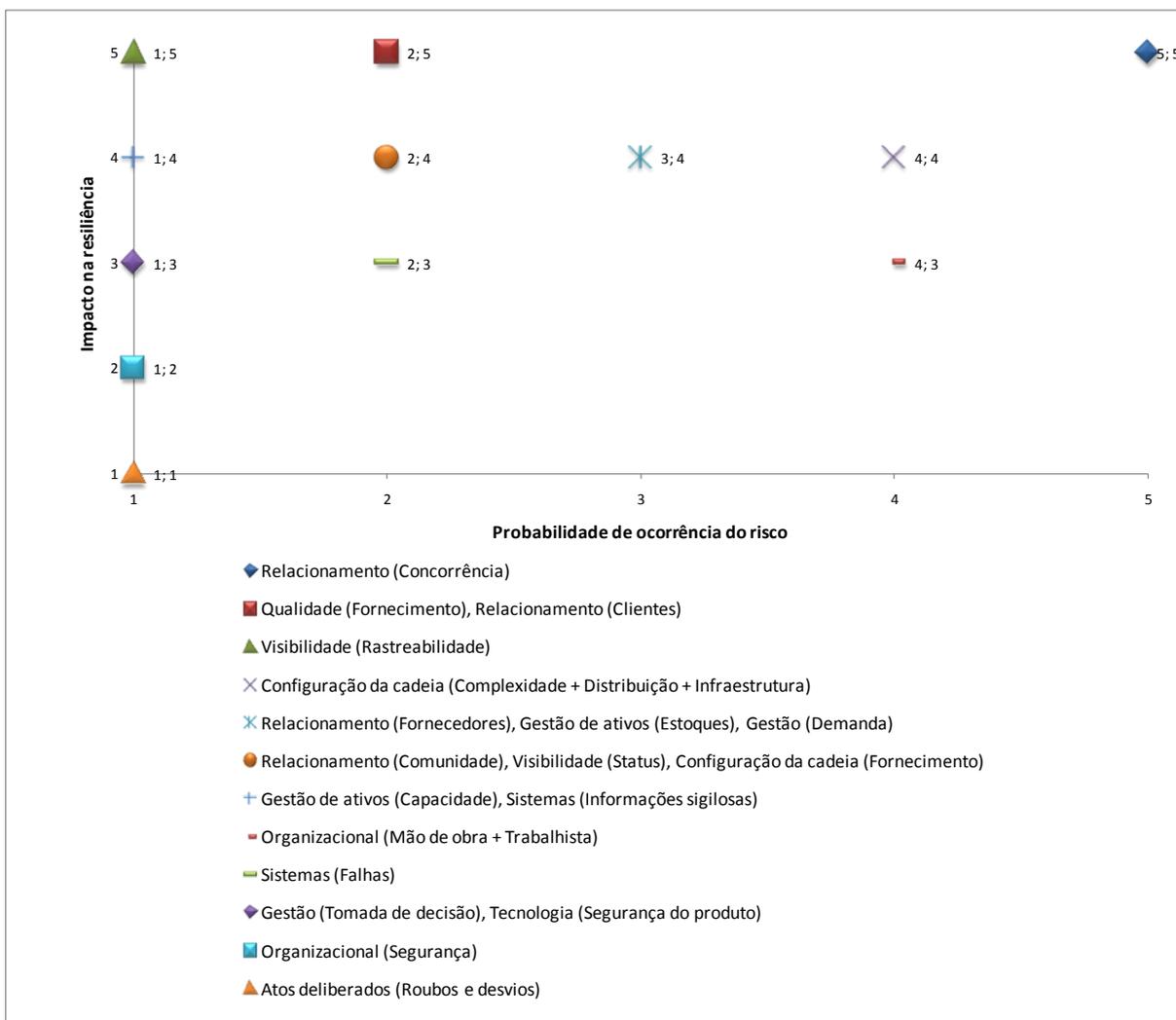


Figura 4.12: Matriz de impacto e probabilidade de ocorrência dos riscos identificados na empresa C.

Outros riscos com impacto tão elevado quanto o da concorrência, porém, com probabilidades menores de ocorrência estão relacionados a qualidade de fornecimento, relacionamento com clientes e rastreabilidade.

A busca pelo tratamento e pela eliminação de tais riscos foi o responsável pela redução na sua probabilidade de ocorrência ao longo do tempo. Sendo assim, problemas de qualidade de fornecimento que podem gerar *recalls*, problemas de relacionamento com

clientes que podem gerar a perda de credibilidade e afetar suas vendas, bem como a falta de rastreabilidade dos produtos ao longo dos processos que podem potencializar as perdas em eventos de *recall*, possuem uma baixa ou baixíssima possibilidade de ocorrer.

São elaborados planos de ações das diretorias junto aos fornecedores e estes são avaliados não somente pela qualidade de seus produtos, mas também por fatores relacionados a sua entrega, como a pontualidade. Adicionalmente, é buscada a eliminação da possibilidade de problemas com a rastreabilidade dos processos da organização.

Em relação aos clientes (risco de demanda), são estabelecidas formas de aproximação para demonstração do produto e ações para geração de maior credibilidade, como a extensão da garantia para 3 anos.

Outra série de riscos apresentam um impacto alto na resiliência da organização. Dentre eles, três possuem uma probabilidade de ocorrência alta e estão relacionados à complexidade e configuração da cadeia, sendo eles:

- a) grande complexidade da cadeia - a empresa possui uma elevada quantidade de fornecedores e realiza a importação de oito países distintos, necessitando controlar a cadência de todos. Tal complexidade aumenta a probabilidade de rupturas e é potencializada pela baixa dependência destes fornecedores da demanda da empresa, pois outras organizações representam uma porcentagem bem maior de vendas destes. Para tratamento de tal risco a empresa está avaliando maneiras distintas de realizar o provisionamento das fábricas, inclusive com propostas de revisão do conceito empregado atualmente;
- b) complexidade de distribuição - tal risco de demanda pode afetar capacidade de atendimento e confiabilidade da empresa. O modelo de distribuição vigente no Brasil envolve muita negociação e há uma complexa rede de distribuição, e não há muitas medidas que possam ser tomadas, sendo necessária a tolerância à suscetibilidade de tal risco;
- c) problemas infraestrutura - há uma necessidade latente no Brasil de melhorias na sua infraestrutura para permitir um bom escoamento dos produtos ao longo de todo seu território e para exportação e evitar o aumento de custos, a geração de estoques elevados e o impacto no nível de serviço gerados por tais problemas. Como este é um risco de ambiente, a

ação da empresa é bastante limitada, porém representantes da organização participam de comissões portuárias e entidades de classe para a busca de melhorias na infraestrutura do país.

Com uma probabilidade de ocorrência média foram identificados os seguintes riscos:

- a) fraco relacionamento com os fornecedores - há menor criticidade deste em relação ao relacionamento com clientes, pois pode-se optar pelo desenvolvimento de um novo fornecedor em caso de necessidade, porém pode haver problemas de fornecimento em sua decorrência. São realizadas reuniões bimensais com os fornecedores para apresentação do plano de qualidade e semestralmente são efetuadas convenções cuja pauta está relacionada ao plano de produtos, manufatura, vendas, marketing, crescimento e percepções sobre o setor;
- b) manutenção de estoques – este risco associado ao direcionador de gestão de ativos e da classe de risco de controle pode afetar a competitividade da empresa, porém os estoques vem sendo reduzidos ao longo da cadeia;
- c) alta variabilidade da demanda do mercado - a demanda apresenta uma alta variabilidade, tornando complexa a sua previsão podendo ocasionar, por exemplo, a manutenção excessiva de estoques. A empresa pretende buscar a evolução da acurácia na previsão de vendas, tornando-a uma atividade mais integrada na organização e com inserção de novos indicadores. Também há necessidade de evolução na elaboração de planos de contenção, caso os eventos e ações previstas não se concretizem.

Em sequência, são apresentados os riscos que também possuem alto impacto na resiliência, mas baixa ou muito baixa possibilidade de acontecimento:

- a) problemas de relacionamento com imprensa e comunidade - são implementadas iniciativas externas à manufatura como o prêmio de ecologia, projetos sociais e outras atividades relacionadas ao instituto criado pela organização evitando o desinteresse das pessoas trabalharem na empresa.
- b) falta de visibilidade do status dos pedidos dos clientes e dos produtos ao longo da cadeia – tal risco de controle aumenta a chance de ocorrência de

problemas de atendimento. A empresa desenvolveu portais de comunicação com os clientes integrados aos operadores logísticos, com informações em tempo real advinda dos sistemas de posicionamento dos caminhões, aumentando a confiança na marca;

- c) manutenção de fornecedores únicos – a estratégia de *single sourcing* aumenta a probabilidade de falta de peças e componentes em caso de ruptura nas operações dos fornecedores. No entanto não há nenhuma ação para mitigação deste risco de suprimento;
- d) impossibilidade de expansão da capacidade produtiva – podem ocorrer a perda de oportunidades caso exista demanda e não haja possibilidade de aumento da capacidade produtiva. É realizado o acompanhamento da capacidade produtiva contra a capacidade instalada e atualmente a empresa opera em dois turnos, havendo espaço para aumento de capacidade produtiva caso necessário;
- e) vazamento de informações sobre projetos (informações sobre o produto, definição da BOM, mudanças nos projetos, etc..) – o acesso externo a informações sigilosas pode afetar a competitividade da empresa. Há um forte controle de informações e de acesso aos sistemas para mitigação de tais riscos, pois frequentemente há tentativas de violação.

Dos riscos que apresentam médio impacto na resiliência, os dois primeiros possuem uma alta probabilidade de ocorrência e os demais baixa ou muito baixa probabilidade:

- a) dificuldade de contratação e manutenção de mão de obra qualificada pode restringir a flexibilidade da empresa. A região na qual se encontra a empresa está passando por um período de rápido crescimento com constante ampliação das empresas existentes e de instalação de novas unidades industriais, não sendo possível atender as demandas por profissionais especializados no curto prazo, principalmente para as áreas administrativas. São realizados planos de retenção com aumento da possibilidade de evolução das pessoas dentro da organização e há promoção da empresa na região, por meio de visitas a escolas, trabalhos na comunidade, etc;

- b) greves podem interromper as atividades produtivas - geralmente em dois períodos por ano, há riscos e expectativas de greve. Este risco de ambiente é considerado na realização dos planos de operações da empresa, sendo necessária uma maior flexibilidade no mês antecedente a tais períodos. É avaliado além da possibilidade de greve, quanto tempo a empresa pode ficar em estado de greve. Buscam-se formas de relacionamento distintas com o sindicato e a reestruturação do modelo de relacionamento com os colaboradores, para torná-los menos suscetíveis à entrada em greve;
- c) falhas nos sistemas de informação da organização podem gerar rupturas e aumentar a vulnerabilidade da empresa. A empresa possui vários sistemas de planejamento e incompatibilidades entre eles e vem realizando um diagnóstico de seus processos de planejamento e das ferramentas de suporte para avaliar planos de melhoria e integração entre elas;
- d) falta de agilidade no processo decisório pode afetar os resultados da empresa. Para crescer no mercado brasileiro, a empresa deve buscar a mudança do comportamento das pessoas provendo um maior senso de responsabilidade por meio de treinamentos, gestão de pessoas, etc;
- e) problemas associados à tecnologia do produto e sua confiabilidade podem gerar *recalls*. Há um centro avançado de desenvolvimento de produtos na América do Sul, que constantemente avalia a confiabilidade dos produtos buscando possibilidades de falhas.

Os demais riscos fazem parte da categoria de processo, apresentam baixo e baixíssimo impacto na resiliência, e probabilidade de ocorrência muito baixa:

- a) problemas de saúde e segurança do trabalho podem gerar danos à saúde dos funcionários e afetar a imagem perante a comunidade, porém projetos de melhoria nos aspectos relacionados ao tema são continuamente tratados;
- b) roubos e desvios de cargas podem levar à ocorrência de rupturas na cadeia. A empresa transfere o risco para outra entidade ao contratar seguros para o transporte de produtos acabados.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO

Considerando os resultados da pesquisa de campo, nesta seção é apresentada sua análise, buscando o cruzamento dos levantamentos realizados nas três organizações da cadeia automotiva para identificação de como as práticas associadas à flexibilidade e à gestão de riscos na cadeia de suprimentos são aplicadas para aumento de sua resiliência.

Anteriormente à apresentação das análises é importante resgatar os objetivos específicos, bem como as expectativas de pesquisa, uma vez que, de acordo com os resultados obtidos para cada uma das empresas da cadeia de suprimentos selecionada pode-se cruzar as informações relacionadas e verificar se as expectativas levantadas para a pesquisa de campo eram coerentes, ou se o comportamento esperado não foi o verificado.

O Quadro 5.1 resgata os objetivos específicos e seu relacionamento com as expectativas para cada um deles. A consistência de cada uma das expectativas será verificada nas subseções seguintes.

