

Gestão de riscos em rede de suprimentos: um estudo bibliométrico

Risk management in supply networks: a bibliometric study

Laysse Fernanda Macêdo dos Santos¹, Universidade Federal de Minas Gerais

Roberta de Cássia Macedo², Universidade Federal de Minas Gerais

RESUMO

A rede de suprimentos está sujeita a riscos que podem causar rupturas e afetar a capacidade de atender eficazmente os seus clientes, logo é fundamental gerenciar seus riscos para reduzir a vulnerabilidade e aumentar a resiliência. Diante da necessidade de estudos que tratem essa temática para fornecer informações atualizadas e consistentes, este estudo objetiva traçar um panorama da literatura acadêmica sobre a gestão de riscos na rede de suprimentos. Foi realizado um estudo bibliométrico a partir do levantamento de palavras-chave na base *Web of Science* e da utilização das ferramentas *VOSviewer 1.6.13* e *Tree of Science (ToS)*. Os resultados indicam: 1) os autores mais influentes da área de gestão de riscos na rede de suprimentos; 2) grande impacto das publicações tem origem dos EUA, China e Inglaterra, e a participação de países da América do Sul, incluindo o Brasil, é bastante limitada; 3) lacunas encontradas intra e inter *clusters* temáticos apontados pela rede de co-ocorrência de palavras-chave podem ser exploradas futuramente para avanços teóricos e empíricos e 4) não há restrições ou preferências por pesquisas qualitativas ou quantitativas ou por determinados métodos.

Palavras-chave: Gestão de riscos. Rede de suprimentos. Estudo bibliométrico. Classificação dos riscos.

Editor Responsável: Prof.
Dr. Hermes Moretti Ribeiro da
Silva

ABSTRACT

The supply chain is subject to risks that can cause disruptions and affect the ability to effectively serve its customers, so managing your risks to reduce vulnerability and increase resilience is critical. Given the need for studies that address this issue to provide up-to-date and consistent information, this study aims to draw up an overview of the academic literature on risk management in the supply chain. A bibliometric study was performed from the survey of keywords in the Web of Science database and the use of VOSviewer 1.6.13 and Tree of Science (ToS) tools. The results indicate: 1) the most influential authors in the area of supply chain risk management; 2) the great majority of publications originates from the USA, China and England, and the participation of South American countries, including Brazil, is quite limited; 3) gaps found within and between thematic clusters pointed out by the keyword co-occurrence network can be explored in the future for theoretical and empirical advances and 4) there are no restrictions or preferences for qualitative or quantitative research or for certain methods.

Keywords: Risk management. Supply networks. Bibliometric study. Risk classification.

1.Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais, layssefernanda@hotmail.com; 2
roberta.c.macedo@gmail.com

SANTOS, L.F.M.; MACEDO, R.C. Gestão de riscos em rede de suprimentos: um estudo bibliométrico. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 15, n. 3, p. 255 - 284, 2020.

DOI: 10.15675/gepros.v15i3.2597

1. INTRODUÇÃO

Com a aceleração da globalização os países se tornaram menos distantes, as economias mais integradas e interdependentes, e cada vez mais, as empresas contam com clientes e fornecedores dispersos em vários países. Esse fenômeno trouxe como consequência o alongamento das redes de suprimentos que, crescentemente, se abastecem e atendem a demanda de clientes em escala global (ZINN, 2012).

A internacionalização da rede de suprimentos traz para as empresas oportunidades e desafios. Por um lado, fontes de fornecimento globais possibilitam a redução dos preços de compra e expandem o acesso ao mercado fornecedor. Por outro lado, operar em um canal de distribuição global eleva o nível de risco da rede de suprimentos, pois, há um aumento no potencial de interrupções do fluxo de produtos e serviços e na severidade dessas interrupções.

Em outras palavras, Manuj e Mentzer (2008b) destacam que as redes de suprimentos globais possibilitam o acesso a mão de obra e matérias-primas mais baratas, melhores oportunidades de financiamento e incentivos fiscais oferecidos por governos dos países anfitriões. No entanto, as redes de suprimentos ficaram mais extensas, com mais nós interdependentes e a complexidade resultante aumentou exponencialmente, elevando também os riscos de rupturas ao longo da rede (CORRÊA, 2010).

A gestão de riscos em redes de suprimentos é uma abordagem colaborativa e estruturada para gerenciamento de riscos, incorporando os processos de planejamento e controle na rede de suprimentos, a fim de lidar com riscos que possam afetar negativamente a realização de metas na rede (PFOHL; KOHLER; THOMAS, 2010). Nesse sentido, o gerenciamento de riscos integra um grande número de atividades como identificação, análise, avaliação, monitoramento, gerenciamento e aprendizagem no nível empresarial e pessoal, incluindo transferência de conhecimento (RAJESH; RAVI, 2017).

A gestão de riscos em rede de suprimentos tornou-se um dos temas centrais para gestores e acadêmicos da área de Operações e Logística. Logo, há a necessidade de estudos que abordem a temática de gestão de riscos e suas práticas, de modo a aprimorar a sua execução dentro das organizações (PRADO *et al.*, 2017).

Considerando-se tal necessidade, o presente trabalho teve como objetivo traçar um panorama da literatura acadêmica sobre a gestão de riscos na rede de suprimentos. Para

alcançar o objetivo traçado foi realizado um estudo bibliométrico a partir do levantamento de palavras-chave na base *Web of Science* e da utilização das ferramentas *VOSviewer 1.6.13* e *Tree of Science (ToS)*.

A construção deste estudo se justifica pelo imperativo de se investigar as contribuições científicas concernentes à gestão de riscos na rede de suprimentos, possibilitando a análise e a reflexão em torno dessa temática. Ademais, a presente pesquisa torna-se relevante perante a escassez de estudos bibliométricos que tratam sobre esse tema, bem como devido à importância dessa temática, uma vez que os riscos estão presentes na rede de suprimentos e precisam ser gerenciados.

Este artigo está estruturado em cinco sessões distintas. A primeira apresenta a introdução e a problemática do estudo. A segunda traz uma breve revisão da literatura. A terceira sessão descreve as escolhas metodológicas. A quarta sessão apresenta a análise dos dados e a discussão central. Por fim, na quinta sessão são apresentadas as considerações finais do estudo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gestão de riscos nas redes de suprimentos

Para Wu, Chuang e Hsu (2014) a gestão da rede de suprimentos é definida como o gerenciamento efetivo entre três fluxos complementares: materiais, informação e finanças entre a organização focal e seus parceiros. Especificamente, esses três fluxos podem ser detalhados nas seguintes atividades transversais que perpassam toda a rede de suprimentos: aquisição de matéria-prima, submontagem, montagem (produto acabado), venda (pedido), entrega, pagamento e serviço ao cliente. O gerenciamento conjunto dessas atividades é complexo e, ao mesmo tempo, pode ser a base para o sucesso competitivo.

A fim de obter vantagem de custo, ampliar a participação de mercado e alcançar maiores níveis de eficiência, a maior parte das redes de suprimentos adota estratégias, como, *lean manufacturing*, produção e distribuição centralizadas, *outsourcing*, minimização dos estoques e redução da base de fornecedores (TANG, 2006a; KWAK, SEO, MASON, 2018; SODHI, SON, TANG, 2012). Essas iniciativas podem tornar a rede de suprimentos mais vulnerável a eventos de ruptura ocasionados pelos mais diversos riscos (KAUPPI *et al.*, 2016).

Conforme apontado por Manuj e Mentzer (2008a), na literatura há diversas definições e interpretações sobre risco, mas de modo genérico o risco pode ser definido como chance de perigo, danos, perdas, lesões ou quaisquer outras consequências indesejadas (HARLAND; BRENCHLEY; WALKER, 2003). O risco é o efeito da incerteza nos objetivos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2009). Em outras palavras, o risco é a probabilidade de ocorrência de um determinado evento com consequências negativas (DILLON; MAZZOLA, 2010). Para Norrman e Jansson (2004), o risco reflete tanto a gama de possíveis resultados quanto a distribuição das respectivas probabilidades para cada um dos resultados.

