

# Capítulo 5

---

## 5 Gerenciamento de risco na cadeia de suprimentos

Gerenciar os riscos na cadeia de suprimentos é de extrema importância, principalmente devido ao aumento da vulnerabilidade da mesma. Vários autores estão pesquisando e propondo ferramentas, técnicas e princípios para serem utilizados no gerenciamento de riscos para a cadeia de suprimentos (GEORGE, 2002; CHAPMAN *ET AL* 2002; HARLAND *ET AL*, 2003; ANDERSSON E NORRMAN, 2003; CRANFIELD UNIVERSITY, 2003; CHRISTOPHER E RUTHERFORD, 2004; HALLIKAS *ET AL*, 2004; NORRMAN E JANSSON, 2004; CHRISTOPHER E PECK, 2004; ZSIDISIN *ET AL*, 2005; LI E HONG, 2007).

Esse capítulo aborda o estado da arte em que se encontra atualmente o gerenciamento de risco na cadeia de suprimento (SCRM - *Supply Chain Risk Management*) e/ou praticados pelas empresas ou propostos pelos autores supracitados.

Apresenta também três modelos de ferramentas de gerenciamento de risco da cadeia de suprimentos focados realmente na cadeia de suprimentos e em suas peculiaridades encontradas na literatura atual.

Por fim, os riscos passíveis da cadeia de suprimento são classificados, para serem utilizados no modelo proposto posteriormente.

### 5.1 Estado da arte do gerenciamento de risco na cadeia de suprimentos

Como as pesquisas, ferramentas, técnicas e princípios propostos para o gerenciamento de risco na cadeia de suprimentos, feitas pelos autores supracitados, se baseiam no gerenciamento de risco tradicional, as etapas básicas utilizadas normalmente para o gerenciamento de risco na cadeia de suprimentos adotam a mesma linha do gerenciamento de risco tradicional, que são:

- (1) Identificação/avaliação;

A identificação/avaliação do risco na cadeia de suprimentos é a etapa fundamental para o gerenciamento de risco na mesma. Para Hallikas *et al* (2004), ao se identificar os riscos toma-se conhecimento sobre os fenômenos que causam incerteza e, a partir deste conhecimento, tomam-se atitudes pró-ativas de gerenciamento dos mesmos.

Essa etapa deve ser iniciada com o mapeamento da cadeia de suprimentos à montante e à jusante, para se obter as partes críticas e fontes de risco na mesma. O ideal é iniciar o mapeamento em cima de uma linha de produto em particular.

Em seguida, informações devem ser coletadas em relação a cada tipo de risco identificado, para medir o impacto em termos de seu efeito na cadeia de suprimentos e na empresa.

Os riscos podem ser medidos de acordo com três critérios, segundo George (2002):

- I. A probabilidade ou frequência esperada de ocorrência do risco;
- II. A severidade do impacto do risco no negócio, em termos de custo e em termos de serviço ao cliente;
- III. Probabilidade de detecção mais cedo e fuga do impacto.

Após a medição dos riscos, para auxiliar na priorização dos mesmos, Hallikas *et al* (2004) aconselham a utilização da matriz de riscos, como a apresentada na Figura 11 do Capítulo 4.

Para auxiliar na priorização, um indicador do valor financeiro do impacto do risco no negócio foi apresentado por Norrman e Jansson (2004): o valor de interrupção de negócio (BIV - *business interruption value*), que no Direito Brasileiro recebe o nome de lucro cessante, isto é, o que efetivamente deixou de ganhar e o que razoavelmente deixou de lucrar.

O BIV pode ser obtido pela multiplicação da margem bruta pelo tempo de recuperação do negócio (BRT – *business recovery time*), mais custos extras tais como capacidade inativa de trabalho, equipamentos, manutenção de estoque, etc., segundo os citados autores.

## (2) Prevenção/remediação;

Numa segunda etapa, ações preventivas são desenvolvidas de acordo com a priorização dada aos riscos, assim como os custos e eficácia de cada ação na situação de risco. As seguintes ferramentas são úteis para a busca de ações preventivas (George, 2002):

- *Brainstorming*;
- Simulação;
- Diagrama de Pareto;
- *Benchmarking*;
- Reengenharia dos processos de negócio (BPR - *Business Process Reengineering*);
- Mapeamento dos processos baseado no tempo;
- Árvore de decisão (PDPC - *Process Decision Program Chart*).

## (3) Monitoramento contínuo.

Um fator de grande importância no gerenciamento da cadeia de suprimentos é que se deve examinar o risco ao nível de cadeia, e não em partes dela. Uma ferramenta de gerenciamento de risco que abrange todo o ambiente da cadeia e que segue as etapas básicas do gerenciamento, e é complementado por um processo colaborativo, é o apresentado por Hallikas *et al* (2004). Para esses autores, deve-se criar o perfil de risco da cadeia de suprimentos com base nos perfis de risco dos seus membros e pela identificação e avaliação do risco mútuo.

Ainda segundo Hallikas *et al* (2004), a implementação desse processo colaborativo é muito útil não só para identificar os riscos que podem ter avaliações diferentes entre membros de uma mesma cadeia como para verificar medidas de remediação que em conjunto saem menos onerosas.

Muitas vezes um risco que não é importante para um membro pode afetar significativamente toda a cadeia de suprimentos ou a capacidade operacional de um dos membros. A identificação e avaliação de objetivos em comum são importantes, pois formam a base para uma estratégia de gerenciamento de riscos

comuns entre os membros da cadeia, com a qual é possível desenvolver princípios para auditar, reduzir e compartilhar os riscos.