Objetivos específicos	Expectativas
a) avaliar a relação entre os conceitos de gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência;	. Não há convergência sobre os conceitos de flexibilidade, agilidade, responsividade e adaptabilidade na literatura.
	. Há uma relação de causa e efeito entre flexibilidade, gestão de riscos na cadeia de suprimentos e resiliência.
b) caracterizar a visão das organizações sobre as práticas associadas aos conceitos de flexibilidade e sua implementação em uma cadeia automotiva;	. A eficiência em custos e a confiabilidade são atributos de desempenho mais importantes que a flexibilidade na estratégia atual e futura das organizações da cadeia automotiva, mesmo que a flexibilidade seja considerada estratégica.
	. As empresas não possuem indicadores associados a flexibilidade.
	. A importância da flexibilidade aumenta a montante da cadeia.
c) identificar os riscos mais relevantes e as práticas associadas à gestão de riscos na cadeia de suprimentos em uma cadeia automotiva.	. A estratégia das organizações contempla, principalmente, a flexibilidade para as dimensões de volume e produtos existentes.
	. Há baixa aplicação formal de práticas para a gestão de riscos na cadeia de suprimentos.
	. O maior impacto na resiliência dos negócios é ocasionado por riscos do ambiente e em seguida pelos demais riscos externos às empresas (suprimento e demanda).
	. Na cadeia selecionada, a autopeça apresenta maior probabilidade de ocorrência de riscos internos à empresa.
	. Quanto mais a jusante na cadeia, maior a probabilidade de ocorrência de riscos externos às empresas (suprimento e demanda).
. Os riscos de ambiente possuem baixa probabilidade de ocorrência.	
. As organizações buscam formas de mitigação de seus riscos para redução de sua probabilidade de ocorrência, com exceção dos riscos de ambiente.	

Quadro 5.1: Objetivos específicos e expectativas de resultado da pesquisa.

O primeiro objetivo específico foi avaliado no capítulo 2, devido a seu caráter conceitual, tendo em vista que cada um dos objetivos específicos está associado a um contexto e tema específico (Quadro 2.1Quadro 5.2).

Objetivos específicos	
Objetivo específico conceitual	a) avaliar a relação entre os conceitos de gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência;
Objetivo específico relacionado à flexibilidade	b) caracterizar a visão das organizações sobre as práticas associadas aos conceitos de flexibilidade e sua implementação em uma cadeia automotiva;
Objetivo específico relacionado à gestão de riscos na cadeia de suprimentos	c) identificar os riscos mais relevantes e as práticas associadas à gestão de riscos na cadeia de suprimentos em uma cadeia automotiva.

Quadro 5.2: Objetivos específicos e temas de pesquisa relacionados.

Os segundo objetivo está relacionado às práticas associadas ao conceito de flexibilidade e o terceiro ao conceito de gestão de riscos na cadeia de suprimentos.

5.1 Relacionamento entre os conceitos

Em relação ao primeiro objetivo específico da pesquisa, foi verificado que, de acordo com a expectativa, efetivamente não há convergência sobre os conceitos de flexibilidade, agilidade, responsividade e adaptabilidade na literatura. A palavra responsividade é um neologismo e um melhor termo para abordá-lo é “rapidez”, sendo possível desta forma diferenciá-lo de agilidade e flexibilidade, uma vez que os termos são usado indistintamente em grande parte da literatura e na indústria. A flexibilidade é a

capacidade de resposta a variabilidades ou rupturas de forma ágil, por meio da disponibilidade de opções de reação, porém a capacidade de manutenção do estágio transformado ao longo do tempo, está relacionado à adaptabilidade. As definições consideradas apropriadas para cada um destes conceitos estão representadas no Quadro 5.3.

A rapidez está relacionada à disponibilização de produtos de forma rápida por meio de *lead times* curtos e a agilidade é um conceito mais abrangente e não necessariamente está relacionada a um atributo de desempenho específico, sendo apenas um meio de atingi-los.

Conceito	Definição
Flexibilidade	Capacidade de resposta a variabilidades ou rupturas de forma ágil, por meio da disponibilidade de opções de reação (alteração de entregas em volume, <i>mix</i> de produtos e de datas de entrega de forma ágil a partir de mudanças na demanda e problemas ocorridos na operação);
Rapidez (Responsividade)	Capacidade de disponibilização de produtos de forma rápida para o cliente, por meio de <i>lead times</i> curtos nos fluxos de materiais e de informações;
Agilidade	Agilidade é um conceito mais abrangente e não necessariamente está relacionada a um atributo de desempenho específico, sendo apenas um meio de atingi-los, ou uma característica inerente a eles e representa a habilidade da empresa em tomar decisões e ações rapidamente .
Adaptabilidade	Capacidade de adaptação e manutenção do estágio transformado ao longo do tempo , por meio da aprendizagem e antecipação a mudanças no ambiente.

Quadro 5.3: Definições determinadas para os conceitos de flexibilidade, rapidez, agilidade e adaptabilidade.

Ainda em relação ao primeiro objetivo específico da pesquisa, na avaliação da relação entre os conceitos de gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência, foi verificado que, de acordo com a expectativa, há uma relação de causa e efeito entre estes conceitos, sendo que a gestão de riscos na cadeia de suprimentos tem o poder de geração de resiliência nas organizações e conseqüentemente nas suas cadeias (PONOMAROV; HOLCOMB, 2009; WILDING, 2007; CHRISTOPHER; PECK, 2004; BASTOS, 2007; KNEMEYER *et al.*, 2008; KNEMEYER *et al.*, 2008; DATTA, 2007; GEUS, 1999).

Igualmente, a flexibilidade também pode impactar diretamente no aumento da resiliência das organizações, permitindo reação rápida em caso de necessidade (EVANS *apud* BERNARDES; HANNA, 2009; DEDOUSSIS, 2001; DATTA, 2007; PONOMAROV; HOLCOMB, 2009; RICE; CANIATO, 2003; BERNARDES; HANNA, 2009; SHEFFI, 2006, SHEFFI; RICE, 2005). A cultura de gestão de riscos cria nas cadeias o poder de gerar a

disponibilidade de opções que podem ser utilizadas para responder a rupturas caso elas ocorram e esta disponibilidade de opções remete ao conceito de flexibilidade e uma gestão de riscos efetiva pode levar à necessidade de aplicação de algumas práticas associadas ao aumento de flexibilidade ou redundância na cadeia. Tal relacionamento entre os conceitos está representado na Figura 5.1.



Figura 5.1: Relação entre gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência.

Considerando todas as análises realizadas ao longo desta seção, apresenta-se o Quadro 5.4. Os símbolos apresentados representam o nível de atendimento das expectativas de acordo com o Quadro 5.5.

Objetivos específicos	Expectativas
a) avaliar a relação entre os conceitos de gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência;	. Não há convergência sobre os conceitos de flexibilidade, agilidade, responsividade e adaptabilidade na literatura.
	. Há uma relação de causa e efeito entre flexibilidade, gestão de riscos na cadeia de suprimentos e resiliência.

Quadro 5.4: Atendimento das expectativas associadas ao primeiro objetivo específico.

As duas expectativas relacionadas ao objetivo específico conceitual foram confirmadas. Foi verificado que não há convergência sobre os conceitos de flexibilidade, agilidade, responsividade e adaptabilidade na literatura e complementarmente, há uma relação de causa e efeito entre flexibilidade, gestão de riscos na cadeia de suprimentos e resiliência.

Símbolo	Nível de atendimento das expectativas
✓	Expectativa totalmente atendida
!	Expectativa parcialmente atendida
✗	Expectativa não atendida

Quadro 5.5: Legenda do nível de atendimento das expectativas de pesquisa.

5.2 Análise da flexibilidade na cadeia automotiva

Nesta seção é apresentada a análise relacionada ao segundo objetivo específico da pesquisa, que está associado à aplicação de práticas para aumento de flexibilidade nas organizações e à visão destas sobre este atributo.

Baseando-se no fato apresentado anteriormente de que a atual configuração das cadeias automotivas e sua evolução são baseadas na busca por uma maior eficiência operacional, seria esperado em uma análise comparativa de relevância dos atributos de desempenho, que a flexibilidade não seria considerada um critério tão importante quanto a eficiência em custos e a confiabilidade.

Na análise irrestrita dos atributos de desempenho (Tabela 5.1), com aplicação da escala compreendendo desde a relevância muito baixa (nota 1) à muito alta (nota 5), observa-se um alinhamento entre a empresa de autopeças e a montadora em relação à relevância de cada atributo de desempenho na construção de resiliência, com a empresa produtora de matéria prima apresentando resultados consideravelmente distintos.

Tabela 5.1: Análise irrestrita da relevância dos atributos de desempenho para aumento da resiliência.

Atributos de desempenho (Análise irrestrita)	Empresa A		Empresa B		Empresa C	
	2010	2020	2010	2020	2010	2020
a) Flexibilidade/Redundância	5	5	4	5	3	4
b) Rapidez	2	2	3	4	2	4
c) Confiabilidade	5	5	5	5	5	5
d) Eficiência em custos	4	4	5	5	5	5
e) Eficiência na gestão de ativos	3	3	5	5	5	5

Tal análise irrestrita também pode ser visualizada de forma gráfica de acordo com a Figura 5.2, que representa a visão atual das empresas em relação aos atributos de desempenho e a Figura 5.3 que apresenta a visão da relevância destes no futuro das organizações.

Tais gráficos não estão replicados em todos os pontos nos quais são apresentadas as tabelas de análise, porém podem ser resgatados a qualquer momento para visualização de forma gráfica das tabelas.

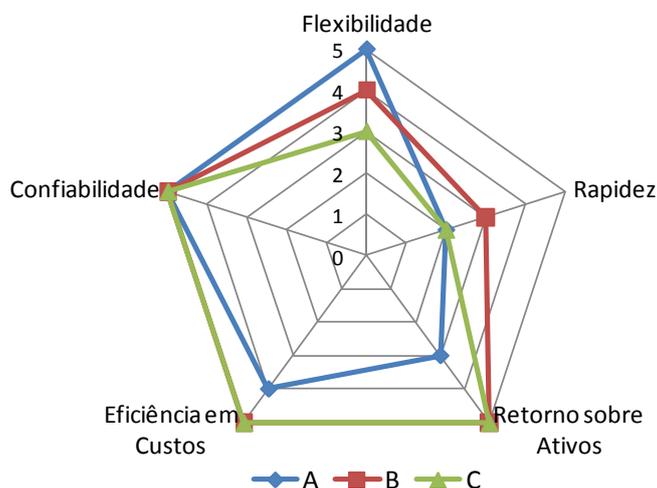


Figura 5.2: Análise irrestrita da relevância dos atributos de desempenho para aumento da resiliência - visão atual.

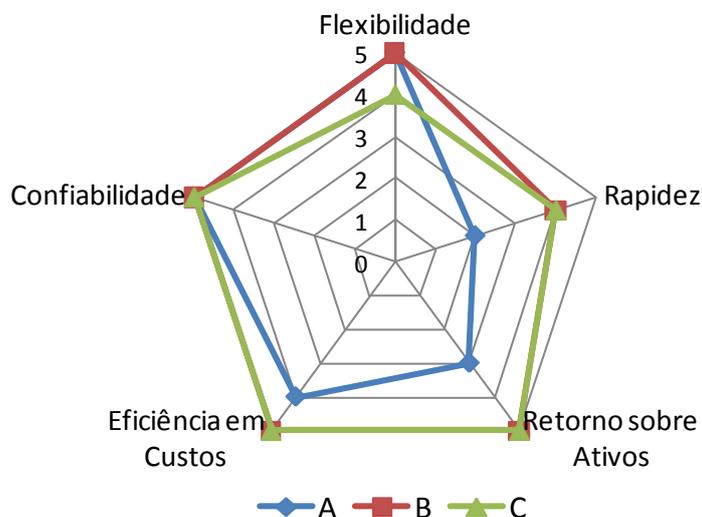


Figura 5.3: Análise irrestrita da relevância dos atributos de desempenho para aumento da resiliência - visão futura.

Nas análises para o momento atual e futuro (Tabela 5.2), a confiabilidade possui uma relevância muito alta para todas as empresas, conforme esperado, pois o modelo produtivo da cadeia automotiva tem como premissa uma alta confiabilidade, para permitir a manutenção de baixos estoques e uma operação enxuta, no entanto, a fornecedora de matéria prima apresenta a flexibilidade como uma das principais geradoras de resiliência, superando a eficiência em custos.

Para as empresas B e C, que apresentam um alto alinhamento, além da eficiência em custos e da confiabilidade, o atributo associado à gestão de ativos apresentou a mesma relevância – a mais alta possível.

Tabela 5.2: Análise irrestrita da relevância da flexibilidade x relevância da confiabilidade e eficiência em custos.

Atributos de desempenho (Análise irrestrita)	Empresa A		Empresa B		Empresa C	
	2010	2020	2010	2020	2010	2020
a) Flexibilidade/Redundância	5	5	4	5	3	4
b) Rapidez	2	2	3	4	2	4
c) Confiabilidade	5	5	5	5	5	5
d) Eficiência em custos	4	4	5	5	5	5
e) Eficiência na gestão de ativos	3	3	5	5	5	5

Quando realizada a análise restrita dos atributos de desempenho (Tabela 5.3), na qual os entrevistados deveriam sequenciá-los relativamente à sua importância, o mesmo comportamento é observado. Para as empresas B e C a flexibilidade sempre possui uma relevância menor que a confiabilidade para construção de resiliência, confirmando a expectativa de que a confiabilidade é um atributo de desempenho mais importante que a flexibilidade na estratégia atual e futura das organizações da cadeia automotiva, porém, para a empresa A, a flexibilidade é mais importante que a eficiência em custos.

