

## **IMPACTO DO RELACIONAMENTO COLABORATIVO NA RESILIÊNCIA DAS CADEIAS DE SUPRIMENTOS**

**MURILO ZAMBONI ALVARENGA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES)

murilozamboni@hotmail.com

**WASHINGTON ROMÃO DOS SANTOS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES)

washington\_romao@hotmail.com

**ANDERSON SONCINI PELISSARI**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES)

asoncinipelissari@gmail.com

## **Introdução**

A concorrência acirrada, somada ao ambiente instável, torna as cadeias de suprimentos cada vez mais vulneráveis aos riscos e incertezas. Portanto, configura-se essencial munir as cadeias de suprimentos com capacidades logísticas que a permitam evitar que suas operações entrem em colapso. Uma dessas capacidades, de acordo com estudos teóricos e empíricos, consiste no desenvolvimento da colaboração entre os membros da cadeia.

## **Problema de Pesquisa e Objetivo**

Se por um lado a teoria aponta a colaboração como direcionador de resiliência, pouco se estudou acerca do impacto dessa relação. Dessa forma, o estudo pretende responder ao seguinte questionamento: qual o impacto do relacionamento colaborativo na resiliência das cadeias de suprimentos? Sendo assim, o presente artigo tem como objetivo geral verificar o impacto do relacionamento colaborativo na resiliência das cadeias de suprimentos (SCR).

## **Fundamentação Teórica**

O referencial teórico do presente artigo abordou teorias sobre resiliência e relacionamento colaborativo na cadeia de suprimentos. Entende-se, com base no referencial abordado, que a colaboração entre os membros da cadeia pode permiti-la tornar-se mais resiliente, ou seja, capaz de manter a rentabilidade ou melhorar após a ocorrência de eventos indesejados.

## **Metodologia**

O presente estudo tem natureza quantitativa, e utiliza o levantamento como estratégia de pesquisa. Foi utilizado um questionário online com gerentes e diretores de empresas de diversos setores produtivos. Utilizou-se, nesse estudo, para todos os construtos, uma escala do tipo Likert de 5 pontos. Para análise dos dados foi utilizada a modelagem de equações estruturais (SEM) para analisar dados referentes a uma amostra de 30 empresas brasileiras com operações na região sudeste.

## **Análise dos Resultados**

As empresas da amostra atuam em diversificados segmentos econômicos, sendo que 80 % atuam no setor industrial e 20 %, no setor de serviços. Verificou-se que o relacionamento colaborativo impacta na resiliência das cadeias de suprimentos, e 27% da variação (R<sup>2</sup>) na resiliência (SCR) é explicada pelo relacionamento colaborativo, ou seja, um potencial explicativo relevante para o fenômeno estudado.

## **Conclusão**

Os resultados corroboram as teorias e apontam que o relacionamento colaborativo impacta, de fato, a resiliência das cadeias de suprimentos. Assim, as empresas devem ajustar seus processos e buscar ou fortalecer parcerias para se manter no mercado. Os dados da pesquisa indicam que a colaboração, com clientes e fornecedores auxilia na construção de capacidades que podem ajudar as empresas a enfrentar o ambiente turbulento, bem como ajustar processos e obter vantagens em relação aos concorrentes.

## **Referências Bibliográficas**

- CASTRO, M. R. DE et al. Relacionamentos Colaborativos e Desempenho Competitivo de Empresas Brasileiras. *Revista de Administração de Empresas*, v. 55, n. 3, p. 314–328, 2015.
- GRAEML, A. R.; PEINADO, J. O efeito das capacidades logísticas na construção de resiliência da cadeia de suprimentos. *Revista de Administração*, v. 49, n. 4, p. 642–655, 2014.
- SCAVARDA, L. F. et al. Supply Chain Resilience Analysis?: a Brazilian Automotive Case. *Revista de Administração de Empresas*, v. 55, n. 3, p. 30

# IMPACTO DO RELACIONAMENTO COLABORATIVO NA RESILIÊNCIA DAS CADEIAS DE SUPRIMENTOS

## 1 INTRODUÇÃO

Funcionando efetivamente e eficientemente, as cadeias de suprimentos possibilitam que os produtos sejam produzidos e distribuídos na quantidade certa, para os lugares certos, no tempo certo e de maneira rentável. Todavia, assim como qualquer atividade cotidiana, as cadeias de suprimentos também estão suscetíveis a riscos e, com o aumento da complexidade das cadeias e as inconsistências do mundo globalizado, esse processo satisfatório torna-se utópico (CHRISTOPHER; PECK, 2004).

O incêndio ocorrido na fábrica da Philips (2000) que afetou a produção da Ericsson que adotava uma política de único fornecedor; o terremoto no Japão (2007), que atrasou a produção de um fornecedor da Toyota que possuía todas suas plantas no local para aumentar a eficiência e, conseqüentemente, a produção da própria Toyota; o terremoto em Taiwan, que afetou a produção da Apple (1999); são exemplos de vulnerabilidades enfrentadas pelas cadeias de suprimentos atuais, bem como as incertezas e riscos que podem ser devastadores não só para uma única empresa, como também para diversos membros da cadeia de suprimentos (CHOPRA; SODHI, 2004; PETTIT; FIKSEL; CROXTON, 2010; TANG, 2006).

A concorrência acirrada e o ambiente turbulento expõem cada empresa na cadeia de suprimentos a eventos inesperados que podem interromper suas operações (ANNARELLI; NONINO, 2016). Como tal, a compreensão de como as empresas podem gerenciar interrupções na cadeia de suprimentos, desenvolvendo capacidades e tornando-se resilientes, é um tema importante tanto para profissionais quanto acadêmicos (AMBULKAR; BLACKHURST; GRAWE, 2015). Lengnick-Hall, Beck e Lengnick-Hall (2011) afirmam que organizações resilientes prosperam apesar de enfrentar condições que são surpreendentes, incertas, adversas, e, geralmente, instáveis.

Portanto, tornou-se essencial munir as cadeias de suprimentos com capacidades logísticas que permitam tornar-se mais resilientes, ou seja, capazes de voltar ao seu estado normal, ou melhorar, após interrupções, de forma a evitar que suas operações entrem em colapso (CHRISTOPHER; PECK, 2004; JÜTTNER; MAKLAN, 2011). Além disso, criar condições para manter a rentabilidade dos membros da cadeia de suprimentos e superar as instabilidades.

