



SPOLM 2008

ISSN 2175-6295

Rio de Janeiro- Brasil, 05 e 06 de agosto de 2008.

## **UMA FERRAMENTA GRÁFICA DE MAPEAMENTO PARA APOIAR O GERENCIAMENTO DE RISCO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS**

**Valéria C.G.S. Miccuci**

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro  
Rua Marquês de São Vicente, 225 – sala 950 – L  
22453-900 Gávea Rio de Janeiro RJ  
[valeriamiccuci@uol.com.br](mailto:valeriamiccuci@uol.com.br)

**Nélio Domingues Pizzolato**

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro  
Rua Marquês de São Vicente, 225 – sala 950 – L  
22453-900 Gávea Rio de Janeiro RJ  
[ndp@ind.puc-rio.br](mailto:ndp@ind.puc-rio.br)

### **RESUMO**

Riscos são fatores que ameaçam a continuidade das operações em uma rede de suprimentos, tornando indispensável o seu gerenciamento. O presente trabalho propõe uma ferramenta gráfica de mapeamento da cadeia de suprimentos, desenvolvida especificamente para uso na rede de suprimentos, preenchendo uma lacuna existente no gerenciamento da cadeia. Seu uso favorece a identificação pró-ativa dos riscos que rondam a cadeia, contribuindo também para a busca da resiliência nas empresas envolvidas.

### **Palavras-chave**

Gerenciamento de Riscos, Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, Resiliência

### **ABSTRACT**

Risks are factors that threaten the continuity of the supply chain operations, and its management becomes a requirement. The present work proposes a specific mapping supply chain graphical tool, that fills a gap in the supply chain management. Its use favors the proactive risks identification that subsists around the supply chains, contributing therefore to improve the resilience among the supply chain members.

### **Key Word**

Supply Chain Risk Management, Supply Chain Management, Resilience

## 1. Introdução

O passo inicial para um bom gerenciamento da cadeia de suprimentos é compreender e visualizar a estrutura da rede de suprimentos na qual uma empresa está inserida, uma vez que a natureza do gerenciamento da cadeia é o inter-relacionamento entre as empresas.

No início das pesquisas nessa área, pelos anos 80, a representação gráfica mais comum era tal qual uma cadeia, ou um *pipeline*, que proporcionava a compreensão sintética, dos principais elementos que participam da elaboração de um produto ou serviço, desde a matéria-prima até o consumidor final.

Visto que a simplicidade não representava fielmente a realidade das empresas, a representação começou a ser questionada. Surge como necessário uma representação gráfica mais próxima da real complexidade dos elementos que compõem a estrutura, e passa-se a representar a cadeia em forma de rede.

Várias representações gráficas de rede de suprimentos diferentes passam a ser encontradas, desde então, na literatura atual. Adotam como ponto de partida, dentre outros: o mapeamento de fluxo de valor; o modelo SCOR proposto pelo *Supply Chain Council*; GIS (sistema de informação geo-referenciado); o modelo de reengenharia de processos de negócios; o modelo em forma de uma árvore arrancada com seus galhos e raízes (GARDNER E COOPER, 2003; COOPER *ET AL*, 1997). Nenhum deles específico para o mapeamento da cadeia de suprimentos.

Apesar da representação em forma de rede trazer mais clareza para o mapeamento da real complexidade de uma cadeia, não existe ainda uma ferramenta definida para uso de sua representação. Essa diversidade leva a uma necessidade de se padronizar a representação, para facilitar a compreensão e diminuir a dificuldade de expressar as redes graficamente (GARDNER E COOPER, 2003).

Como é fato que os riscos ameaçam a continuidade das operações em uma rede de suprimentos quando concretizados, a exposição a distúrbios graves torna a rede de suprimentos vulnerável, tornando o gerenciamento de risco na cadeia de suprimentos necessário.

Este trabalho tem como propósito apresentar uma ferramenta gráfica de mapeamento da cadeia de suprimentos, e mostrar a sua importância no gerenciamento de risco da cadeia de suprimentos.

Este trabalho está dividido em sete seções. A seção um que introduz o trabalho; a seção dois explicando a importância de uma representação gráfica; a seção três apresentando a ferramenta gráfica de mapeamento de cadeia de suprimentos proposta; a seção quatro esclarecendo a necessidade de se gerenciar risco na cadeia de suprimentos; a seção cinco que expõe como uma representação gráfica pode ser usada como fonte de observação de riscos na cadeia de suprimentos; e finalmente na seção sete tem-se a conclusão do artigo.