Tabela 5.3: Análise restrita da relevância da flexibilidade x relevância da confiabilidade e eficiência em custos.

Atributos de desempenho (Análise restrita)	Empresa A		Empresa B		Empresa C	
	2010	2020	2010	2020	2010	2020
a) Flexibilidade/Redundância	4	4	2	2	2	2
b) Rapidez	1	1	1	1	1	1
c) Confiabilidade	5	5	4	3	4	4
d) Eficiência em custos	3	3	5	5	5	5
e) Eficiência na gestão de ativos	2	2	3	4	3	3

Da mesma forma que a análise irrestrita, a análise restrita também pode ser visualizada de forma gráfica de acordo com a Figura 5.4, que representa a visão atual das

empresas em relação aos atributos de desempenho e a Figura 5.5 que apresenta a visão da relevância destes no futuro das organizações.

Os gráficos não estão replicados em todos os pontos nos quais são apresentadas as tabelas de análise, porém podem ser resgatados a qualquer momento para visualização de forma gráfica das tabelas.

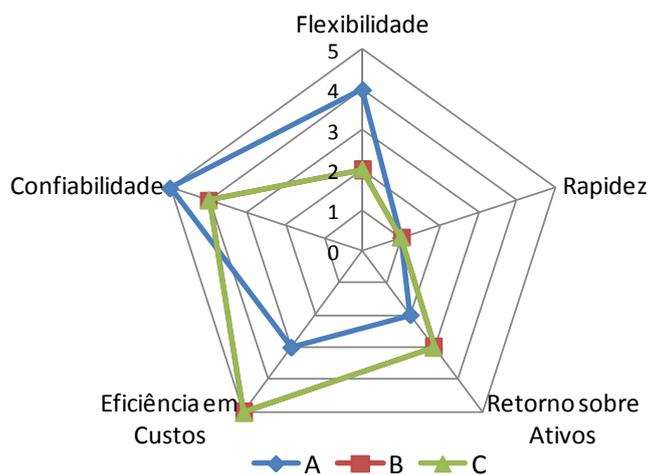


Figura 5.4: Análise restrita da relevância dos atributos de desempenho para aumento da resiliência - visão atual.

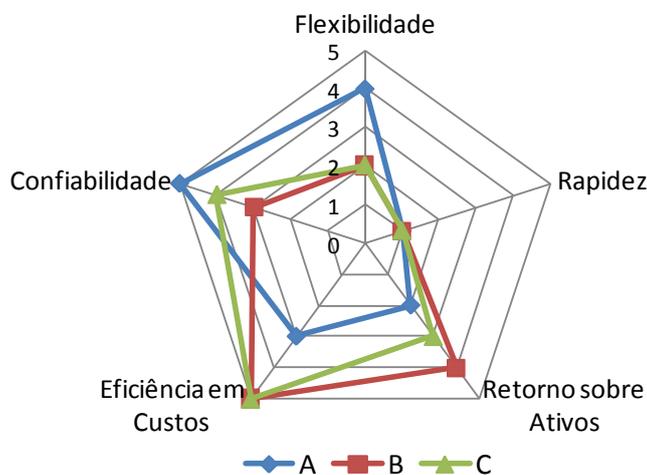


Figura 5.5: Análise restrita da relevância dos atributos de desempenho para aumento da resiliência - visão futura.

Ainda em relação à análise restrita dos atributos de desempenho, as empresas B e C se mostram totalmente alinhadas no momento atual (Tabela 5.4), porém, para o futuro, a empresa B prevê uma relevância menor da confiabilidade em relação à gestão de ativos, pois para esta a confiabilidade não mais será um fator diferenciador para sua camada dentro da cadeia. Para estas organizações, de acordo com as informações coletadas, a eficiência em custos é o principal fator gerador de resiliência.

Para todas as empresas a rapidez possui a menor capacidade de geração de resiliência (Tabela 5.4), contudo a análise irrestrita representa a preocupação das empresas B e C com o aumento significativo da relevância da flexibilidade e da rapidez (Tabela 5.5), sendo necessárias ações para atendimento de tal requerimento.

Tabela 5.4: Análise da relevância relativa dos atributos de desempenho para as empresas B e C (restrita).

Atributos de desempenho (Análise restrita)	Empresa A		Empresa B		Empresa C	
	2010	2020	2010	2020	2010	2020
a) Flexibilidade/Redundância	4	4	2	2	2	2
b) Rapidez	1	1	1	1	1	1
c) Confiabilidade	5	5	4	3	4	4
d) Eficiência em custos	3	3	5	5	5	5
e) Eficiência na gestão de ativos	2	2	3	4	3	3

Tabela 5.5: Análise do aumento da relevância da flexibilidade e da rapidez nas organizações (irrestrita).

Atributos de desempenho (Análise irrestrita)	Empresa A		Empresa B		Empresa C	
	2010	2020	2010	2020	2010	2020
a) Flexibilidade/Redundância	5	5	4	5	3	4
b) Rapidez	2	2	3	4	2	4
c) Confiabilidade	5	5	5	5	5	5
d) Eficiência em custos	4	4	5	5	5	5
e) Eficiência na gestão de ativos	3	3	5	5	5	5

A empresa A também está alinhada em relação à menor importância da rapidez, contudo, dá uma importância maior que as demais para a confiabilidade, o que está representado nas suas ações de geração de redundância nas operações para garantia da qualidade de seus produtos, mesmo que elevando seus custos e perdendo eficiência na gestão de ativos.

Todas as empresas demonstraram grande preocupação com a possibilidade de ocorrência de *recalls* gerados por problemas associados ao atributo de confiabilidade, todavia, para a autopeça e para a montadora, a eficiência em custos é o atributo que possui maior relevância.

Para a empresa A, mesmo a eficiência na gestão de ativos sendo muito importante, pela sua necessidade de equipamentos de capital intensivo em seu parque industrial, sua importância é menor que dos demais atributos, com exceção da rapidez.

A flexibilidade possui a segunda menor relevância para as empresas B e C, distintamente da A, que é a única que possui a flexibilidade como um de seus objetivos estratégicos, estando inclusive representada no seu mapa estratégico (Quadro 5.5), contrariando as expectativas de que a eficiência em custos seria um atributo de desempenho mais importante que a flexibilidade na estratégia atual e futura das organizações da cadeia automotiva, mesmo que a flexibilidade seja considerada estratégica.

	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Objetivo Estratégico?	Sim	Não	Não

Quadro 5.6: Representação da existência da flexibilidade no mapa estratégico das empresas.

Na visão da empresa, a flexibilidade é um forte diferencial competitivo frente a concorrência, porém não há qualquer indicador de desempenho associado a este atributo, assim como nas demais organizações, confirmando a expectativa de que nenhuma possuiria tais métricas implementadas (Quadro 5.6).

	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Indicadores?	Não	Não	Não

Quadro 5.: Representação da existência de indicadores de flexibilidade nas organizações.

A Tabela 5.6, que representa a análise da relevância da flexibilidade para as organizações, e o fato de a empresa A ser a única que possui a flexibilidade no seu mapa estratégico, corroboram com a expectativa inicial de que a necessidade de flexibilidade seria maior quanto mais a montante da cadeia a organização se encontrasse.

Tabela 5.6: Análise da relevância da flexibilidade ao longo da cadeia.

Atributos de desempenho (Análise irrestrita)	Empresa A		Empresa B		Empresa C	
	2010	2020	2010	2020	2010	2020
a) Flexibilidade/Redundância	5	5	4	5	3	4
b) Rapidez	2	2	3	4	2	4
c) Confiabilidade	5	5	5	5	5	5
d) Eficiência em custos	4	4	5	5	5	5
e) Eficiência na gestão de ativos	3	3	5	5	5	5

Tal fato é verificado, pois o efeito das variabilidades da demanda seria propagado à montante da cadeia, sendo maior a variabilidade percebida neste sentido da cadeia, incorrendo em uma maior relevância da flexibilidade para aumento da resiliência destas organizações, inclusive para o futuro, quando se espera que os mercados sejam mais voláteis e turbulentos.

Em relação à aplicação das práticas para aumento da flexibilidade, as empresas A e B estão de acordo com a necessidade apontada por Garvin (1993) de maior utilização de práticas que apresentem maior impacto em seu aumento. A empresa A, talvez pela sua definição estratégica e maior foco na busca de flexibilidade, aplica seus esforços na implementação de práticas que possuem maior impacto sobre o aumento da flexibilidade, distintamente da empresa C que possui menor nível de aplicação de diversas práticas com elevado impacto e maior aplicação de algumas com impacto reduzido.

Há um menor potencial de geração de flexibilidade na empresa B do que nas demais, porém, a empresa considera que possui um nível de flexibilidade adequado para seu setor, devido às estratégias utilizadas.

Dentre as práticas associadas aos conceitos de flexibilidade constantes do questionário da pesquisa de campo, aquelas relacionadas à dimensão de produtos existentes são as mais utilizadas pelas organizações (Tabela 5.7), de acordo com a expectativa inicial. Em relação à flexibilidade de volume, ela possui o mesmo nível de aplicação nas empresas B e C, porém na empresa A ela possui menor aplicação que a flexibilidade de tempo e novos produtos, contrariando a expectativa de que a dimensão de volume seria uma das dimensões cujas práticas seriam mais aplicadas pelas empresas, juntamente com a flexibilidade de produtos existentes.

Tabela 5.7: Nível de aplicação das práticas para aumento da flexibilidade por dimensão.

Nível de aplicação/ Dimensão	Empresa A			Empresa B			Empresa C		
	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)
Produtos Existentes	10	6	3	12	7	5	12	9	6
Volume	10	2	0	10	6	6	12	8	6
Tempo	2	2	1	2	1	0	2	2	2
Novos Produtos	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Prod. Customizados	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Dentre as práticas relacionadas à dimensão de produtos existentes, a redução do tempo de *setup* e multifuncionalidade da mão de obra, são utilizadas por todos os elos da cadeia e há baixa utilização da automação flexível, postergação da configuração do produto e utilização de materiais alternativos, mesmo com a empresa C considerando esta última prática uma potencial geradora de flexibilidade.

Opções alternativas de roteiro ou equipamentos de fabricação e distribuição do poder de tomada de decisão são utilizadas principalmente pela empresa A e aplicação média na C, enquanto que há busca pela flexibilização de equipamentos na montadora e na autopeça, sendo mais difícil para a fornecedora de matéria prima a aplicação de tal prática.

Em todas as organizações há baixa manutenção de capacidade ociosa de equipamentos e de mão obra e contratação de funcionários temporários. A autopeça, diferentemente das demais empresas, possui uma forte estratégia de terceirização de operações, utilização de múltiplos fornecedores e troca transparente de fornecedores, mantendo um maior nível de seus estoques também em relação às demais.

As empresas A e C utilizam mais o recurso de flexibilização do horário de trabalho e de horas extras, sendo que esta última proporciona uma considerável opção de aumento de flexibilidade.

Todas buscam flexibilidade por meio da readequação de seus layouts, porém, no caso da empresa A, o objetivo é a flexibilidade de novos produtos (também considerada na utilização de roteiros alternativos) e não de volume. Para novos produtos, apenas a troca transparente de fornecedores é aplicada pela empresa B, contudo o processo ainda é muito moroso.

Poucas práticas são aplicadas para o alcance da flexibilidade de tempo e novos produtos e nenhuma prática associada à customização de produtos foi identificada.

Em relação ao impacto gerado pelas práticas no aumento da flexibilidade (Tabela 5.8), mais uma vez as empresas B e C estão alinhadas.

Tabela 5.8: Impacto das práticas no aumento da flexibilidade por dimensão.

Impacto no aumento da flexibilidade/ Dimensão	Empresa A			Empresa B			Empresa C		
	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)
Produtos Existentes	10	5	5	12	5	3	12	6	3
Volume	12	3	0	10	7	3	12	6	4
Tempo	2	2	2	2	1	0	2	1	0
Novos Produtos	2	1	1	1	0	0	1	0	0
Prod. Customizados	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Apesar deste alinhamento, há um menor nível de aplicação de práticas associadas à flexibilidade de tempo pela empresa B (Tabela 5.9). A fornecedora de matéria prima considera tal flexibilidade como muito importante, distintamente das demais (Tabela 5.10) e esta seria provida pela implementação de melhorias nos sistemas de informação e visibilidade ao longo da cadeia.

Tabela 5.9: Nível de aplicação das práticas para aumento da flexibilidade de tempo.

Nível de aplicação/ Dimensão	Empresa A			Empresa B			Empresa C		
	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)
Produtos Existentes	10	6	3	12	7	5	12	9	6
Volume	10	2	0	10	6	6	12	8	6
Tempo	2	2	1	2	1	0	2	2	2
Novos Produtos	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Prod. Customizados	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 5.10: Impacto das práticas no aumento da flexibilidade de tempo.

