

A ATUAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO COMO FATORES QUE INTERFEREM NA GERAÇÃO DE RESILIÊNCIA À CADEIA DE SUPRIMENTOS

Alexandre Augusto Karl (UDESC)

alexandreaugustokarl@gmail.com

Carla Roberta Pereira (UDESC)

pereiracrz@gmail.com



A efetividade da gestão das cadeias de suprimentos é considerada uma ferramenta poderosa, visto que estas não são formadas apenas por simples relações ou série de processos entre produtor-consumidor, porém são constituídas por redes complexas onde interrupções no fluxo de bens e/ou informações podem ocorrer a qualquer momento e causar impactos financeiros e de imagem às empresas. A criação de cadeias de suprimentos competitivas é um desafio de gestão, sobretudo em um cenário global vulnerável e dinâmico como o atual. Perante esse contexto hodierno, o presente artigo busca investigar a relação entre os indicadores de desempenho com os fatores geradores de resiliência. Para tanto, conduziu-se uma revisão sistemática de literatura para identificação de conceitos relacionados aos fatores geradores de resiliência e indicadores de desempenho, os quais subsequentemente foram relacionados e discutidos. Como resultado, identificou-se vinte e um indicadores e doze fatores. Destes indicadores levantados, observou-se uma relação positiva com a resiliência em treze indicadores (porcentagem de não conformidades nos produtos, utilização da capacidade produtiva, nível de serviço, entregas de mercadorias no prazo, lead time de entrega, tempo de ciclo de compra, feedback do consumidor no pós venda, efetividade de entrega das faturas, acuracidade da previsão de vendas, precisão da informação, melhorias no processo de manufatura, custo de tecnologia, lucratividade da empresa), os quais foram discutidos no texto.

Palavras-chave: Resiliência, Indicadores de desempenho, Revisão Sistemática de Literatura

1. Introdução

Em decorrência de um cenário extremamente competitivo e de elevada complexidade das relações organizacionais, empresas passaram a lidar com clientes cada vez mais exigentes, operações globalizadas e um alto nível de inovação tecnológica. Como consequência, as cadeias de suprimentos enfrentam desafios como a alta variabilidade da demanda de produtos e diferentes expectativas dos clientes. Adaptar-se a esses desafios de alta complexidade pode resultar em mais instabilidade e imprevisibilidade à cadeia (KAMALAHMADI; PARAST, 2016).

Reconhecendo que a instabilidade do mercado incide sobre a cadeia de suprimentos, nota-se uma rivalidade não mais entre empresas de forma individual, porém uma disputa entre cadeias de suprimentos (CHRISTOPHER, 2012; ANAND; GROVER, 2015). Além disso, partindo do princípio de que não é possível gerenciar o que não se pode medir, do ponto de vista de gestão e de um melhor funcionamento nas operações das cadeias de suprimentos, análises e pesquisas referentes à medição de desempenho mostram-se paulatinamente relevantes.

Segundo Katiyar et al (2015), na gestão empresarial moderna, a medição de desempenho vai além de mera quantificação e contabilidade. Esta fornece informações úteis a tomadas de decisão assertivas por intermédio do monitoramento do comportamento e diagnóstico de indicadores específicos. Ademais, viabiliza uma abordagem para o potencial sucesso das estratégias de gestão, facilitando assim a compreensão da situação problemática apresentada. Atendendo a esses fatores, auxilia na revisão dos objetivos da empresa, dado que a qualidade da medição cumpre papel significativo no aprimoramento da cadeia de suprimentos (CHAN, 2003).

Visto a constante intenção de otimizar as operações ao longo das cadeias de suprimentos, o monitoramento de determinados indicadores de desempenho facilita a superação, ou ao menos a atenuação, dos problemas de rupturas de fluxo de pessoas, informações e materiais. Tais problemas são abordados hoje por um recente conceito de gestão da cadeia de suprimentos – a resiliência. Scavarda et al. (2015) define resiliência como a capacidade da cadeia de suprimentos em lidar com eventos inesperados de maneira proativa, estruturada e com uma exploração integrada de todas as variáveis e potenciais soluções. Notando essa relação entre indicadores de desempenho e cadeia de suprimentos resiliente (dois grandes tópicos dentro da

gestão de operações), identifica-se uma lacuna teórica que, se explorada, pode trazer contribuições não só teóricas, mas também práticas.

Ante o exposto, o presente artigo tem por objetivo entender como e quais indicadores de desempenho podem auxiliar na criação de resiliência na cadeia de suprimentos. Para iniciar tal entendimento, uma revisão sistemática de literatura foi conduzida de modo a levantar dados conhecidos para então explorar tal relação e gerar novos conhecimentos.