No âmbito da rede de suprimentos, risco pode ser conceituado como a exposição a um evento que ocasiona interrupção dos fluxos (de material, informação, produtos e dinheiro) entre organizações e atinge a sua gestão eficiente (GHADGE; DANI; KALAWSKY, 2012; EYERS, 2017). Refere-se à possibilidade e ao efeito de uma incompatibilidade entre oferta e demanda (JÜTTNER; PECK; CHRISTOPHER, 2003).

Ao tratar a temática de riscos na rede de suprimentos, um elemento chave é a sua gestão que é definida como a identificação e o gerenciamento de riscos na rede de suprimentos. O gerenciamento de riscos emergiu como um importante fator de tomada de decisão gerencial e de controle (RITCHIE; BRINDLEY, 2007) e ocorre por meio de uma abordagem coordenada entre os membros da rede, para reduzir a vulnerabilidade (JÜTTNER; PECK; CHRISTOPHER, 2003). Para Nooraie e Parast (2015), a gestão de risco consiste no desenvolvimento e implementação de estratégias ao longo de uma rede de suprimentos, com o objetivo de reduzir a vulnerabilidade e garantir a continuidade do negócio. Tang (2006b) e Tang e Musa (2011) destacam que a gestão de riscos na rede de suprimentos deve ser pautada pela coordenação e colaboração entre os seus membros a fim de garantir rentabilidade e continuidade da rede de suprimentos.

Assim, a gestão de riscos na rede de suprimentos está relacionada aos conceitos de vulnerabilidade e resiliência (ELLEUCH *et al.*, 2016). A vulnerabilidade é a combinação entre o impacto associado a um risco e a probabilidade de sua ocorrência (SANTOS *et al.*, 2017). Vulnerabilidade também pode ser conceituada como a exposição a perturbações graves que afetam a capacidade da rede de suprimentos em atender eficazmente os seus clientes (JÜTTNER, 2005). Kleindorfer e Saad (2005) identificaram três fontes principais de vulnerabilidade em rede de suprimentos: (1) fatores operacionais que incluem falhas nos

GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, v. 15, nº 3, p. 255 - 284, 2020.

equipamentos, descontinuidade abrupta do suprimento, greves trabalhistas, entre outros; (2) fatores naturais que incluem terremotos, furacões, tempestades; e (3) fatores do macroambiente, relacionados, por exemplo, ao terrorismo ou à instabilidade política.

Por sua vez, a resiliência é a capacidade de uma rede de suprimentos de se preparar para a ocorrência de eventos inesperados, responder a interrupções e retornar ao seu estado original ou passar para um estado novo e mais desejável depois de ser perturbada, mantendo a continuidade das operações no nível desejado de conexão e controle (CHRISTOPHER; PECK, 2004; PONOMAROV, HOLCOMB, 2009). Existem várias estratégias para desenvolver a resiliência, como, regionalizar a rede de suprimentos, evitar demasiada centralização de recursos, aumentar a flexibilidade e a capacidade de resposta (CHOPRA; SODHI, 2004). A estratégia a ser adotada para desenvolver rede de suprimentos resilientes depende dos tipos de riscos que a rede está exposta.

2.2 Classificação dos riscos

A classificação esclarece as dimensões relevantes de potenciais interrupções enfrentadas pela rede de suprimentos e fornece uma base para a avaliação de risco (JÜTTNER; PECK; CHRISTOPHER, 2003). Com base na revisão da literatura, apresentam-se no Quadro 1 algumas classificações para os riscos na rede de suprimentos.

Quadro1 - Classificação dos riscos na rede de suprimentos

Autores	Classificação dos riscos
Jüttner, Peck e Christopher (2003)	Riscos de origem ambiental, riscos originados da rede e riscos originados das organizações.
Chopra e Sodhi (2004)	Interrupções, atrasos, sistêmicos, previsão, propriedade intelectual, compras, recebíveis, estoques e capacidade.
Christopher e Peck (2004)	Riscos internos à firma, externos à firma, mas dentro da rede e externos à rede.
Cavinato (2004)	Riscos físicos, financeiros, informacionais, relacionais e de inovação.
Tang (2006b)	Riscos operacionais (por exemplo, risco de demanda e de oferta) e riscos de ruptura (por exemplo, terremotos e ataques terroristas).
Manuj e Mentzer (2008b)	Riscos de fornecimento, operacionais, de demanda, segurança, macro, políticos, concorrentes e suprimentos.
Tang e Tomlin (2008)	Riscos de fornecimento, de processos, de demanda, riscos à propriedade intelectual, comportamentais e políticos/sociais.
Wagner e Bode (2008)	Risco lado da demanda e lado do fornecimento, regulatórios, legais, de infraestrutura e catastróficos.

Kumar, Tiwari e Babiceanu (2010)	Riscos operacionais internos (demanda, oferta, produção e distribuição) e riscos operacionais externos (ataques terroristas, desastres naturais, flutuações cambiais).
Tummala e Schoenherr (2011)	Riscos de demanda, atraso, interrupção, estoque, rupturas no processo de produção, capacidade da planta física, fornecimento (aquisição), sistemas e transporte.
World Economic Forum Insight Report (2014)	Econômico, ambiental, geopolítico, societal, tecnológico.
Bahroun e Harbi (2015)	Riscos ambientais (externos), de fornecimento, de demanda e de processos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Tendo em vista os diversos tipos de riscos que uma rede de suprimentos pode estar exposta, torna-se importante gerenciá-los a fim de evitar eventos de ruptura que possam impactar negativamente o desempenho da rede. Nesse sentido, torna-se fundamental adotar um processo sistemático de gestão de riscos.

2.3 Processo de gestão de riscos

Na literatura, identificam-se diversos tipos de processos para a gestão de riscos (HAHN; KUHN, 2011). Para Hallikas *et al.* (2004) um processo típico de gerenciamento de riscos consiste em quatro fases: (1) identificação dos riscos; (2) avaliação dos riscos; (3) decisão e implementação de ações de gerenciamento dos riscos e (4) monitoramento dos riscos. Manuj e Mentzer (2008b) apontam cinco etapas para o processo de gestão de riscos: (1) identificação dos riscos; (2) avaliação dos riscos; (3) seleção do gerenciamento apropriado para o risco; (4) implementação da(s) estratégia(s) de gerenciamento dos riscos e (5) mitigação dos riscos.

Para Christopher e Lee (2004), o gerenciamento de riscos aborda as três dimensões do construto risco, ou seja, probabilidade de ocorrência, consequências e causas. Assim, analisa as fontes procurando entender as forças que podem conduzir a uma sequência específica de eventos e como esses eventos podem ser gerenciados para melhorar as chances de resultados positivos no desempenho da rede de suprimentos.

A norma ISO 31000/2009 apresenta sete etapas para o gerenciamento dos riscos, sendo: (1) comunicação e consulta a todos os *stakeholders* ao longo de todas as etapas do processo de gestão de riscos; (2) estabelecimento do contexto para articular os objetivos, definir parâmetros para o gerenciamento dos riscos e estabelecer os critérios que nortearão o processo; (3) identificação dos riscos; (4) análise dos riscos; (5) avaliação dos riscos; (6) tratamento dos riscos; (7) monitoramento e análise crítica dos riscos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2009).

Para Kirilmaz e Erol (2016) o processo de gestão de riscos consiste em três etapas: (1) identificação dos riscos; (2) avaliação dos riscos e (3) mitigação dos riscos. König e Spinler (2016) e Simba *et al.* (2017) defendem a ideia de que o processo de gerenciamento dos riscos ocorre em quatro etapas distintas: (1) identificação dos riscos; (2) avaliação dos riscos; (3) mitigação dos riscos e (4) monitoramento dos riscos. Para Liu, Zhou e Zu (2011) o processo de gerenciamento de riscos pode ser descrito em quatro fases: (1) identificação dos riscos; (2) avaliação dos riscos; (3) implementação de ações de gerenciamento dos riscos e (4) monitoramento.

Tendo em vista as diferentes perspectivas apresentadas para o processo de gestão de riscos, podem-se verificar algumas etapas que são comuns a grande maioria da literatura existente, sendo: (1) identificação dos riscos; (2) avaliação dos riscos; (3) mitigação dos riscos e (4) monitoramento dos riscos.