Impacto no aumento da flexibilidade/ Dimensão	Empresa A			Empresa B			Empresa C		
	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)
Produtos Existentes	10	5	5	12	5	3	12	6	3
Volume	12	3	0	10	7	3	12	6	4
Tempo	2	2	2	2	1	0	2	1	0
Novos Produtos	2	1	1	1	0	0	1	0	0
Prod. Customizados	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Considerando todas as análises realizadas ao longo desta seção, apresenta-se o Quadro 5.7.

Objetivos específicos	Expectativas
b) caracterizar a visão das organizações sobre as práticas associadas aos conceitos de flexibilidade e sua implementação em uma cadeia automotiva;	 . A eficiência em custos e a confiabilidade são atributos de desempenho mais importantes que a flexibilidade na estratégia atual e futura das organizações da cadeia automotiva, mesmo que a flexibilidade seja considerada estratégica.
	 . As empresas não possuem indicadores associados a flexibilidade.
	 . A importância da flexibilidade aumenta a montante da cadeia.
	 . A estratégia das organizações contempla, principalmente, a flexibilidade para as dimensões de volume e produtos existentes.

Quadro 5.7: Atendimento das expectativas associadas ao segundo objetivo específico.

Das quatro expectativas propostas, duas foram confirmadas plenamente e duas parcialmente. As empresas realmente não possuem indicadores associados a flexibilidade e a importância desta aumenta a montante da cadeia.

A confiabilidade foi considerada por todas as empresas um atributo de desempenho mais relevante para construção de resiliência do que a flexibilidade, porém o mesmo não aconteceu com a eficiência em custos, que se apresentou menos relevante para a empresa produtora de matéria prima, tanto na estratégia atual quanto na futura.

Quanto à aplicação das práticas associadas ao tema, a dimensão de volume não possui um nível elevado de aplicação na empresa A, quando era aguardado o mesmo comportamento para esta dimensão e para a dimensão de produtos existentes.

5.3 Análise da gestão de riscos na cadeia automotiva

Nesta seção é apresentada a análise relacionada ao terceiro objetivo específico da pesquisa, que está associado à aplicação de práticas de gestão de riscos na cadeia de suprimentos.

De uma forma geral as empresas da cadeia automotiva selecionada não possuem uma elevada maturidade na gestão de riscos, principalmente daqueles associados às cadeias de suprimentos. Muitas iniciativas são realizadas para mitigação dos riscos nas organizações (Quadro 5.8), porém, elas são geralmente aplicadas de maneira informal ou de uma forma desintegrada entre as áreas da empresa e, principalmente, entre os membros da cadeia, não existindo metodologia padrão definida e representatividade nas organizações.

Estas constatações, realizadas a partir das entrevistas realizadas, confirmam a expectativa de que há baixa aplicação formal de práticas para a gestão de riscos na cadeia de suprimentos.

Quando são realizadas análises dos riscos nas organizações e nas cadeias, estas são normalmente aplicadas após à ocorrência de eventos de riscos, não havendo metodologias definidas para a identificação preventiva dos eventos de risco, mensuração de sua probabilidade de ocorrência e dos seus impactos, bem como a construção de planos de continuidade do negócio.

Práticas relacionadas à gestão de riscos	Nível de utilização das práticas		
	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Mapeamento das variabilidades	3	3	2
Mapeamento das vulnerabilidades e riscos	4	3	3
Mensuração da probabilidade de ocorrência	2	1	2
Mapeamento de impacto	2	1	4
Equipes especializadas em riscos	3	1	2
Plano de ação	3	4	3
Planos de continuidade do negócio	1	1	1
Centros de operação para emergências;	1	1	4
Monitoramento dos eventos	2	4	2
Criação de cenários	4	3	2
Comunicação emergencial	4	4	4
Análise eventos/rupturas	5	4	2
Priorização de riscos	5	3	3

Quadro 5.8: Aplicação das práticas relacionadas à gestão de riscos na cadeia de suprimentos.

A montadora busca a mensuração do impacto dos eventos de risco na organização em relação à sua cadeia, porém, possui dificuldades de identificação, assim como a autopeça.

A empresa A apresenta a melhor estrutura de gestão de riscos, o que pode ser verificado na soma das notas atribuídas na pesquisa de campo (Quadro 5.8 – Empresa A: 39, empresa B: 33 e empresa C: 34) para mensuração do nível de aplicação das práticas associadas à gestão de riscos na cadeia de suprimentos. Tal estruturação é representada, principalmente, pela preparação de suas equipes, geração de cenários, mapeamento dos riscos e sua priorização, bem como a análise de eventos e rupturas, inclusive do impacto no *market share* e na precificação de alguns produtos. No entanto, a análise de impacto ainda é pouco realizada. Há uma equipe especializada no grupo do qual a empresa faz parte, inclusive com e

a geração e acompanhamento de plano de ação para mitigação dos riscos, entretanto, tal gestão está mais relacionada aos riscos contábeis e financeiros, sendo necessária a expansão de sua atuação.

Na empresa C, a área de gestão de riscos na cadeia está sendo criada e com isso há uma tendência natural de evolução na sua gestão, com a análise de eventos e rupturas ocorridos e que poderão ocorrer, com a busca de melhores formas de monitoramento, mapeamento de vulnerabilidades, geração de cenários e a geração de planos de ação mais consistentes com priorização integrada dos riscos a serem mitigados.

A empresa B se destaca em relação às outras no estabelecimento de planos de ação junto aos fornecedores e no seu monitoramento. A identificação de riscos é informal mas funciona, uma vez que nunca permitiram a ocorrência de rupturas no fornecimento de seus clientes, porém, devido a esta informalidade, metodologias que contemplem a análise da probabilidade de ocorrência e do impacto dos riscos não são utilizadas.

Para realização das análises relativas às classes de risco, são apresentadas a Tabela 5.11 e a Tabela 5.12, que mostram o seu impacto na resiliência das organizações e sua probabilidade de ocorrência, respectivamente. Os valores nas tabelas representam o número acumulado das notas aplicadas a partir da escala definida.

Tabela 5.11: Quantidade de riscos por categoria e nível de impacto na resiliência da cadeia automotiva.

Classe de risco/ Impacto na resiliência	Empresa A			Empresa B			Empresa C		
	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)
Processo	9	6	5	6	4	3	5	3	1
Controle	4	3	2	5	4	3	6	6	4
Suprimento	0	0	0	5	5	5	4	4	4
Demanda	1	1	0	3	3	3	3	3	3
Ambiente	1	1	1	1	1	1	4	4	3

Tabela 5.12: Quantidade de riscos por categoria e probabilidade de ocorrência na cadeia automotiva.

Classe de risco/ Probabilidade de ocorrência	Empresa A			Empresa B			Empresa C		
	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)
Processo	9	2	1	6	1	1	5	0	0
Controle	4	2	1	5	4	4	6	2	1
Suprimento	0	0	0	5	2	1	4	2	1
Demanda	1	0	0	3	1	1	3	2	1
Ambiente	1	1	1	1	1	1	4	3	3

Pode-se inferir que não há uma classe de risco com maior criticidade para toda a cadeia em relação ao seu impacto na resiliência das organizações. Havia a expectativa de que o maior impacto na resiliência dos negócios seria ocasionado por riscos do ambiente e em seguida pelos demais riscos externos às empresas (suprimento e demanda). Tal expectativa é atendida apenas parcialmente. Observando-se a Tabela 5.13, por um lado é apontado que há uma distribuição do impacto dos riscos para as empresas B e C e para a empresa A há um maior impacto dos riscos internos.

Tabela 5.13: Distribuição do impacto das categorias de risco na resiliência da cadeia automotiva.

Classe de risco/ Impacto na resiliência	Empresa A			Empresa B			Empresa C		
	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)
Processo	9	6	5	6	4	3	5	3	1
Controle	4	3	2	5	4	3	6	6	4
Suprimento	0	0	0	5	5	5	4	4	4
Demanda	1	1	0	3	3	3	3	3	3
Ambiente	1	1	1	1	1	1	4	4	3

Por outro lado, a Tabela 5.14 mostra que dentre todos os riscos de ambiente apontados, a grande maioria possui um impacto alto ou muito alto na sua resiliência, e todos os riscos externos à organização (suprimento e demanda) para as empresas B e C possuem o mesmo nível de impacto, diferentemente dos riscos internos às empresas que não possuem a grande maioria dos riscos apontados nas suas categorias como grande impactantes da sua resiliência. Esta observação não representa que tais riscos não sejam críticos para as organizações, tendo em vista que muitos riscos internos estão associados à possibilidade de geração de *recalls*, tidos como um dos principais motivos de perdas nas organizações.

Tabela 5.14: Impacto dos riscos de ambiente e dos riscos externos às organizações.

Classe de risco/ Impacto na resiliência	Empresa A			Empresa B			Empresa C		
	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)
Processo	9	6	5	6	4	3	5	3	1
Controle	4	3	2	5	4	3	6	6	4
Suprimento	0	0	0	5	5	5	4	4	4
Demanda	1	1	0	3	3	3	3	3	3
Ambiente	1	1	1	1	1	1	4	4	3

A quantidade de riscos de processo (relativos a rupturas na sequência de atividades de agregação de valor e de gestão da organização) com elevado grau de impacto é maior quanto mais à montante na cadeia está a organização (Tabela 5.15).

Tabela 5.15: Impacto dos riscos de processo ao longo da cadeia automotiva.

Classe de risco/ Impacto na resiliência	Empresa A			Empresa B			Empresa C		
	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)
Processo	9	6	5	6	4	3	5	3	1
Controle	4	3	2	5	4	3	6	6	4
Suprimento	0	0	0	5	5	5	4	4	4
Demanda	1	1	0	3	3	3	3	3	3
Ambiente	1	1	1	1	1	1	4	4	3

Em contrapartida, o impacto dos riscos de controle (relativos à aplicação ou não de algumas premissas, regras, sistemas e procedimentos) são elevados ao longo da cadeia, de montante a jusante (Tabela 5.16).

Tabela 5.16: Impacto dos riscos de controle ao longo da cadeia automotiva.

Classe de risco/ Impacto na resiliência	Empresa A			Empresa B			Empresa C		
	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)
Processo	9	6	5	6	4	3	5	3	1
Controle	4	3	2	5	4	3	6	6	4
Suprimento	0	0	0	5	5	5	4	4	4
Demanda	1	1	0	3	3	3	3	3	3
Ambiente	1	1	1	1	1	1	4	4	3

A autopeça se destaca com a maior probabilidade de ocorrência de tais riscos (Tabela 5.17), suportando a expectativa de que, talvez, por estar posicionada entre grandes organizações, deveria apresentar maior probabilidade de ocorrência de riscos internos à empresa que as demais. Este fato se deveria à pressão exercida pelos clientes para aumento de sua eficiência operacional, confiabilidade nas suas entregas e manutenção de estoques e pelo poder de repasse de aumento nos preços de seus fornecedores.

Tabela 5.17: Probabilidade de ocorrência de riscos internos às organizações da cadeia automotiva.

Classe de risco/ Probabilidade de ocorrência	Empresa A			Empresa B			Empresa C		
	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)
Processo	9	2	1	6	1	1	5	0	0
Controle	4	2	1	5	4	4	6	2	1
Suprimento	0	0	0	5	2	1	4	2	1
Demanda	1	0	0	3	1	1	3	2	1
Ambiente	1	1	1	1	1	1	4	3	3

Esperava-se que os riscos externos às empresas (suprimento e demanda) apresentassem maior probabilidade de ocorrência quanto mais a jusante na cadeia a organização estivesse situada, devido à maior complexidade neste sentido, pelo maior número de fornecedores e consequente necessidade de coordenação e controle e a presença de clientes com maior poder de barganha neste sentido da cadeia.

De certa forma tal expectativa é atendida, uma vez que os riscos de suprimento, relativos à relação empresa e fornecimento que podem originar distúrbios no fluxo de materiais, informações e caixa da organização, não foram identificados na empresa A e foram identificados nas empresas B e C, no entanto nestas empresas, mesmo todos possuindo alto impacto na resiliência, apenas um possui maior probabilidade de ocorrência (Tabela 5.18).

Tabela 5.18: Probabilidade de ocorrência de riscos externos às organizações da cadeia automotiva.

Classe de risco/ Probabilidade de ocorrência	Empresa A			Empresa B			Empresa C		
	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)
Processo	9	2	1	6	1	1	5	0	0
Controle	4	2	1	5	4	4	6	2	1
Suprimento	0	0	0	5	2	1	4	2	1
Demanda	1	0	0	3	1	1	3	2	1
Ambiente	1	1	1	1	1	1	4	3	3

O mesmo comportamento é observado para os riscos de demanda, relativos à relação empresa e demanda que podem originar distúrbios no fluxo de materiais, informações e caixa da organização. Para a empresa A há apenas um risco levantado sem alto impacto na resiliência e com baixa probabilidade ocorrência. Nas demais os riscos de demanda apresentam alta relevância, contudo, apenas um possui possibilidade alta de ocorrência.

O número de riscos de ambiente levantados (resultantes de eventos sociopolíticos, econômicos ou tecnológicos que mesmo ocorrendo aparentemente distantes da organização podem afetá-la) é baixo e conforme apresentado acima, possuem um impacto elevado, entretanto, ao contrário do esperado, a maioria deles possui alta probabilidade de ocorrência (Tabela 5.19), o que é preocupante pois as ações das empresas possuem limitado poder de mitigação para este tipo de risco.