## 2. Representação gráfica – o uso de mapas

Uma representação gráfica pode ser alocada no domínio das estruturas lingüísticas, uma vez que também é um meio de comunicação, isto é, configura uma linguagem. Para ser aceita e adotada, deve oferecer ao usuário uma forma de expressão que lhe permita economia do esforço mental em relação a outros meios de informação, e ainda atrativos que lhe atinja tanto os mecanismos da consciência como do inconsciente.

Por ser uma representação portátil e eficaz de uma dada imagem, um mapa deve ser capaz de resumir e transmitir a imagem de modo compreensível, capaz de facilitar a resolução e descobertas de problemas ao proverem uma estrutura eficiente para expressar os dados, transformando dados crus, puros, em imagens que as pessoas possam entender rapidamente, sendo uma forma acessível de se representar o conhecimento (LOSHE ET AL, 1994; PLATTS AND TAN, 2004).

Para Platts and Tan (2004), muitos pesquisadores têm enfatizado o uso de representação gráfica como uma ferramenta de apoio à decisão, além de provêem novas maneiras de examinar e melhorar o julgamento gerencial, pois a mentalização de uma representação gráfica é por si só uma ferramenta auxiliar útil para se entender a complexidade do ambiente, podendo tanto simplificar quanto facilitar a transmissão de uma idéia complexa de uma pessoa para a outra e de uma unidade para outra.

Dentre as várias formas diferentes de representações gráficas (LOSHE ET AL, 1994), o mapa será a representação gráfica que aqui vai ser trabalhada, por ser a representação gráfica mais convencional, geralmente plana e em pequena escala, de áreas relativamente extensas. Tem história na humanidade tão antiga quanto à escrita, e é muito utilizado em variadas áreas do conhecimento, da Engenharia à Arte, servindo para localizar os fatos, os fenômenos, para transmitir informações, podendo ser uma ilustração, de um texto, de um pensamento. Na verdade, um mapa deve ser visto como um pensamento a respeito do espaço. ([http://www.fe.unicamp.br/ensino/graduacao/downloads/Texto\\_Completo/GeoProesfTextoCompleto.pdf](http://www.fe.unicamp.br/ensino/graduacao/downloads/Texto_Completo/GeoProesfTextoCompleto.pdf)).

O uso de símbolos como forma de representação espacial é freqüente em áreas como Geografia, Astronomia, Arquitetura, no estudo do corpo humano dentre outras. Nos mapas, os símbolos são recursos que facilitam ou não a sua interpretação, e podem ser de duas formas:

- Icônicas – são os símbolos que representam as coisas que vemos na realidade muito próxima da forma como ela é, de tal maneira que se pode identificá-lo imediatamente.
- Abstratos – são, por exemplo: as cores, figuras geométricas, que são usadas numa representação gráfica e cujas imagens não são cópias de uma forma real, portanto difíceis de serem identificadas imediatamente.

### **3. Modelo proposto**

A ferramenta proposta procura representar em um mapa esquemático o pensamento de como é a rede de suprimentos naquele momento, localizando-a claramente em um contexto espacial e temporal, onde os símbolos devem ser usados para complementar os atributos e componentes pré-definidos, dando corpo e forma ao mesmo.

Segundo Gardner e Cooper (2003), um bom mapeamento da estrutura da rede deve: (a) considerar atributos geométricos, de perspectiva e de implementação da mesma; (b) usar símbolos icônicos que representem os componentes básicos e qualitativos inerentes à rede de suprimentos descritos anteriormente; (c) usar simbologia abstrata para ou destacar algum tipo de informação ou diferenciar um símbolo icônico de outro. Dentre os componentes básicos de uma rede, somente a dimensão estrutural não tem uma simbologia icônica pré-definida.

#### **3.1. Componentes de um mapeamento da estrutura de rede**

Os componentes estruturais de uma rede de suprimentos podem ser divididos em duas categorias - os componentes básicos e os qualitativos, conceituados a seguir:

##### **Componentes básicos**

São quatro os componentes estruturais básicos em uma estrutura da rede de suprimentos: os membros da rede, a dimensão estrutural, os links e o vetor orientador.

- **Membros** da rede de suprimentos – são os atores ou nós. Podem ser primários (os que agregam valor) ou de apoio (os que não agregam valor), ou ambos. Ponto de origem é

formado pelos membros que não têm mais nenhum outro membro primário previamente e ponto de consumo representa os membros onde não há mais agregação de valor e o produto é consumido. Os não-membros também podem ser representados quando necessário. Empresa focal é a empresa onde se inicia a representação gráfica da rede de suprimentos, a partir da qual a rede de suprimentos é analisada, tanto à jusante quanto à montante (LAMBERT E COOPER, 2000).