A identificação dos riscos é a primeira e mais importante etapa do processo de gerenciamento de riscos (KIRILMAZ; EROL, 2016). Consiste em identificar as vulnerabilidades e as relações entre riscos internos e externos à rede de suprimentos e a partir daí desenvolver estratégias de mitigação para reduzir o impacto dos riscos identificados (SIMBA *et al.*, 2017). O cumprimento dessa etapa pode ser baseado em informações relevantes existentes na literatura, em registros históricos e nas experiências de gestores e especialistas (KIRILMAZ; EROL, 2016).

A avaliação dos riscos refere-se à probabilidade de ocorrência e às consequências associadas aos riscos identificados (LIU *et al.*, 2011). A probabilidade é a chance de um evento acontecer e pode ser medida qualitativa ou quantitativamente (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2009). As consequências referem-se aos impactos do evento ocorrido (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2009). Essa etapa contribui para identificar quais riscos são ou não toleráveis ou aceitáveis pela rede de suprimentos (KIRILMAZ; EROL, 2016).

A mitigação dos riscos é a adoção de estratégias para reduzir a probabilidade e/ou impactos associados à ocorrência de um evento de risco (LIU *et al.*, 2011). É importante que os gerentes da rede de suprimentos escolham as estratégias de mitigação em consonância com cada tipo de risco identificado (SIMBA *et al.*, 2017). De acordo com Ho *et al.* (2015), as estratégias de mitigação dos riscos na rede de suprimentos podem ser classificadas em seis grupos: (1) flexibilidade, (2) colaboração entre os membros da rede de suprimentos, (3)

compartilhamento de informações, (4) gerenciamento de fornecedores, (5) agilidade e (6) responsabilidade social corporativa. Para Li *et al.* (2015), existem duas práticas conjuntas para mitigar os riscos na rede de suprimentos: (1) compartilhamento de informações de risco para que os membros da rede troquem informações oportunas e precisas e (2) mecanismos de compartilhamento de risco a fim de dividir os deveres de mitigar os riscos e suas consequências.

Por fim, o monitoramento dos riscos pode acontecer rotineiramente ou esporadicamente em resposta a ocorrência de um evento específico (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2009). Deve contemplar todos os processos do gerenciamento de risco para permitir melhores controles, obter informações precisas sobre o processo, detectar mudanças e identificar riscos emergentes (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2009).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tendo em vista o objetivo deste estudo que consiste em: traçar um panorama da literatura acadêmica sobre a gestão de riscos na rede de suprimentos, foi realizado um estudo bibliométrico a partir do levantamento de palavras-chave na base *Web of Science* e da utilização das ferramentas *VOSviewer 1.6.13* e *Tree of Science (ToS)*.

O estudo bibliométrico permite coletar, conhecer, compreender, analisar, sintetizar e avaliar um conjunto de artigos científicos com o propósito de criar um embasamento teórico-científico sobre um determinado tópico ou assunto pesquisado (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011). Por meio de um estudo bibliométrico é possível identificar padrões na literatura, os periódicos mais profícuos, a evolução das publicações ao longo do tempo, os principais temas relacionados a um determinado assunto e outras características das publicações existentes (PRASAD; TATA, 2005).

Por se tratar de uma pesquisa bibliométrica, os dados são de fonte secundária, coletados diretamente na *Web of Science*, que é uma das principais bases de pesquisas no cenário internacional e fornece um conjunto de metadados para análises bibliométricas. Ressalta-se também que as ferramentas *VOSviewer 1.6.13* e *Tree of Science (ToS)* também utilizam metadados extraídos dessa base de periódicos.

O *VOSviewer* 1.6.13 foi utilizado para a construção das redes de citação, ocorrência de palavras-chave e colaboração entre países. A *Tree of Science* (ToS) é um mecanismo importante para pesquisadores interessados em identificar como uma temática particular está interligada ao longo do tempo com outras (GIRALDO; ZULUAGA; ESPINOSA, 2014). A metodologia da ToS baseia-se em redes de citações e está pautada em três pilares: (1) grau de entrada, (2) intermediação e (3) grau de saída (GIRALDO; ZULUAGA; ESPINOSA, 2014).

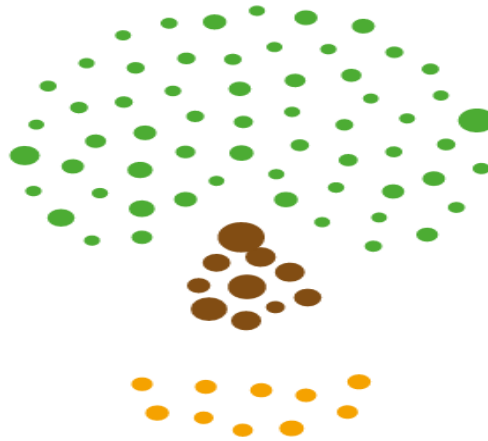
3.1 Localização dos estudos

A fim de localizar os estudos sobre gestão de riscos na rede de suprimentos, em março de 2018, foi realizada uma busca por meio de palavras-chave combinadas na plataforma *Web of Science*. As palavras-chave combinadas foram “*risk management*” e “*supply chain*”.

Adicionalmente, foram utilizados dois filtros: (1) filtro para identificar as expressões “*risk management*” e “*supply chain*” nos títulos dos estudos e (2) filtro temporal abrangendo os estudos publicados entre os anos de 2008 e 2018. A busca localizou um total de 245 estudos. Os estudos identificados foram exportados para um arquivo no formato.txt. O arquivo foi salvo no computador para ser utilizado nos passos seguintes da localização dos estudos.

Foi realizado o *upload* desse arquivo no formato .txt no *software VosViewer* 1.6.13, a fim de realizar análises iniciais sobre redes de citação, colaboração entre países e ocorrência de palavras-chave. Posteriormente, realizou-se o *upload* do mesmo arquivo .txt na plataforma ToS. Ao realizar essa ação foi gerada a “árvore da ciência” ou *tree of science* (figura 1). A estrutura da árvore da ciência faz analogia à estrutura de uma árvore que é formada por raiz, tronco e folhas. Na árvore da ciência cada estudo é representado por um círculo. Os círculos amarelos (raízes da árvore) correspondem aos 10 artigos que formam a base da teoria sobre gestão de riscos na rede de suprimentos. Os círculos em marrom (tronco da árvore) representam os 10 estudos que formam a estrutura do tema. Por fim, os 60 círculos verdes (folhas da árvore) correspondem aos estudos que surgiram em decorrência da difusão e aplicação dos estudos basilares e estruturais. Dos 80 estudos apontados pela ToS, 8 não foram localizados, logo procedeu-se a análise e a avaliação de 72 estudos que estão listados no Apêndice 1.

Figura 1 - Árvore da ciência para gestão de riscos em redes de suprimentos



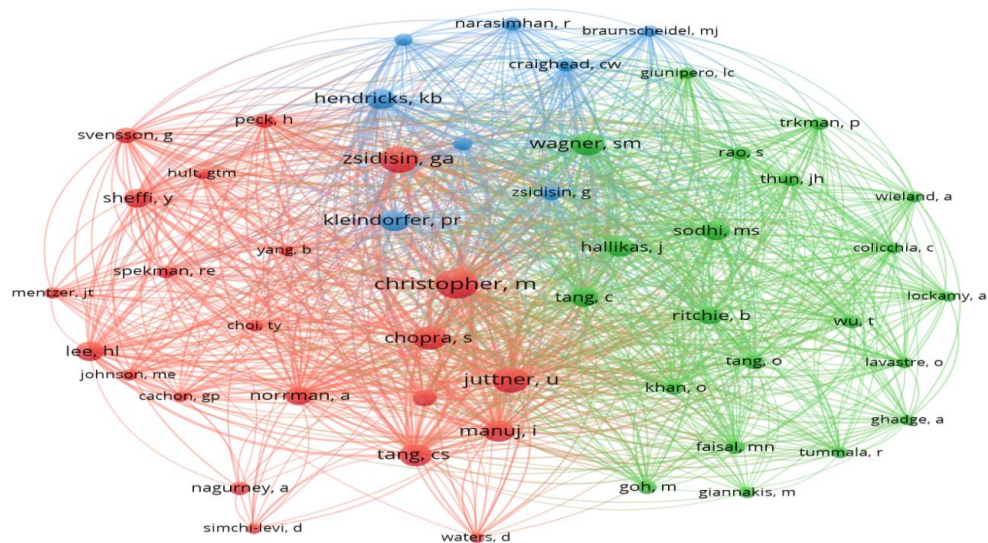
Fonte: Elaborado pelos autores com o auxílio da plataforma *Tree of Science* (2019).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Resultados gerados pelo *VOSviewer* 1.6.13

A Figura 2 mostra os autores com maior relevância em termos de número de citações e produções realizadas dentro da base de dados.