Uma dessas capacidades, conforme abordado em estudos teóricos e empíricos, é adotar o relacionamento colaborativo entre os membros da cadeia de suprimentos (CHRISTOPHER; PECK, 2004; PONOMAROV; HOLCOMB, 2009; PETTIT; FIKSEL; CROXTON, 2010; JÜTTNER; MAKLAN, 2011; GRAEML; PEINADO, 2014). A colaboração entre membros da cadeia ocorre, segundo Simatupang e Sridharan (2002), quando duas ou mais organizações independentes se unem a fim de planejar e executar atividades da cadeia, sendo mais bem sucedidas do que se estivessem agindo sozinhas. O conceito de colaboração implica em vantagens para ambas as empresas envolvidas no processo, além de compartilhamento de informações e recursos, para obter vantagens.

De acordo com Scholten e Schilder (2015), embora exista um consenso na literatura de que o relacionamento colaborativo entre membros das cadeias é parte integrante da resiliência, pouco se tem estudado em como ela de fato a influencia. Além disso, Scavarda et. al. (2015)

argumentam que o tema resiliência em cadeias de suprimentos ainda carece de estudos empíricos para ampliar a compreensão do tema e oferecer formas de aplicar essa filosofia nas organizações.

Dessa forma, o estudo pretende responder ao seguinte questionamento: qual o impacto do relacionamento colaborativo na resiliência das cadeias de suprimentos (SCR)? Sendo assim, o presente artigo tem como objetivo geral verificar o impacto do relacionamento colaborativo na resiliência das cadeias de suprimentos.

A importância do artigo se dá por apresentar às organizações que uma gestão colaborativa entre os membros da cadeia de suprimentos afetam diretamente em sua capacidade de resiliência, auxiliando os gestores a aprimorarem elementos como a colaboração com clientes e colaboração com fornecedores a fim de mitigar os riscos e incertezas, mantendo ou ampliando a rentabilidade dos membros da cadeia. Para a academia, o trabalho estuda empiricamente a relação entre relacionamento colaborativo e resiliência de forma isolada, o que não foi encontrado exhaustivamente na literatura e, além disso, permite avançar na verificação de direcionadores de resiliência em cadeias de suprimentos.

A pesquisa com empresas que possuem sede ou operações na região sudeste pode fornecer informações relevantes para entender se existe uma relação entre a adoção de relacionamentos colaborativos entre membros da cadeia de suprimentos e a resiliência, conseqüentemente maior capacidade de adaptação a eventos inesperados. Cabe ressaltar que o presente artigo limita-se a estudar organizações que tem sede ou parte das operações na região sudeste, além de levar em consideração a perspectiva de apenas uma unidade da cadeia. Outra limitação ocorre por as respostas serem fornecidas pelos próprios gestores da cadeia, podendo ou não refletir a realidade.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O arcabouço teórico do presente artigo pretende apresentar o que se tem estudado sobre resiliência em cadeias de suprimentos (seção 2.1), o que é e como é visto o relacionamento colaborativo em cadeias de suprimento e seu relacionamento com a resiliência da cadeia (2.2).

### **2.1 Resiliência em cadeia de suprimentos**

No ambiente turbulento e incerto de hoje, cada empresa na cadeia de suprimentos é suscetível a eventos inesperados que podem interromper suas operações (SCAVARDA et al, 2015). Como tal, uma compreensão de como as empresas podem gerenciar interrupções na cadeia de suprimentos tornou-se um tema importante tanto para profissionais quanto acadêmicos (AMBULKAR; BLACKHURST; GRAWE, 2015).

Nos últimos anos, o termo resiliência tem ganhado força em pesquisas sobre gestão da cadeia de suprimentos, por tratar da capacidade de adaptação e superação de adversidades e eventos inesperados. O estudo da resiliência tem origens na psicologia social tendo relação com a vulnerabilidade ecológica e social, política e psicologia da recuperação e gestão de riscos sob ameaças (RUTTER, 1985).

No âmbito das ciências sociais, considerando os aspectos sociais, psicológicos e econômicos a resiliência tem sido descrita como a capacidade de responder de forma positiva aos aspectos ambientais. Dessa forma a resiliência é definida como a capacidade de uma comunidade ou sociedade potencialmente exposta a riscos de se adaptar, resistindo ou alterando a fim de

alcançar e manter um nível aceitável de funcionamento e estrutura. (PONOMAROV; HOLCOMB, 2009).

Na perspectiva organizacional a resiliência tem sido tratada como a capacidade de desenvolver habilidades, que seriam a capacidade de se ajustar e manter as funções necessárias, capacidade de adaptação e a capacidade de se recuperar de eventos perturbadores. Segundo Ponomarov e Holcomb (2009, p.127), resiliência na cadeia de suprimentos pode ser conceituado como “a capacidade de adaptação da cadeia de abastecimento para se preparar para eventos inesperados, responder a interpretações e se recuperar mantendo a continuidade das operações no nível desejado”.

A falta de resiliência torna a organização vulnerável e suscetível aos distúrbios do ambiente, podendo afetar sua capacidade de entregar valor ao cliente e conseqüentemente os resultados financeiros da empresa. Scavarda et al (2015) apresentam a importância do equilíbrio entre as capacidades e vulnerabilidades para ser resiliente, assim a resiliência da cadeia de suprimentos pode variar de acordo com o produto, com o relacionamento com os fornecedores e com a relação com os clientes. Ambulkar, Blackhurst e Grawe (2015) identificaram que apenas gerenciamento de perturbações na cadeia de suprimentos não é suficiente para resiliência, isso indica que outros fatores contribuem para capacidade de reconfigurar recursos e gerenciar os riscos desenvolvendo resistência a eventos inesperados.

