

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GUILHERME FIGUEIREDO SILVA

**RESILIÊNCIA NA CADEIA DE SUPRIMENTOS**

Curitiba

2014

GUILHERME FIGUEIREDO SILVA

## **RESILIÊNCIA NA CADEIA DE SUPRIMENTOS**

Projeto Técnico apresentado à Universidade Federal do Paraná como critério final para obtenção do título de Especialista em Gerenciamento de Sistemas Logísticos.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Pécora Junior

Curitiba

2016

# RESILIÊNCIA NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Guilherme Figueiredo Silva 1

MBA Gerência dos Sistemas Logísticos, Universidade Federal do Paraná,  
guilherme.figueiredo.silva@hotmail.com

Prof.Orientador José Eduardo Pécora Junior

Universidade Federal do Paraná

**Resumo:** O artigo irá apresentar uma revisão bibliográfica sobre resiliência na cadeia de suprimentos buscando contextualizar os conceitos através de diferentes escritores, comparando seus conceitos e pontos de vistas. Trará uma introdução sobre o tema, revisão bibliográfica com conceitos e diferentes entendimentos e conclusão considerando os artigos mencionados.

**Palavras-Chaves:** Resiliência. Cadeia de suprimentos. Rupturas. Flexibilidade. Recuperação.

**Abstract:** The article will introduce about supply chain resilience through literature review looking for context the different concepts by different writers, comparing their concepts and point of views. It will bring an introduction of the topic, literature review with different concepts and understandings then a conclusion considering the articles mentioned.

**Keywords:** Resilience. Supply Chain. Disruptions. Flexibility. Recover.

## 1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, a feroz competição nos mercados globais, o aparecimento de produtos com ciclos de vida curtos e as maiores expectativas dos clientes forçam as empresas do setor de produção a investir e concentrar esforços nas cadeias de suprimentos (Simchi-Levi, David, Edith Simchi-Levi, 2009). Por outro lado, Christopher e Peck (2004) comentam que com o aumento da competição e a pressão por inovações cada vez mais constantes, faz com que as empresas continuem buscando uma maior eficiência em suas operações e cadeias.

Este cenário, ao lado dos constantes progressos nas tecnologias de comunicação e transporte (por exemplo, comunicação móvel, Internet e entrega noturna), motiva a constante evolução da cadeia de suprimentos e de diferentes técnicas para a sua gestão eficiente (Simchi-Levi, David, Edith Simchi-Levi, 2009).

Com isso, a resiliência tem sido uma das grandes preocupações em todos os países do mundo, como a palavra diz, resiliência é a capacidade de rapidamente recuperar-se para um processo padrão, e o principal ponto é em relação à cadeia de

suprimentos, onde toda a necessidade da logística de estar preparado para reagir o mais rápido possível e suportar e manter o nível de serviço para a situação impactada. Ponomarov and Halcomb (2009) fala que resiliência é uma competência da cadeia de suprimentos de preparar-se para eventos inesperados, responder a rupturas, e recuperar deles mantendo a continuidade das operações no nível desejado da conectividade e controle sobre as funções e estruturas.

De outra maneira, Sheffi e Rice (2005) defendem uma abordagem mais estratégica para desenvolver resiliência que representa uma oportunidade para apresentar uma flexibilidade na cadeia de suprimentos, fazendo isso, cria-se a resiliência. Eles pressupõem que a flexibilidade não somente aumenta a resiliência em rupturas vezes, mas também cria benefícios e eficiência operacional no curso normal dos negócios.

Datta, Christopher e Allen (2007) estudaram o comportamento incerto da cadeia de suprimentos e identificaram uma estratégia dominante responsável para melhorar a resiliência na cadeia de suprimentos. No ponto de vista deles, concluíram que a descentralização, distribuição de informação, agilidade, flexibilidade, redundância, colaboração e aprendizagem são fatores fundamentais na melhoria da resiliência.

O ponto-chave é que a cadeia de suprimentos modernos não são simplesmente cadeias ou processos lineares. Eles são redes complexas. Os produtos e redes de conexões viajam entre nós em uma variedade de redes que ligam organizações, indústrias e economias (Christopher and Peack, 2004). Finalmente, flexibilidade é um dos elementos chaves da resiliência (Christopher & Peck, 2004; Sheffi & Rice, 2005; Juttner & Maklan, 2011; Ponis & Koronis, 2012).