Figura 2 - Rede de citações



Fonte: Elaborado pelos autores com o auxílio do *software VOSviewer* (2019).

A rede resultante mostra-se útil na identificação de três *clusters* e, a partir disso, é possível verificar a relevância dos estudos de Christopher, Zsidisin, Juttner, Chopra, Wagner, Tang e Manuj. Em complemento à Figura 2, o Quadro 2 apresenta o *ranking* com os dez autores mais citados na amostra analisada:

Quadro 2 - Número de citações por autor

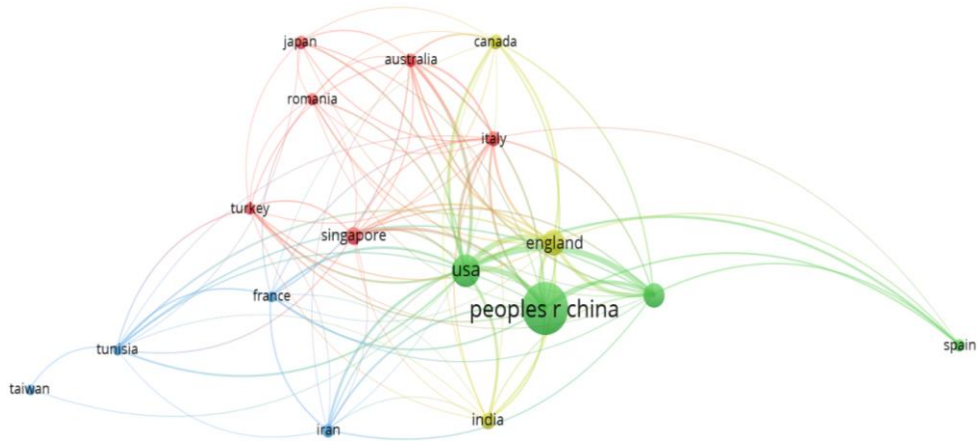
Autor	Citações
Christopher, M.	135
Zsidisin, G.	111
Juttner, U.	106
Chopra, S.	85
Wagner, S.	80
Tang, C.S.	78
Manuj, I.	73
Hendricks, K.	66
Kleindorfer, P.	64
Hallikas, J.	61

Fonte: Elaborado pelos autores com o auxílio do *software VOSviewer* (2019).

Destaca-se que dentre esses autores mais profícuos apontados pelo *VOSviewer*, a grande maioria (7 em 10) são autores ou co-autores das obras seminais e que estruturam o tema de gestão de riscos na rede de suprimentos (20 primeiros artigos listados no apêndice 1). Sendo esses autores: Christopher, M., Juttner, U., Chopra, S., Tang, C.S., Manuj, I., Kleindorfer, P. e Hallikas, J.

A Figura 3 mostra a rede de colaboração entre os países com maior número de publicações sobre gestão de riscos em rede de suprimentos. A Figura 3 permite identificar a formação de quatro *clusters* de colaboração entre os países: (1) Estados Unidos, China, Alemanha e Espanha; (2) Austrália, Itália, Japão, Romênia, Cingapura e Turquia; (3) França, Irã, Taiwan e Tunísia; e (4) Canadá, Inglaterra e Índia. De modo complementar, o Quadro 3, apresenta o *ranking* de citações por países.

Figura 3 – Rede de colaboração entre países



Fonte: Elaborado pelos autores com o auxílio do *software VOSviewer* (2019).

Quadro 3 - Número de citações por país

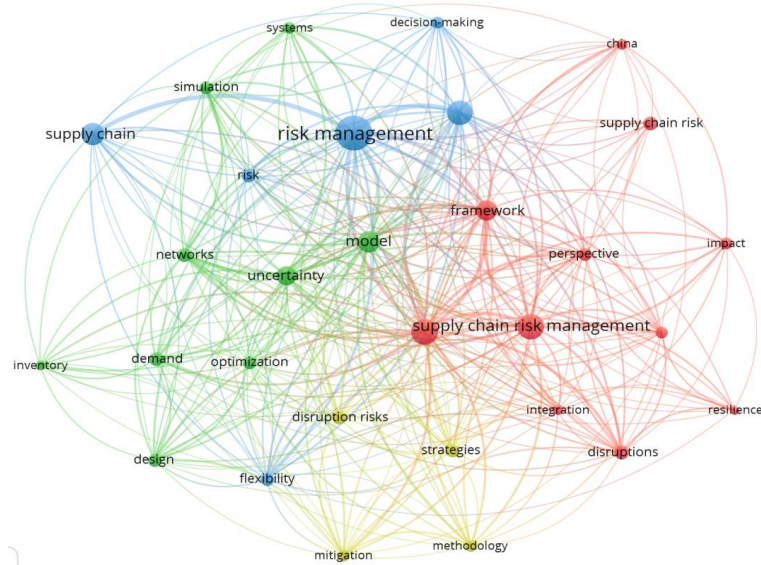
País	Citações
EUA	1972
Inglaterra	722
China	427
Alemanha	389
Cingapura	217
Suécia	184
Malásia	180
Franca	146
Itália	137
Canadá	105
Total	4479

Fonte: Elaborado pelos autores com o auxílio do *software VOSviewer* (2019).

Analisando-se o Quadro 3, verifica-se que os trabalhos com a maioria das citações pertencem aos EUA com 1972 citações, correspondendo a 44,02% no conjunto de dados analisados. Caso seja considerado o total de citações dos três primeiros países colocados no *ranking* (EUA, Inglaterra e China), esta proporção chega a 69,68%. A partir da análise da Figura 3 e do Quadro 3, torna-se evidente a ausência dos países da América do Sul em posições de destaque nesses indicadores. Tal fato indica a existência de oportunidades para autores brasileiros e de outros países da América do Sul desenvolverem estudos com alto impacto, a fim de trazer contribuições para a literatura e promover uma distribuição geográfica do conhecimento.

Avançando as análises, a Figura 4 apresenta a rede de co-ocorrência de palavras-chave na amostra estudada.

Figura 4 – Rede de co-ocorrência de palavras-chave



Fonte: Elaborado pelos autores com o auxílio do *software VOSviewer* (2019).

Para a construção da Figura 4 foram consideradas as palavras-chave (*keywords*) informadas pelos autores. Através da análise da figura 4 é possível verificar quatro *clusters* formados por palavras relacionadas com a gestão de riscos em rede de suprimento, com destaque para os termos “*risk management*”, “*supply chain*” e “*supply chain risk management*”.

No *cluster* demarcado pela cor azul, é possível identificar a inter-relação entre rede de suprimentos, gestão de riscos, tomada de decisão e flexibilidade. Nesse sentido, autores como Chopra e Sodhi (2004) e Tomlin (2006) destacam que é necessário que gestores tomem decisões relacionadas à flexibilidade da rede de suprimentos, a fim de aumentar a resiliência das redes e maximizar o processo de gerenciamento de riscos.

No *cluster* identificado pela cor verde é possível observar o termo incerteza que muitas vezes é utilizado como sinônimo de risco, no entanto, o risco pode ser mensurado, quantificado e a incerteza não (KHAN; BURNES, 2007). Ainda neste *cluster* pode-se verificar os termos redes, modelo, demanda, estoque, otimização e *design*. Relacionando esses termos, pode-se dizer que é possível utilizar modelos para desenhar rede de suprimentos, de

modo a melhorar as previsões de demanda e estoque e assim otimizar o gerenciamento da rede de suprimentos, evitando eventos de risco de ruptura.