Inúmeros artigos teóricos sobre o tema abordam diversas dimensões direcionadoras de resiliência em cadeias de suprimentos, sendo as que mais aparecem: colaboração, visibilidade, velocidade e flexibilidade (CHRISTOPHER; PECK, 2004; PETTIT; FIKSEL; CROXTON, 2010; PONOMAROV; HOLCOMB, 2009; SCHOLTEN; SCHILDER, 2015). Cabe ressaltar que o presente artigo busca estudar apenas a relação entre relacionamentos colaborativos e a capacidade de resiliência, não levando em consideração os outros fatores. Diante do exposto, elabora-se a primeira hipótese de pesquisa:

**H1: O relacionamento colaborativo impacta positivamente a resiliência das cadeias de suprimentos.**

Para mensurar a resiliência na cadeia de suprimentos das organizações, o modelo busca enfatizar a capacidade das organizações em responder às mudanças e acontecimentos imprevistos, propostas por Graeml e Peinado (2014), como indicadores de resiliência das empresas investigadas neste estudo.

## **2.2 Relacionamento colaborativo na cadeia de suprimentos**

O relacionamento colaborativo na cadeia de suprimentos e a colaboração entre organizações representam um campo de pesquisa estabelecido na literatura acerca da gestão da cadeia de suprimentos (CAO, ZHANG, 2011; CASTRO et al, 2015). Dentre os aspectos estudados estão os fatores que viabilizam a implementação e fatores decisivos para o sucesso dos relacionamentos, contribuindo para ganhos múltiplos, tanto por parte do fornecedor quanto do comprador. Diversos são os autores que abordam o tema, atribuindo diferentes dimensões para o conceito de relacionamento colaborativo ou colaboração entre empresas, as quais contemplam várias dimensões de análise (BARRATT, 2004; SIMATUPANG; SRIDHARAN, 2002; VANPOUCKE; VEREECKE; WETZELS, 2014).

Barrat (2004) afirma que a efetividade do relacionamento colaborativo não está na capacidade da organização ter relacionamentos duradouros e confiáveis com todas as empresas da cadeia, mas com clientes e fornecedores estratégicos, ou seja, de maior impacto para determinada

atividade fim. Outra consideração abordada pelo autor é de que a tecnologia de informação só é essencialmente necessária em relacionamentos onde o fluxo de informação é numeroso.

Cao e Zhang (2011), após combinar as visões processuais e relacionais da colaboração entre membros da cadeia, definem relacionamento colaborativo entre as empresas como um processo de parceria onde duas ou mais firmas independentes trabalham conjuntamente para planejar e executar operações da cadeia em busca de um objetivo comum e de benefícios mútuos. Vanpoucke, Vereecke e Wetzels (2014) constataram que a integração permite que os compradores detectem mudanças no ambiente de abastecimento através do compartilhamento de informações com os fornecedores e a partir daí aproveitem as oportunidades para realizar alterações em longo prazo nos processos existentes.

Estudos sugerem que o relacionamento colaborativo entre as empresas oferece benefícios como redução dos custos, redução de riscos, maior acesso a capital financeiro, aumento da aprendizagem organizacional, melhor adaptação a mudanças, transferência de conhecimento e melhor capacidade de responder às oscilações do mercado (PONOMAROV; HOLCOMB, 2009; CAO; ZHANG, 2011; SCAVARDA et al., 2015). Portanto, o relacionamento colaborativo na cadeia de suprimentos poderia impactar não apenas na capacidade de resiliência da cadeia de suprimentos, mas no desempenho organizacional, pois pode ser considerada uma vantagem competitiva para as organizações, à medida que oferece condições diferenciadas em relação aos demais concorrentes e aumenta a capacidade para superar as incertezas do mercado e eventuais rupturas na cadeia de suprimentos.

Ao estudar qualitativamente a relação entre relacionamento colaborativo e capacidade de resiliência, Scholten e Schilder (2015) verificaram que as dimensões de relacionamento propostas por Cao e Zhang (2011) são, de fato, formadoras de resiliência, entretanto, questionam se o relacionamento colaborativo seria realmente formador da resiliência ou apenas preditor dos outros elementos que compõem a resiliência.

Juttner e Maklan (2011), constataram em seu estudo multicascos sobre a resiliência em cadeias de suprimentos, em um cenário de crises financeiras globais, que a colaboração entre membros da cadeia, através da manutenção das operações, é responsável por conter o impacto negativo do custo e as metas disponíveis. Conforme apresentado neste tópico, com base na teoria e nos estudos qualitativos apresentados, parece razoável supor que o relacionamento colaborativo entre membros da cadeia de suprimentos fornece às cadeias de suprimentos maior capacidade de resiliência, evitando que as operações colapsem. Diante do exposto, elaboram-se também outras duas hipóteses de pesquisa:

**H2: O construto colaboração com clientes está positivamente associado com o construto colaboração.**

**H3: O construto colaboração com fornecedores está positivamente associado com o construto colaboração.**

Portanto, entende-se e pressupõe-se com base no referencial teórico abordado que tanto o relacionamento colaborativo com clientes, quanto com fornecedores, formam a colaboração entre os membros da cadeia e que esta impacta positivamente na resiliência. Sendo assim, a seção 3 apresenta os procedimentos metodológicos utilizados para aceitar ou refutar as hipóteses de pesquisa proposta no presente artigo.

### 3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO

O presente estudo tem natureza quantitativa exploratória, e utiliza o levantamento como estratégia de pesquisa, sendo a aplicação de questionário fechado o método de coleta de dados. De acordo com Creswell (2010), a abordagem quantitativa utiliza o raciocínio de causa e efeito, redução de variáveis, hipóteses, uso de mensuração, teste de teorias e coleta de dados que geram dados estatísticos com o intuito de estabelecer padrões de comportamento de uma população, o que justifica a adoção dessa metodologia nesse trabalho.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário estruturado com 30 afirmações para as quais procurou determinar o nível de concordância dos respondentes, utilizou-se, nesse estudo, para todos os construtos, uma escala do tipo *Likert* de 5 pontos, sendo 1 igual a ‘discordo totalmente’ e 5 igual a ‘concordo totalmente’, para coletar as opiniões (Quadro 1).