Segundo Ponomarov e Holcomb (2009 p. 125) as interrupções na cadeia de suprimentos podem surgir a partir de fontes externas, como um desastre natural, e fontes internas, tais como a incapacidade de integrar todas as funções em uma cadeia de suprimentos.

As rupturas na cadeia de suprimentos podem surgir de qualquer ponto, tanto de fontes externas quanto de fontes internas, sendo estas incidências inesperadas (PONOMAROV; HOLCOMB, 2009).

A figura 02 demonstra esta divisão:

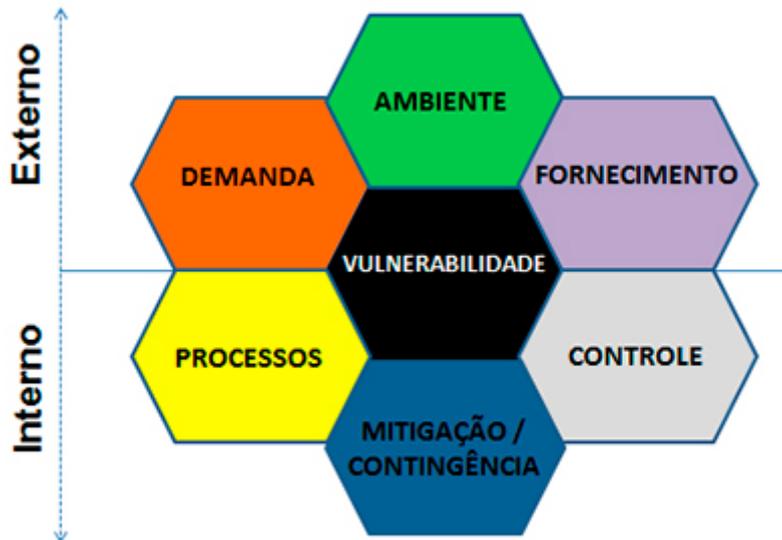


Figura 01: Grupos de Riscos: externo e internos (Cranfield, 2003)

A partir destas causas, Steckle and Kumar (2009) afirmam em seus estudos sobre interrupções, vulnerabilidade e estratégias que a média de eventos críticos e suas perdas no mundo dos negócios têm aumentado constantemente desde os anos 90. Normalmente, a cadeia de suprimentos é uma rede complexa de empresas que podem vivenciar turbulências contínuas, criando um potencial para interrupções imprevisíveis (Pettit, Fiksel, Croxton, 2010).

Distúrbios na cadeia de suprimentos estão aumentando em número e frequência, afetando as operações e estabilidades normais e, conseqüentemente, a capacidade das cadeias de suprimentos em cumprir com os compromissos. Portanto, as cadeias de suprimentos devem ser resiliente para superar as vulnerabilidades, respondendo eficazmente aos impactos negativos das rupturas (Carvalho, Barros, Machado, Azevedo, & Cruz-Machado, 2012).

Nos últimos anos, a cadeia de suprimentos tem sido bastante desafiada, em um ambiente de negócios bastante competitivo, principalmente impactado pela variabilidade na demanda e lead time reduzido fazem a cadeia de suprimentos serem pensado diferente, para mudar a maneira de pensar, sendo muito mais preparado. Desta forma, cadeia de suprimentos está aprendendo lidar com a

resiliência dentro de si mesmo. Como estar preparado e não deixar o nível de serviço cair, como o principal indicador para cada área da cadeia de suprimentos, que significa a cadeia de suprimentos não pode falhar não importado o que aconteça, não pode interromper.

O ambiente da cadeia de suprimentos está mudando. Globalização e mudanças exigidas pelas partes interessadas têm influenciado as atitudes das entidades de cadeia de suprimentos. Estas entidades estão ficando mais profissionais, demonstrando e até aumentando o nível de complexidade, e adotando filosofias e práticas de gestão com objetivo de aumentar os níveis de competitividade. (Barroso, H.P, Machado, V.H. & Machada, V.C., 2011, p. 161)

Embora companhias estejam em alerta com a necessidade de construir resiliência para melhor gerir os impactos e consequências para o seus parceiros incorporado em uma extensiva e complexa cadeia de suprimentos (Ambulkar et al., 2015). A percentagem global de companhias reportando a perda em receitas devido a rupturas na cadeia de suprimentos aumentou de 28% em 2011 para 42% em 2013 (Sáenz and Revilla, 2014).