Tabela 5.19: Probabilidade de ocorrência dos riscos de ambiente na cadeia automotiva.

Classe de risco/ Probabilidade de ocorrência	Empresa A			Empresa B			Empresa C		
	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)
Processo	9	2	1	6	1	1	5	0	0
Controle	4	2	1	5	4	4	6	2	1
Suprimento	0	0	0	5	2	1	4	2	1
Demanda	1	0	0	3	1	1	3	2	1
Ambiente	1	1	1	1	1	1	4	3	3



A montadora é a que apresenta a maior quantidade de riscos desta classe identificados, porém, demonstrou ter um maior controle sobre estes em relação às demais empresas, apresentando ações mais concretas e estruturadas, como a busca por maior flexibilidade nos meses antecedentes aos períodos de maior suscetibilidade a greves, a busca por distintas formas de relacionamento com o sindicato e com os colaboradores, para torná-los menos suscetíveis à entrada em greve, o incentivo a programas de inovação para posicionamento de marca no mercado, iniciativas externas à manufatura como o prêmio de ecologia, projetos sociais e outras atividades relacionadas ao instituto criado pela organização, para mitigação de riscos relacionados a problemas de relacionamento com imprensa e comunidade, bem como a participação em comissões portuárias e entidades de classe, buscando melhorias na infraestrutura do país para mitigação dos riscos que podem afetar a distribuição de seus produtos.

Contrariamente à expectativa de que as organizações não possuiriam ações para redução da probabilidade dos riscos de ambiente, as organizações possuem ações neste sentido.

Em relação às formas de mitigação dos riscos utilizadas na gestão dos riscos da cadeia, foram estabelecidas relações com o impacto na resiliência e com sua probabilidade de ocorrência (Tabela 5.20 e Tabela 5.21).

Tabela 5.20: Distribuição das formas de mitigação de riscos de acordo com seu impacto na resiliência.

Mitigação/ Impacto na resiliência	Empresa A			Empresa B			Empresa C		
	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)
Eliminação	3	3	3	1	0	0	2	2	2
Tratamento	11	9	6	15	13	12	17	16	11
Tolerância	2	0	0	3	2	1	2	2	2
Transferência	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Trade-off	0	0	0	2	2	2	0	0	0

Tabela 5.21: Distribuição das formas de mitigação de riscos de acordo com sua probabilidade de ocorrência.

Mitigação/ Probabilidade de ocorrência	Empresa A			Empresa B			Empresa C		
	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)
Eliminação	3	0	0	1	0	0	2	0	0
Tratamento	11	5	3	15	5	5	17	8	5
Tolerância	2	0	0	3	3	3	2	1	1
Transferência	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Trade-off	0	0	0	2	1	0	0	0	0

Dentre as formas de mitigação utilizadas na gestão dos riscos da cadeia, a estratégia mais comum é a de tratamento e a maior parte deles é aplicada a riscos de alto impacto na resiliência e para todas as probabilidades de ocorrência, sendo que muitas dessas já foram reduzidas em razão das medidas de controle e planos de contingência implementados (Tabela 5.22 e Tabela 5.23).

Tabela 5.22: Aplicação da estratégia de tratamento para mitigação de riscos de acordo com seu impacto na resiliência.

Mitigação/ Impacto na resiliência	Empresa A			Empresa B			Empresa C		
	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)
Eliminação	3	3	3	1	0	0	2	2	2
Tratamento	11	9	6	15	13	12	17	16	11
Tolerância	2	0	0	3	2	1	2	2	2
Transferência	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Trade-off	0	0	0	2	2	2	0	0	0

Tabela 5.23: Aplicação da estratégia de tratamento para mitigação de riscos de acordo com sua probabilidade de ocorrência.

Mitigação/ Probabilidade de ocorrência	Empresa A			Empresa B			Empresa C		
	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)	TOTAL (1 a 5)	TOTAL (3 a 5)	TOTAL (4 a 5)
Eliminação	3	0	0	1	0	0	2	0	0
Tratamento	11	5	3	15	5	5	17	8	5
Tolerância	2	0	0	3	3	3	2	1	1
Transferência	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Trade-off	0	0	0	2	1	0	0	0	0

A estratégia de eliminação da exposição a perdas ou cessão de atividades relacionadas ao risco é pouco utilizada, porém, nas empresas A e C ela é aplicada para riscos de alto impacto, com conseqüente rebaixamento da possibilidade de acontecimento dos riscos.

As organizações aceitam determinados níveis de risco, mesmo que estes possuam elevado impacto na sua resiliência (empresas B e C), podendo comprometer a sustentabilidade de seus resultados.

A estratégia de transferência do impacto dos riscos para outra entidade possui uma aplicação muito baixa e é aplicada a riscos de menor importância, enquanto a estratégia de *trade-off*, para compensação de um risco com outro, é utilizada para riscos de alto impacto, porém apenas para a empresa B.

Considerando todas as análises realizadas ao longo desta seção, apresenta-se o Quadro 5.9. Das seis expectativas propostas, duas foram confirmadas plenamente, três parcialmente e uma refutada.

Objetivos específicos	Expectativas
c) identificar os riscos mais relevantes e as práticas associadas à gestão de riscos na cadeia de suprimentos em uma cadeia automotiva.	 . Há baixa aplicação formal de práticas para a gestão de riscos na cadeia de suprimentos.
	 . O maior impacto na resiliência dos negócios é ocasionado por riscos do ambiente e em seguida pelos demais riscos externos às empresas (suprimento e demanda).
	 . Na cadeia selecionada, a autopeça apresenta maior probabilidade de ocorrência de riscos internos à empresa.
	 . Quanto mais a jusante na cadeia, maior a probabilidade de ocorrência de riscos externos às empresas (suprimento e demanda).
	 . Os riscos de ambiente possuem baixa probabilidade de ocorrência.
	 . As organizações buscam formas de mitigação de seus riscos para redução de sua probabilidade de ocorrência, com exceção dos riscos de ambiente.

Quadro 5.9: Atendimento das expectativas associadas ao terceiro objetivo específico.

Foi identificada a baixa aplicação formal de práticas para a gestão de riscos na cadeia de suprimentos e a autopeça apresenta maior probabilidade de ocorrência de riscos internos à empresa, conforme expectativas.

Os riscos de ambiente, contrariamente ao esperado, possuem alta probabilidade de ocorrência e seu impacto na resiliência dos negócios se apresentou distribuído entre esta categoria e as demais, mas todos os riscos de ambiente se apresentaram com um impacto alto na resiliência das organizações. Além disso, as organizações possuem ações para redução da sua probabilidade de ocorrência.

Ademais, a expectativa de que os riscos externos às empresas apresentassem maior probabilidade de ocorrência quanto mais a jusante na cadeia foi parcialmente atendida, tendo em vista que os riscos de suprimento não foram identificados na empresa A e foram identificados nas empresas B e C, porém com uma probabilidade de ocorrência não destacável.

Desta forma, foi finalizada a análise do atendimento das expectativas associadas aos objetivos específicos de pesquisa (Quadro 5.10).

Objetivos específicos	Expectativas
a) avaliar a relação entre os conceitos de gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência;	 . Não há convergência sobre os conceitos de flexibilidade, agilidade, responsividade e adaptabilidade na literatura.
	 . Há uma relação de causa e efeito entre flexibilidade, gestão de riscos na cadeia de suprimentos e resiliência.
b) caracterizar a visão das organizações sobre as práticas associadas aos conceitos de flexibilidade e sua implementação em uma cadeia automotiva;	 . A eficiência em custos e a confiabilidade são atributos de desempenho mais importantes que a flexibilidade na estratégia atual e futura das organizações da cadeia automotiva, mesmo que a flexibilidade seja considerada estratégica.
	 . As empresas não possuem indicadores associados a flexibilidade.
	 . A importância da flexibilidade aumenta a montante da cadeia.
	 . A estratégia das organizações contempla, principalmente, a flexibilidade para as dimensões de volume e produtos existentes.
c) identificar os riscos mais relevantes e as práticas associadas à gestão de riscos na cadeia de suprimentos em uma cadeia automotiva.	 . Há baixa aplicação formal de práticas para a gestão de riscos na cadeia de suprimentos.
	 . O maior impacto na resiliência dos negócios é ocasionado por riscos do ambiente e em seguida pelos demais riscos externos às empresas (suprimento e demanda).
	 . Na cadeia selecionada, a autopeça apresenta maior probabilidade de ocorrência de riscos internos à empresa.
	 . Quanto mais a jusante na cadeia, maior a probabilidade de ocorrência de riscos externos às empresas (suprimento e demanda).
	 . Os riscos de ambiente possuem baixa probabilidade de ocorrência.
	 . As organizações buscam formas de mitigação de seus riscos para redução de sua probabilidade de ocorrência, com exceção dos riscos de ambiente.

Quadro 5.10: Atendimento das expectativas associadas aos objetivos específicos de pesquisa.

A maior parte das expectativas foi comprovada plena ou parcialmente. Todas as hipóteses propostas para o objetivo específico conceitual foram comprovadas e o menor grau de atendimento foi verificado para o objetivo específico referente à gestão de riscos na cadeia de suprimentos. Tal fato pode ser reflexo do menor conhecimento e maior dificuldade de aplicação das práticas referentes a tal conceito nas empresas e na academia.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento das cadeias de suprimentos continua em processo de evolução. Cada vez mais é evidente que as modernas cadeias são na verdade redes de valor caracterizadas pela interconexão de cadeias de empresas e indústrias.

Tal evolução, juntamente com o estreitamento dos relacionamentos verticais e horizontais entre as organizações, com o compartilhamento de informações, com a definição de papéis e responsabilidades pautados pela confiança e suportados por uma clara definição da governança, podem ser temas interessantes para pesquisas futuras.

No contexto de crescente volatilidade dos mercados e pressão pela redução de custos, foi aumentada a complexidade operacional e a exposição destas redes a rupturas inesperadas, comprometendo sua sustentabilidade. O conhecimento das variabilidades e vulnerabilidades é imprescindível para a garantia de sua sustentabilidade.

Redes de suprimentos voltadas para a sustentabilidade possuem uma cultura de busca constante por melhorias e suas práticas são voltadas para a criação de resiliência. Dentre estas práticas muitas estão relacionadas ao aumento da flexibilidade e uma melhor gestão de riscos das redes de suprimentos.

Empresas resilientes, após a ocorrência de turbulências e crises conseguem se recuperar, ou mesmo apresentar um estado relativamente melhor quando comparado ao estado anterior às rupturas, pois se preparam para estes momentos buscando alternativas para responder a estas e, adicionalmente, possuem a capacidade de manter a estabilidade de seus resultados mesmo com a ocorrência de alguns eventos de risco.

Em relação ao primeiro objetivo específico da pesquisa foi verificado que, de acordo com a expectativa, há uma relação de causa e efeito entre os conceitos de gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência sendo que, esta última pode ser construída a partir da aplicação de práticas relacionadas aos dois primeiros conceitos e que complementarmente a necessidade de implementação de ações associadas ao aumento de flexibilidade pode ser gerada para mitigação de riscos na cadeia de suprimentos. Ademais, foi mostrado que há divergência no entendimento da flexibilidade e conflitos no seu entendimento em relação a conceitos como a agilidade, responsividade e adaptabilidade. O esclarecimento de tais conceitos e de suas relações possui, além de sua importância

conceitual, a importância para as organizações na aplicação de suas práticas, já tendo sido, inclusive, aplicado por uma consultoria de negócios na adequação de sua metodologia em relação à flexibilidade e à gestão de riscos na cadeia de suprimentos.

Em relação ao segundo objetivo específico de caracterização da visão das organizações sobre as práticas associadas aos conceitos de flexibilidade e sua implementação na cadeia automotiva, verificou-se que a eficiência em custos, na gestão de ativos e a confiabilidade representam para as organizações formas de geração de resiliência muito importantes, porém, no diagrama de relacionamento entre os conceitos elaborado, percebe-se que estes atributos de desempenho não estão diretamente relacionados à construção de resiliência. Apenas o alinhamento entre os atributos de desempenho e a reconfiguração da cadeia são abordados como formas de aumento da resiliência. Neste sentido, o diagrama desenvolvido poderia evoluir, porém mais que isso, é importante estudar a forma como tais atributos influenciam na sua resiliência.

O fato das literaturas não apresentarem a eficiência em custos, a eficiência na gestão de ativos e a confiabilidade como fatores de aumento da resiliência, pode estar associado, principalmente, à visão de que a resiliência é apenas a capacidade de reação a rupturas. Neste caso, a flexibilidade e a rapidez são mais importantes, pois trazem agilidade para recomposição da cadeia.

Ainda em relação ao segundo objetivo específico, verificou-se que as empresas não possuem indicadores associados à flexibilidade e que sua importância é maior a montante da cadeia, com a empresa mais à montante possuindo-a como um objetivo estratégico e tendo-a representada em seu mapa estratégico.