Outro fator importante a ser observado é o entendimento no gerenciamento da cadeia de suprimentos de que o aumento da cooperação entre os membros causa a transferência de riscos entre os mesmos - diminuindo alguns riscos e aumentando outros. Por exemplo, a terceirização de um processo ou de uma função de uma empresa para um dado produto, buscando flexibilidade contra a flutuação da demanda, transferindo o risco financeiro e de demanda para os seus fornecedores, pode, porém, gerar o risco de informação e operacional para a própria empresa

Peck (2006) reitera esta observação ao afirmar que medidas para evitar, transferir ou reduzir o risco sob uma perspectiva de gerenciamento de risco de uma única corporação só fazem é pulverizar o risco, ao transferir estes riscos para outros membros da cadeia. O que a corporação muitas vezes não observa é que o risco permanece concentrado numa mesma cadeia de suprimentos. Portanto, se o evento vier a ocorrer na cadeia, os membros, que não são mais proprietários do risco, poderão ainda sentir as conseqüências.

O tempo das ações de gerenciamento também é outro aspecto no gerenciamento de risco na cadeia de suprimentos que deve ser observado. Devido à visibilidade normalmente ser pobre, seja à jusante ou à montante, freqüentemente existe pouco intercâmbio de informações entre as empresas adjacentes na cadeia de suprimentos (Christopher e Peck, 2004).

O gerenciamento de risco na cadeia de suprimentos deve ser contínuo em princípio, mesmo que na prática seja difícil de efetivar os processos (HALLIKAS *ET AL*, 2004). Por isso, sugere-se que o gerenciamento entre as cadeias passe a se restringir a certas situações, como por exemplo, nas auditorias regulares de risco em toda a cadeia, nos momentos de seleção e avaliação do parceiro do negócio, nas alavancagens de um novo projeto, quando existir indícios ou sinais de mudanças no ambiente do negócio ou quando algum risco tenha ocorrido.

A utilização de ferramentas pós-acidentes, usando o gerenciamento de continuidade de negócios (BCM) como fonte inspiradora é bem vinda (MUSSON, 2001, *APUD* NORRMAN E JANSSON, 2004), e deve ser utilizada como parte do modelo de gerenciamento de risco a ser adotado por uma organização.

Implementar estratégias pós-acidentes para se manter o fornecimento parcial ou total na cadeia de suprimentos e incluir a função de produção e logística nessa estratégia deve ser incentivado mediante as seguintes iniciativas (NORRMAN E JANSSON, 2004):

- Uso de capacidade reserva dentro da organização;
- Paralisação de linhas de produtos marginais e transferir produtos-chave para essas linhas;
- Recebimento de ajuda dos concorrentes;
- Terceirização de algumas atividades;
- Re-nomeação de produtos dos concorrentes (depois de todas as considerações legais);
- Prontificação na empresa de equipamentos de segunda-mão ou que não sejam específicos, para uso de modo temporário.

Outro fator que deve ser considerado é o envolvimento e a definição a nível estratégico, tático e operacional do papel das pessoas e funções dentro de cada empresa em relação ao gerenciamento da cadeia de suprimentos, definindo os princípios organizacionais e responsabilidades a serem adotados em relação ao mesmo.

Devem-se identificar também as pessoas que participarão da avaliação mútua a ser realizada com os outros membros da cadeia de suprimentos. Esta definição é importante visto que várias pessoas diferentes estarão envolvidas e compartilham responsabilidades, seja de manter informações em relação ao gerenciamento de risco, quanto da implementação.

Baseando-se então no gerenciamento de risco tradicional, gerenciamento de risco na cadeia de suprimentos (SCRM – *supply chain risk management*) é (CHAPMAN ET AL, 2002; NORRMAN E JANSSON, 2004): ***identificar/ avaliar os riscos, implementar ações preventivas, e monitorar as áreas de riscos potenciais internos e externos, com a participação efetiva dos membros que compõem a cadeia, buscando, assim, reduzir a vulnerabilidade/ impacto nos negócios, e tornar a cadeia de suprimento resiliente.***

## 5.2 Técnicas auxiliares na identificação e redução dos riscos na cadeia de suprimentos

George (2002) apresentou um resumo de como algumas ferramentas existentes na literatura atual podem auxiliar o gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos na identificação e redução dos riscos:

- Planejamento de cenários

É o processo de construir futuros plausíveis em que alternativas de decisões de negócios estratégicos podem ser avaliadas. Foca em como o futuro pode evoluir, e nas fontes de incertezas, sem se atentar em converter isto em probabilidades.

- Planejamento prospectivo - método *Delphi*

Muito parecido com o método anterior, esse método foca no uso de visões, opiniões e conhecimento de especialistas para obtenção de uma base de como seriam os diversos cenários futuros e, se possível, alocá-los em um dado tempo passível de acontecerem (GEORGE, 2002).

Deve ser utilizado para o planejamento em situações de carência de dados históricos ou nas quais se pretende estimular a criação de novas idéias, através de envio de questionários as pessoas convidadas, primando pelo anonimato desses ao evitar contato algum entre eles, impedindo desse modo persuasão das idéias (WRIGHT E GIOVENAZZO, 2000; GEORGE, 2002).

Espera-se por meio de feedbacks estatísticos, obtidos com as respostas dos questionários, alcançar uma convergência entre os especialistas. Os questionários são repetidos, com os feedbacks estatísticos, até que o consenso seja obtido (WRIGHT E GIOVENAZZO, 2000; GEORGE, 2002).