O artigo está dividido em quatro partes. A primeira apresenta o processo de revisão sistemática de literatura. Em seguida, os resultados conceituais obtidos são descritos, dissertando sobre os indicadores de desempenho nas cadeias de suprimentos e os fatores de geração de resiliência encontrados. A terceira parte discutirá a relação entre os indicadores de desempenho e fatores de geração de resiliência identificados, buscando construir novas conexões teóricas. Por fim, a última parte expõe as considerações finais do artigo.

2. Método de pesquisa

De modo a explorar sobre a concepção de uma cadeia de suprimentos resiliente auxiliada por indicadores de desempenho, o presente estudo pode ser caracterizado como exploratório. A opção em utilizar o método de revisão sistemática de literatura leva em conta a intenção de garantir replicabilidade e rigor da pesquisa, evitando possíveis vieses gerados na seleção de artigos (LEMMER et al., 2012). Segundo orientações de Tranfield et al. (2003) e Tranfield et al. (2004) para condução desta revisão (Figura 1), três questões de revisão foram criadas para guiar esta pesquisa.

- 1) Quais os indicadores de desempenho utilizados para gerenciar cadeias de suprimentos?*
- 2) Quais os fatores geradores de resiliência à cadeia de suprimentos?*
- 3) Como os indicadores de desempenho podem auxiliar na criação de resiliência na cadeia de suprimentos?*

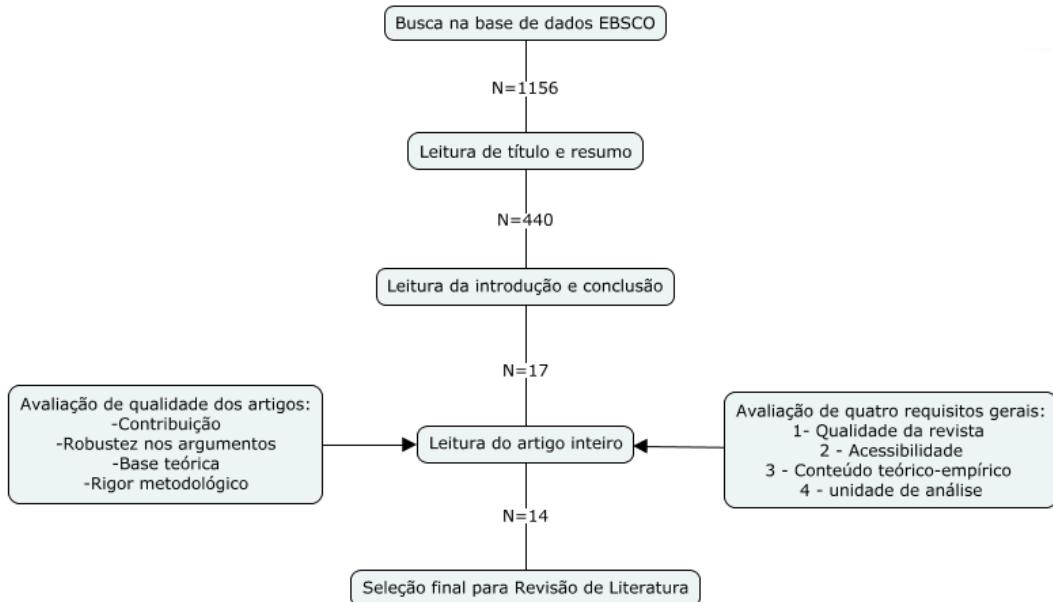
Para responder a essas questões, realizou-se uma busca por artigos científicos na base de dados EBSCO (base internacional), a qual seguiu parâmetros estabelecidos no Quadro 1.

Quadro 1- Parâmetros para busca

Constructos	Palavras-chave	Strings de busca
Supply chain resilience (SCRes)	supply chain resilience resilient supply chain resilience / resilient supply chain vulnerability vulnerability risk in supply chain risk supply chain disruption disruption	(supply chain* AND resilien*) OR risk* OR disruption* OR vulnerab*)
Key Performance Indicators (KPI)	performance indicators performance metrics performance measures	(supply chain*) AND (performance indicator* OR performance measure* OR performance metric*)
Supply Chain Resilience and Key Performance Indicators	supply chain resilience resilient supply chain resilience / resilient supply chain vulnerability vulnerability risk in supply chain risk supply chain disruption disruption performance indicators performance metrics performance measures	(supply chain* AND resilien*) OR risk* OR disruption* OR vulnerab*) AND (supply chain*) AND (performance indicator* OR performance measure* OR performance metric*)

Cada *string* exerce relevante papel para consolidar um conhecimento teórico sólido a fim de facilitar a associação dos conteúdos e responder as questões propostas. Para esta busca, definiu-se um período de 17 anos (Jan/2000 - Mar/2017), levando em consideração o marco das primeiras publicações na área de resiliência da cadeia de suprimentos.