Quadro 1- Questionário utilizado na pesquisa para questões relacionadas à colaboração e resiliência

	Atributo	Indicador	Referência
Colaboração com clientes	CC1	As opiniões dos clientes são geralmente utilizadas para aprimorar os processos da empresa.	CASTRO et al.(2015)
	CC2	A empresa mede frequentemente a satisfação de seus clientes (por exemplo, por semana ou por mês).	
	CC3	Produtos e serviços são desenvolvidos com base nas necessidades dos clientes.	
	CC4	A empresa avalia a lucratividade do negócio para cada tipo de segmento de clientes atendidos.	
	CC5	A empresa planeja sua atuação futura baseando-se nos diferentes perfis de seus atendidos.	
	CC6	A empresa monitora o tempo de atendimento de pedido de seus clientes.	
Colaboração com fornecedores	CF1	A empresa está desenvolvendo relacionamentos de longo prazo com seus principais fornecedores.	CASTRO et al. (2015)
	CF2	A empresa comunica de forma efetiva mudanças em seus processos de suprimento para seus fornecedores.	
	CF3	A empresa valoriza o intercâmbio de informações e conhecimento com fornecedores estratégicos.	
	CF4	Pode-se dizer que há algum planejamento colaborativo entre sua empresa e seus fornecedores.	
	CF5	Algum fornecedor tem a responsabilidade pelo gerenciamento dos estoques e seus fornecedores.	
	CF6	A empresa executa planos conjuntos de melhorias dos processos de suprimento com seus fornecedores estratégicos.	
Resiliência da cadeia de suprimentos	RE1	Nossa cadeia de suprimentos é capaz de responder adequadamente a interrupções inesperadas, recuperando rapidamente o fluxo da produção.	GRAEML; PEINADO, 2014
	RE2	Nossa cadeia de suprimentos consegue retornar rapidamente ao estado original ou mover-se para um novo estado mais desejável após confrontar-se com uma interrupção.	
	RE3	Nossa cadeia de suprimentos está bem preparada para tratar dos impactos financeiros de interrupções na cadeia.	
	RE4	Nossa cadeia de suprimentos consegue manter um nível desejado de conectividade entre os seus membros em situações de interrupção na cadeia.	
	RE5	Nossa cadeia de suprimentos consegue compreender e desenvolver conhecimento útil a partir de interrupções e eventos inesperados na cadeia.	

Fonte: Elaboração do autor (2016).

No questionário, replicou-se o adotado por Castro et al. (2015), para as questões relacionadas à colaboração (clientes e fornecedores) e para as questões relacionadas com resiliência, optou-se pelo questionário validado por Graeml e Peinado (2014) para resiliência, conforme Quadro 1.

Para assegurar que os respondentes tivessem conhecimento sobre as questões levantadas no questionário, priorizou-se a participação de gerentes ou diretores de produção, logística, de qualidade ou de compras (direcionados a partir de solicitação no *e-mail*), que faziam parte do cadastro de indústrias de Minas Gerais (disponibilizados no *Site*) e outras indústrias capixabas as quais os autores por conveniência obtiveram acesso.

As empresas objeto desta pesquisa são brasileiras com sede no estado do Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo e Bahia, atuando no segmento industrial e com operações na região sudeste. Tal amostra justifica-se, principalmente, pela viabilidade da coleta de dados, considerando a facilidade de realização do survey, sendo este conduzido pelos próprios autores. Além disso, o fato de não existirem estudos sobre o assunto, tratando especificamente empresas sediadas nos estados de localização das organizações estudadas, o que evidencia a necessidade de estudos sobre o assunto.

Para analisar os dados coletados, foi utilizada a modelagem de equações estruturais. Segundo Hair et al. (2009), a *Modelagem de Equações Estruturais* (SEM) fornece a possibilidade de estimar de forma eficiente uma série de equações de regressão múltipla separadas, calculando simultaneamente todas elas, por meio das relações entre os construtos. SEM testa empiricamente um conjunto de relacionamentos de dependência através de um modelo que operacionaliza a teoria e proporciona uma representação dos relacionamentos a serem analisados através de um diagrama de caminhos. A pesquisa visa estudar as relações entre os construtos colaboração e resiliência da cadeia de suprimentos e, por conta disso, optou-se por utilizar a modelagem de equações estruturais e o *software* estatístico PLS.

Para analisar os dados através da SEM, foi utilizado o método estatístico dos mínimos quadrados parciais (PLS) por meio do *software* Smartpls. O PLS não requer grandes amostras, não gera problemas de identificação e não presume que a distribuição seja normal entre as variáveis de medida (CHIN; MARCOLIN; NEWSTED, 2003). Para efeito de cálculo do tamanho da amostra, tomou-se o número de dez vezes a quantidade de ligações das variáveis independentes com a variável dependente, conforme orientação de (HAIR et al. 2017). Assim, o tamanho mínimo da amostra deveria ser de 10 casos/respondentes. A amostra na pesquisa foi composta de 30 casos/respondentes, além do mínimo exigido.

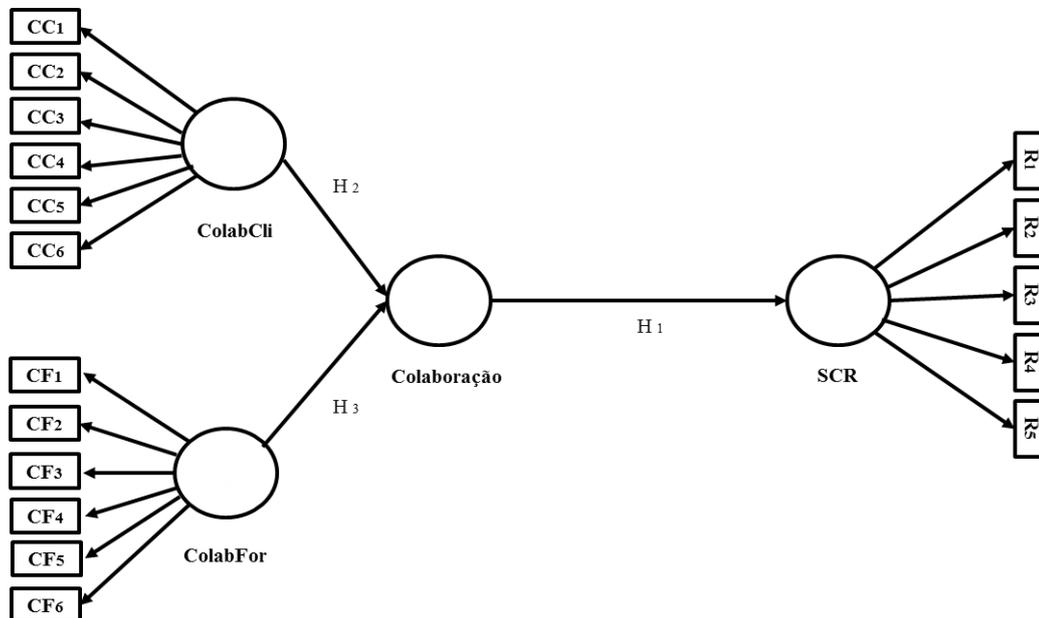
### **3.1 Critério para o tratamento dos dados**