- Análise de Caminho Crítico (CPA - *continuous flow analysis*)

Esta ferramenta é muito utilizada em estudos de rede. O termo caminho crítico vem da habilidade de se determinar, antes do projeto ser exposto a um risco, qual a seqüência de atividades dentro de um projeto ou processo que tolerará a quantidade mínima de deslize seja em tempo, custo, recurso, ou qualidade, (GEORGE, 2002; MARTINS E LAUGENI, 2001).

- Brainstorming

É uma técnica usada para gerar idéias e resolver problemas, que deve ser usada em grupo, utilizando as idéias coletivas e visões dos indivíduos. Um princípio essencial do brainstorming é que seja isento de julgamento. Todas as idéias devem ser estimuladas, por mais esdrúxulas que possam parecer. Pretende-se assim estimular qualquer idéia original. Somente em um passo mais adiante é que a idéia deve ser avaliada.

- Análise de efeito e modo de falha (FMEA – failure mode and effect analysis)

FMEA é uma ferramenta que possibilita determinar as possíveis falhas do sistema, por meio da identificação das características do produto ou serviço que são críticas para vários tipos de falhas. É feito um procedimento de “lista de verificação” (*check-list*) para cada característica identificada, onde se estabelece os efeitos da mesma no desempenho do sistema e o cálculo de um número de prioridade de risco (NPR) desses efeitos (SLACK ET AL, 1997).

- Fluxograma (Flowcharting)

Embora emprestada da ciência da computação, esta técnica não é complexa. Baseia-se no fato de que antes de compreender as características e problemas de um processo é primeiro necessário conhecer o próprio processo – e a maneira mais fácil de conhecer o processo é fazer um desenho do mesmo (GEORGE, 2002).

- Controle estatístico de processo – CEP

Esta ferramenta é utilizada para auxiliar na detecção de padrões não aceitáveis, em termos estatísticos, de um dado processo repetitivo, em um momento qualquer (SLACK ET AL, 1997; GEORGE, 2002).

- Simulação – Análise WHAT-IF

Esta ferramenta atua como uma ferramenta preditiva e ajuda na quantificação dos benefícios de políticas e regras de produção em ambientes com incerteza (OLIVEIRA E CARVALHO, 2004; GEORGE, 2002).

- Benchmarking

Esta é uma abordagem utilizada pelas empresas para comparar suas áreas funcionais com as de outras companhias. Normalmente, é utilizada como uma maneira de identificar os custos e melhorar a eficiência.

Preocupa-se com a pesquisa de novas idéias e práticas, que podem ser copiadas ou adaptadas; quanto bem vai a empresa; estimular a criatividade e proporcionar um estímulo ao autoconhecimento e como atingir seus objetivos (SLACK ET AL, 1997).

Existem diferentes formas de benchmarking, e que não são necessariamente mutuamente exclusivas: interno; externo; não competitivo; competitivo; de desempenho, e de práticas (SLACK ET AL, 1997).

- Identificação de gargalos - Teoria das restrições (TOC, *Theory of Constraints*)

A teoria das restrições é uma técnica de planejamento da produção, com ênfase na administração dos gargalos existentes na linha de produção e na sincronização da manufatura, e que posteriormente foi transformada numa técnica de gestão mais geral (GUSMÃO, 2004).

### 5.3 Principais modelos de gerenciamento de risco na cadeia de suprimentos

Apesar de se encontrar na literatura atual pesquisas sobre gerenciamento de riscos na cadeia de suprimentos, poucas enfocam o gerenciamento propriamente dito. Os assuntos variam como: estratégias de mitigação dos riscos (CHOPRA, 2004); direcionadores para o gerenciamento de risco (PECK, 2005); fontes de riscos (MASON-JONES AND TOWILL, 1998; ZSIDISIN ET AL, 2000; JOHNSON, 2001, E JUTTNER ET AL, 2003); calculo de quanto a empresa está em risco (SIMONS, 1999); importância de se ter empresas resilientes (HAMEL E VÄLIKANGAS, 2003; CHRISTOPHER E PECK, 2004; SHEFFI, 2006); dentre outros.

A maior parte dos modelos de gerenciamento de risco na cadeia de suprimentos encontrados se fundamenta nas etapas tradicionais de gerenciamento de risco, com poucos utilizando as peculiaridades da cadeia como ponto de partida para o gerenciamento (GEORGE, 2002; CHAPMAN ET AL 2002; HARLAND

ET AL, 2003; ANDERSSON E NORRMAN, 2003; CHRISTOPHER E RUTHERFORD, 2004; NORRMAN E JANSSON, 2004; CHRISTOPHER E PECK, 2004; HALLIKAS ET AL, 2004; ZSIDISIN ET AL, 2005; DAN E ZAN, 2007; LI E HONG, 2007).