Figura 1 – Processo de revisão sistemática de literatura



Fonte: Os autores (2017)

Dos 1156 artigos identificados na busca, 440 foram selecionados após leitura de títulos e resumos, conforme ilustrado na Figura 1. A seguir, a introdução e a conclusão foram analisadas a fim de escolher apenas os artigos que mais auxiliassem nas respostas as questões propostas, atingindo o número de 17 artigos. Por fim, após a leitura do artigo completo, juntamente com a avaliação de qualidade e verificação de quatro requisitos gerais definidos, obteve-se 14 artigos.

3.1 Indicadores de desempenho nas cadeias de suprimentos

O sistema de medição do desempenho da cadeia de suprimentos inclui todas as atividades, objetivas e detalhadas sobre os processos de negócio. Os indicadores de desempenho desses processos, por sua vez, são como aspectos quantificáveis que refletem nos fatores críticos de sucesso da organização. Para tanto, é preciso definir indicadores de desempenho (KPIs) que sejam capazes de representar o cenário atual da organização e de sua cadeia, servindo como ferramenta para monitoramento e avaliação dos processos (NAGYOVA; PACAOVA, 2009).

No contexto de cadeias de suprimentos dinâmicas, a melhoria no desempenho se tornou uma questão crítica para a maioria dos fornecedores e fabricantes, tendo em vista que a obtenção e

mantimento da competitividade em um ambiente incerto é fator decisivo para o sucesso empresarial (CAI, 2009). Na prática, o monitoramento e melhoria do desempenho de uma cadeia de suprimentos mostraram-se tarefas complexas, sendo que a gestão de desempenho inclui muitos processos de gestão; e uma vez que os indicadores de desempenho são desenvolvidos adequadamente para cada área e setor, os gestores devem ser capazes de identificar aqueles que devem ser monitorados com cautela (RAJESH; RAVI, 2015) para auxiliar nas tomadas de decisão em casos de riscos e rupturas na cadeia.

Com o passar dos anos, o cenário de medição de desempenho em cadeias de suprimentos se fez mais presente em pesquisas e análises científicas, devido a sua complexidade e essencialidade (CHAN, 2003). Dessa forma, é fundamental a qualquer empresa conhecer suas medidas de desempenho convencionais e compará-las com empresas concorrentes, dado o fato que a *performance* organizacional é definida por intermédio de quão bem a empresa cumpre suas metas e objetivos de mercado (ANAND; GROVER, 2015).

Corroborando tal constatação, vários autores definem e discutem sobre indicadores de desempenho para monitoramento da cadeia de suprimentos. O Quadro 2 aborda os indicadores de desempenho levantados por autores, bem como uma breve definição de cada indicador.



XXXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
“A Engenharia de Produção e as novas tecnologias produtivas: indústria 4.0, manufatura aditiva e outras abordagens avançadas de produção”
Joinville, SC, Brasil, 10 a 13 de outubro de 2017.

Quadro 2 – Indicadores de desempenho nas cadeias de suprimento

Indicadores de desempenho	Definição	Chan (2003)	Nagayova e Pacalova (2009)
Porcentagem de não conformidades nos produtos	Contém o número de produtos com qualquer não conformidade, não apresentando assim as características desejadas pelo cliente	X	X
Utilização da capacidade produtiva	Analisa as capacidades produtivas adequando os objetivos empresariais à realidade organizacional		
Nível de serviço	Estabelece os fundamentos para orientar a qualidade empresarial dos serviços oferecidos		
Entregas de mercadorias no prazo	Inclui o porcentual de entregas efetuadas dentro do prazo combinado com o cliente	X	X
Tempo de resposta ao cliente em solicitações diversas	Objetiva estipular o tempo ideal de resposta, otimizando os processos de atendimento ao cliente	X	
<i>Lead Time</i> de entrega	Consiste no tempo de duração do processo de entrega de mercadorias	X	
Custo por unidade	Realiza o cálculo do custo total dividido pelo número de bens produzidos	X	X
Tempo de ciclo de compra	Considera o tempo para se adquirir um produto ou serviço desejado		
Feedback do consumidor no pós venda	Avaliação do nível de satisfação do consumidor a respeito dos produtos ou serviços adquiridos		
Efetividade de entrega das faturas	Garantia da qualidade dos serviços de cobrança, maximizando as operações de cobrança		
Acuracidade da previsão de vendas	Apresenta o grau de acerto entre a previsão do volume de vendas e a venda real		
Precisão da informação	Controle da confiabilidade do fluxo de informações, mensurando a quantidade de informações incorretas repassadas		
Custo de giro de estoque	Analisa os custos envolvidos na rotatividade do estoque, levando em consideração suas entradas e saídas	X	X
Custo de estoque e armazenagem	Atribui todos os custos que envolvem a estocagem e armazenamento dos produtos	X	X
Melhorias no processo de manufatura	Identificação das oportunidades de melhoria na gestão de processos		
Custo de tecnologia	O custo da aplicação deliberada de informações na concepção, produção e utilização de bens e serviços organizacionais		
Lucratividade da empresa	Valor dado pela receita de vendas menos as deduções, despesas e custos de produção		X
Porcentagem de propostas de inovação	Tem o objetivo de tornar a inovação fator cultural à empresa e efetivá-la próximo aos colaboradores	X	X
Quantidade de acidentes na manutenção	Corresponde ao número de acidentes ocorridos durante as ações técnicas indispensáveis para o funcionamento regular das atividades		X
Identificação da capacidade produtiva	Determina o volume de produtos que podem ser gerados em um determinado período empregando recursos atuais		
Qualidade do produto e do processo	Conjunto de características que determina a sua conveniência e pode ser controlado para satisfazer determinados requisitos básicos		