No *cluster* identificado pela cor amarelo, pode-se observar os termos riscos de interrupção, mitigação, estratégias e metodologias. Relacionando os três primeiros termos, Jüttner, Peck e Christopher (2003) salientam que os riscos causam interrupção nos fluxos de bens, serviços, informações nas redes de suprimentos e superam as estratégias de mitigação, causando consequências adversas.

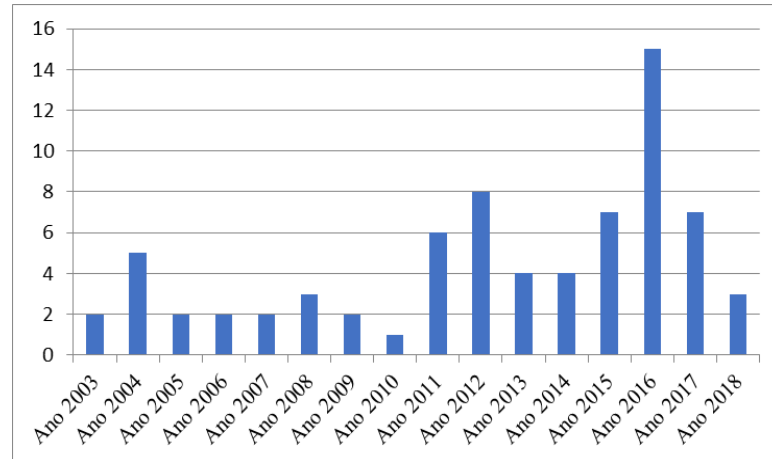
Por fim, no *cluster* destacado pela cor vermelha é possível observar termos centrais e fortemente relacionados na gestão de riscos na rede de suprimentos: ruptura, resiliência, integração e impacto. A integração é uma das estratégias de mitigação que pode ser adotada pelos gestores a fim de evitar ou de minimizar o impacto de eventos de ruptura e construir rede de suprimentos mais resilientes (CHOWDHURY; QUADDUS, 2017).

4.2 Resultados gerados pela *Tree of Science* (ToS)

Para analisar os 72 artigos apontados no *output* da *Tree of Science* (ToS) foi criada uma planilha em Excel, contendo oito colunas: (1) título dos artigos, (2) autoria, (3) metodologia (4) ano de publicação, (5) *journal* ou conferência na qual o artigo foi publicado, (6) artigo teórico, empírico ou teórico-empírico, (7) natureza da pesquisa – qualitativa, quantitativa ou híbrida e (8) síntese do estudo. Os principais resultados encontrados estão sintetizados a seguir.

Em relação ao número de publicações por ano (Gráfico 1), verificou-se um aumento significativo dos estudos publicados a partir de 2011, com destaque para o ano de 2016, no qual foram publicados 15 estudos sobre gestão de riscos em rede de suprimentos. Esse crescimento de estudos demonstra a visibilidade do tema e indica que aumentou o número de autores que escolheram problemas de gerenciamento de risco nos últimos tempos (PRAKASH *et al.*, 2017).

Gráfico 1- Publicações por ano



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

No que tange ao *journals* e conferências nos quais os estudos foram publicados, observou-se uma grande pulverização, conforme apresentado no Quadro 4. Nesse sentido, 12 estudos (16,44%) foram publicados em conferências e 61 estudos (83,56%) foram publicados em *journals*. Dentre os *journals* cabe destacar o *International Journal of Production Economics* e o *International Journal of Logistics Management*, com 9 e 5 artigos publicados, respectivamente.

Quadro 4 - Artigos publicados em *journals* e conferências

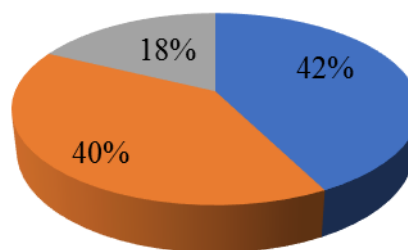
<i>Journals e conferências</i>	Número de estudos publicados
<i>International Conference</i>	12
<i>International Journal of Production Economics</i>	9
<i>International Journal of Logistics Management</i>	5
<i>International Journal of Logistics Research and Applications</i>	4
<i>International Journal of Physical Distribution & Logistics Management</i>	4
<i>International Journal of Operations & Production Management</i>	3
<i>Journal of Purchasing & Supply Management</i>	3
<i>Production and Operations Management</i>	3
Outros <i>journals</i>	30

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Em relação à natureza da pesquisa (Gráfico 2) percebe-se uma distribuição equilibrada entre estudos qualitativos e quantitativos, 42 % e 40%, respectivamente. As pesquisas híbridas representam um percentual de 18%, o que corresponde a 13 artigos publicados. Os estudos qualitativos utilizaram isoladamente ou de modo combinado entrevistas, questionários e grupos focais como instrumentos para coletar dados. Exemplificando com artigos clássicos, tem-se Hallikas *et al.* (2004) que utilizaram entrevistas, Jüttner, Peck e Christopher (2003) e Manuj e Mentzer (2008b) que empregaram entrevistas e grupos focais para obtenção dos dados necessários aos estudos. As pesquisas quantitativas destacam-se pela utilização de modelos matemáticos e simulação, com destaque para a utilização de Fuzzi, como estudado por Paksoy *et al.* (2012), Sinrat e Atthirawong (2013) e Rostamzadeh *et al.* (2018) e (2) *Bayesian Network*, como nos estudos de Abolghasemi *et al.* (2015) e Qazi *et al.* (2018).

Gráfico 2 - Natureza da pesquisa

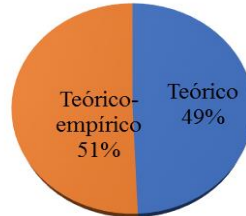
■ Qualitativa ■ Quantitativa ■ Quali-Quanti



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Observou-se também uma distribuição equilibrada entre artigos teóricos e teóricos-empíricos, sendo respectivamente representados por 49% e 51%, conforme Gráfico 3. Destaca-se que nos estudos puramente teóricos e qualitativos predominam análise da literatura e revisão sistemática da literatura. Ao passo que nas pesquisas puramente teóricas e quantitativas, predominam pesquisas que desenvolveram estudos matemáticos que não foram aplicados em uma unidade de análise.

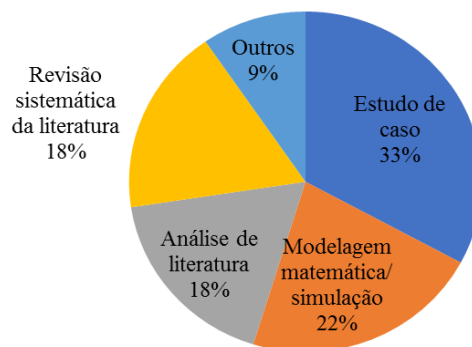
Gráfico 3 - Estudos teóricos e teóricos-empíricos



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Por fim, quanto à metodologia predominante nas pesquisas há destaque para os estudos de caso, modelagem matemática e simulação. Verificou-se também um equilíbrio entre os estudos que utilizaram análise de literatura e revisão sistemática da literatura, conforme Gráfico 4.

Gráfico 4 - Metodologia das pesquisas



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Em complemento ao Gráfico 4, o Quadro 5 apresenta as principais metodologias encontradas nos artigos analisados e detalha as temáticas fundamentais estudadas e os autores que se destacaram.