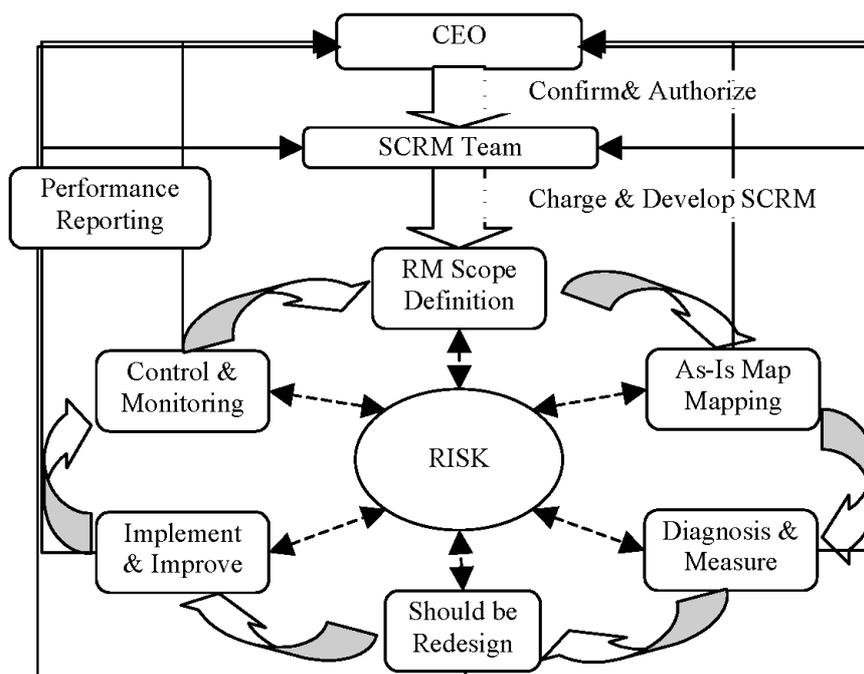
Três modelos, no entanto, se destacam nesse universo. São os modelos propostos pela Cranfield University (2003); o modelo baseado no mapeamento de processos cross-funcional (CFPM - *Cross-functional Process Map*) de Li e Hong (2007); e o utilizado pela Ericson relatado por Norrman e Jansson (2004).

### **Modelo Li e Hong**

O modelo de gerenciamento de risco apresentado por Li e Hong (2007) se destacou entre os demais por focar nos processos de negócios, com base no mapeamento de processos cross-funcional (CFPM - *Cross-functional Process Map*). Para esses autores, o gerenciamento de risco na cadeia de suprimentos deve ser visto como uma ferramenta de gerenciamento de processos de negócios cross-funcional, assim como é o gerenciamento da cadeia de suprimentos. É importante informar que os processos de negócios por eles destacados não correspondem aos mesmos processos propostos por Lambert e Cooper (2000).

Ao visualizar o SCRM como cross-funcional permitiu-se o uso de ferramentas cross-funcionais como o CFPM. Como este mapeamento é feito para re-projetar os processos, eliminando passos que não agregam valor, Li e Hong (2007) usaram-no para analisar e re-desenhar os processos do SCRM eliminando os passos onde há riscos com alta probabilidade de ocorrência. O modelo, por eles proposto, é um modelo de gerenciamento de processos negócios (BPM - *Business Process Management*) na cadeia de suprimentos com foco em todos os tipos de riscos na cadeia e nos departamentos funcionais.

O modelo proposto, por esses autores, pode ser observado na Figura 12, sendo composto por sete passos cíclicos: (1) definição da equipe de SCRM; (2) definição do papel do setor de gerenciamento de risco; (3) modelagem do estado atual do processo (*AS-IS map*); (4) diagnóstico e mensuração dos riscos; (5) modelagem do estado desejado do processo (*Should-Be map*); (6) implementação de melhorias nos processos operacionais da cadeia de suprimentos; (7) controle e monitoramento das melhorias implementadas.



Fonte: Li e Hong (2007)

Figura 12 - Modelo de SCRM baseado no mapeamento cross-funcional de processos (CFPM – *Cross-functional Process Map*)

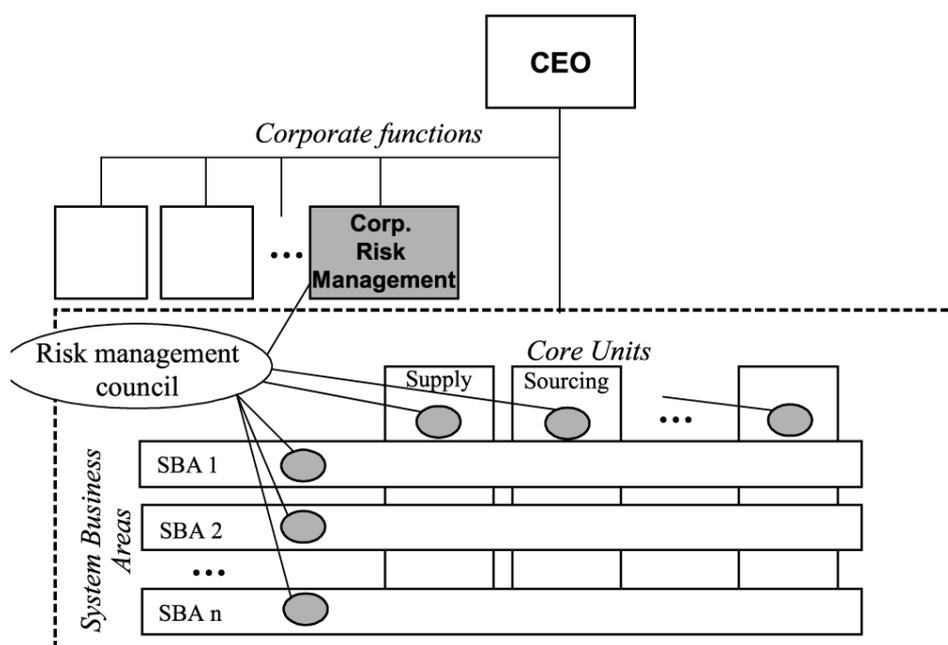
### **Modelo Ericsson de Norrman e Jansson (2004)**

Norrman e Jansson (2004) descreveram o modelo de gerenciamento de risco na cadeia de suprimentos adotado pela Ericsson após o incidente de Albuquerque<sup>1</sup>. O modelo se destaca dos demais por estar não só implementado e sendo efetivamente utilizado, mas também por prever medidas reativas - planejamento de contingência e manuseio de incidentes, além dos passos básicos de gerenciamento de risco (Figura 13). Um organograma da empresa com um setor de gerenciamento de risco definido foi também elaborado e apresentado (Figura 14).