Fonte: Os autores (2017)

3.2 Fatores de geração de resiliência nas cadeias de suprimentos

A palavra “resiliência” na sociologia e na ecologia caracteriza uma organização ou indivíduo capaz de se reconstruir depois de ter sido substancialmente afetado por um ataque exógeno. Entretanto, o conceito de resiliência, estudado durante anos em diversas disciplinas, permanece pouco explorado em termos de desenvolvimento científico na área de gestão de operações. Desse modo, evidenciou-se a importância de explorar esse conceito no cenário de gestão, considerando à instabilidade de mercado e a ocorrência de desastres provocados tanto pelo homem quanto por forças da natureza (BRUSSET; TELLER, 2017).

Rupturas são conhecidas como eventos repentinos e inesperados que geram impactos às empresas e podem levar uma cadeia de suprimentos a falhar em sua missão principal: entregar produtos aos seus clientes nos locais, quantidades, tempo e custo previamente acordados (SCAVARDA et al., 2015). Nesse contexto, pesquisas sobre resiliência na cadeia de suprimento tem se tornado frequentes, posto que os gerentes da cadeia precisam de melhores métodos para analisar os fatores que determinam a resiliência da cadeia de suprimentos contra rupturas.

Diante dos aspectos observados, definiu-se a função da resiliência como um suporte para que a empresa possa sobreviver, se adaptar e, o mais importante, crescer em meio a crise. Logo, desenvolver a habilidade de lidar com riscos imprevisíveis e inevitáveis de maneira efetiva na cadeia, e retornar a seu estado original de operação, ou a uma condição ainda mais desejável após sofrer uma ruptura, são características ideais que levam a cadeia de suprimentos a se tornar resiliente (SAHU et al., 2017).

Nesse viés, a Casa Branca publicou uma nota de segurança. O documento de 23 de janeiro de 2012 reconhece que o desenvolvimento das nações depende dos esforços internacionais para assegurar o trânsito de mercadorias através de um sistema global da cadeia de suprimentos. Além disso, expõe a necessidade de avaliar e entender os efeitos de rupturas geradas principalmente por três fatores: (i) desastres naturais; (ii) atos criminosos e (iii) atos terroristas. Todavia, em que pese o claro interesse na compreensão dos efeitos das rupturas, não há realmente um consenso sobre os elementos que devam ser analisados de modo a contribuir a uma gestão eficaz do risco de rupturas nas cadeias de suprimentos (BUENO-SOLANO; CEDILLO-CAMPOS, 2014).

De acordo com Dean Becker, presidente e CEO da Adaptive Learning Systems, "mais do que educação, mais do que experiência, mais do que treinamento, o nível de resiliência da pessoa

determinará quem terá sucesso e quem irá falhar". Em uma perspectiva humana sobre resiliência, a mesma correlaciona-se a uma característica pessoal ou resultado a ser alcançado; todavia é válido considerá-la como um processo de aprendizagem ou auto-desenvolvimento que ocorre ao longo de um período, auxiliada a partir da formação de líderes e promoção de mudanças significativas em equipes de trabalho, fomentando assim o comportamento proativo, responsável e máxima capacitação dos colaboradores. Dessa forma, novas visões e missões podem nascer da oportunidade de recuar e refletir sobre o que é realmente importante à empresa (COUTU, 2002; KAMALAHMADI; PARAST, 2016).