Quadro 5 – Metodologias, temáticas e autores

Metodologia	Temáticas abordadas	Principais autores
Revisão sistemática da literatura e análise de literatura	- Conceitos de risco; - Gestão de riscos em rede de suprimentos; - Categorias para classificação dos riscos; - Etapas para o gerenciamento de riscos; - Lacunas e sugestões para pesquisa futura.	Manuj e Mentzer (2008b), Ho <i>et al.</i> (2015), Evers (2017) e Prakash <i>et al.</i> (2017)
	- Construção de redes de suprimentos resilientes.	Christopher e Lee (2004) e Tang (2006b)
	- Importância da seleção de fornecedores no gerenciamento de riscos nas redes de suprimentos.	Hamdi <i>et al.</i> (2018) e Liu <i>et al.</i> (2011)
	- Vulnerabilidade nas redes de suprimentos.	Kurniawan e Zailani (2011) e Konig e Spinler (2016).
Modelagem matemática e/ou simulação	- Gestão de riscos e sustentabilidade.	Paksoy <i>et al.</i> (2012), Gallear <i>et al.</i> (2015)
	- Seleção de fornecedores para a gestão de riscos em rede de suprimentos.	Kirilmaz e Erol (2016) e Rao <i>et al.</i> (2016)
	- Efeitos da integração interna e externa na gestão de riscos em rede de suprimentos.	Kauppi <i>et al.</i> (2016) e Riley <i>et al.</i> (2016).
Estudos de caso com coleta de dados a partir de entrevistas e/ou grupos focais	-Estrutura geral do processo de gestão de riscos; -Métodos para gerenciamento de risco.	Hallikas <i>et al.</i> (2004), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2018), Manuj e Mentzer (2008b) e Jüttner, Peck e Christopher (2003).

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5. CONCLUSÕES

O presente estudo teve como objetivo traçar um panorama da literatura acadêmica sobre a gestão de riscos na rede de suprimentos. Para alcançar o objetivo proposto, foi realizado um estudo bibliométrico a partir do levantamento de palavras-chave na base *Web of Science* e da utilização das ferramentas *VOSviewer 1.6.13* e *Tree of Science (ToS)*. Diante da relevância do gerenciamento de riscos na rede de suprimentos, há a necessidade de estudos

que tratem dessa temática e forneçam informações relevantes e acuradas para gestores e acadêmicos (PRADO *et al.*, 2017).

A partir dessa motivação, o presente artigo foi pautado em um levantamento bibliométrico que identificou as redes de citações, os autores mais profícuos, a colaboração entre os países, as principais temáticas abordadas, a evolução temporal das publicações, os *journals* que mais publicaram estudos sobre gestão de riscos em rede de suprimentos, assim como a natureza e as metodologias que se destacam na área analisada.

Relacionando os *outputs* gerados pelo *VOSviewer* 1.6.13 e pela *Tree of Science* (ToS), percebe-se que sete dos dez autores mais profícuos apontados pelo *VOSviewer* são autores ou co-autores das obras seminais e que estruturam o tema de gestão de riscos na rede de suprimentos, conforme apontado pela *Tree of Science* (ToS). Essa informação é relevante, pois, ao consultar obras desses autores, os pesquisadores da área encontrarão as principais referências sobre gestão de riscos na rede de suprimentos. Ao passo que pesquisadores da área que não abordem alguns desses autores em seus estudos, poderão incorrer em significativas falhas associadas às lacunas no referencial teórico desenvolvido.

Em relação à rede de colaboração entre os países, observa-se o grande impacto das publicações de origem dos EUA, China e Inglaterra. A participação de países da América do Sul, na qual se inclui o Brasil, ainda é bastante limitada. Nesse sentido, autores sul-americanos têm oportunidades e desafios para desenvolverem estudos com alto impacto que abordem o gerenciamento de riscos na rede de suprimentos, a fim de trazer contribuições para a literatura e melhorar a distribuição geográfica do conhecimento. Esses estudos futuros podem partir de lacunas encontradas intra e inter *clusters* temáticos apontados pela rede de co-ocorrência de palavras-chave e trazer avanços teóricos e empíricos para o campo.

Observando-se a natureza e as metodologias utilizadas nos artigos analisados, percebe-se que não há restrições ou preferências por pesquisas qualitativas ou quantitativas ou por determinados métodos. Esse achado corrobora com os estudos de Boyer e Swink (2008) que destacam que outrora, as pesquisas da área de Logística e Operações basearam-se fortemente em métodos quantitativos, como experimentos e modelos matemáticos, no entanto, métodos qualitativos, por exemplo, estudos de caso e pesquisa-ação, passaram a receber mais atenção dos pesquisadores recentemente.

Este estudo contribui para a literatura da área de Gestão de Operações e Logística, ao fornecer um panorama atual das pesquisas sobre gestão de riscos na rede de suprimentos.

Adicionalmente, oferece informações relevantes que podem ser utilizadas por acadêmicos e profissionais da área, a fim de fortalecer pesquisas e aplicações do gerenciamento de riscos em rede de suprimentos.

Como limitações da pesquisa, tem-se o levantamento de trabalhos utilizando-se uma única base de pesquisa (*Web of Science*) e na utilização de duas ferramentas (*VOSviewer 1.6.13* e *Tree of Science*) para identificar e analisar os trabalhos sobre gestão de riscos em rede de suprimentos. Nesse sentido, pesquisas futuras poderiam utilizar outras bases de pesquisa e outros *softwares* para análise, a fim de ampliar os resultados e as contribuições do estudo realizado. Ademais, estudos futuros poderiam diversificar as palavras-chave e os filtros empregados na busca realizada na (s) base (s) consultada (s), para complementar, comparar ou confrontar ou achados desta pesquisa.

Referências

ABOLGHASEMI, M; KHODAKARAMI, V; TEHRANIFARD, H. New Approach for Supply Chain Risk Management: Mapping SCOR into Bayesian Network. **Journal of Industrial Engineering and Management**, v.8, n. 1, p. 280-302, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 31000: Gestão de riscos - Princípios e diretrizes**. Rio de Janeiro, 24 p., 2009.

BAHROUN, M.; HARBI, S. Risk management in the modern retail supply chain: Lessons from a case study and literature review. **International Conference on Industrial Engineering and Systems Management (IESM)**, Seville, p.1161-1170, 2015.

BOYER, K.K.; SWINK, M.L. Empirical elephants – why multiple methods are essential to quality research in operation and supply chain management. **Journal of Operations Management**, v.26, n.3, p. 337-48, 2008.

CAVINATO, J. L. Supply Chain Logistics Risks: From the Back Room to the Board Room. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 34, n. 5, p. 383-387, 2005.

CHOPRA, S; SODHI, M. S. Managing Risk to Avoid Supply-Chain Breakdown. **Mit Sloan Management Review**, v.46, n.1, p. 53-61, 2004.

CHOWDHURY, M. H.; QUADDUS, M. A. Supply Chain Resilience: Conceptualization and Scale Development Using Dynamic Capability Theory. **International Journal of Production Economics**, v. 188, p.185-204, 2017.

CHRISTOPHER, M.; LEE, H. Mitigating supply chain risk through improved confidence. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 34, n.5, p. 388- 396, 2004.

CHRISTOPHER, M.; PECK, H.. Building the Resilient Supply Chain. **The International Journal of Logistics Management**, v. 15, p.1-13, 2004.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS, n.17, 2011. **Anais...** – CBGDP – Porto Alegre, 2011.

CORRÊA, H. L. **Gestão de redes de suprimento: integrando cadeias de suprimento no mundo globalizado**. 1º ed., São Paulo, Atlas, 414 p., 2010.

DILLON, R.L.; MAZZOLA, J.B. Management of disruption risk in global supply chains. **IBM Journal of Research and Development**, v.54, n.3, p10:1 - 10:9, 2010.

ELLEUCH, H.; DAFAOUI, E; ELMHAMEDI, A.; CHABCHOUB, H. Resilience and Vulnerability in Supply Chain: Literature review. **IFAC-PapersOnLine**, v.49, n. 12, p. 1448-1453, 2016.

EYERS, D.R. Supply Chain Risk Management for Sustainable Additive Manufacturing. In: Campana G., Howlett R., Setchi R., Cimatti B. (eds).Sustainable Design and Manufacturing. **Smart Innovation, Systems and Technologies**, n. 68, p. 280-288, 2017.

GALLEAR, D; GHOBADIAN, A; HE, Q. The mediating effect of environmental and ethical behavior on supply chain partnership decisions and management appreciation of supplier partnership risks. **International Journal of Production Research**, v.53, n. 21, p. 1-19, 2015.

GHADGE, A; DANI, S; KALAWSKY, R. Supply chain risk management: present and future scope. **The International Journal of Logistics Management**,v. 23, n.3, p. 313-339, 2012.