Como podem ser observados na figura 1, todos os construtos foram classificados como reflexivos, exceto a colaboração, que é formada pelos construtos colaboração com clientes e colaboração com fornecedor, divergindo do estudo de Castro et al. (2015). Ser reflexivo significa que mudanças no construto refletem em mudanças nos indicadores e quando formativo, significa que mudanças nos indicadores influenciam em mudanças no construto (HAIR, et. al., 2017).

A primeira etapa após a coleta dos dados é analisar a existência de outliers, o que pode afetar a análise, assim para lidar com valores extremos é identificá-los. Muitos pacotes de *software* estatísticos têm opções para ajudar a identificar valores discrepantes. Nessa pesquisa foi utilizado o *software* IBM SPSS® (*Statistical Package for the Social Sciences*), através da

opção chamada *Explore* que desenvolve *boxplots* e gráficos que facilitam a identificação de *outliers* pelo número de respondentes, não sendo identificados valores que precisassem ser eliminados da amostra.

Figura 1 - Modelo conceitual de pesquisa



Fonte: Adaptado de Castro et al.(2015) e Graeml e Peinado (2014)

Uma vez realizada a análise de qualidade dos dados obtidos, o modelo de pesquisa pode ser testado, iniciando, neste estudo, pela mensuração dos construtos reflexivos, formativos e, posteriormente, pelo modelo estrutural.

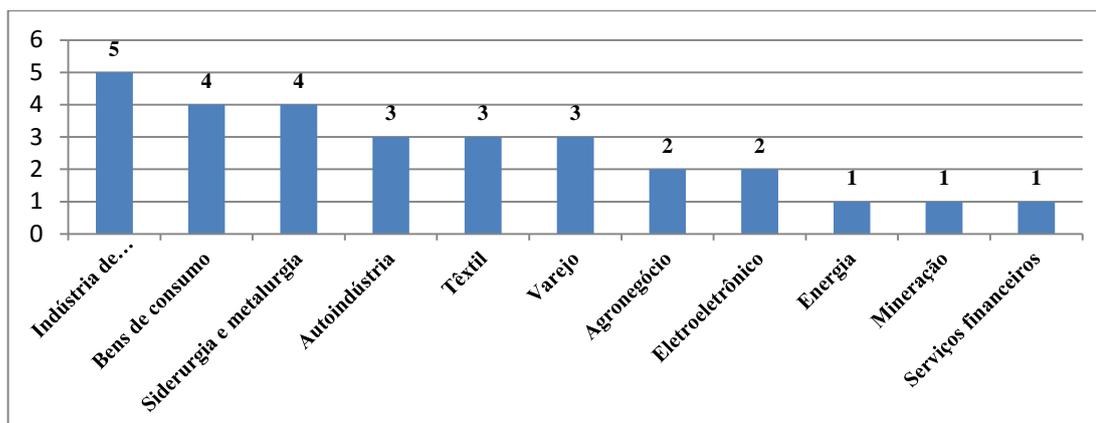
### 3.2 Amostra

As empresas da amostra atuam em diversificados segmentos econômicos, sendo os segmentos com maior número de empresas os de indústria de construção civil, bens de consumo, siderurgia e metalurgia, têxtil, varejo e autoindústria, que abrangem 73 % da amostra, conforme Gráfico 1. Das 30 empresas que participaram da pesquisa, 80 % atuam no setor industrial e 20 %, no setor de serviços.

Em relação ao porte das empresas, predominaram as empresas de porte médio, de modo que 50 % da amostra possui volume de vendas anual superior a R\$ 2,4 milhões e menor que R\$ 16 milhões, 20 % acima de R\$ 300 milhões, 13,3% entre R\$ 90 milhões e R\$ 300 milhões e 16,7% possuem vendas anuais de até R\$ 2,4 milhões. Em relação ao mercado de atuação, 43,3% das empresas da amostra atuam em todos os estados da federação, enquanto 36,3% possuem atuação local no estado de origem. Das 30 empresas amostradas, 17 estavam localizadas em Minas Gerais, 9 no Espírito Santo, 2 em São Paulo e uma na Bahia.

Com relação aos respondentes da pesquisa, estes pertenciam em sua maioria, 73,3%, a níveis gerenciais das empresas, como gerente de produção, logística, marketing e da cadeia de suprimentos. Em relação a formação do respondente, 60% deles possuíam pelo menos formação em nível de pós-graduação (especialização) e 36,7% graduação.

Gráfico 1- Segmento de atuação das empresas da amostra



Fonte: Os autores (2016).

Os respondentes demonstraram ter experiência no cargo, pois cerca de 45% possuíam mais de 5 anos de experiência no cargo, enquanto 30% possuíam entre 2 e 5 anos, e apenas 23,4% possuíam 2 anos ou menos no cargo de atuação, portanto a amostra pesquisada possui experiência nas empresas, demonstrando conhecimento sobre os processos e políticas das organizações onde trabalham.

### 3.3 Análise dos dados

De acordo com Hair et. al. (2017) o modelo de equações estruturais é uma técnica estatística multivariada de dados de segunda geração, e que pode ser exploratória ou confirmatória (exploratória no presente artigo por utilizar o algoritmo do PLS-SEM). Ela tem como objetivo gerar coeficientes de relação entre construtos e indicadores (modelos de mensuração) e entre os próprios construtos (equação estrutural).

O primeiro passo antes de rodar o modelo de equações estruturais é analisar os modelos de mensuração. Portanto, devem-se analisar os modelos de mensuração com base em suas confiabilidades e consistências internas (*Composite Reliability*), validades convergentes (variância média extraída (AVE) e *outer loadings*) e validades discriminantes (tabela de *Fornell e Lacker*) (HAIR, et. al, 2017).