Em consonância com os argumentos apresentados, identificou-se fatores que geram resiliência nas cadeias de suprimentos. O Quadro 3 expõe os fatores identificados por autores e uma breve definição de cada.

Quadro 3 – Fatores geradores de resiliência nas cadeias de suprimentos

Fatores geradores de resiliência	Definição	Zhu e Ruth (2013)	Bueno-Solano e Cedillo-Campos (2014)	Soni et al. (2014)
Flexibilidade	Está ligada a capacidade de um sistema ou processo variar de forma rentável a sua produção dentro de um determinado intervalo de tempo	X	X	
Identificação e gerenciamento de riscos	Engloba fatores como identificação, análise, avaliação, controle, minimização e eliminação de riscos inaceitáveis a partir da cultura de gestão de risco			X
Visibilidade	Contempla a percepção que a empresa detém sobre a cadeia de suprimentos, suas capacidades e especificidades			X
Entendimento de estratégias de negócio	Estende-se à compreensão dos objetivos e linhas de ação estipuladas nos planos empresariais			
Comunicação	Reforça a prática da comunicação entre os elos da cadeia de suprimentos com o intuito de alcançar o entendimento mútuo			X
Redundância	Provisão ou existência de mais de um meio (ou recurso) para executar uma atividade ou função, adicionada a partir de uma ruptura			
Agilidade de reação às rupturas	Considera o tempo de recuperação despendido em detrimento das ações estabelecidas, em razão das adaptações impostas	X		X
Segurança	Mecanismo de prevenção e proteção contra assalto, incêndio, fraude, invasão de privacidade, roubo, entrada ilegal ou qualquer outro dano			X
Colaboração	Acordo de cooperação em que duas ou mais partes atuam em conjunto para alcançar objetivos comuns			X
Sustentabilidade	Empresas devem gerir riscos paralelos que refletem em consequências para os integrantes da cadeia, suas políticas e ações nos preceitos éticos e ambientais			X
Confiança	Baseada na expectativa de que os integrantes não agirão de forma oportunista, mesmo que haja incentivos de curto prazo para fazê-lo, contribuindo de forma significativa para a estabilidade de longo prazo da organização e sua cadeia de suprimentos			X
Estrutura da cadeia de suprimentos	Cadeias de suprimentos complexas são mais vulneráveis à interrupções, de modo a tornar assim a compreensão de sua estrutura elemento importante para a obtenção de resiliência			X

Fonte: Os autores (2017)

3.3 Relação entre indicadores de desempenho e resiliência na cadeia de suprimentos

Com o propósito de identificar uma relação positiva entre os principais tópicos abordados neste estudo, espera-se entender como é possível criar estratégias e práticas resilientes à cadeia de suprimentos a partir do monitoramento de determinados indicadores de desempenho (KPIs). Para tanto, explorou-se a relação entre indicadores de desempenho e fatores à resiliência a partir dos Quadros 2 e 3. Para um melhor entendimento da discussão a seguir, tanto os indicadores quanto os fatores à resiliência foram destacados em negrito e itálico.

A *utilização da capacidade produtiva* (KATIYAR et al., 2015) é normalmente estimada pelo nível em que a capacidade produtiva existente é utilizada para produção diária. Para este KPI, o fator *flexibilidade* (ZHU; RUTH, 2013; RAJESH; RAVI, 2013; SCAVARDA et al., 2014; BUENO-SOLANO; CEDILLO-CAMPOS, 2014; BRUSSET; TELLER, 2017) é de grande relevância para ajuste e adaptabilidade da utilização dos recursos observando a variação da demanda. Em casos de rupturas tanto no fluxo interno quanto externo, gerentes devem preparar suas atividades para serem flexíveis quanto ao transporte (por meio da observação de diferentes modais), produção (por meio da flexibilização dos recursos quanto a forma de manufatura, *setup*, *mix* e volume de produção, e programação da produção), base de fornecedores (garantir mais de um fornecedor homologado para todos os itens, em especial itens críticos) e recursos humanos (desenvolver estratégias de flexibilização de mão de obra – multifuncionalidade, terceirização, horas extras, por exemplo). Estratégias como essas contribuem para o cumprimento da demanda em casos inesperados - eis que o controle e gestão da produtividade é chave para o sucesso produtivo. De certa forma, o fator *redundância* também pode estar relacionado a esta lógica, já que em algumas situações manter organizacionais recursos (estoque, mão de obra e maquinários) a mais é um meio de amenizar os impactos da ruptura e dar tempo para tomar decisões mais eficientes.