- **Dimensões estruturais** da rede - são três as dimensões estruturais que podem ser identificadas em uma rede de suprimentos: estrutura horizontal (definida pelo número de camadas); estrutura vertical (número de empresas em cada camada), e posição da empresa foco (LAMBERT E COOPER, 2000).
- **Os links** de diferentes tipos na rede - também pode ser chamado de elo, laço, ligação. O *link* deve ser usado para representar o fluxo de produto/informação da rede entre os membros, e o relacionamento entre os membros proporcionando por este fluxo através da representação da intensidade e importância dada ao mesmo (LAMBERT E COOPER, 2000).
- **Vetor orientador** – é o que direciona a representação gráfica dos tipos fundamentais de relacionamentos de uma rede. Os processos de negócios do gerenciamento da cadeia de suprimentos, proposto por LAMBERT (2006) devem ser usados como vetor direcionador. Como um processo de negócio fundamental para uma indústria não o é para outra, inexistente uma regra específica de quais processos devem ser usados, sendo cada caso um caso único, sendo os mais indicados os processos de CRM e SRM.

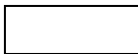
### Componentes qualitativos


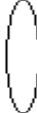
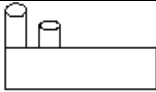
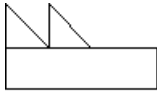
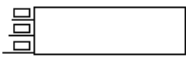
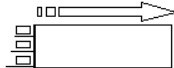
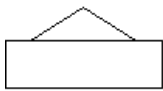
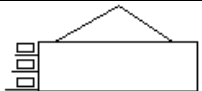
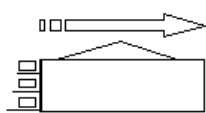
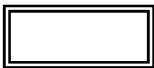

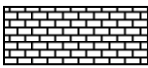


São os componentes que enriquecem a representação, ao disponibilizar informações adicionais à mesma. Estão listados a seguir:

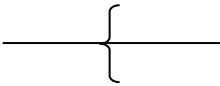
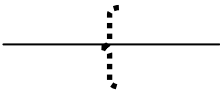

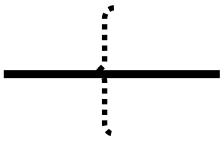
- **Ponto de desacoplamento material e de informação:** demonstra o modo com a rede de suprimentos trabalha a demanda (MASON-JONES E TOWILL, 1999);
- **Dispersão geográfica da rede:** referencia à vasta extensão na qual os membros estão geograficamente localizados (STOCK, GREIS E KASARDA, 2000);
- **Tempo de processamento e de trânsito gastos:** deve ser usado para observar o tempo de resposta da rede de suprimentos (WILSON, 2007);
- **Modais:** usados para representação componente modal de transporte (BALLOU, 1999);
- **Transações de informações em tempo-real:** representa o compartilhamento de informações entre membros através de uma tecnologia de informação;
- **Tecnologia na rede:** utilizado para representar alguma forma de tecnologia auxiliar no gerenciamento da rede de suprimentos;
- **Poder nos relacionamentos:** representa o regime de poder entre os membros, de acordo com a existência ou não de dependência entre eles (COX, 2004).

### 3.2. Simbologia proposta

Os símbolos que serão adotados dos componentes mais comuns a uma estrutura de rede, baseados em Mason-Jones e Towill (1999); Stock, Greis e Kasarda (2000); Gardner e Cooper (2003); Cox (2004); Bensou (1999); Miccuci, Silva e Pizzolato (2005), são propostos na Tabela 1 e na Tabela 2 a seguir Tabela 1:

Componente básico	Simbologia e Descrição		Símbolo abstrato para diferenciação
Membros			
Membro básico			