Marcos e Macaulay (2008) justificam a importância da resiliência nas organizações, lembrando que o ambiente de negócios está cada vez mais interconectado, imprevisível e volátil. Além disso, as consequências de eventos externos às organizações tornam-se cada vez mais impactantes, fazendo com que empresas menos ágeis em adaptar-se às situações adversas a que suas cadeias de suprimentos estão sujeitas, assim, correm sérios riscos de perder espaço no mercado.

A gestão estratégica das empresas requer um novo foco na redução de riscos que “se estende para além das quatro paredes de uma única empresa” (CHRISTOPHER; PECK, 2004). Portanto, gerenciar a resiliência da cadeia de suprimentos é um método pró-ativo que pode complementar e melhorar a tradicional gestão do risco e proporcionar a continuidade dos negócios (PETTIT; FIKSEL; CROXTON, 2010).

Um guia criado para a resiliência na cadeia de suprimentos (CHRISTOPHER, 2004), enfatiza os atuais problemas das organizações:

- Existe uma desconexão nas organizações entre determinar a estratégia do negócio e reconhecer o impacto destas estratégias sobre a vulnerabilidade na cadeia de suprimentos.
- A globalização dos negócios e a pressão por redução de custos tem criado um risco na cadeia de suprimentos.
- A gestão com foco na responsabilidade na cadeia de suprimentos, em geral, nos riscos operacionais internos. Eles não estão explicitamente requeridos em endereçar a resiliência ou vulnerabilidade na cadeia de suprimentos.
- O planejamento contínuo dos negócios tende a focar ainda nas conexões internas e a mensagem que precisar ser exposta e colocada em prática é que o maior risco do negócio pode muito bem vim de uma cadeia de suprimentos mais amplo e não somente dentro da empresa.

Os estudos sobre resiliência na cadeia de suprimentos surgem da necessidade do desenvolvimento de processos e procedimentos seguros e maleáveis o bastante para responder a rupturas inesperadas (RICE; CANIATO, 2003).

O objetivo deste artigo é fazer uma revisão bibliográfica apresentando as diferentes interpretações sobre resiliência dentro da cadeia de suprimentos. Ou seja, buscando as percepções das empresas e estudiosos no tema sobre as rupturas e seus impactos na cadeia de suprimentos. A metodologia aplicada neste artigo é no formato de revisão bibliográfica.

Após a introdução, serão apresentados os conceitos de resiliência e cadeia de suprimentos, com a metodologia aplicada e encerrando o artigo com as conclusões.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

O termo cadeia de suprimentos é uma adição relativamente nova no léxico da gestão, utilizado pela primeira vez em 1980 quando escritores usaram a frase para descrever uma disciplina de gestão emergente (Oliver, R.K. and M.D. Webber,

1992). A cadeia de suprimentos é um conjunto de atividades funcionais (transportes, controles de estoque, etc) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor (Ballou, 2009).

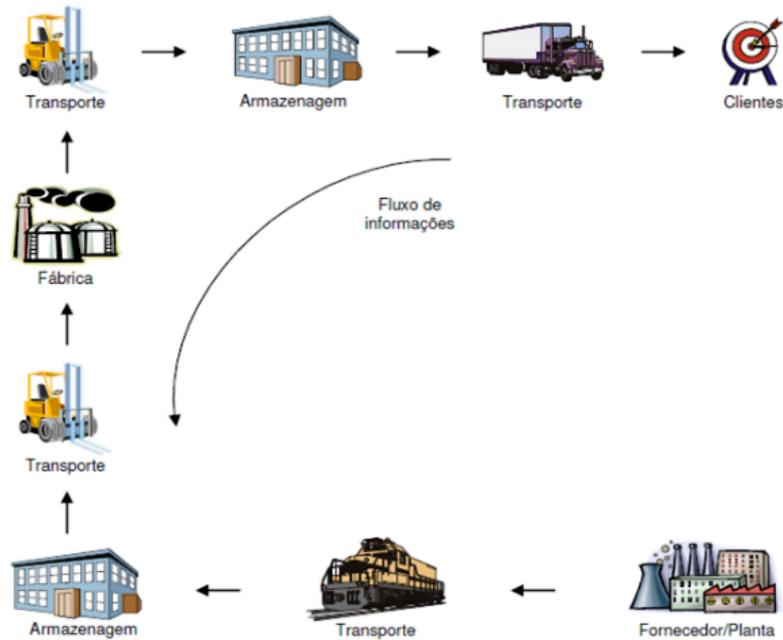


Figura 02: Exemplo de cadeia de suprimentos (Fonte: Internet)

A evolução da cadeia de suprimentos vem exigindo cada vez maior preparo das empresas e uma maior necessidade de recuperar-se quando há uma ruptura. Esta evolução veio através de um século até chegar aos níveis atuais, onde, com a resiliência, será transformado em um novo passo.