Dentre as dimensões não há aplicação de práticas associadas ao aumento de flexibilidade da customização de produtos, e as dimensões de produtos existentes e de volume são as mais utilizadas, contudo, para a produtora de matéria prima, a flexibilidade de volume foi considerada menos importante.

Em relação ao terceiro objetivo de identificação dos riscos mais relevantes e as práticas associadas à gestão de riscos na cadeia de suprimentos na cadeia automotiva, a empresa A foi a organização que apresentou melhor estruturação da gestão de riscos, porém, mesmo ela e a montadora, que são organizações centenárias, não possuem uma forte cultura neste sentido e, principalmente, uma aplicação formal de metodologias que permitam uma gestão mais estruturada e integrada entre as áreas e os distintos membros das cadeias. Este

fato pode estar relacionado à dificuldade das empresas em operacionalizar áreas de gestão de riscos, como é o caso da montadora, e ao baixo conhecimento que há sobre o tema pelo seu curto tempo de desenvolvimento.

Além disso, há uma visão bastante reativa na literatura encontrada. A análise de riscos, quando realizada, é feita após à ocorrência de eventos de riscos, não havendo metodologias implementadas para sua identificação preventiva, mensuração de sua probabilidade de ocorrência e dos seus impactos, bem como a construção de planos de continuidade do negócio.

Na maioria dos casos, os riscos externos às empresas apresentaram uma avaliação de forte impacto na resiliência das empresas e, conseqüentemente, da cadeia e uma forte probabilidade de ocorrência, ao contrário do esperado, apontando a criticidade que existe na cadeia em relação às vulnerabilidades às quais ela está suscetível.

A complexidade das cadeias e o aumento da volatilidade dos mercados exigem maior dinamismo das organizações, inclusive para suportar múltiplas e simultâneas configurações organizacionais, distintas entre si e com estratégias diferenciadas, buscando-se o alinhamento dinâmico entre os atributos de desempenho, os distintos comportamentos da demanda, a estratégia da empresa, pessoas e as operações, mitigando os riscos gerados pelo desalinhamento dos atributos de desempenho e aumentando a confiança na cadeia.

Meios de mitigação dos riscos são utilizados pelas organizações, principalmente para seu tratamento, buscando a redução de sua probabilidade de ocorrência, uma vez que seu impacto é mais complexo de ser reduzido. No entanto, não há ações estabelecidas para alguns tipos de risco identificados, mesmo que estes possuam elevado impacto na sua resiliência (empresas B e C), podendo elevar sua vulnerabilidade.

Em relação à flexibilidade, não necessariamente as empresas precisam competir por meio dela, havendo alternativas como a competição em bases não flexíveis, com a aplicação de limites rígidos à flexibilidade e exigindo controle absoluto sobre a demanda e a redução ou confinamento da necessidade de ser flexível a partes específicas da operação. Tais temas podem ser abordados em futuros estudos, assim como a governança das cadeias de suprimentos e seu impacto na resiliência destas.

Não foi objetivo do estudo a generalização das análises e das conclusões para toda a cadeia automotiva, pela própria abordagem de pesquisa utilizada, que não permite tal generalização. Contudo, da experiência do autor e dos entrevistados que já passaram por

organizações diversas, percebe-se que no Brasil o quadro não é muito distinto das empresas avaliadas, elevando a importância do estudo para as organizações brasileiras, como referência para início de seus estudos e aplicação de práticas de uma forma mais estruturada.

Portanto, além de uma base de conhecimento sobre gestão de riscos na cadeia de suprimentos, flexibilidade e resiliência, o estudo pode ser utilizado como uma referência para o levantamento de riscos organizacionais e a aplicação de práticas de flexibilidade para a construção de resiliência nas organizações e cadeias, tanto na cadeia automotiva, quanto em cadeias de outros setores, mesmo não tendo sido realizado com o intuito de desenvolver um modelo para aplicação do conhecimento e das práticas associadas aos temas abordados. Em relação ao conceito de gestão de riscos na cadeia de suprimentos, muitos artigos estão sendo continuamente gerados e novas pesquisas são possíveis, tendo em vista a baixa maturidade do assunto e a necessidade de desenvolvimento deste campo, dada sua importância para as organizações e cadeias.

O estudo de caso realizado pode ser aplicado em outras cadeias de suprimentos, buscando a identificação de como estas aplicam as práticas relacionadas aos temas de pesquisa, inclusive com a abordagem de categorias de risco que estavam fora do escopo deste estudo, como os riscos financeiros, políticos, geopolíticos, legais, sociais, culturais e naturais.

Complementarmente, podem ser realizadas *surveys* em um conjunto de cadeias automotivas brasileiras, coordenadas pelas montadoras, que possuem maior poder sobre suas cadeias, ou por associações de empresas do setor, uma vez que os principais direcionadores e riscos operacionais foram identificados neste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, O. L. Estudo de flexibilidade dos sistemas produtivos. São Carlos, EESC/USP, Tese de doutorado, 1985, 243p.

ALVES, R. **Filosofia da ciência - introdução ao jogo e suas regras**. 21.ed. São Paulo: Brasiliense, 1995.

ALVES F., A. G.; (demais autores não creditados) RACHID, A.; DONADONE, J. C.; MARTINS, M. F.; TRUZZI, O. S.; BENTO, P. B.; VANALLE, R. M. Assemblers control in supply chains: the case of an engine plant in Brazil. In: **Les Actes du Gerpisa**, n.33, mars, p.49-60, 2002.

ANAND, G.; WARD, P. T. Fit, flexibility and performance in manufacturing: coping with dynamic environments. **Production and Operations Management**, v. 13, n. 4, p. 369-385, 2004.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (ANFAVEA). **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira**, 2010. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuario.html>>. Acesso em: 27 dez. 2010.

AVEN, T.; VINNEM, J. E.; WIENCKE, H. S. A decision framework for risk management, with application to the offshore oil and gas industry. **Reliability Engineering and System Safety**, v. 92, p. 433-48, 2007.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?TXCAMBIO>>. Acesso em: 02 jul. 2009a.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?COPOMJUROS>>. Acesso em: 02 jul. 2009b.

BANDYOPADHYAY K.; MYKYTYN P. P.; MYKYTYN K. A framework for integrated risk management in information technology. **Management Decision**, v. 37, n. 5, p. 437-44, 1999.

BARRY, J. Supply chain risk in an uncertain global supply chain environment. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 34 n. 9, p. 695-697, 2004.

BASTOS, A. F. J. **Gestão de riscos na cadeia de suprimentos de papel e celulose no Brasil**: um estudo exploratório. Fundação Getúlio Vargas, 2007, 135 p.

BERENDS, P.; ROMME, G. Simulation as a research tool in management studies. **European Management Journal**, v.17, n.6, p. 576-583, 1999.

BERNARDES, E. S.; HANNA, M. D. A theoretical review of flexibility, agility and responsiveness in the operations management literature. Toward a conceptual definition of customer responsiveness. **International Journal of Operations & Production Management**, v.29, n.1, p.30-53, 2009.

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

BESSANT, J.; KAPLINSKY, R.; LAMMING, R. Putting supply chain learning into practice. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 23 n. 2, p. 167-184, 2003.

BLACKHURST, J. V.; SCHEIBE, K. P.; JOHNSON, D. J. Supplier risk assessment and monitoring for the automotive industry. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 38 n. 2, p. 143-65, 2008.

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

BONEHILL, E.; SMITH, P. Product Configurator. In: RESPONSIVENESS IN MANUFACTURING, 98, 23/Fev, Savoy Place Londres. **Proceedings**. Londres: IEE Manufacturing, 1998. p. 9/1-9/4.

BOLSA DE VALORES DO ESTADO DE SÃO PAULO (BOVESPA). **Poster eletrônico Ibovespa**. Disponível em: <http://www.enfoque.com.br/poster/ibovespa/view_ibovespa_enfoque.aspx>. Acesso em: 02 jul. 2009.

BRYMAN, A. **Research methods and organization studies**. London: Unwin Hyman, 1989.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operações**. 1. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003. 465 p.

CHOPRA, S.; SODHI, M. S. Managing risk to avoid supply-chain breakdown. **Sloan Management Review**, v. 46 n. 1, p. 53-61, 2004.

CHRISTOPHER, M. The agile supply chain: competing in volatile markets. **Industrial Marketing Management**, v. 29 n. 1, p. 37-44, 2000.

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

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

CHRISTOPHER, M.; PECK, H.; TOWILL, D. A taxonomy for selecting global supply chain strategies. **International Journal of Logistics Management**, v. 17, n. 2, p. 277-287, 2006.

COOPER M. C.; LAMBERT D. M.; J. D. PUGH. Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics, **International Journal of Logistics Management**, v. 8 n. 1, p.1-14, 1997.

CORREA, H.; SLACK, N. Framework to analyse flexibility and unplanned change in manufacturing systems. **Computer Integrated Manufacturing Systems**, v. 9, n. 1, p. 57- 64, 1996.

COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. Action research for operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v.22, n.2, p.220-240, 2002.

COX, J. T. Towards the measurement of manufacturing flexibility. **Production & Inventory Management Journal**, v. 30 n. 1, p. 68-72, 1989.

CRESWELL, J. W. **Research design - qualitative and quantitative approaches**. London: Sage, 1997.

CUCCHIELLA, F.; GASTALDI, M. Risk management in supply chain: a real option approach. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 17 n. 6, p. 700-720, 2006.

DAS, A. Towards theory building in manufacturing flexibility. **International Journal of Production Research**, v. 39, n. 18, p. 4153-4177, 2001.

DATTA, P. P. **A complex system, agent based model for studying and improving the resilience of production and distribution networks**. Cranfield University, 2007. 450 p.

DEDOUSSIS, V. Keiretsu and management practices in Japan: resilience amid change. **Journal of Managerial Psychology**, v. 16 n. 2, p. 173-188, 2001.

DRUCKER, P. F. The economy's dark continent. **Fortune**, v. 65, n. 4, p. 103, 1962.

DURAY, R.; WARD, P. T.; MILLIGAN, G. W.; BERRY, W. L. Approaches to mass customization: configurations and empirical validation. **Journal of Operations Management**, v. 18, n. 6, p. 605-625, 2000.

FAISAL, M.; BANWET, D.; SHANKAR, R. Information risks management in supply chains: an assessment and mitigation framework. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 20 n. 6, p. 677-699, 2007.

FAISAL, M.; BANWET, D. K.; SHANKAR, R. Mapping supply chains on risk and customer sensitivity dimensions. **Industrial Management & Data Systems**, v. 106 n. 6, p. 878-895, 2006.

FAISAL, M.; BANWET, D.; SHANKAR, R. Supply chain risk mitigation: modeling the enablers. **Business Process Management Journal**, v. 12 n. 4, p. 535-552, 2006.

FINCH, P. Supply chain risk management. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 9, n.2, p. 183-196, 2004.

FORBES. **How to design the value chain you need**. Disponível em: <<http://www.forbes.com/2010/03/25/value-chain-supply-leadership-managing-mitsloan.html?boxes=Homepagechannels>>. Acesso em: 09. mai. 2010.

FRANCO, A. Empresa sustentável é aquela que trabalha em rede. In: GLOBAL FÓRUM - AMÉRICA LATINA, Jun/2008, Curitiba. **Resumos**. Curitiba: UNINDUS, 2008. Disponível em: <<http://ces.fgvsp.br/index.cfm?fuseaction=noticia&IDnoticia=119704&IDidioma=1>>. Acesso em: 30 jun. 2008.

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL (FMI). **World Economic Outlook Databases**. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/ns/cs.aspx?id=28>>. Acesso em: 27 dez. 2010.

GARVIN, D. A. Manufacturing strategic planning. **California Management Review**, Summer; v. 35, n. 4, p. 85-106, 1993.

GATTORNA, J.; **Living Supply Chains**: how to mobilize the enterprise around delivering what your customers want. 1. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 2006. 352 p.

GAUDENZI, B.; BORGHESI, A. Managing risks in the supply chain using the AHP method. **The International Journal of Logistics Management**, v. 17 n. 1, p. 114-136, 2006.

GERWIN, D. An agenda for research on the flexibility of manufacturing processes. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25 n. 12, p. 1171-1182, 2005.

GERWIN, D. Manufacturing flexibility: a strategic perspective. **Management Science**, v. 39 n. 4, p. 395-410, 1993.

GEUS, A. D. A empresa viva: A elevada taxa de mortalidade corporativa pode ser combatida com mudanças nas prioridades e a incorporação de alguns traços comuns a organizações centenárias. **HSM Management**, Março/Abril, n. 13, 1999, 7 p.

GIUNIPERO, L. C.; ELTANTAWY, R. A. Securing the upstream supply chain: a risk management approach. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 34 n. 9, p. 698-713, 2004.

GODINHO, M.; FERNANDES, F. C. F. Paradigmas estratégicos de gestão de manufatura (PEGEMs): elementos-chave e modelo conceitual. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 12, n.3, p. 333-345, 2005.

GOLDEN, W.; POWELL, P. Towards a definition of flexibility: in search of the holy grail? **Omega**, v. 28 n. 4, p. 373-384, 2000.

GOLDMAN, S. L.; NAGEL, R. N.; PREISS, K. **Agile Competitors: Concorrência, organizações virtuais e estratégias para valorizar o cliente**. São Paulo: Érica, 1995. 374 p.