Empresa ou setor industrial/serviços focal		O símbolo da empresa focal deve receber um destaque perante os demais membros para facilitar a identificação do foco do mapeamento;	Uso de cor no símbolo
Consumidor			
Fornecedores de matérias-primas		Membro de transformação. Geralmente são indústrias de bens de produção ou de base	Acréscimo de cilindros ao símbolo membro
Fornecedores		Membro de transformação. Normalmente são as indústrias de bens de capital, as de bens intermediários, e as de bens de consumo.	Acréscimo de triângulos lembrando o ícone fábrica do VSM
Atacadistas e Armazéns		Membro de comercialização. São as empresas comerciais que vendem por atacado	Acréscimo de formas lembrando o ícone supermercado do VSM
Centro de distribuição		Membro de comercialização. São as empresas que consolidam carga e depois distribuem	Acréscimo de seta larga, lembrando o ícone de <i>push</i> do VSM, ao símbolo atacadista
Varejistas		Membro de comercialização. São as empresas que comercializam para o varejo, direto para o consumidor final.	Acréscimo de triângulo, lembrando um telhado de vidro.
Combinações dos membros de comercialização		Atacadista/varejista	Arranjos dos símbolos de comercialização anteriores
		Centro de distribuição/varejista	Arranjos dos símbolos de comercialização anteriores
Membro que utiliza uma ferramenta de gestão de qualidade			Acrescenta-se uma borda mais larga ao membro.
Membro com restrição de capacidade		Restrições financeiras, produção, fornecimento, tecnológica; espaço físico, por exemplo.	Acrescentam-se ondas, para indicar turbulência.
Membro líder			Acrescentam-se tijolos, para indicar solidez.
Link			
Produto		Utilizado para representar o fluxo de produto cujo relacionamento entre os membros seja de mercado, e com substitutos aprovados e disponíveis.	
Relacionamentos de n para n.			
Informação		Utilizado para representar o fluxo de informações entre os membros. Deve ser	




		representada em direção contrária a do fluxo de produto.	
Um de muitos. Relacionamentos de um para n.		Utilizado para representar o fluxo de produto onde existem vários membros do mesmo tipo em uma das pontas do <i>link</i> (n) e na outra ponta somente um membro, com substitutos aprovados e disponíveis.	Chave voltada para o membro múltiplo.
Um de muitos sem substitutos aprovados e disponíveis. Relacionamentos de um para n.		Utilizado para representar o fluxo de produto onde existem vários membros do mesmo tipo em uma das pontas do <i>link</i> e na outra ponta somente um, sem substitutos em curto prazo.	Chave tracejada voltada para o membro múltiplo.
Única fonte/comprador Relacionamentos de um para um.		Utilizado para representar o fluxo de produto onde não existe substituto para um dos membros em curto prazo.	
Única fonte/comprador com substituto aprovado e disponível, mas não apto imediatamente. Relacionamentos de um para um.		Utilizado para representar o fluxo de produto onde existem substitutos para um dos membros em longo prazo, pois precisa se adequar aos padrões da empresa.	



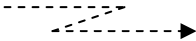



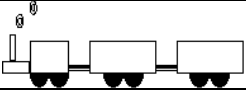
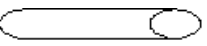
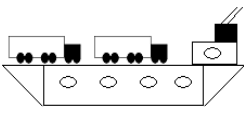
**Tabela 1 – Símbolos dos componentes básicos propostos**


### 3.3. Mapeamento da rede de suprimentos

Normalmente, o que irá distinguir a forma do mapa é o grau de generalização que se pretende dar ao mesmo, tal qual uma escala de um mapa tradicional: quanto maior a escala, mais detalhado um mapa é; quanto maior a redução, maior a generalização, a perda de detalhes (GARDNER E COOPER, 2003).

O mapa é normalmente confuso e complexo, com relacionamentos laterais, *loops* reversos, relacionamentos duais, e inclui a visão estratégica e ampla de aquisição de recursos, desenvolvimento, gerenciamento e transformação. E de acordo com a estratégia adotada pela empresa, podem tomar formas diferentes (HARLAND ET AL, 2004): abrangentes ou estreitas; ter de um a vários parceiros, e relacionamentos mais intensos ou não (HÄKANSSON, 1995; EASTON AND QUAYLE, 1990).

Componente qualitativo	Simbologia		Símbolo abstrato para diferenciação
Ponto de desacoplamento			
Ponto de desacoplamento material		Utilizado para representar o ponto onde está o produto final que o cliente quer	
Ponto de desacoplamento da informação		Utilizado para representar o ponto onde os dados do pedido chegam sem modificações	
Ponto de desacoplamento material/informação		Utilizado para representar os pontos de desacoplamento	