Inicialmente todos os construtos conseguiram obter consistência e confiabilidade interna, mas obtiveram problemas com AVE e cargas menores do que 0,7. Sendo assim, tornou-se necessário excluir os indicadores CC2, CC3 e CC5 (colaboração com clientes) e CC1, CC2 e CC3 (colaboração com fornecedores). Com a eliminação dos respectivos indicadores, os resultados finais do modelo de mensuração são apresentados nos Quadros 2 e 3.

Quadro 2 – Resultado do modelo de mensuração reflexivo

Construto	Cronbach's Alpha	Composite Reliability	AVE
ColabCLi	0,727	0,845	0,646
Colabfor	0,777	0,868	0,689
SCR	0,891	0,919	0,693

Fonte: Os autores (2016).

Observa-se que os construtos possuem confiabilidade e consistência interna, já que possuíam Confiabilidade compostas entre 0,6 e no máximo 0,95 e AVE maiores do que 0,5. Já a validade discriminante, que representa que cada indicador é de fato daquele construto em que ele está, é apresentado no Quadro 3. O critério de *Fornell Lacker* diz que a raiz quadrada do AVE dos construtos deve ser maior do que a correlação entre eles (HAIR. Et. al, 2017). Sendo assim, a validade discriminante foi constatada.

Quadro 3 – Resultado da validade discriminante pelo critério *Fornell lacker*

Construto	ColabCLi	Colabfor	SCR
ColabCLi	0,804		
Colabfor	0,454	0,830	
SCR	0,279	0,559	0,833

Fonte: Os autores (2016).

Com relação ao construto Colaboração que é formado pela colaboração com clientes e colaboração com fornecedores, torna-se necessário verificar os VIF's e significância e relevância dos indicadores ColabCli e ColabFor. O Quadro 4 demonstra a não existência de colinearidade entre os construtos que formam a colaboração, já que os indicadores possuem VIF menores do que cinco (HAIR. et. al, 2017). Cabe ressaltar que a validade convergente não foi possível de ser analisada, já que não se mensurou os construtos com indicadores formativos e reflexivos ao mesmo tempo, de forma a não tornar o questionário exaustivo.

Quadro 4 – Análise de colinearidade

Indicador	Colaboração
ColabCli	1,259
ColabFor	1,259

Fonte: Os autores (2016).

No Quadro 5 são apresentados os resultados do teste de significância dos construtos colaboração com fornecedores e colaboração com clientes sobre o construto colaboração, demonstrando que que tanto a colaboração com clientes quanto a colaboração com fornecedores são significativos para formar a colaboração, já que o valor  $p < 0,05$  e valor  $t > 1,96$ . Sendo assim, as Hipóteses 2 e 3 foram sustentadas, já que colaboração com clientes e com fornecedores estão associadas positivamente com o relacionamento colaborativo.

Quadro 5 – Análise da significância entre os construtos de colaboração

Relação	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics ((O/STDEV))	<i>p value</i>
ColabCli → Colaboração	0,493	0,487	0,101	4,862 *	0,000 *
ColabFor → Colaboração	0,674	0,657	0,102	6,584 *	0,000 *

( $p < 0,01$ )\*, ( $p < 0,05$ )\*\*, ( $p < 0,1$ )\*\*\*

Fonte: Os autores (2016).

Após garantir que os modelos de mensuração sejam validos e confiáveis, o próximo passo é analisar o modelo estrutural por meio de sua capacidade de previsão e da relação entre os construtos, sendo avaliadas as seguintes etapas: colinearidade dos construtos; significância e relevância das relações existentes no modelo estrutural; verificar o nível do  $R^2$ ; verificar o efeito de tamanho  $f^2$ ; verificar a relevância preditiva  $Q^2$  e o efeito de tamanho de  $q^2$  (HAIR. et. al., 2014). Cabe ressaltar que não foi possível realizar e constatar a primeira, quarta e sexta etapa, já que o modelo conta com apenas uma variável exógena preditiva.

Sendo assim, o primeiro passo consistiu em analisar a significância e relevância dos coeficientes de caminho presentes na equação, verificando se estes são estatisticamente diferentes de zero. Dessa forma, tornou-se necessário realizar o procedimento *bootstrapping* com 5.000 sub amostras. No Quadro 6, a seguir, são apresentados os resultados dos testes de significância e relevância dos coeficientes de caminho.

Quadro 6 – Resultados da análise de significância e relevância dos coeficientes de caminhos

Relação	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	p value	Significância
Colaboração → SCR	0,520	0,559	0,123	4,233	0,000	*

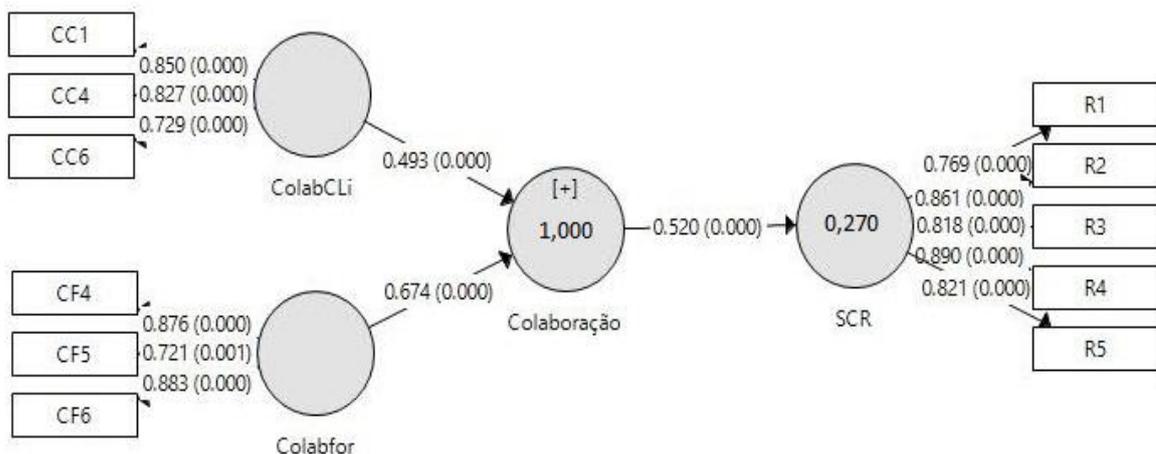
( $p < 0,01$ )\*, ( $p < 0,05$ )\*\*, ( $p < 0,1$ )\*\*\*

Fonte: Os autores (2016).