O *tempo de ciclo de compra*, de acordo com Katiyar et al. (2015), é determinado pela duração da operação de compra de um produto ou serviço desejado. Esse indicador pode influenciar o fator *flexibilidade* (ZHU; RUTH, 2013; RAJESH; RAVI, 2013; SCAVARDA et al., 2014; BUENO-SOLANO; CEDILLO-CAMPOS, 2014; BRUSSET; TELLER, 2017), pois se o tempo de ciclo da compra for alto, pode-se causar rupturas na produção pela falta de matéria prima. Observa-se ainda que se houver *colaboração* e *comunicação* entre os elos, este tempo deverá ser menor.

Ainda nessa perspectiva, o *nível de serviço* (CAI et al., 2009; KATIYAR et al., 2015; ANAND; GROVER, 2015), expresso em percentagem das encomendas que foram

efetivamente entregues em relação as planejadas, está atrelado ao indicador *entregas de mercadorias no prazo* (CHAN, 2003; NAGYOVA; PACAOVA, 2009; KATIYAR et al., 2015), por unificação, se relacionando com o fator *segurança* (BUENO-SOLANO; CEDILLO-CAMPOS, 2014; LAM; BAI, 2016) e *identificação e gerenciamento de riscos* (SONI et al., 2014; KAMALAHMADI; PARAST, 2015; BRUSSET; TELLER, 2017; SAHU et al., 2017), pois se as entregas estiverem atrasadas, é preciso identificar quais as causas dos atrasos.

Dessarte, a empresa pode também apontar possíveis riscos de rupturas, gerenciando-os de modo a garantir segurança nos suprimentos. Nesse viés, relaciona-se ao *fator estrutura da cadeia de suprimentos*, visto que onde os membros estão localizados pode auxiliar na obtenção mais rápida, segura e garantida dos recursos, além da *visibilidade*, pois ao saber o que está acontecendo na cadeia, por intermédio dos níveis de estoque, pedidos e eventuais problemas, auxilia na tomada de decisões para sobressair às rupturas. Ademais, a *comunicação, colaboração e confiança* também são fatores que apoiam a obtenção de um melhor nível de serviço. Todos estes fatores juntos dão suporte a outro fator, que é a *agilidade de reação às rupturas*.

Tanto o indicador *lead time de entrega* (CHAN, 2003; CAI et al., 2009; KATIYAR et al., 2015; ANAND; GROVER, 2015) - mensurado para cada operação com o intuito de otimizar os processos – quanto a *acuracidade na previsão de vendas* (ANAND; GROVER, 2015) - diferença entre previsão de vendas e a venda real – são influenciados pelo fator *flexibilidade* (ZHU; RUTH, 2013; RAJESH; RAVI, 2013; SCAVARDA et al., 2014; BUENO-SOLANO; CEDILLO-CAMPOS, 2014; BRUSSET; TELLER, 2017) em várias perspectivas (transporte, produção, recursos humanos), como discutido acima. Em situações de ruptura de fluxo, um bom índice do *lead time* de entrega de alguns produtos pode representar um maior tempo de resposta (flexibilização) auxiliando na recuperação do processo.

A *precisão da informação* (ANAND; GROVER, 2015), entendida como a quantidade de informações incorretas repassadas e/ou obtidas, correlaciona-se fortemente ao fator *confiança* (SONI et al., 2014), sabendo que se não houver confiança entre os elos da cadeia, a taxa de informação imprecisa (muitas vezes por meio da omissão) será alta, o que acarretará em custos adicionais e até em rupturas, como tradicionalmente observado no conhecido efeito chicote. A otimização deste indicador pode levar a uma melhor *comunicação* (SCAVARDA

et al., 2014; BUENO-SOLANO; CEDILLO-CAMPOS, 2014; KAMALAHMADI; PARAST, 2015) em conjunto com o fator *colaboração* (SCAVARDA et al., 2014; SONI et al., 2014; KAMALAHMADI; PARAST, 2015; RAJESH; RAVI, 2015; SAHU et al., 2017) em razão da transparência das ações tomadas e maior comprometimento e assistência dos parceiros em relação à rupturas.

A *porcentagem de não conformidades nos produtos* (CHAN, 2003; KATIYAR et al., 2015; NAGYOVA; PACAOVA, 2009) é um indicador de qualidade muito utilizado pelas empresas para melhorar seus produtos. Esse indicador pode-se relacionar ao fator *identificação e gerenciamento de riscos* (SONI et al., 2014; KAMALAHMADI; PARAST, 2015; BRUSSET; TELLER, 2017; SAHU et al., 2017), no sentido de que se este indicador estiver alto, é preciso identificar as fontes de riscos como forma de evitar ou mitigar futuras rupturas. Ora, face às considerações aduzidas, pode-se destacar a *sustentabilidade* (SONI et al., 2014), visto que a gestão de riscos paralelos dos produtos reflete em consequências para os integrantes da cadeia, suas políticas e ações nos preceitos éticos e ambientais.