GONÇALVES, M. A. **Tendências da administração de operações frente a componentes ambientais**. Ribeirão Preto: FUNDACE - Fundação para Pesquisa do Desenvolvimento da Administração, Contabilidade e Economia, 2001. Apresentação do curso de MBA em Gestão Ambiental.

GORANSON, H. T. **The agile virtual enterprise – cases, metrics, tools**. Westport: Quorum Books, 1999. 250 p.

GRABOWSKI, M.; ROBERTS, K. Risk mitigation in virtual organizations. **Organisational Science**, v. 10 n. 6, p. 704-722, 1999.

GULATI, R.; NOHRIA, N.; ZAHEER, A. Strategic networks. **Strategic Management Journal**, v. 21, n. 3, p. 203-215, 2000.

HAMEL G.; VÄLIKANGAS L. **The Quest for Resilience**. Harvard Business Review, September, 2003,13 p.

HECKMANN P.; SHORTEN D.; ENGEL H. **Supply chain management at 21**: The hard road to adulthood, 2003, Booz Allen Hamilton Inc. Disponível em: <www.boozallen.com/media/file/supply-chain-management-at-21.pdf>. Acesso em 17 mar. 2011.

HENDRICKS, K. B.; SINGHAL, V. R. The effect of supply chain glitches on shareholder wealth. **Journal of Operations Management**, v. 21, n. 5, p. 501-22, 2003.

HOLWEG, M. The three dimensions of responsiveness. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25 n. 7/8, p. 603-622, 2005.

HUANG, S. H.; UPPAL, M.; SHI, J. A product driven approach to manufacturing supply chain selection. **Supply Chain Management: an International Journal**, Cincinnati, v. 7, n. 4, p. 189-199, 2002.

JORION, P. **Value at risk**: The new benchmark for managing financial risk. New York: McGraw-Hill, 2000. 544 p.

JÜTTNER, U.; PECK, H.; CHRISTOPHER, M. Supply Chain Risk Management: Outlining and Agenda for Future Research. **International Journal of Logistics: Research and Applications**, v. 6, n. 4, p. 197-210, 2003.

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

KHAN, O.; BURNES, B. Risk and supply chain management: creating a research agenda. **The International Journal of Logistics Management**, v. 18, n. 2, p. 197-216, 2007.

KLEINDORFER, P. R.; SAAD, G. H. Managing Disruption Risks in Supply Chains. **Production and Operations Management**, v. 14, n. 1, p. 53-68, Spring 2005.

KNEMEYER, A. M.; ZINN, W; EROGLU, C. Proactive planning for catastrophic events in supply chains. **Journal of Operations Management**, v. 27, n. 2, p. 141-153, 2008.

KOSTE, L. L.; MALHOTRA, M. K; SHARMA, S. Measuring dimensions of manufacturing flexibility. **Journal of Operations Management**, v. 22 n. 2, p. 171-196, 2004.

KRITCHANCHAI, D.; MACCARTHY, B. Responsiveness and strategy in manufacturing. In: **RESPONSIVENESS IN MANUFACTURING**, 98, 23/Fev, Savoy Place Londres. **Proceedings**. Londres: IEE Manufacturing, 1998. p. 13/1-13/7.

LAKATOS, E. M., MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

LEE, H. L. The triple a supply chain. **Harvard Business Review**, v. 82 n. 10, p. 102-112, 2004.

LOURES, R. Empresa sustentável é aquela que trabalha em rede In: GLOBAL FÓRUM - AMÉRICA LATINA, Jun/2008, Curitiba. **Resumos**. Curitiba: UNINDUS, 2008. Disponível em: <<http://ces.fgvsp.br/index.cfm?fuseaction=noticia&IDnoticia=119704&eIDidioma=1>>. Acesso em: 30 jun. 2008.

MAGEE, F. J. **Logística Industrial: análise e administração dos sistemas de suprimento e distribuição**, 1. ed. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1977. 351p.

MANUJ, I.; MENTZER, J. T. Global supply chain risk management. **Journal of Business Logistics**, v. 29 n. 1, p. 133-56, 2008.

MANUJ, I.; MENTZER, J. T. Global supply chain risk management strategies. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 38 n. 3, p. 192-223, 2008.

MARTINS, R. A. Flexibilidade e integração no novo paradigma produtivo mundial: Estudo de casos, São Carlos, Dezembro de 1993, 137 p.

MASON-JONES, R.; TOWILL, D. R. Shrinking the supply chain uncertainty circle. **IOM Control Magazine**, v. 24, n. 7, p. 17-22, 1998.

MATALLO Jr., H. A problemática do conhecimento. In: CARVALHO, M. C. M. (org.). **Construindo o saber**. 2.ed. Campinas: Papyrus, 1995. p.13-28.

MATSON, J.; MCFARLANE, D. Tools for assessing the responsiveness of existing production operations. In: RESPONSIVENESS IN MANUFACTURING, 98, 23/Fev, Savoy Place Londres. **Proceedings**. Londres: IEE Manufacturing, 1998. p. 8/1-8/6.

MENTZER, J.T.; DEWITT, W.; KEEBLER, J. S.; MIN, S.; NIX, N. W.; SMITH, C. D; ZACHARIA, Z. G. Defining supply chain management, **Journal of Business Logistics**, v. 22 n. 2, p. 1-25, 2001.

MOFFAT, R. W. A cadeia de abastecimento mais inteligente do futuro: estudo global com executivos da cadeia de abastecimento, 2009, IBM. Disponível em: <www-03.ibm.com/e-business/br/campaign/2009/./supplychain_study.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2010.

NOHRIA, N. Is a network perspective a useful way of studying organizations? In: NOHRIA, N.; ECCLES, R. G. **Networks and Organizations: Structure, Form and Action**. Cambridge: Harvard Business School Press, 1992. p.1-22.

NORRMAN, A.; JANSSON, U. Ericsson's proactive supply chain management approach after a serious sub supplier accident. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 34, n.5, p. 434-456, 2004.

O'MARAH, K. Supply Chain, Value Chain. Whatever! Does the terminology really matter?, 05/02/ 2010, AMR Research. Disponível em: <<http://www.amrresearch.com/Content/View.aspx?compURI=tcm:7-50356>>. Acesso em: 09 mai. 2010.

PAPADAKIS, I. S. Financial performance of supply chains after disruptions: an event study. **Supply Chain Management: An International Journal**, v.11, n.1 p. 25-33, 2006.

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

PONOMAROV, S. Y.; HOLCOMB, M. C. Understanding the concept of supply chain resilience. **The International Journal of Logistics Management**, v. 20, n. 1, p. 124-143, 2009.

PRICEWATERHOUSECOOPERS. **Tendências para o mercado automotivo global (automóveis e comerciais leves)**. 12/2010, ANFAVEA. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/documentos/AnfaveaDez2010v1.pdf>>. Acesso em 27 dez. 2010.

PUJAWAN, I. N.; GERALDIN, L. H. House of risk: a model for proactive supply chain risk management. **Business Process Management Journal**, v. 15, n. 6, p. 953-967, 2009.

RAMASESH, R. V.; JAYAKUMAR, M. D. Measurement of manufacturing flexibility: a value based approach. **Journal of Operations Management**, v. 10, n. 4, p. 446-68, 1991.

RAMSAY, J. The real meaning of value in trading relationships. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, p. 549, 2005.

RAO S.; GOLDSBY T. J. Supply chain risks: a review and typology. **The International Journal of Logistics Management**, v. 20 n. 1, p. 97-123, 2009.

RIBEIRO, R. M. A evolução (?) temática e metodológica de uma pesquisa de mestrado em engenharia de produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), XVII.,1997, Gramado (RS). **Anais**. Porto Alegre: ABEPRO/UFRGSr, 1997. CD-ROM.

RICE, J. B.; CANIATO, F. Building a secure and resilient supply network. **Supply Chain Management Review**, v. September/October, p. 22-30, 2003.

RITCHIE B.; BRINDLEY C. Supply chain risk management and performance: A guiding framework for future development. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 27, n. 3, p. 303-322, 2007.

RODRIGUES, V. S.; STANTCHEV, D.; POTTER, A.; NAIM M.; WHITEING, A. **Establishing a transport operation focussed uncertainty model for the supply chain**. In: 14th International Annual EuROMA Conference, Ankara, 17-20 Junho 2007.

SCANNELL, T.; VICKERY, S. K.; DROGE, C. L. Upstream supply chain management and competitive performance in the automotive supply industry. **Journal of Business Logistics**, v. 21, n. 1, p. 23-48, 2000.

SCAVARDA, L. F. R.; HAMACHER, S. Evolução da cadeia de suprimentos da indústria automobilística no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, v.5, n.2, p. 201-219, 2001.

SERIO, L. C. D.; DUARTE, A. L. C. M. Flexibility and time based competition - Brazilian cases In: BALAS 2000, 2000, VENEZUELA. MANAGEMENT OF INTEGRATED

MARKETS: ONE AMERICA? BALAS 2000 BUSINESS ASSOCIATION OF LATIN AMERICAN STUDIES ANNUAL MEETING. **Proceedings**... Venezuela: IESA, 2000.

SLACK, N. **Vantagem competitiva em manufatura**: Atingindo competitividade nas operações industriais. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1993. 198p.

SCHNEIDER, L. M. Milestones on the road of physical distribution. In: McCONAUGHY, D. **Readings in business logistics**. 3. ed. Homewood: Richard D. Irwin, 1969. 174 p.

SETHI, A. K.; SETHI, S. P. Flexibility in manufacturing: a survey. **International Journal of Flexible Manufacturing Systems**, v. 2, n. 4, p. 289-328, 1990.

SHARIFI, H; DANN, Z; COLQUHOUN, G; BARCLAY, I. Agile manufacturing - A structured perspective. In: RESPONSIVENESS IN MANUFACTURING, 98., 23/Fev, Savoy Place Londres. **Proceedings**. Londres: IEE Manufacturing, 1998. p. 5/1-5/4.

SHARIFI, H.; ZHANG, Z. A methodology for achieving agility in manufacturing organizations: An Introduction. **International Journal of Production Economics**, v. 62, n. 1-2, p. 7-22, 1999.

SHEFFI, Y. Resilience Reduces Risk: How can enterprises build supply chains that are resilient enough to withstand unexpected disruptions and help the organization to excel? **Logistics Quarterly**, v. 12, n. 1, p. 12-14, 2006.

SHEFFI, Y.; RICE J. B. J. A Supply Chain view of the resilient enterprise. **MIT Sloan Management Review**, v. 47, n. 1, p. 41-48, 2005.

SINHA, P.; WHITMAN, L.; MALZAHN, D. Methodology to mitigate supplier risk in an aerospace supply chain. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 9 n. 2, p. 154-68, 2004.

SMALL, M. H.; CHEN, I. J. Economic and strategic justification of AMT: inferences from industrial practices. **International Journal of Production Economics**, v. 49 n. 1, p. 65-75, 1997.

SPENCER, A. E. A summary of changes at Raleigh industries over a 10 year period 1987-1997. In: RESPONSIVENESS IN MANUFACTURING, 98, 23/Fev, Savoy Place Londres. **Proceedings**. Londres: IEE Manufacturing, 1998. p. 7/1-7/5.

STARR R.; NEWFROCK, J.; DELUREY, M. Enterprise resilience: Managing risk in the networked economy - Understanding interdependencies and planning for discontinuities is the path to corporate agility. **Strategy+business**, v. 30, p. 1-10, 2003.

STOLLE, J. F. How to manage physical distribution. **Harvard Business Review**, v. 45, n. 4, p. 93-100, 1967.

SUPPLY CHAIN COUNCIL INC. **SCOR® - Supply Chain Operations Reference Model 9.0**; Estados Unidos: © Supply-Chain Council Inc., 2008. 651 p.

SWAMIDASS, P. M; NEWELL, W. T. Manufacturing strategy, environmental uncertainty and performance: a path analytic model, **Management Science**, v. 33, p. 509-524, 1987.