		coincidentes	
Poder			
Parceria, relacionamentos do tipo ganha-ganha	=	Quando tanto o comprador quanto o fornecedor compartilham de um modo relativamente igual o valor comercial gerado.	
Domínio do comprador	>	Quando o comprador se apropria da maior parte do valor comercial gerado.	
Domínio do fornecedor	<	Quando o fornecedor se apropria da maior parte do valor comercial gerado.	
Dispersão Geográfica			
Fronteiras internacionais		Utilizado para representar a localização geográfica de um membro, diferente da do país de origem da empresa focal.	
Agente		Utilizado para representar a contratação de terceiros para agilizar um dado procedimento burocrático, e que não agrega valor ao produto/serviço.	
Transações de Informações			
Troca de informações em tempo real		Utilizado para representar o componente qualitativo de troca de informações em tempo real, tais como EDI e Internet.	Deve ser representado acima da representação do fluxo de produtos, e em direção oposta.
Tecnologia na rede			
Tecnologia de informação	@	Utilizado para representar EDI, internet, código de barras, WMS, ERP, por exemplo.	Acrescenta-se o símbolo @ a outro símbolo.
Modais			
Rodoviário			
Aquaviário			
Aeroviário			
Ferrovário			
Dutoviário			
Tipos especiais de modais		Representação da combinação do modal aquaviário + rodoviário, e da combinação do modal ferroviário + rodoviário.	

		
---	--	--

**Tabela 2- Símbolos dos componentes qualitativos propostos**

Em geral, num mapeamento de uma rede de suprimentos, levando em consideração os atributos descritos acima, deve compreender/explicar a(s) unidade(s) que se quer analisar e a que nível(s) de detalhe se quer chegar; identificar o foco central do mapeamento da rede: qual produto deseja-se mapear; identificar o grau de generalização que se quer da rede: definir as dimensões estruturais; identificar os membros da rede: a empresa focal e os demais membros; os tipos; as restrições de capacidade; grau de informação/tecnologia; utilização de ferramentas de gestão de qualidade; poder/tamanho relativo dos membros; identificar os links que estão sendo trocados entre os membros identificados: se produto/serviço, informação, dinheiro, influência, etc.; identificar a qualidade do relacionamento: se parceria, de mercado ou de domínio; tentar visualizar a rede como um todo; identificar os componentes qualitativos, caso deseje incluí-los.

A inclusão de todos os membros pode, segundo Aragão *et al.* (2004), dificultar a análise da cadeia de suprimento. A solução é identificar apenas os membros-chave, aqueles críticos para o sucesso da cadeia, norteados pelo processo de negócio previamente escolhido.

Alguns critérios que podem ser aplicados para identificar os membros-chave são, por exemplo, dentre outros: composição do custo na cadeia de suprimento; nível de serviço para o cliente final; qualidade; lead-time; volume de venda; clientes estratégicos potenciais; poder de barganha; complexidade dos subprodutos da cadeia de suprimento; análise de lucratividade do cliente; suscetibilidade ao mercado (velocidade de entrega; confiabilidade da entrega; introdução de novos produtos; tempo para desenvolvimento de novos produtos; lead-time de fabricação; sensibilidade ao cliente); utilização de tecnologia da informação (uso de EDI; meio de transmissão da informação; precisão dos dados); flexibilidade (rapidez e grau de ajuste da velocidade, destinação e volume da firma), e integração de processos (compartilhamento de informação, uso de sistemas em comum, desenvolvimento conjunto de produto, trabalho colaborativo) (AGARWAL, SHANKAR E TIWARI, 2006; ARAGÃO ET AL., 2004; CHRISTOPHER AND TOWILL, 2001).

Tendo levantado todos os dados necessários, representa-se graficamente então a rede de suprimentos do produto que se deseja mapear. O mapa obtido na representação será uma importante ferramenta para identificação dos riscos na rede de suprimentos, pois através dele é possível identificar de um modo mais claro as partes críticas e as fontes de risco da mesma.

## **5. Gerenciamento de risco na cadeia de suprimentos**

Como na última década a cadeia de suprimentos tem se tornado incrivelmente vulnerável a interrupções, acrescidos de eventos infelizes (ataques terroristas, incêndios, dentre outros), surge a necessidade de tornar a cadeia de suprimentos capaz, também, de deter um alto poder de recuperação, isto é, se tornar resiliente.

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



Para reduzir a vulnerabilidade das redes ao risco, movimentos para melhorar a resiliência da cadeia de suprimentos começaram a surgir, e o risco na cadeia de suprimentos passou a ser examinado sob várias perspectivas distintas (HARLAND *ET AL*, 2003).

Gerenciar os riscos na cadeia de suprimentos passa a ser, então, de extrema importância, estimulando vários autores a pesquisar e propor ferramentas de gerenciamento de riscos para a cadeia de suprimentos (CHAPMAN *ET AL* 2002; GEORGE, 2002; HARLAND *ET AL*, 2003; ANDERSSON E NORRMAN, 2003; CHRISTOPHER E RUTHERFORD, 2004; HALLIKAS *ET AL*, 2004; NORRMAN E JANSSON, 2004; CHRISTOPHER E PECK, 2004; ZSIDISIN *ET AL*, 2005).