<sup>1</sup> Para maiores detalhes sobre o incidente, ler o artigo de Norrman e Jansson (2004).



Fonte: Norrman e Jansson (2004)  
 Figura 13 - Modelo básico de SCRM utilizado pela Ericsson



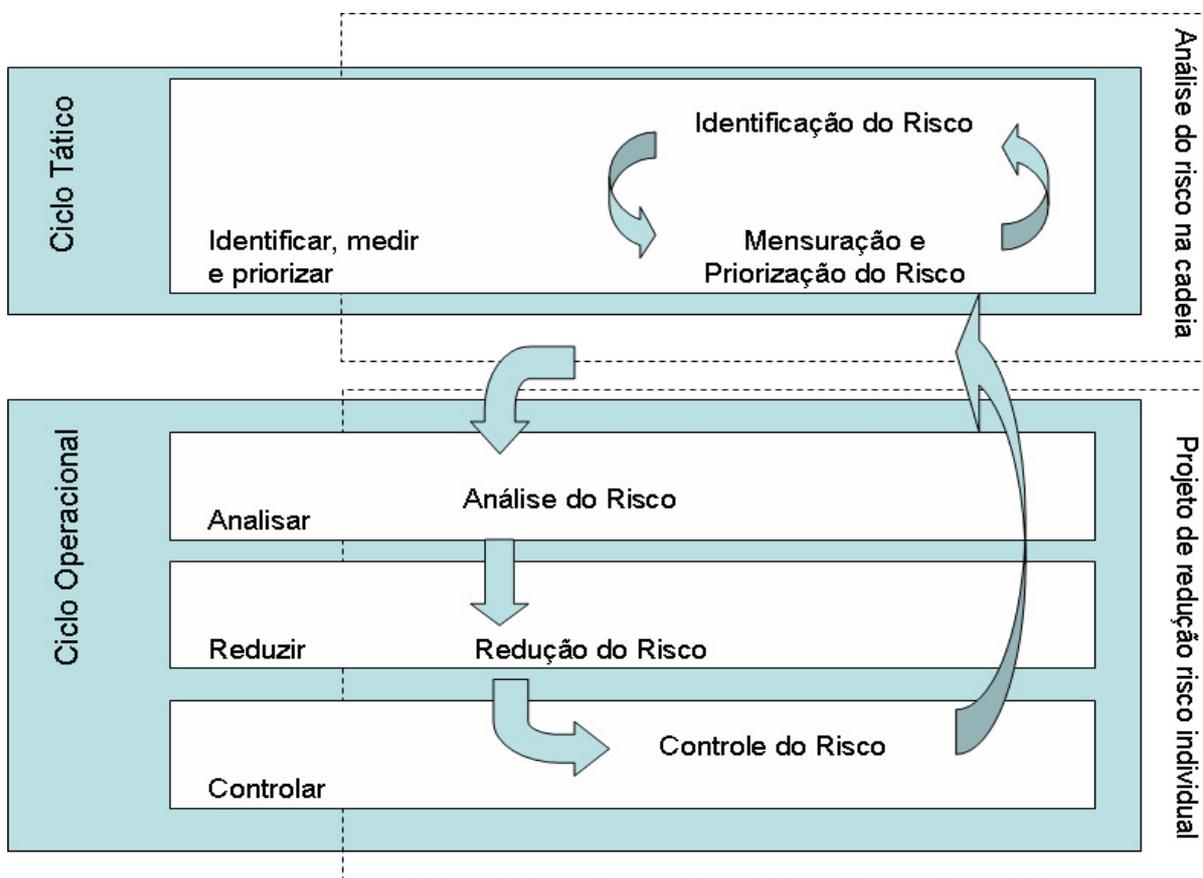
Fonte: Norrman e Jansson (2004)  
 Figura 14 - Organograma corporativo da Ericsson com o setor de SCRM

### Modelo Cranfield University (2003)

Assim como o modelo de gerenciamento de risco apresentado por Li e Hong (2007), o modelo proposto pela Cranfield University (2003) também foca nos processos de negócios, porém utilizando como base o processo de melhoria

conhecido como DMAIC (*Define-Measure-Analyse-Improve-Control* - Definir, Medir, Analisar, Aprimorar e Controlar) da modelagem Seis Sigma de análise de desperdícios (*Six Sigma*).

O modelo proposto tem dois ciclos: um tático e um operacional. No ciclo tático é onde se executa a análise do risco na cadeia, identificando, medindo e priorizando os riscos, equivalendo aos passos Definir e Medir do DMAIC. No ciclo operacional é onde se executa os projetos de redução dos riscos individuais, analisando, reduzindo e controlando, equivalendo aos passos Analisar, Aprimorar e Controlar do DMAIC (Figura 15). O modelo utiliza também as ferramentas e técnicas para apoiar o gerenciamento propostas por George (2002) e apresentadas neste Capítulo.