# **Evolução do Pensamento Logístico**



Figura 03: Evolução do pensamento logístico (Figueiredo, Rebecca Arkader, 1998)

A palavra resiliência tem origem do latim, onde 'resiliō' tem significado de saltar para trás; rolante; recuperado (Babylon Online Dictionary, 2011). Simplificando, um material resiliente é capaz de se recuperar de tensão ou deformação causado por uma tensão de compressão. (American Society for Testing Materials, 2005). Para Scholten, Scott e Fynes (2014), a resiliência na cadeia de suprimentos é a habilidade de responder positivamente as mudanças imprevisíveis no mercado. Pettit, Fiksel e Croxton (2010) afirmam que essa capacidade é formada por atributos que previnem ou mitigam as rupturas.

Christopher e Peack (2004) definem resiliência como "habilidade do sistema retornar a seu estado original ou mover para um novo, um estado desejável depois de ter sido perturbado". Implícito nesta definição está à noção de flexibilidade, e

dado que o estado desejado pode ser diferente do estado original, “adaptação” ganha um lugar no pensamento também.

A resiliência na cadeia de suprimentos é um novo e ainda amplamente inexplorada área de pesquisa de gestão, embora este atualmente em ascendência. (Christopher and Peack, 2004). A resiliência na cadeia de suprimentos é definida pela “capacidade de uma empresa ou entidades de negócio de sobreviver, adaptar, e crescer em uma situação de turbulência (Fiksel et al. 2015).

Capacidade das entidades de negócios de antecipar o impacto seria um conjunto de habilidade se eles respondem e recuperam dentro de um curto espaço de tempo até um grande evento que distinguirá o alto desempenho do negócio dos demais. Estas organizações não reduzem apenas a exposição a rupturas em transportes, mas também reduzem a exposição para uma grande variedade de rupturas que podem surgir quando uma grande crise chegar (Accenture 2010; Ponomarov and Holcomb 2009; Spiegler, Naim, and Wikner 2012; Tukamuhabwa, Stevenson, and Busby 2015).

Quando a demanda aumenta, organizações tentam suportar isso aumentando a produção ou fornecimento. Quando a demanda reduz, executivos diminuem a velocidade de processos para reduzir os gastos com ativos e estoque. No entanto, muitos especialistas tem encontrado que estoque de segurança e capacidade excessiva não cobrem rupturas (Nejad and Kuzgunkaya, 2014).

O conceito de resiliência tem sido estudado através dos anos em diferentes disciplinas, mas o conceito continua relativamente não desenvolvido (Dinh, Pisman, Gao, & Mannan, 2012). Entretanto, a resiliência é um conceito em evolução (PETTIT; FIKSEL; CROXTON, 2010). As definições existentes de resiliência são muitas vezes contraditórias e confusas, mesmo em disciplinas bem desenvolvidas, e a teoria de resiliência ainda está em desenvolvimento (PONOMAROV; HOLCOMB, 2009).

Resiliência é um termo emprestado da Engenharia das Matérias, que tem sido recentemente usado na literatura de Gestão de Risco na Cadeia de suprimentos. No qual descreve a capacidade do sistema de recuperar seu estado

inicial depois de uma situação de stress, sem nenhuma mudança na sua natureza (Christopher & Peck, 2004; Klibi & Martel, 2012).

A partir destes conceitos, Blackhurst et al.(2011) elaboraram um quadro resumo (Figura 04) identificando os principais elementos redutores e potencializadores de resiliência. Este framework pode ser utilizado para avaliar o atual nível de resiliência da cadeia de suprimentos de uma empresa, bem como os seus segmentos. Em essência o quadro pode ser entendido como um nivelador de resiliência.