## **6. O mapa da rede de suprimentos como fonte de observação dos riscos da cadeia de suprimentos**

O projeto da cadeia de suprimentos, para Murphy (2006) e Christopher e Peck (2005), é o direcionador fundamental da resiliência na cadeia de suprimentos, ao permitir compreender a rede como um todo.

Portanto, o mapeamento da rede é o primeiro passo para a identificação de pontos de estrangulamentos e de caminhos críticos ao permitir observar alguns riscos inerentes à cadeia. O mapa passa a ser visto não só como um paradigma de gerenciamento da cadeia de suprimentos, mas também como uma fonte de observação de riscos da cadeia. Na Tabela 3 a seguir demonstra-se como é possível pelas representações gráficas de um mapa identificar esses riscos.

Além da identificação, a criticalidade de alguns riscos também pode ser obtida da observação do mapa, isto é, a dimensão do impacto no caso de ocorrência do mesmo. Por exemplo, nas representações especiais dos fluxos de produtos a criticalidade cresce quanto mais difícil for para arrumar um substituto em curto prazo, pois maior será o impacto provocado na rede se o risco vier a ocorrer.

Do mesmo modo na observação de representações gráficas de tipo de relacionamentos, quanto maior a integração entre os membros maior será a criticalidade, pois maiores serão os impactos na ocorrência de riscos de dependência, de obsolescência de investimentos específicos e de perda de propriedade intelectual na rede mapeada.

Um exemplo de observância dos riscos em um mapa da cadeia de suprimentos usando os símbolos propostos pode ser visto na Figura 1. O mapa apresentado é baseado em Aragão et al (2004) da cadeia de uma fábrica de cilindros de gás para uso em automóveis, que usa mapeamento tradicional, incapaz de destacar a riqueza da estrutura da rede, ao contrário do mapa aqui proposto que possibilita a observação dentre outras das seguintes informações, graças ao uso da simbologia proposta no trabalho:

- Na cadeia há dois não membros líderes (Montadora A e Montadora B) que influenciam dois membros da cadeia (Concessionária Montadora A e Concessionária Montadora B), e cujos relacionamentos são altamente integrados, de parceria. Demonstra risco de dependência e estratégico;
- Tanto a Concessionária A quanto a Concessionária B têm relacionamento de domínio; a primeira sobre o membro Convertedor Profissional A, e a segunda sobre o próprio membro focal. Indica risco de dependência, relacionamento e estratégico;
- A empresa focal tem relacionamento de parceria com o membro F2, que, porém não tem ferramenta de gestão de qualidade implantada, e possui restrições de capacidade. Entende-se risco de dependência, relacionamento, estratégico, capacidade e de interrupção;
- A cadeia apresenta dois membros como únicas fontes de suprimentos de componentes do produto mapeado (membros F3 e F4). O membro F3 não tem substituto; não tem implantado nem ferramenta de qualidade, nem troca de informação em tempo real e nem

tecnologia de informação: risco de suprimento, interrupção e infra-estrutura de apoio. O membro F4 não tem substitutos aprovados e disponíveis; não tem implantado nem ferramenta de qualidade, nem troca de informação em tempo real e nem tecnologia de informação. Evidencia risco de suprimento, interrupção e infra-estrutura de apoio;

- O membro F1 que possui um relacionamento de dependência da empresa focal, não tem implantado nem ferramenta de qualidade, nem troca de informação em tempo real e nem tecnologia de informação. Indica risco de dependência e infra-estrutura de apoio;
- Apesar do membro F5 possuir restrições de capacidade, o componente fornecido pelo mesmo é provido de várias fontes diferentes, o que minimiza a criticalidade do risco de capacidade. Como não tem implantado nem ferramenta de troca de informação em tempo real e nem tecnologia de informação há o risco de infra-estrutura de apoio;
- Dois membros de comercialização (Convertedor Profissional C/D e Pequenos Convertedores) dependem de um não membro (Fornecedor de Kit) para elaboração do produto final e que não tem substitutos aprovados e disponíveis. Além de não terem implantados nem ferramenta de qualidade, nem troca de informação em tempo real e nem tecnologia de informação. Aponta risco de interrupção; suprimentos e de infra-estrutura de apoio;
- A cadeia apresenta três pontos de desacoplamento: um ponto de desacoplamento material e de informação na empresa focal relativo ao fluxo do produto para a Concessionária Montadora B; um ponto de desacoplamento de informação e um ponto de desacoplamento de material na empresa focal ambos do restante da cadeia. A localização do ponto de desacoplamento de informação da cadeia dos demais membros muito próximo ao cliente demonstra risco de demanda e de infra-estrutura de apoio. A localização do ponto de desacoplamento material da cadeia dos demais membros afastado do cliente demonstra risco de capacidade;
- Apesar de a empresa focal possuir ferramenta de tecnologia de informação, só há troca informação em tempo real com a Concessionária Montadora B. Assinala risco de infra-estrutura de apoio e de demanda.