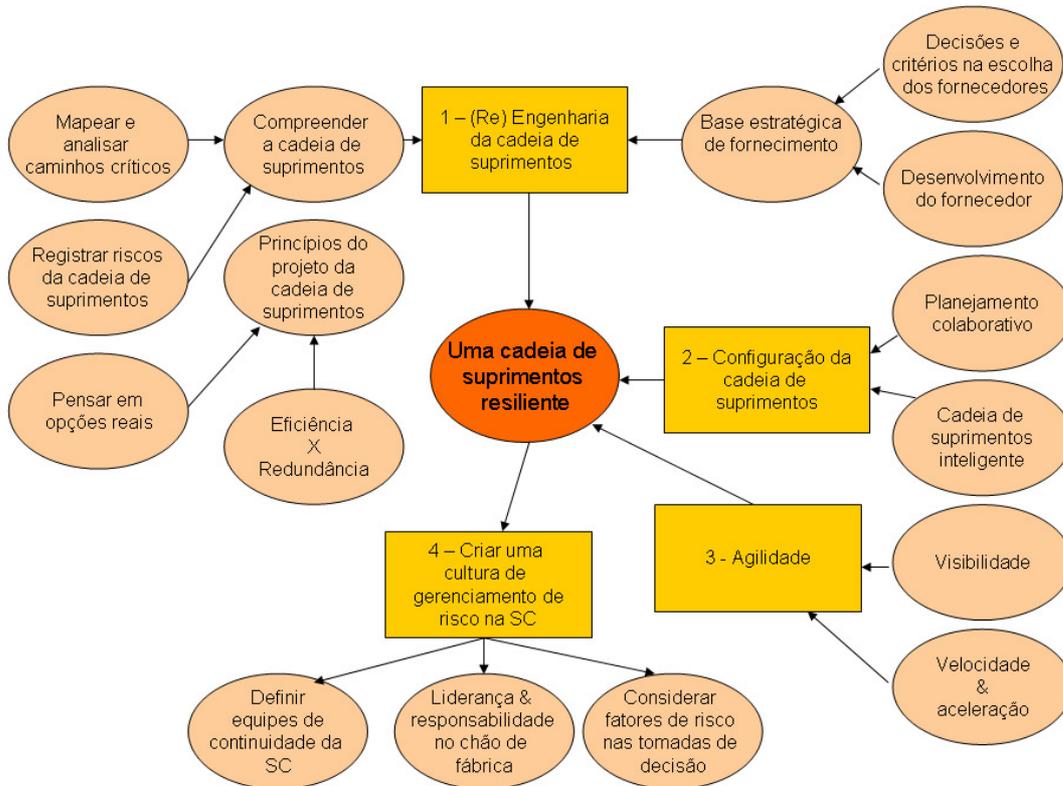


Fonte: Cranfield University (2003)

Figura 15 - O modelo de gerenciamento de risco dos processos da cadeia de suprimentos

Além do modelo tático e operacional para gerenciamento de riscos, a Cranfield University também apresentou um guia para se criar resiliência na cadeia de suprimentos, que pode ser observado na Figura 16 e onde o modelo

proposto está inserido. O guia apresentado é o mais completo e abrangente encontrado atualmente na literatura sobre SCRM.



Fonte: Cranfield University (2003)

Figura 16 - Modelo para obtenção de resiliência na cadeia de suprimentos

#### 5.4 Os riscos na cadeia de suprimentos

Os riscos na cadeia de suprimentos podem ser categorizados de várias maneiras e por diferentes perspectivas.

Segundo Harland *et al* (2003), o risco na cadeia de suprimentos tem sido examinado sob várias perspectivas distintas, porém com nível de análise não extensivo às cadeias e redes de suprimento, sendo, normalmente, examinado a nível: comportamental das empresas compradoras; obtenção e fornecimento; compra estratégica; perspectivas estratégicas - risco do *outsourcing*, risco ambiental, risco do e-negócio; riscos nos relacionamentos interorganizacionais. (VALLA, 1982; BOWEN *ET AL*, 1998; LONSDALE, 1999; ZSIDISIN *ET AL*, 2000; CLEMONS, 2000; HALLIKAS *ET AL*, 2002; DAS AND TENG, 2001, APUD HARLAND *ET AL* 2003).

É fato que os riscos ameaçam a continuidade das operações em uma cadeia de suprimentos, independente da perspectiva utilizada, quando concretizados. A exposição a distúrbios graves torna a cadeia de suprimentos vulnerável.

Segundo Svensson (2000), distúrbios em uma cadeia de suprimentos podem ser quantitativos ou qualitativos. Para o citado autor, as causas dos distúrbios quantitativos são os eventos que criam a falta de componentes e materiais e as causas dos distúrbios qualitativos são os eventos que levam a deficiências nos componentes e materiais nas atividades à montante da cadeia de suprimentos. Quando de curto prazo, freqüentemente aparecem tanto no contexto quantitativo quanto qualitativo, exatamente em situações inesperadamente emergenciais, afetando a cadeia de suprimentos

Segundo Norrman e Jansson (2004), o que tem contribuído para esse aumento de vulnerabilidade aos riscos na cadeia de suprimentos é:

- Aumento de *outsourcing* nos processos de fabricação e projetos de desenvolvimento de novos produtos;
- Globalização da cadeia de suprimentos;
- Redução da base de fornecedores;
- Processos cada vez mais integrados e entrelaçados entre as empresas;
- Reservas reduzidas sejam de estoque sejam de tempo;
- Aumento da demanda de entregas a tempo, e tempos de ressuprimento (*lead times*) mais curtos;
- Ciclo de vida do produto menor e com tempo de mercado reduzido;
- Limitação de capacidade dos componentes essenciais.