GIRALDO, S. R.; ZULUAGA, G. A. O.; ESPINOSA, C. L. Networking em pequena empresa: una revisión bibliográfica utilizando La teoría de grafos. **Revista Vinculos**, v.11, n. 2, p. 6-16, 2014.

HAHN, G. J.; KUHN, H. Value-based performance and risk management in supply chains: A robust optimization approach. **International Journal of Production Economics**, v. 139 n.1, p.135–144, 2012.

HALLIKAS, J.; KARVONEN, I.; PULKKINEN, U.; VIROLAINEN, V.; TUOMINEM, M. Risk management processes in supplier networks. **International Journal of Production Economics**, v. 90, n.1,p. 47-58, 2004.

HARLAND,C.; BRENCHLEY, R; WALKER, H. Risk in supply networks. **Journal of Purchasing & Supply Management**, v.9, p. 51-62, 2003.

HAMDI, F.; GHORBEL, A.; MASMOUDI, F.; DUPONT, L. Optimization of a supply portfolio in the context of supply chain risk management: literature review. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 29, n. 4, p. 763-788, 2018.

HO, W.; ZHENG, T.; YILDIZ, H.; TALLURI, S. Supply chain risk management: a literature review. **International Journal of Production Research**, v. 53, n. 16, p. 1-39, 2015.

JÜTTNER, U.; PECK, H.; CHRISTOPHER, M. Supply chain risk management: outlining an agenda for future research. **International Journal of Logistics: Research & Applications**, v.6, n.4, p. 197-210, 2003.

JÜTTNER, U. Supply chain risk management: Understanding the business requirements from a practitioner perspective. **The International Journal of Logistics Management**, v. 16, n.1, p. 120-141, 2005.

KAUPPI, K.; LONGONI, A.; CANIATO, F.; KUULA, M. Managing country disruption risks and improving operational performance: risk management along integrated supply chains. **International Journal of Production Economics**, v. 182, p. 484-495, 2016.

KHAN, Omera; BURNES, Bernard. Risk and supply chain management: creating a research agenda. **The International Journal of Logistics Management**, v. 18, n. 2, p. 197-216, 2007.

KIRILMAZ, O.; EROL, S. A proactive approach to supply chain risk management: Shifting orders among suppliers to mitigate the supply side risks. **Journal of Purchasing & Supply Management**, v.23, n.1, p. 54-65, 2016.

KLEINDORFER, P. R.; SAAD, G. H. Managing Disruption Risks in Supply Chains. **Production & Operations Management**, v.14, n.1, p. 53-68, 2005.

KONIG, A.; SPINLER, S. The effect of logistics outsourcing on the supply chain vulnerability of shippers – development of a conceptual risk management framework. **The International Journal of Logistics Management**, v.27, n.1, p. 122-141, 2016.

KWAK, D.; SEO, Y.; MASON, R. Investigating the relationship between supply chain innovation, risk management capabilities and competitive advantage in global supply chains. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 38, n. 1, p. 2-21, 2018.

KUMAR, S. K.; TIWARI, M. K.; BABICEANU, R. F. Minimisation of Supply Chain Cost with Embedded Risk Using Computational Intelligence Approaches. **International Journal of Production Research**, v.48, n.13, p.3717–3739, 2010.

KURNIAWAN, R.; ZAILANI, S. Supply Chain Vulnerability Mitigation Strategy: The Role of Risk Management Culture. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON LOGISTICS, INFORMATICS AND SERVICES SCIENCES, 2011. **Anais...** Beijing, China, 2011.

LI, G.; FAN, H.; LEE, P. K.C.; CHENG, T.C.E. Joint supply chain risk management: Na agency and collaboration perspective. **International Journal of Production Economics**, v.164, p.83-94, 2015.

LIU, L.; ZHOU, Y.; ZHU, H. A conceptual framework for vendor selection based on supply chain risk management from a literature review. **Journal of System and Management Sciences**, v.1, n.3, p. 1-8, 2011.

MANUJ, I.; MENTZER, J. Global supply chain risk management strategies. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 38. n.3, p. 192-223, 2008a.

MANUJ, I.; MENTZER, J. T. Global supply chain risk management. **Journal of Business Logistics**, v.29, n.1. p. 133-155, 2008b.

NOORAIE, S. V.; PARAST, M.M. Mitigating Supply Chain Disruptions through the Assessment of Trade-Offs Among Risks, Costs, and Investments in Capabilities. **International Journal of Production Economics**, v.17, n. 1, p. 8-21, 2015.

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

PAKSOY, T.; PEHLIVAN, N. Y.; OZCEYLAN, E. Fuzzy Multi-Objective Optimization of a Green Supply Chain Network with Risk Management that Includes Environmental Hazards. **Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal**, v.18, n.5, p.1120-1151, 2012.

PFOHL, H.C; KOHLER, H.; THOMAS, D. State of the art in supply chain risk management research: empirical and conceptual findings and a roadmap for the implementation in practice. **Logistics Research**, v.2, n.1, p. 33-44, 2010.

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

PRADO, E. V.; SPERS, V. R. E.; PADOVEZE, C. L.; BERTASSI, A. L., NAZARETH, L. G. C. Sistemas de informações para gerenciamento de riscos corporativos em controladoria: um estudo bibliométrico na base de dados Scopus. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 7, n. 1, p. 191-211, 2017.

PRASAD, S.; TATA, J. Publication patterns concerning the role of teams/groups in the information systems literature from 1990 to 1999. **Information & Management**, v. 42, n.8, p. 1137-1148, 2005.

PRAKASH, S.; SONI, G.; RATHORE, A. P. S.. A critical analysis of supply chain risk management content: a structured literature review. **Journal of Advances in Management Research**, v.14, n.1, 69-90, 2017.

QAZI, A.; DICKSON, A.; QUIGLEY, J.; GAUDENZI, B. Supply chain risk network management: A Bayesian Belief Network and expected utility based approach for managing supply chain risks. **International Journal of Production Economics**, v. 196, p. 24-42, 2018.

RAJESH, R; RAVI, V. Analyzing drivers of risks in electronic supply chains: a grey–Dematel approach. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 92, p. 1127–1145, 2017.

RAO, C.; XIAO, X.; GOH, M.; ZHENG, J.; WEN, J. Compound Mechanism Design of Supplier Selection Based on Multi-attribute Auction and Risk Management of Supply Chain. **Computers & Industrial Engineering**, v. 105, p. 63-75, 2016.

RILEY, J.; KLEIN, M. R.; MILLER, J.; SRIDHARAN, V. How internal integration, information sharing, and training affect supply chain risk management capabilities. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.46, n.10, p. 953-980, 2016.

RITCHIE, B.; BRINDLEY, C. Supply chain risk management and performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 27, n. 3, p. 303-322, 2007.

ROSTAMZADEH, R.; GHORABAEI, M. K.; GOVINDAN, K.; ESMAEILI, A. Evaluation of sustainable supply chain risk management using an integrated fuzzy TOPSIS- CRITIC approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 175, p. 651-669, 2018.

SANTOS, S. F.; BRANDI, H. S.; BORSCHIVER, S.; SOUZA, V. Estimating vulnerability to risks: an application in a biofuel supply chain. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v.19, n.5, p. 1257-1269, 2017.

SIMBA, S.; NIEMANN, W.; KOTZÉ, T.; AGIGI, A. Supply chain risk management processes for resilience: A study of South African grocery manufacturers. **Journal of Transport and Supply Chain Management**, v.11, p. 1-13.

SINRAT, S.; ATTHIRAWONG, W. A Conceptual Framework of an Integrated Fuzzy ANP and TOPSIS for Supplier Selection Based on Supply Chain Risk Management. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND ENGINEERING MANAGEMENT, 2013. **Anais...** Bangkok, Thailand, 2013.

SODHI, M. S.; SON, B.-G.; TANG, C. S. Researchers' Perspectives on Supply Chain Risk Management. **Production and Operations Management**, v. 21, n. 1, p. 1–13, 2011.

TANG, C. S. Robust strategies for mitigating supply chain disruptions. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v.9, n.1, p. 33–45, 2006a.