O indicador *melhorias no processo de manufatura* (CHAN, 2003; CAI et al., 2009; NAGYOVA; PACAOVA, 2009) mede a quantidade de melhorias efetuadas na gestão de processos, visando assim otimizá-los, diminuir custos e melhorar o bem-estar do colaborador. A *flexibilidade* (ZHU; RUTH, 2013; RAJESH; RAVI, 2013; SCAVARDA et al., 2014; BUENO-SOLANO; CEDILLO-CAMPOS, 2014; BRUSSET; TELLER, 2017) favorece, a partir dos avanços obtidos, a possibilidade de variar de forma rentável a produção ou processo, tornando-o mais flexível e menos suscetível à rupturas.

O *custo de tecnologia* (CAI et al., 2009), considerado pelo valor dos investimentos em tecnologia que uma empresa despende, além do seu manutenção, se relaciona com o fator *identificação e gerenciamento de riscos* (SONI et al., 2014; KAMALAHMADI; PARAST, 2015; BRUSSET; TELLER, 2017; SAHU et al., 2017). Se o indicador de custo de tecnologia for alto, assinala-se que há investimentos significativos em recursos tecnológicos capazes de gerenciar processos e estoques, facilitando a percepção de possíveis melhorias aplicáveis em análise, controle e eliminação de potenciais riscos passíveis de se desenvolver em rupturas. Todavia, será preciso análises minuciosas para verificar a viabilidade da aquisição destas tecnologias para a gestão de riscos.

A *lucratividade da empresa* (NAGYOVA; PACAIOVA, 2009) analisa o valor dado pela receita de vendas menos as deduções, despesas e custos de produção. À vista disso, pode-se correlacionar esse indicador ao fator *identificação e gerenciamento de riscos* (SONI et al., 2014; KAMALAHMADI; PARAST, 2015; BRUSSET; TELLER, 2017; SAHU et al., 2017), já que, caso a empresa obtenha um decréscimo significativo em sua lucratividade, os riscos atrelados a essa desvalorização suscitam em maiores riscos tanto à empresa, quanto aos outros membros da cadeia no que tange à mudança no fluxo de informações, pessoas e materiais.

Nem todos os indicadores de desempenho, mapeados nesta revisão sistemática apresentam uma favorável relação com os fatores geradores de resiliência da cadeia de suprimentos (análise em questão). São eles: *custo por unidade* (CHAN, 2003; CAI et al., 2009; NAGYOVA; PACAIOVA, 2009; KATIYAR et al., 2015; ANAND; GROVER, 2015), *custo de estoque e armazenagem* (CAI et al., 2009; NAGYOVA; PACAIOVA, 2009), *custo de giro de estoque* (CHAN, 2003; CAI et al., 2009; NAGYOVA; PACAIOVA, 2009), *porcentagem de propostas de inovação* (CHAN, 2003; NAGYOVA; PACAIOVA, 2009), *tempo de resposta ao cliente em solicitações diversas* (CHAN, 2003; KATIYAR et al., 2015), *quantidade de acidentes na manutenção* (NAGYOVA; PACAIOVA, 2009), *identificação da capacidade produtiva* (BUENO-SOLANO; CEDILLO-CAMPOS, 2014; SCAVARDA et al., 2014; RAJESH; RAVI, 2015) e *qualidade do produto e do processo* (RAJESH; RAVI, 2015). Contudo, estes possuem certamente sua parcela de importância na gestão dos negócios empresariais.

O Quadro 4 correlaciona fatores geradores de resiliência e indicadores de desempenho discutidos nesta seção. Observa-se que melhorias substanciais podem ser geradas a partir de uma visão holística da gestão da cadeia de suprimentos quanto a criação de resiliência.

Quadro 4 – Indicadores de desempenho e seus respectivos fatores geradores de resiliência

Indicadores de desempenho	Fatores geradores de resiliência								
	Flexibilidade	Identificação e gerenciamento de riscos	Visibilidade	Comunicação	Redundância	Agilidade de reação às rupturas	Segurança	Colaboração	Sustentabilidade
Porcentagem de não conformidades nos produtos		X							X
Utilização da capacidade produtiva	X				X				
Nível de serviço		X	X	X		X	X	X	
Entregas de mercadorias no prazo		X	X	X		X	X	X	
<i>Lead Time</i> de entrega	X								
Tempo de ciclo de compra	X			X				X	
<i>Feedback</i> do consumidor no pós venda									
Efetividade de entrega das faturas									
Acuracidade da previsão de vendas	X								
Precisão da informação				X				X	
Melhorias no processo de manufatura	X								
Custo de tecnologia		X							
Lucratividade da empresa		X							