Ao revisar a literatura observa-se que as fontes do risco situam-se em três níveis, conforme Figura 17 (JÜTTNER, 2003; EINARSSON E RAUSAND, 1998; CHRISTOPHER E PECK, 2004; PECK, 2005):

- Ambiental ou externo à cadeia – são os riscos que surgem independentemente da existência da cadeia. Exemplos: risco na economia mundial, terremotos, enchentes.
- Inerente à cadeia – são os riscos que surgem por causa da cadeia. Exemplo: opção de terceirização da distribuição.



determinada e o produto ser rejeitado; por falha inerente a um processo interno de um dos membros: gargalo, manutenção falha, equipamentos e ferramentas em situação críticas, treinamento inadequado; por planos de contingências falhos ou inexistentes na cadeia de suprimentos. Portanto, pode aparecer em qualquer um dos níveis.

## **Grupo II. Risco de suprimentos**

É o risco associado ao processo de obtenção, impactando as operações. Pode se originar pela fragilidade nas garantias da saúde financeira dos fornecedores; pelo aumento no mercado do preço do produto recebido; pelo aparecimento de oligopólios ou monopólios, concentrando componentes nas mãos de poucos; pela indisponibilidade em termos de qualidade e quantidade de materiais estratégicos, e relativo poder dos fornecedores; pela crescente utilização de um único fornecedor para um dado componente-chave ou matéria-prima; da aquisição de um fornecedor-chave por um competidor, ou compartilhamento das mesmas empresas que os competidores. Por depender mais de como os membros trabalham o processo de obtenção na cadeia, aparece no nível inerente à cadeia.

## **Grupo III. Riscos estratégicos**

São os riscos originários da inexistência de uma visão gerencial e planejamento estratégicos conjuntos e que afetam a implementação estratégica do negócio, sendo, portanto, um risco inerente à cadeia. Seja pela falta de atitude e habilidade dos membros de antever mudanças no mercado no qual estão inseridos; pelo receio de perder a propriedade intelectual; pelos tipos e níveis de investimentos necessários em ativos específicos, conhecimentos, experiências e recursos humanos para um dado relacionamento, e que não podem ser usados a posteriori em outro relacionamento; pela diferença entre o cenário de planejamento horizontal entre os membros; pelo aumento do grau de integração vertical na cadeia de suprimentos e de *outsourcing*, e não compartilhamento dos riscos transferidos. Situações de oportunismo nas cadeias amplas e com *outsourcing* será maior, quanto maior for a especificidade do ativo; e quanto menos protegido estiver o conhecimento, maior é o risco relacionado a disseminação do conhecimento por *outsourcing* e cadeias amplas (vice-versa).

**Grupo IV. Risco de inércia**

É o risco de não ser competitivo, principalmente se estiver inserido em um mercado onde mudanças tecnológicas e/ou de design do produto ocorram freqüentemente e a cadeia de suprimentos não consegue acompanhar. Afeta a habilidade de diferenciação frente à dos competidores. Quanto mais competitivo for o mercado de competências complementares, maior é a exigência de compradores/fornecedores competentes. É um risco de nível organizacional, pois depende de como cada membro investe seus recursos em competências.

**Grupo V. Risco de demanda**

É o risco associado à imprecisão entre a demanda atual e a quantidade pedida, que podem ser ocasionadas entre outras razões por *lead time* longos, sazonalidade, variedade do produto, ciclos de vida curtos, base pequena de clientela, promoções de vendas, incentivos, pouca visibilidade na cadeia de suprimentos e demanda exagerada em tempos de pouca procura. Há ainda o risco do “efeito chicote”. É um risco inerente à cadeia e organizacional, pois deve ser tanto trabalhado em conjunto, como trabalhar os processos internos para melhorar a capacidade para atender à variação da demanda.

**Grupo VI. Risco de capacidade**

É o risco associado à flexibilidade dos membros da cadeia frente à demanda e decorrente de um grau de flexibilidade pequeno dos membros-chave; membros com a capacidade máxima da indústria ou bastante ociosa, além da inabilidade de alguns no gerenciamento/estocagem das matérias-primas, dos produtos em processo e dos acabados, e no planejamento e controle da produção (PCP) podem ocasionar esse risco. É um risco de nível organizacional, onde os processos internos devem ser revistos para mitigação do mesmo.

**Grupo VII. Risco nos relacionamentos**

É o risco inerente à cadeia de suprimentos, surgindo da interação entre organizações dentro da cadeia de suprimentos. Pode estar associado a interações e cooperações aquém do desejável; pela perda de visibilidade e controle de algum segmento do canal logístico, freqüentemente os mais próximos do cliente; de dependência, seja ela técnica, de conhecimento, social, ou de mercado (imagem e

status); pela dedicação às competências essenciais, aumentando o uso de parceiros logísticos e de outsourcing e diminuindo a capacidade de liderança na cadeia.

### **Grupo VIII. Risco financeiro**

É o risco associado à fragilidade frente às mudanças no mercado financeiro ou nos impostos; pela incapacidade de diminuição dos custos do produto/serviço por algum membro, e do não recebimento dos recebíveis provocado pelo número de clientes ou pela força financeira dos mesmos.