## 7. Conclusão

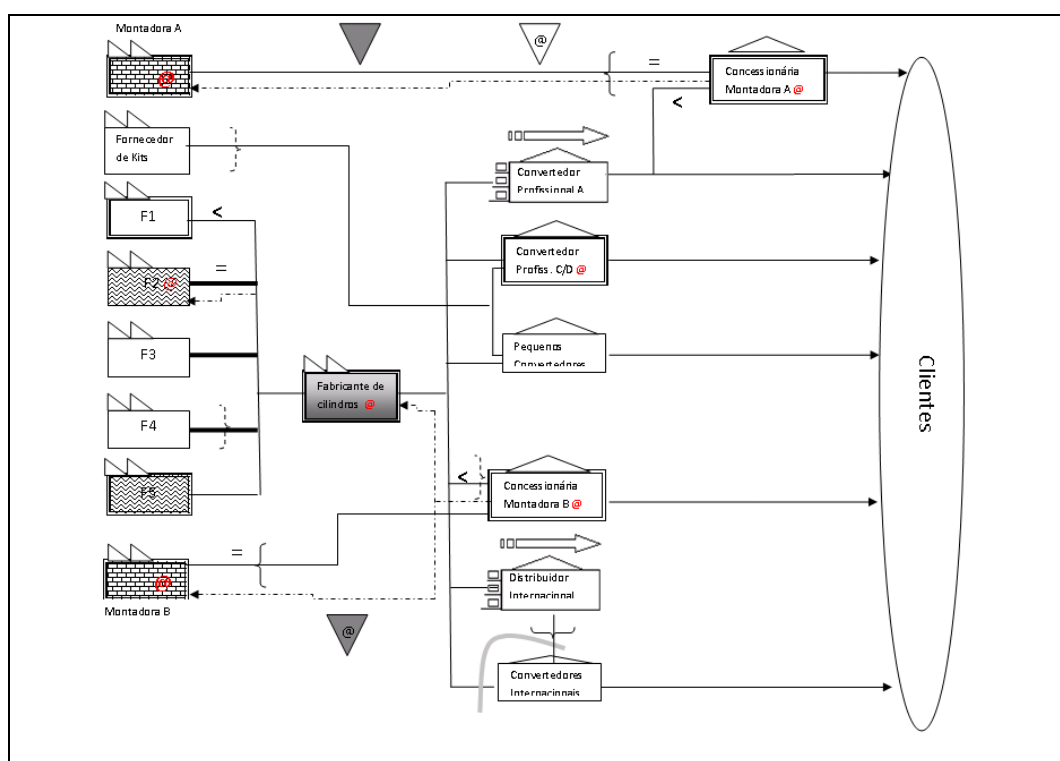
O artigo propõe que o mapeamento de uma cadeia de suprimentos deve deixar de ser meramente um paradigma e passe a ser realmente utilizado com a grandeza que Lambert e Cooper (2000) propuseram: a de parte do tripé da ferramenta de gerenciamento de cadeia de suprimentos. Para tal, a definição de símbolos apropriados para a sua elaboração e a identificação de sua utilidade devem ser propagadas e utilizadas por todos na implementação do gerenciamento da cadeia de suprimentos.

Para tal, propõe tanto os símbolos que podem ser adotados para o mapeamento, como demonstra a importância do mapa como vetor para a identificação dos componentes críticos e fontes de risco na cadeia de suprimentos, que servirão como não-conformidades na identificação dos riscos em ferramentas de gerenciamento de risco na cadeia de suprimentos. Desta forma espera-se contribuir para a obtenção de resiliência nas cadeias de suprimentos.