Fonte: Os autores (2017)

4. Considerações finais

A fim de alcançar uma vantagem competitiva em um ambiente incerto de negócios, onde a mudança é imperativa, um dos mais precípuos desafios para uma organização é mitigar riscos e/ou recuperar-se de rupturas é mediante a criação de cadeias de suprimentos resilientes (SONI et al., 2014). Nesse contexto, o entendimento da influência dos indicadores de desempenho à criação de resiliência é fundamental para uma boa gestão da cadeia de suprimentos. Assim, o artigo cumpriu com seu objetivo de entender o relacionamento de fatores geradores de resiliência a alguns indicadores de desempenho, a partir da identificação de alguns fatores e indicadores em uma parte da literatura buscada.

Este estudo se limita na identificação de fatores geradores a resiliência e indicadores de desempenho em apenas uma base de dados (EBSCO). Estudos futuros irão ampliar esta busca de modo a validar tais variáveis identificadas. Além disso, sabe-se que a definição de indicadores da cadeia de suprimentos pode ser tarefa desafiadora, reconhecendo que o conceito de cadeia de suprimentos é algo extenso e complexo. Assim, pesquisas futuras serão direcionadas a alguma área de apoio, tal como logística, para aprofundar análises e discussões. Em pesquisas posteriores, este estudo irá explorar novos resultados com a inclusão de uma análise dos melhores indicadores de desempenho propostos e, em seguida, buscará evidências empíricas para justificar tais relacionamentos.

REFERÊNCIAS

- ANAND, N.; GROVER, N. Measuring retail supply chain performance. **Benchmarking: An International Journal**, v. 22, n. 1, p. 135–166, 2 fev. 2015.
- BRUSSET, X.; TELLER, C. Supply chain capabilities, risks, and resilience. **International Journal of Production Economics**, v. 184, p. 59–68, fev. 2017.
- 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, jan. 2014.
- CAI, J. et al. Improving supply chain performance management: A systematic approach to analyzing iterative KPI accomplishment. **Decision Support Systems**, v. 46, n. 2, p. 512–521, jan. 2009.
- CHAN, F. T. S. Performance Measurement in a Supply Chain. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 21, n. 7, p. 534–548, maio 2003.
- CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor**. 4.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- KAMALAHMADI, M.; PARAST, M. M. A review of the literature on the principles of enterprise and supply chain resilience: Major findings and directions for future research. **International Journal of Production Economics**, v. 171, p. 116–133, jan. 2016.
- KATIYAR, R.; BARUA, M. K.; MEENA, P. L. Modelling the measures of supply chain performance in the

Indian automotive industry. **Benchmarking: An International Journal**, v. 22, n. 4, p. 665–696, ago. 2015.
LAM, J. S. L.; BAI, X. A quality function deployment approach to improve maritime supply chain resilience. **Transportation Research: Part E**, v. 92, p. 16–27, ago. 2016.

NAGYIOVA, A.; PACAOVA, H. HOW TO BUILD MANUAL FOR KEY PERFORMANCE INDICATORS -- KPI. **DAAAM International Scientific Book**, p. 135–142, jan. 2009.

RAJESH, R.; RAVI, V. Supplier selection in resilient supply chains: a grey relational analysis approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 86, p. 343–359, jan. 2015.

SAHU, A. K.; DATTA, S.; MAHAPATRA, S. S. Evaluation of performance index in resilient supply chain: a fuzzy-based approach. **Benchmarking: An International Journal**, v. 24, n. 1, p. 118–142, jan. 2017.

SCAVARDA, L. F. et al. **SUPPLY CHAIN RESILIENCE ANALYSIS: A BRAZILIAN AUTOMOTIVE CASE. Análisis de la resiliencia en la cadena de suministros: un caso automotriz brasileño.**, maio 2015. Disponível em: <<http://10.0.6.54/S0034-759020150306>> Acesso em: 25 fev. 2017.

SONI, U.; JAIN, V.; KUMAR, S. Measuring supply chain resilience using a deterministic modeling approach. **Computers & Industrial Engineering**, v. 74, p. 11–25, ago. 2014.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British Journal of Management**, v.14, 2003.

TRANFIELD, D. et al. Co-producing management knowledge. **Management Decision**, v.42, n.3-4, 2004.

ZHU, J.; RUTH, M. Exploring the resilience of industrial ecosystems. **Journal of Environmental Management**, v. 122, p. 65–75, 15 jun. 2013.