### **Grupo IX. Risco na infra-estrutura de apoio**

É o risco associado aos ativos e infra-estrutura necessários à produção e entrega dos produtos e sistemas de informações. Pode ser ocasionado pelos modos de distribuição, manuseio e transportes utilizados; pela incompatibilidade ou quebra da infra-estrutura dos sistemas de informação de forma a não possibilitar a intercomunicação precisa, contínua e relevante necessária à cadeia de suprimentos, devido à alta integração sistêmica ou sistemas extensivos à cadeia, ou pela dependência do comércio eletrônico; pelo desaparecimento ou problemas financeiros de um parceiro logístico que leve à descontinuidade do produto em algum segmento de cliente; pela perda de ativos móveis (ex: trens, caminhões, aviões), de *links* utilizados (ex: vôos, estradas, estradas de ferros), e de trabalhadores especializados; etc.

### **Grupo X. Risco regulatório/legal**

É um risco indireto, associado à impossibilidade de atendimento de alguma restrição ambiental ou legal, tal como recolhimento do produto usado, modificação do projeto do produto, ou melhoria de algum processo da cadeia; ou pela exposição de um dos membros a litígios junto a clientes, fornecedores, acionistas ou empregados.

### **Grupo XI. Risco ao cliente**

É o risco associado aos medos e anseios do cliente, como o de não cumprimento da expectativa gerada pelo produto; da obsolescência rápida do produto; e pela perda de confiança de um produto ou da marca.

<b>Riscos</b>	<b>Nível</b>	<b>Referências</b>
<b>Risco de interrupções</b>		
Desastres naturais	Ambiental Inerentes à cadeia Organizacional	Christopher e Peck (2004); Chopra e Sodhi (2004); Svensson (2002) Hallikas et al (2004); Lalonde e Cooper (1989); Zsidisin (2003); Norrman e Jansson (2004)
Fator humano		
Atrasos/dependência do tempo		
Qualidade		
Ausência de ferramenta de continuidade do negócio		
Risco ruptura de processos internos		
<b>Risco de suprimentos</b>		
Número de fornecedores disponíveis	Inerentes à cadeia	Christopher e Peck (2004); Chopra e Sodhi (2004); Harland et al (2003); Hallikas et al (2004); Zsidisin (2003); Peck (2005); Norrman e Jansson (2004)
Saúde financeira do fornecedor		
Risco de escalonamento do preço		
Risco de oportunidade do fornecedor		
Riscos nos relacionamentos com fornecedores		
<b>Riscos estratégicos</b>		
Riscos relacionados a ativos específicos/investimentos necessários	Inerentes à cadeia	Lalonde e Cooper (1989); Petola et al (2001); Chopra e Sodhi (2004); Harland et al (2003); Zsidisin (2003); Norrman e Jansson (2004)
Riscos relacionados à natureza do conhecimento: Propriedade intelectual;		
Risco de não compartilhamento dos riscos do negócio		
Riscos relacionados ao tempo de planejamento/visão gerencial;		
<b>Risco de inércia</b>		
Risco de falta de competitividade	Organizacional	Petola et al (2001); Jüttner et al (2002); Hallikas et al (2004); Zsidisin (2003); Peck (2005);
Riscos relacionados a competências		
Frequência de novas idéias e tecnologia emergente		
Habilidade de acompanhar mudanças na tecnologia do produto		
<b>Risco de demanda</b>		
Capacidade de acompanhar as flutuações de demanda em tipo e quantidade;	Inerentes à cadeia Organizacional	Hallikas et al (2004); Christopher e Peck (2004); Chopra e Sodhi (2004); Zsidisin (2003); Peck (2005);
<b>Risco de capacidade</b>		
Restrição de capacidade produtiva	Organizacional	Chopra e Sodhi (2004); Harland et al (2003); Hallikas et al (2004); Zsidisin (2003); Peck (2005);
Disponibilidade de fornecimento		
Habilidade no gerenciamento de estoque e no planejamento e controle da produção (PCP);		

<b>Risco nos relacionamentos</b>		
Dependência do relacionamento	Inerentes à cadeia	Jüttner et al (2002); Chopra e Sodhi (2004); Svensson (2002); Lalonde e Cooper (1989); Peck (2005);
Perda de visibilidade e controle		
<b>Risco na infra-estrutura de apoio</b>		
Risco na infra-estrutura de comunicação nacional/internacional;	Inerentes à cadeia Organizacional	Chopra e Sodhi (2004); Hallikas et al (2004); Zsidisin (2003); Peck (2005); Norrman e Jansson (2004)
Risco na infra-estrutura de distribuição/transporte		
Risco nos ativos móveis		
Risco nos ativos operacionais essenciais		
Risco no acesso tecnológico		
Compatibilidade do sistema de informação e nível de sofisticação;		
<b>Risco financeiro</b>		
Risco de calote	Organizacional	Hallikas et al (2004); Chopra e Sodhi (2004); Harland et al (2003); Zsidisin (2003);
Risco no gerenciamento de custo e precificação do produto		
<b>Risco regulatório/legal</b>		
Responsabilidades legais	Ambiental	Jüttner et al (2002); Christopher e Peck (2004); Harland et al (2003); Zsidisin (2003);
Risco fiscal		
<i>Performance</i> ambiental e reciclagem;		
<b>Risco ao cliente</b>		
Risco na expectativa do cliente	Inerentes à cadeia Organizacional	Hallikas et al (2004); Harland et al (2003); Lalonde e Cooper (1989);
Risco de reputação		
Risco de obsolescência do produto		
Falta de liderança na cadeia		
Riscos nos relacionamentos com clientes		

Fonte: da própria autora

Quadro 2 - Categorização dos principais riscos na cadeia de suprimentos