- TANG, C. S. Perspectives in supply chain risk management. **International Journal of Production Economics**. v. 103, n. 2, p. 451-488, 2006.
- TCHANKOVA, L. Risk identification – basic stage in risk management. **Environmental Management and Health**, v.13, n.3, p. 290-297, 2002.
- THIOLLENT, M. J. M. **Pesquisa-ação em organizações**. São Paulo: Atlas, 1997. Capítulo 1.
- TORRACO, R. J. Writing integrative literature reviews: guidelines and examples. **Human Resource Development Review**, v.4, n.3, p.356-367, 2005.
- TREACY, M.; WIERSEMA, F. Customer intimacy and other value disciplines. **Harvard Business Review**, jan-fev, p. 83-94, 1993.
- UPTON, D. M. The management of manufacturing flexibility. **California Management Review**, v. 36, n. 2, p. 72-89, 1994.
- UPTON, D. M. Flexibility as process mobility: the management of plant capabilities for quick response manufacturing. **Journal of Operations Management**, v. 12 n. 3/4, p. 205-224, 1995.
- VÄLIKANGAS, L.; MERLYN, P. Strategic resilience: Staying ahead of a crisis. **Handbook of Business Strategy**, v. 6, n. 1, p. 55-58, 2005.
- VEIGA, J. E. **Como elaborar seu projeto de pesquisa**. São Paulo: USP, 1996. Disponível em: <<http://www.econ.fea.usp.br/zeeli/textos/outrostrabalhos/manual.doc>>. Acesso em: 08 mar. 2005.
- VOKURKA, R. J.; FLIEDNER, G. The journey toward agility. **Industrial Management & Data Systems**, v. 4, p. 165-171, 1998.
- VORST, J.; BEULENS, A. Identifying sources of uncertainty to generate supply chain redesign and strategies. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 32 n. 6, p. 409-430, 2002.
- VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v.22, n.2, p.195-219, 2002.
- WILDING, R. Tapping into... Risk Management – New Strategies. **Inside Supply Management**, v.18 n. 8 p. 12-13, 2007.
- WILDING, R. The supply chain complexity triangle: uncertainty generation in the supply chain. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 28, n. 8, p. 599-616, 1998.
- WILLIAMS, R.; BERTSCH, B.; DALE, B; WIELE, T. V. D.; IWAARDEN, J. V.; SMITH, M.; VISSER, R. Quality and risk management: what are the key issues? **The TQM Magazine**, v. 18 n. 1, p. 67-86, 2006.

YIN, R. K. **Estudo de caso - planejamento e métodos**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. Caps.1-2.

WILLIS, H. H.; ORTIZ D. S. **Evaluating the security of the global containerized supply chain**. Santa Monica: RAND Corporation, 2004. Disponível em: <www.rand.org>. Acesso em: 05 set. 2010.

ZHANG, Q.; VONDEREMBSE, M. A.; LIM, J. S. Manufacturing flexibility: defining and analyzing relationships among competence, capability, and customer satisfaction. **Journal of Operations Management**, v. 21 n. 2, p. 173-191, 2003.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES

Nesta seção é apresentado o questionário consolidado (Quadro A.1).

Questões Gerais							
1. Como está estruturada a cadeia automotiva da qual sua organização faz parte? Considerar os mercados, as redes de fornecimento, de distribuição e de vendas e sua estrutura de produção.							
2. Em que ano a organização foi fundada e qual o número de funcionários considerando todas as unidades situadas no Brasil?							
3. Qual a forma de administração da empresa (familiar, profissional) e a origem de seu capital?							
4. Qual o grau de importância dos atributos de desempenho na estratégia atual (ano 2010) da sua organização? Qual relevância relativa dos atributos de desempenho deve ser considerada pela sua organização no futuro (ano 2020) para a mitigação de riscos do negócio e construção de resiliência organizacional?							
Relevância irrestrita - Seguir escala geral definida para o questionário.							
Relevância restrita - Sequenciar as notas sem as repetir , sendo 1 o menos importante e 5 o mais importante.							
Atributos de desempenho da cadeia		Relevância Irrestrita		Relevância Restrita		Exemplo	
		2010	2020	2010	2020	Irrest	Rest.
a) Flexibilidade/Redundância						5	3
b) Rapidez						4	1
c) Confiabilidade						5	5
d) Eficiência em custos						5	4
e) Eficiência na gestão de ativos						4	2
COMENTÁRIOS:							
5. A flexibilidade é um objetivo estratégico da organização e está representada no mapa estratégico? Comentar							
6. Na sua organização há indicadores de desempenho para mensuração de flexibilidade? Quais? Comentar sobre tentativas passadas ou previsão de implementação futura também. Ex.: Tempo necessário para a alteração na configuração das operações. Ex: Número de dias necessários para que as quantidades entregues atinjam um crescimento não planejado de 20%.							

7. Considerando os conceitos de flexibilidade e as dimensões propostas:
- Quais as **principais práticas** consideradas pela sua organização?
 - Qual o **impacto positivo** destes no aumento da flexibilidade?
 - Qual o **nível de aplicação** de tais práticas?
 - A quais dimensões de flexibilidade tais práticas estão relacionadas?

Prática	Observações	Impacto no aumento da flexibilidade	Nível de aplicação	Dimensões de Flexibilidade
a) Flexibilização de equipamentos;				
b) Manutenção de capacidade operacional ociosa;				
c) Redução do tempo de troca, preparação ou setup;				
d) Automação flexível;				
e) Alteração de layout produtivo;				
f) Terceirização/subcontratação de operações e serviços;				
g) Opções alternativas de roteiro ou equipamentos de fabricação;				
h) Postergação de configuração do produto ao longo da cadeia;				
i) Manutenção de ociosidade de mão de obra;				
j) Multifuncionalidade da mão de obra;				
k) Flexibilização do horário e período de trabalho;				
l) Uso de mão de obra temporária;				
m) Utilização de horas extras;				
n) Distribuição do poder de tomada de decisão;				
o) Utilização de múltiplos fornecedores (matérias primas, transporte) e utilização de fontes alternativas de fornecimento para itens críticos;				
p) Utilização de estratégias de fornecimento que permitam a troca transparente de fornecedores;				
q) Utilização de materiais alternativos;				
r) Criação de estoques estratégicos conforme necessidade;				
s) Manutenção de estoques;				
t) Aumento da visibilidade da cadeia;				
u) Produtos e processos padronizados;				
v) Novas tecnologias de informação;				

Outros comentários:

8. Considerando os conceitos de resiliência e a categorização de riscos proposta:
- Quais os **principais riscos** considerados pela sua organização?
 - Qual o **impacto negativo** destes na sua resiliência?
 - Qual a **probabilidade de ocorrência** de tais riscos?
 - Quais **estratégias e ações** estão sendo aplicadas para sua **mitigação** considerando os meios apresentados?

Direcionador de risco	Risco identificado	Impacto na resiliência	Prob. de ocorrência	Classe de risco	Formas de mitigação dos riscos
a) a) Relacionados a qualidade (adequação a especificações, defeitos, danos e obsolescência);					
b) b) Organizacionais e trabalhistas (greve, qualificação de mão de obra, rotatividade, segurança do trabalho e políticas de contratação);					
c) c) Relacionamento (Poder de barganha, contratos, colaboração, competição, reputação, violação de direitos, comunicação, parcerias, processo/negociação de compras e vendas e precificação);					
d) d) Visibilidade (falta de informação, status, rastreabilidade e gestão de eventos);					
e) e) Gestão de ativos (capacidades ao longo da cadeia, utilização de recursos, manutenção de estoques, propriedade dos estoques e das ferramentas/ equipamentos);					
f) f) Gestão (tomada de decisão, regras e procedimentos, conhecimento e habilidades, acurácia de previsão e de planejamento);					
g) g) Complexidade e configuração da cadeia (terceirização, operações, configuração da cadeia, base de fornecedores e base de clientes e integração vertical);					
h) h) Tecnologia de processos/produtos (propriedade intelectual, inovação, desenvolvimento de produtos e segurança de produto);					
i) i) Atos deliberados (Roubos, sabotagem e vandalismo);					
j) j) Sistemas de informação, de controle e infraestrutura de TI (virus, perfis, falhas, erros, hackers e dados inconsistentes);					

9. Quais práticas relacionadas à gestão de riscos operacionais na cadeia de valor são utilizadas pela sua organização?

Práticas relacionadas à gestão de riscos	Nível de utilização das práticas	Observações
a) Mapeamento das variabilidades da cadeia;		
b) Mapeamento das vulnerabilidades e riscos da cadeia;		
c) Mensuração da probabilidade de ocorrência de eventos de risco;		
d) Mapeamento das consequências ou perdas geradas por eventos de risco;		
e) Equipes especializadas para Gestão de Riscos;		
f) Geração e acompanhamento de plano de ação para mitigação de riscos;		
g) Utilização de planos de continuidade do negócio (BCP - Business Continuity Planning), com o desenvolvimento de planos para alcance de resiliência, tendo como base o quanto as organizações desejam ser resilientes, como conseguir atingir os níveis desejados de resiliência e a partir de que medidas e como desenvolver sistemas de backup, por exemplo;		
h) Utilização de centros de operação para situações emergenciais;		
i) Monitoramento dos eventos da cadeia para monitorar interrupções;		
j) Criação de cenários de planejamento que contemplem os riscos da cadeia;		
k) Criação de linhas de comunicação para situações emergenciais e/ou problemas críticos;		
l) Análise de prováveis eventos/rupturas na cadeia;		
m) Priorização de riscos a serem tratados;		
Outras práticas pertinentes caso julgue importante:		
n)		
o)		
COMENTÁRIOS:		

Quadro A.1: Questionário de aplicação da pesquisa de campo.

APÊNDICE B - MATERIAL DE APOIO PARA A PESQUISA DE CAMPO.

Nesta seção é apresentado o material de apoio às entrevistas (Quadro A.2).

A. CONCEITO DE RESILIÊNCIA	
Conceito	Definição
Resiliência	Capacidade da organização retomar um nível de desempenho normal ou superior após uma ruptura ou crise, ou a manutenção da estabilidade de seus resultados.

B. ESCALA DE RESPOSTA AO QUESTIONÁRIO	
1	Muito baixo(a);
2	Baixo(a);
3	Médio(a);
4	Alto(a);
5	Muito alto(a).

C. ATRIBUTOS DE DESEMPENHO DA CADEIA	
Atributos de desempenho	Definição
a1) Flexibilidade	Capacidade de resposta a variabilidades ou rupturas de forma ágil, por meio da disponibilidade de opções de reação (alteração de entregas em volume, mix de produtos e de datas de entrega de forma ágil a partir de mudanças na demanda e problemas ocorridos na operação);
a2) Redundância	Capacidade de resposta a variabilidades ou rupturas por meio da manutenção de recursos em reserva (estoques de segurança, capacidade excedente e utilização de múltiplos fornecedores, compra de capacidade do fornecedor, independente necessitar do material, linhas de transporte dedicadas) mesmo que haja maiores custos e menor utilização de capacidade;
b) Rapidez	Capacidade de disponibilização de produtos de forma rápida para o cliente, por meio de lead-times curtos nos fluxos de materiais e de informações;
c) Confiabilidade	Desempenho da cadeia em entregar: o produto correto, no lugar e tempo, em condições e quantidades corretas, na qualidade e com documentação correta, para o consumidor correto;
d) Eficiência em custos	Manutenção de baixos custos associados às operações ao longo da cadeia de valor;
e) Eficiência na gestão de ativos	Manutenção de baixos níveis de estoques e alta utilização de ativos (equipamentos de produção, transporte, etc);

D. DIMENSÕES DE FLEXIBILIDADE	
Dimensões de Flexibilidade	
a) flexibilidade de volume	Capacidade de realizar alterações (aumento/redução) do volume agregado entregue ao mercado em um curto espaço de tempo;
b) flexibilidade de tempo	Capacidade de realizar alterações nos prazos de entrega ao clientes sem impacto no atendimento de outros clientes;
c) flexibilidade de produtos existentes	Capacidade de realizar alterações no mix de produtos entregue ao mercado em um curto espaço de tempo: Geralmente associado à existência de um extenso mix de produtos semelhantes e/ou à utilização de equipamentos flexíveis com baixos tempos de preparação;
d) flexibilidade de novos produtos	Capacidade de realizar alterações no mix de produtos entregue ao mercado em um curto espaço de tempo: Associada à criação de produtos distintos baseados nos produtos existentes e que não caracterizem uma inovação;
e) flexibilidade de produtos customizados	Capacidade de realizar alterações no mix de produtos entregue ao mercado em um curto espaço de tempo: Associada à customização dos produtos para atendimento de necessidades específicas de cada cliente. (configurações específicas, por exemplo).

E. CATEGORIZAÇÃO DE RISCOS	
Tipos de risco	Definição
a) Riscos de processo	Riscos relativos a rupturas na sequência de atividades de agregação de valor e de gestão da organização;
b) Riscos de controle	Riscos relativos à aplicação ou não de algumas premissas, regras, sistemas e procedimentos - Exemplo: quantidade de ordens, tamanhos de lote, políticas de estoque, políticas de utilização de ativos e de gestão de transporte;
c) Riscos de suprimento	Riscos relativos à relação empresa e fornecimento que podem originar distúrbios no fluxo de materiais, informações e caixa da organização;
d) Riscos da demanda	Riscos relativos à relação empresa e demanda que podem originar distúrbios no fluxo de materiais, informações e caixa da organização;
e) Riscos do ambiente	Riscos resultantes de eventos sociopolíticos, econômicos ou tecnológicos que mesmo ocorrendo aparentemente distantes da organização podem afetá-la.

F. MEIOS PARA MITIGAÇÃO DE RISCOS	
Forma de mitigação	Definição
a) Eliminação	Evitar ou eliminar a exposição a perdas, cessar atividades relacionadas ao risco;
b) Tratamento	Controlar riscos e perdas adicionando medidas de controle, ou planos de contingência para a gestão da probabilidade e consequências dos eventos;
c) Tolerância	Aceitar determinados níveis o risco;
d) Transferência	Mover o impacto dos riscos para outra entidade (ex.: seguros);
e) Trade-off	Neutralização do risco por meio da compensação de um risco com outro, de modo que eles se anulem.

Quadro A.2: Material de apoio para a aplicação da pesquisa de campo.