Os resultados corroboram os estudos qualitativos e teorias apresentadas no referencial teórico e confirma a hipótese principal de pesquisa, demonstrando existir de fato um impacto significativo e relevante do relacionamento colaborativo na resiliência das cadeias de suprimentos, já que a relação obteve coeficiente de caminho de 0,520 e valor  $p < 0,05$ .

É interessante constatar que relação positiva do relacionamento colaborativo com clientes e fornecedores atuando diretamente na capacidade de resiliência das cadeias de suprimentos, ou seja, sem formar a colaboração, também pode ser confirmada por meio do efeito indireto, já que, respectivamente, obtiveram coeficientes de caminho de 0,256 e 0,350, bem como valores  $p$  menores do que 0,05. A Figura 2 apresenta os resultados do modelo final, apresentando todas as cargas e pesos dos modelos de mensuração e significância do coeficiente de caminho da equação estrutural.

Figura 2 – Resultados do modelo estrutural ajustado



Fonte: Os autores (2016).

Segundo Hair et. al. (2014), a medida mais comumente utilizada para avaliar modelos estruturais é o  $R^2$ , sendo ele responsável por representar os efeitos da combinação das variáveis exógenas na endógena. O  $R^2$  varia entre zero e um, onde valores de 0,75 representam uma relação substancial, 0,50 uma relação média e 0,25 uma relação fraca (HAIR; RINGLE; SARSTEDT, 2011). O Quadro 7 apresenta o  $R^2$  derivado da relação entre Colaboração e Capacidade de resiliência das cadeias de suprimentos.

Quadro 7 – Coeficiente de determinação

Construto	R Square	R Square Adjusted
SCR	0,270	0,244

Fonte: Os autores (2016).

Os resultados apontam que 27% da variação na resiliência das cadeias de suprimentos (SCR) é explicada pela variação no relacionamento colaborativo. Se por um lado essa capacidade explicativa parece ser fraca, devemos levar em consideração que a SCR é composta de diversas capacidades logísticas além dos relacionamentos colaborativos, como a orientação para gerenciamento de riscos, visibilidade, velocidade e flexibilidade. (CHRISTOPHER; PECK, 2004; PETTIT; FIKSEL; CROXTON, 2010; PONOMAROV; HOLCOMB, 2009; GRAEML; PEINADO, 2014; SCHOLTEN; SCHILDER, 2015). Dessa forma, entende-se que o modelo obteve um  $R^2$  satisfatório, devendo este servir de parâmetro para estudos futuros.

Por fim, de acordo com Hair et. al (2014), o último teste para o modelo estrutural visa determinar a relevância preditiva do modelo, executado por meio do procedimento *Blindfolding*. O resultado, com distância de omissão “sete” foi de 0,144 para SCR, sendo que valores de  $Q^2$  maiores do que zero representam certa relevância preditiva, ou seja, existem evidências estatísticas de que o modelo ajustado possui determinada qualidade preditiva (HAIR et. al, 2014).

### 3.3.1 Resultados do teste de hipóteses

O Quadro 8, a seguir, apresenta o resultado final dos testes de hipóteses da pesquisa. As hipóteses  $H_1$ ,  $H_2$  e  $H_3$  foram sustentadas, confirmando estatisticamente a associação entre colaboração com clientes e fornecedores com a colaboração (relação formativa) e o impacto da colaboração na resiliência das cadeias de suprimentos.

Quadro 8 – Avaliação final das hipóteses

Hipótese		Resultado
$H_1$	O relacionamento colaborativo impacta positivamente a resiliência das cadeias de suprimentos.	Sustentada
$H_2$	O construto colaboração com clientes está positivamente associado com o construto colaboração.	Sustentada
$H_3$	O construto colaboração com fornecedores está positivamente associado com o construto colaboração.	Sustentada

Fonte: Os autores (2016).

## 4 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados da pesquisa, todas as hipóteses de pesquisa se confirmaram, mostrando que a variável relacionamento colaborativo com clientes e relacionamento colaborativo com fornecedores estão positivamente associados com o relacionamento colaborativo, e que este impacta significativamente na resiliência das cadeias das empresas pesquisadas, corroborando as teorias e com os estudos qualitativos abordados no referencial teórico.

Os resultados apontam que 27% da variação ( $R^2$ ) na resiliência das cadeias de suprimentos (SCR) é explicada pela variação no relacionamento colaborativo, ou seja, um potencial explicativo relevante para o fenômeno estudado. O resultado indica que as empresas devem considerar as informações obtidas através com clientes e fornecedores para avaliar e ajustar seus processos e consequentemente embasar decisões de curto, médio e longo prazo a fim de capacitar sua cadeia para eventos de risco e incertezas que possam interromper suas operações. Em consequência deste esforço, obtêm-se o ônus de manter a rentabilidade ou melhorar após a ocorrência desses eventos indesejados.

Do ponto de vista teórico, o estudo contribuiu com resultados significantes ao integrar construtos e maior compreensão sobre gestão colaborativa na resiliência da cadeia de suprimentos, tornando-se parâmetro para estudos futuros que pretendam investigar empiricamente e estatisticamente essa relação.

### 4.1 Implicações teóricas e gerenciais

As empresas precisam ajustar seus processos e buscar novas parcerias para se manter no mercado, e os gestores de *marketing*, produção e vendas devem rapidamente identificar e compreender as informações, agindo sobre elas e fazendo previsões sobre o mercado e o ambiente em que estão inseridos, seja através de informações coletadas com os clientes, fornecedores e da economia, para aproveitar as oportunidades de vendas. Desse modo, os dados da pesquisa indicam que a colaboração, de clientes e fornecedores auxilia na construção de capacidades que podem ajudar as empresas a enfrentar o ambiente turbulento, bem como ajustar processos e obter vantagens em relação aos concorrentes.