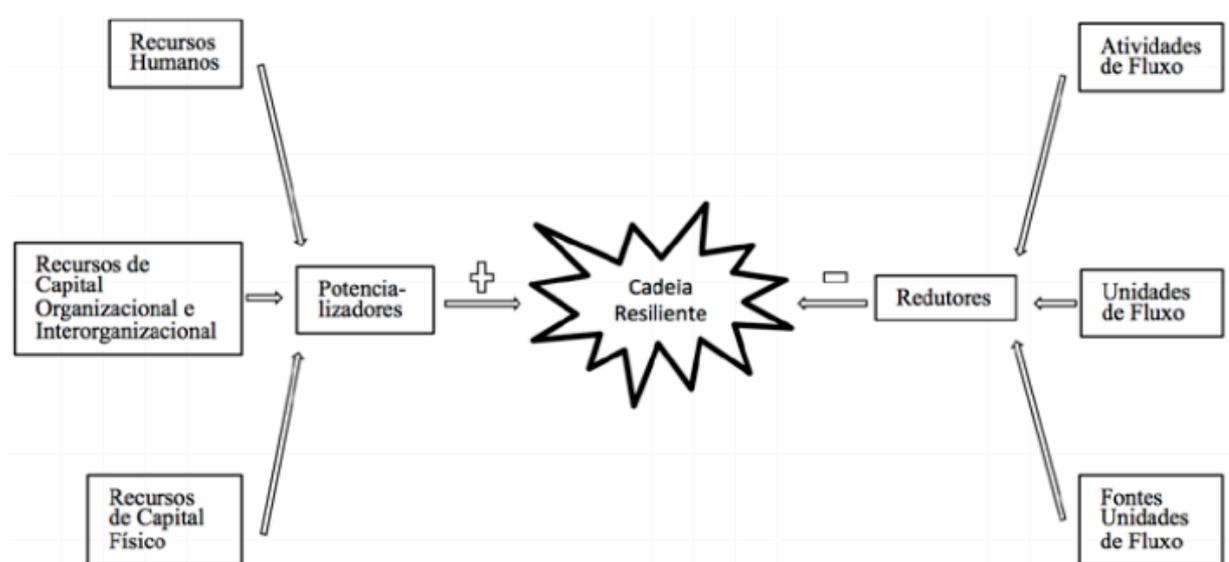


Figura 04 – Framework de Cadeias de Suprimento Resilientes (Blackhurst et AL., 2011)

### 3 CONCLUSÃO

O estudo sobre a resiliência em cadeias de suprimentos ainda está em sua infância (BLACKHURST et al., 2011), com isto, este trabalho destacou os diferentes conceitos representados por diversos escritores contextualizando a resiliência na cadeia de suprimentos. A simples existência de cadeias de suprimentos já as torna passíveis de sofrerem eventos de ruptura, sendo que estes fatores descritos aumentam sua vulnerabilidade, podendo trazer reflexos negativos em todos os seus elos, até o consumidor final (CRAIGHEAD et al., 2007; PONOMAROV; HOLCOMB, 2009).

É uma certeza que quando uma empresa está preparada a uma ruptura, não importa o tamanho desta ou o motivo, ela sairá melhor que as demais, um exemplo disto é a figura 05, abaixo:



Figura 05 – Efeitos da gestão de crises (Natarajarathinam, Capar, Narayanan op. cit.)

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, BRENCHLEY & WALKER, 2003).

Demonstrando como os investimentos e as preocupações com a resiliência podem ser significativas, Bueno-Solano e Cedillo-Campos (2014), concluem que após uma ruptura catastrófica, como os atentados de 11 de setembro nos Estados Unidos, os custos de uma cadeia de suprimentos podem saltar de 6,6 para até 31,29

milhões de dólares, os autores comentam ainda que existe correlação entre o nível de resiliência da cadeia de suprimentos e os impactos econômicos gerados pelas rupturas.

Com esta revisão bibliográfica foi possível identificar que o conceito e os estudos sobre resiliência dentro da cadeia de suprimentos tem diversos entendimentos e percepções por diferentes escritores, onde, alguns comentam que quando há resiliência, o padrão é voltar ao estado original enquanto outros defendem que quando há resiliência existe uma melhora no fim comparado com o estado original. Além disso, diversos estudos têm que continuar para ter uma definição mais clara e o mais importante, que seja colocada em prática e atingir as necessidades atuais do mercado, onde exige do todo um controle e entrega até o cliente final mais rápido e sem rupturas.