Representações gráficas	Riscos Observáveis
Representações especiais dos fluxos	Suprimentos Interrupções Infra-estrutura de apoio
Representações de membros com	Capacidade

restrições de capacidade	
Representação do ponto de desacoplamento	Demanda Capacidade Infra-estrutura de apoio
Representação de poder	Dependência Estratégicos Relacionamentos
Ausência da representação gráfica de membros com utilização de ferramenta de gestão da qualidade	Interrupção
Ausência de representação de membros com tecnologia de informação	Infra-estrutura de apoio
Ausência de representação de membros com troca de informação em tempo real	Infra-estrutura de apoio Demanda
Representação gráfica de um único modal entre membros	Infra-estrutura de apoio

**Tabela 3 - Componentes do mapa e os riscos observados no mapa da cadeia de suprimentos**



**Figura 1 - Representação de uma rede de suprimentos com os símbolos propostos.**

## 8. Referências Bibliográficas

- Agarwal, A., Shankar, R., e Tiwari, M.K., Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: an ANP-based approach, European Journal of Operational Research, Vol. 173, 2006.
- Andersson, D., Norman, A., Managing risk when outsourcing advanced logistics, 12<sup>th</sup> International IPSERA Conference, 2003.

Aragão, A.B., Scavarda, L.F., Hamacher, S., Pires, S.R.I., Modelo de análise de cadeias de suprimentos: fundamentos e aplicação às cadeias de cilindros de GNV, *Gestão & Produção*, Vol. 11, n° 3, setembro-dezembro, 2004.

Ballou, R., Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, 4ª Edição, Editora Bookman, 2001.

Chapman, P., Christopher, M., Jüttner, U., Peck, H., Identifying and managing supply chain vulnerability, *Logistics and Transport Focus*, v. 4, n.4, pp. 59-64, 2002.

Christopher, M., Towill, D.R., An integrated model for the design of agile supply chains, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, Vol. 31, n° 4, 2001.

-----, Rutherford, C., Creating a supply chain resilience through agile six sigma, *Critical Eye*, June/Aug, pp. 24-28, 2004.

-----, Peck, C., The five principles of supply chain resilience, *Logistics Europe*, February, 2004.

Cooper, M. C, Ellram, L.M., Gardner, J.T., Hanks, Meshing multiple alliances, *Journal of Business Logistics*, Vol. 18, n° 1, 1997.

Cox, A., The art of the possible: relationship management in power regimes and supply chains, *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 9, n° 5, 2004.

Easton, G. and M. Quayle; *Single and Multiple Network Sourcing – Network Implications*, Proceedings of 6<sup>th</sup> IMP Conference, Research and Developments in International Industrial Marketing and Purchasing, Milan, 1990.

Gardner, J.T., Cooper, M.C., Strategic supply chain mapping approaches, *Journal of business logistics*, Vol. 24, n° 2, 2003.

George, M. L., *Lean Six Sigma*, Editora McGraw-Hill, 2002.

Håkansson, H; Snehota, I., *Developing relationships in business networks*, International Thomson Business Press, London, 1995.

Hallikas, J., Karvonen, I., Pulkkinen, U., Virolainen, V., Tuominen, M., Risk management process in supplier networks, *International Journal of Production Economics*, v. 90, pp. 47-58, 2004.

Harland, C., Brenchley, R., Walker, H., Risk in supply networks, *Journal of Purchasing & Supply Management*, v. 9, pp. 51-62, 2003.

-----, Zheng, J., Johnsen, T., Lamming, R., A conceptual model of researching the creation and operation of supply networks, *British Journal of Management*, Vol. 15, 2004.

Lambert, D M, Cooper, M C, Issues in supply chain management, *Industrial Marketing Management*, Vol. 29, N°1, 2000.

-----, *Supply chain management: process, partnerships, performance*, Second Edition, Supply Chain Management Institute, 2006.

Loshe, G. I., Biolsi, K., Walker, N., Rueter, H.H., A classification of visual representations, *Communications of the ACM*, Vol. 37, n° 12, December, 1994.

Mason-Jones, R., Towill, D.R., Using the Information Decoupling Point to Improve Supply Chain Performance, *the International Journal of Logistics Management*, Vol. 10, n° 2, 1999.

Norrman, A., Jansson, U., Ericsson's proactive supply chain risk management approach after a serious sub-supplier accident, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v.34, n.5, pp. 434-456, 2004.

Platts, K., Tan, K.H., Strategy visualization: knowing, understanding, and formulating, *Management Decision*, Vol. 42, n° 5, 2004.

Stock, G.N., Greis, N.P., Kasarda, J.D., Enterprise logistics and supply chain structure: the role fit, *Journal of Operations Management*, Vol. 18, 2000.

Wilson, M.C., The impact of transportations disruptions on supply chain performance, *Transportation Research, Part E*, Vol. 43, 2007.

Zsidisin, G.A., Ragatz, G.L.; Melnyk, S.A., The DARK SIDE of Supply Chain Management, *Supply Chain Management Review*; v. 9, n. 2, pp. 46-52, mar 2005.