Em função da rápida evolução da tecnologia, da concorrência acirrada e de mudanças nos hábitos de consumo, um dos caminhos mais promissores para o sucesso das empresas é estreitar as relações com clientes e fornecedores, ou seja, com os parceiros comerciais que podem oferecer informações importantes sobre o mercado, gerando vantagens frente à concorrência, compartilhando recursos e vantagens, e melhorando o atual conhecimento sobre o comportamento dos usuários/clientes.

É importante salientar também a necessidade de munir a cadeia com outras capacidades que constituem a resiliência, indo além de apenas adotar relacionamentos colaborativos, permitindo com que as organizações sejam capazes de enfrentar as diversas vulnerabilidades acarretadas pelo ambiente incerto e a complexidade das cadeias atuais.

Este estudo vem contribuir para o avanço do tema colaboração e resiliência na cadeia de suprimentos no Brasil, principalmente para avaliar a relação entre os dois construtos; para o aumento de estudos que utilizam variáveis moderadoras em seus modelos de pesquisa; para o aumento do uso de modelagem de equações estruturais, utilizando o *Partial Least Square* (PLS) com o *software SmartPLS 2.0 M3*, e, ainda, para o avanço da técnica.

## 4.2 Limitações e pesquisas futuras

Esta pesquisa teve como limitação a amostragem, que não contou com um número grande de respondentes, embora o PLS esteja preparado para lidar com amostras pequenas. Portanto, pretende-se ampliar a amostrar para realizar novos testes e confirmar ou não os resultados obtidos nesta pesquisa. Além disso, podem ser realizadas novas pesquisas, replicando com uma amostra probabilística e maior, a fim obter-se maior consistência nos resultados.

Em pesquisas futuras, podem ser abordados outros aspectos em relação à pesquisa como: verificar o impacto das capacidades logísticas na resiliência das cadeias de suprimentos, verificar o grau de impacto da utilização de capacidades analíticas na resiliência das cadeias de suprimentos, e a colaboração, bem como a resiliência como fonte de vantagem competitiva sustentável. Também se torna verificar o impacto dos sistemas de informação na resiliência, assim como verificar se ele modera a relação testada no presente artigo.

Finalmente, convém lembrar que os indicadores de cada construto foram extraídos da pesquisa bibliografia consultados, podendo existir outros igualmente interessantes a serem descobertos e utilizados em novos trabalhos acerca do mesmo tema.

## REFERÊNCIAS

- AMBULKAR, S.; BLACKHURST, J.; GRAWE, S. Firm's resilience to supply chain disruptions: Scale development and empirical examination. **Journal of Operations Management**, v. 33-34, p. 111–122, 2015.
- ANNARELLI, A.; NONINO, F. Strategic and operational management of organizational resilience : Current state of research and future directions. **Omega**, v. 62, p. 1–18, 2016.
- BARRATT, M. Understanding the meaning of collaboration in the supply chain. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 9, n. 1, p. 30–42, 2004.
- CAO, M.; ZHANG, Q. Supply chain collaboration: Impact on collaborative advantage and firm performance. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 3, p. 163–180, 2011.
- CASTRO, M. R. DE et al. Relacionamentos Colaborativos e Desempenho Competitivo de Empresas Brasileiras. **Revista de Administração de Empresas**, v. 55, n. 3, p. 314–328, 2015.
- CHIN, W. W.; MARCOLIN, B. L. NEWSTED, P. R. A partial least squares latent variable modeling approach for measuring interaction effects: results from a Monte Carlo simulation study and an electronic-mail emotion/adoption study. **Information Systems Research**, v. 14, n. 2, p. 189-217, 2003.
- CHOPRA, S.; SODHI, M. S. Managing risk to avoid supply-chain breakdown. **MIT Sloan management review**, v. 46, n. 1, p. 52–61, 2004.
- CHRISTOPHER, M.; PECK, H. Building the resilient supply chain. **International Journal of Logistics Management**, v. 15, n. 2, p. 1–13, 2004.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e mistos**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

GRAEML, A. R.; PEINADO, J. O efeito das capacidades logísticas na construção de resiliência da cadeia de suprimentos. **Revista de Administração**, v. 49, n. 4, p. 642–655, 2014.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAIR, HULT, G. T. M.; RINGLE, C. M.; SARSTEDT, M. **A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)**. California: Sage, 2014.

\_\_\_\_\_. **A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling**. 2nd ed. Thousand Oaks: Sage, 2017.

HAIR, J. F.; RINGLE, C.M.; SARSTEDT, M. PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. **Journal of Marketing Theory and Practice**, v.19, n.2, p. 139-151, 2011

JÜTTNER, U.; MAKLAN, S. Supply chain resilience in the global financial crisis: an empirical study. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 16, n. 4, p. 246–259, 2011.

LENGNICK-HALL, C. A.; BECK, T. E.; LENGNICK-HALL, M. L. Developing a capacity for organizational resilience through strategic human resource management. **Human Resource Management Review**, v. 21, p. 243–255, 2011.

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. 1–21, mar. 2010.

PONOMAROV, S. Y.; HOLCOMB, M. C. Understanding the concept of supply chain resilience. **The International Journal of Logistics Management**, v. 20, n. 1, p. 124–143, 2009.

RUTTER, M. Resilience in the face of adversity. Protective factors and resistance to psychiatric disorder. **The British Journal of Psychiatry**, v.147, n.6, p. 598-611, 1985.

SCAVARDA, L. F. et al. Supply Chain Resilience Analysis : a Brazilian Automotive Case. **Revista de Administração de Empresas**, v. 55, n. 3, p. 304–313, 2015.

SCHOLTEN, K.; SCHILDER, S. The role of collaboration in supply chain resilience. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 20, n. 4, p. 471–484, 2015.

SIMATUPANG, T. M.; SRIDHARAN, R. The Collaborative Supply Chain. **The International Journal of Logistics Management**, v. 13, n. 1, p. 15–30, jan. 2002.

TANG, C. S. Perspectives in supply chain risk management. **International Journal of Production Economics**, v. 103, n. 2, p. 451–488, 2006.

VANPOUCKE, E.; VEREECKE, A.; WETZELS, M. Developing supplier integration capabilities for sustainable competitive advantage : A dynamic capabilities approach. **Journal of Operations Management**, v. 32, n. 7-8, p. 446–461, 2014.