Está bastante evidente também a maior preocupação dos escritores em colocar isto como um dos fatores mais importante dentro da cadeia de suprimentos, onde, as empresas tem que estar pronta para quando ocorrer uma ruptura em sua cadeia, e com isso manter o nível de serviço esperado pelo cliente.

#### 4 REFERÊNCIAS

Ambulkar, S., Blackhurst, J., and Grawe, S. Firm's resilience to supply chain disruptions: Scale development and empirical examination", *Journal of Operations Management*, Vol.33–34, pp.111–122, 2005.

Ballou, Ronald H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos-: Logística Empresarial*. Bookman Editora, 2009.

Barroso, A. P., V. Cruz Machado, and V. H. Machado. *Supply chain resilience using the mapping approach*. Intech Open Access Publisher, 2011.

Bueno-Solano, A.; Cedillo-Campos, M. G. Dynamic impact on global supply chains performance of disruptions propagation produced by terrorist acts. *Transportation research part E*, v. 61, p. 1–12, 2014.

Carvalho, H., Barroso, A., Machado, V., Azevedo, S., & Cruz-Machado, V. Supply chain redesign for resilience using simulation. *Computers & Industrial Engineering*, 62(1), 329–341, 2012.

Christopher, M., & Peck, H. Building the resilient supply chain. *The International Journal of Logistics Management*, 15(2), 1-13, 2004.

Christopher, Martin. *Creating resilient supply chain*, 2004.

Craighead, C. W., Blackhurst, J., Rungtusanatham, M. J., Handfield, R. B. The severity of supply chain disruptions: Design characteristics and mitigation capabilities. *Decision Sciences*, 38(1), 131-156, 2007.

Cranfield University. *Understanding Supply Chain Risk: A Self-Assessment Workbook*, 2003.

Datta, P., Christopher, M., & Allen, P. Agent-based modelling of complex production/distribution systems to improve resilience. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 10(3), 187-203, 2007.

Dinh, L., Pasman, H., Gao, X., & Mannan, M. Resilience engineering of industrial processes: principles and contributing factors. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 25(2), 233-241, 2012.

Figueiredo, Kleber, and Rebecca Arkader. "Da distribuição física ao supply chain management: o pensamento, o ensino e as necessidades de capacitação em logística." *Revista Tecnológica* 33, 1998.

Fiksel, J., M. Polyviou, K. L. Croxton, and T. J. Pettit. From Risk to Resilience: Learning to Deal with Disruption. *MIT Sloan Management Review* 56 (2): 79–86, 2015.

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

Marcos, J., & Macaulay, S. (2008). *Organizational Resilience: the Key to Anticipation, Adaptation and Recovery*. Retrieved November 27, 2014.

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*, Vol.34, n.5, p. 434-456, 2004.

Oliver, R. K. and M.D. Webber, *Supply Chain Management: Logistics Catches up with Strategy in Christopher, M. Logistics, the Strategic Issues*, London, Chapman and Hall, 1992.

Pettit, T. J.; Fiksel, J.; Croxton, K. L. Ensuring Supply Chain Resilience: Development of a conceptual framework. *Journal of Business Logistics*, v. 31, n. 1, p. 1–22, 2010.

Ponis, S., & Koronis, E. Supply chain resilience: definition of concept and its formative elements. *Journal of Applied Business Research*, 28(5), 921-930, 2012.

Ponomarov, Serhiy Y., and Mary C. Holcomb. Understanding the concept of supply chain resilience. *The International Journal of Logistics Management* 20.1: 124-143, 2009.

Rice, J. B.; Caniato, F. *Building a Secure And Resilient Supply Network*. , p. 22–30, 2003.

Sáenz, M. J. and Revilla, E., Creating more resilient supply chain, *MIT Sloan Management Review*, June, 2014.

Scholten, K.; Scott, P. S.; Fynes, B. Mitigation processes – antecedents for building supply chain resilience. *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 19, n. 2, p. 211–228, 2014

Sheffi, Y., & Rice, J.. A supply chain view of the resilient enterprise. *Mit Sloan Management Review*, 47(1), .41-48, 2005.

Simchi-Levi, David, Philip Kaminsky, and Edith Simchi-Levi. *Cadeia de suprimentos projeto e gestão: conceitos, estratégias e estudos de caso*. Bookman Editora, 2009.