TANG, C. S. Perspectives in Supply Chain Risk Management. **International Journal of Production Economics**, v. 103, n. 2, p. 451–488, 2006b.

TANG, C. S.; MUSA, N. Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk management. **International Journal of Production Economics**, v. 133, n.1, p.25–34, 2011.

TANG, C. S.; TOMLIN, B. The power of flexibility for mitigating supply chain risks. **International Journal of Production Economics**, v. 116, n. 1, p. 12–27, 2008.

TOMLIN, B. On the value of mitigation and contingency strategies for managing supply chain disruption risks. **Management Science**, v.52, n.5, p. 639-657, 2006.

TUMMALA, R.; SCHOENHERR, T. Assessing and Managing Risks Using the Supply Chain Risk Management Process (SCRMP). **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 16, n.6, p. 474–483, 2011.

WAGNER, S. M.; BODE, C. An Empirical Examination of Supply Chain Performance Along Several Dimensions of Risk. **Journal of Business Logistics**, v. 29, n.1, p. 307–325, 2008.

WORLD ECONOMIC FORUM INSIGHT REPORT. **Global Risks**. 9º ed., 60 p., 2014.

WU, I. L.; CHUANG, C. H.; HSU, C. H. Information sharing and collaborative behaviors in enabling supply chain performance: A social exchange perspective. **International Journal of Production Economics**, v. 148, p. 122–132, 2014.

ZINN, W. Globalização e complexidade em supply chains. **Tecnologista**, São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.tecnologista.com.br/portal/artigos/60676/globalizacao-e-complexidade-em-supply-chains/>. Acesso em: 29/04/2019.

APÊNDICE 1 – Relação de artigos provenientes do *output* da *Tree of science* (ToS)

Nº	Artigo	Autores	Ano de Publicação
1	Robust strategies for mitigating supply chain disruptions	Tang	2006
2	Building the resilient supply chain	Christopher e Lee	2004
3	Mitigating supply chain risk through improved confidence	Christopher e Peck	2004
4	Risk management processes in supplier networks	Hallikas <i>et al.</i>	2004
5	Risk in supply networks	Harland, Brenchley e Walker	2003
6	Ericsson's proactive supply chain risk management approach after a serious sub-supplier accident	Norrman e Jansson	2004
7	Supply chain risk management Understanding the business requirements from a practitioner perspective	Jüttner	2005
8	Managing Disruption Risks in Supply Chains	Kleindorfer e Saad	2005
9	Supply Chain Risk Management: Outlining An Agenda For Future Research	Jüttner, Peck e Christopher	2003
10	Managing Risk To Avoid Supply-Chain Breakdown	Chopra e Sodhi	2004
11	Supply chain risk management: present and future scope	Ghadge, Dani e Kalawsky	2012
12	Value-based performance and risk management in supply chains: A robust optimization approach	Hahn e Kuhn	2012
13	Supply chain risk management: a literature review	Ho <i>et al.</i>	2015
14	Joint supply chain risk management: An agency and collaboration perspective	Li <i>et al.</i>	2015
15	Global supply chain risk management strategies	Manuj e Mentzer	2008
16	Global supply chain risk management	Manuj e Mentzer	2008
17	Supply chain risk management and performance A guiding framework for future development	Ritchie e Brindley	2007
18	Researchers' Perspectives on Supply Chain Risk Management	Sodhi, Son e Tang	2012
19	Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk management	Tang e Musa	2011
20	Perspectives in supply chain risk management	Tang	2006

21	A New Approach for Supply Chain Risk Management: Mapping SCOR into Bayesian Network	Abolghasemi, Khodakarami e Tehranifard	2015
22	Risk management in the modern retail supply chain: Lessons from a case study and literature review	Bahroun e Harbi	2015
23	A Fuzzy Inference System for Supply Chain Risk Management	Behret, Öztayşi e Kahraman	2011
24	Enhancing EPC supply chain competitiveness through procurement risk management	Cagno e Micheli	2011
25	Multi-criteria analysis of supply chain risk management using interval valued fuzzy TOPSIS	Chatterjee e Kar	2016
26	Influence of institutional and moral orientations on relational risk management in supply chains	Cheng e Chen	2016
27	Supply chain risk management: a new methodology for a systematic literature review	Colicchia e Strozzi	2012
28	Risk management in global supply chains - hedging for the big bang?	Dadfar, Schwartz e Voss	2012
29	The ISO 31000 standard in supply chain risk management	De Oliveira <i>et al.</i>	2017
30	Management of disruption risk in global supply chains	Dillon e Mazzola	2010
31	Supply Chain Risk Management for Sustainable Additive Manufacturing	Eyers	2017
32	The mediating effect of environmental and ethical behaviour on supply chain partnership decisions and management appreciation of supplier partnership risks	Galleara, Ghobadianb e Hec	2014
33	A risk management approach to the economic and environmental strategic design of ethanol supply chains	Giarola, Bezzo e Shah	2013
34	Optimization of a supply portfolio in the context of supply chain risk management: literature review	Hamdi <i>et al.</i>	2015
35	Study on Supply Chain Disruption Risk Management Strategies and Model	Ji e Zhu	2008
36	Managing country disruption risks and improving operational performance: risk management along integrated supply chains	Kauppi <i>et al.</i>	2016
37	The strategies of supply chain risk management – a synthesis and classification	Kilubi	2016
38	Investigating current paradigms in Supply Chain Risk Management — a bibliometric study	Kilubi	2016

39	A proactive approach to supply chain risk management: Shifting orders among suppliers to mitigate the supply side risks	Kırlmaz e Erol	2016
40	The effect of logistics outsourcing on the supply chain vulnerability of shippers – development of a conceptual risk management framework	König e Spinler	2016
41	Supply Chain Vulnerability Mitigation Strategy - The Role of Risk Management Culture	Kurniawan e Zailani	2011
42	Investigating the relationship between supply chain innovation, risk management capabilities and competitive advantage in global supply chains	Kwak, Seo e Mason	2018
43	A system dynamics simulation model of chemical supply chain transportation risk management systems	Li, Ren e Wang	2016
44	A Review of Complex Systems Technologies for Supply Chain Risk Management	Li <i>et al.</i>	2013
45	A conceptual framework for vendor selection based on supply chain risk management from a literature review	Liu, Zhou e Zhu	2011
46	Study on the Risks Management of Construction Supply Chain	Liu e Guo	2009
47	A Study on Risk of Knowledge Management for the Supply Chain in Mergers and Acquisitions: An Empirical Analysis in Yangtze River Delta of China	Ma e Nie	2009
48	Supplier selection with Shannon entropy and fuzzy TOPSIS in the context of supply chain risk management	Mavia, Gohb e Mavic	2016
49	Considerations On Risk In Supply Chain Management Information Systems Implementation	Măzăreanu	2013
50	Fuzzy Multi-Objective Optimization of a Green Supply Chain Network with Risk Management that Includes Environmental Hazards	Paksoy, Pehlivan e Özceylan	2012
51	Simulation-based evolutionary algorithm approach for deriving the operational planning of global supply chains from the systematic risk management.	Park e Kim	2016
52	A critical analysis of supply chain risk management content: a structured literature review	Prakash, Soni e Rathore	2017

53	Supply chain risk network management: A Bayesian Belief Network and expected utility based approach for managing supply chain risks	Qazi <i>et al.</i>	2018
54	Compound Mechanism Design of Supplier Selection Based on Multi-attribute Auction and Risk Management of Supply Chain	Rao <i>et al.</i>	2016
55	How Internal Integration, Information Sharing, and Training Affect Supply Chain Risk Management Capabilities	Riley <i>et al.</i>	2016
56	Reputational risks and sustainable supply chain management	Roehrich, Grosvold e Hoejmose	2014
57	Supply chain risk management in India – practical insights	Rogers <i>et al.</i>	2015
58	Supply Chain Risk Management: A method and tool contributing to the operational aspects	Rokou e Kirytopoulos	2014
59	Evaluation of sustainable supply chain risk management using an integrated fuzzy TOPSIS-CRITIC approach	Rostamzadeh <i>et al.</i>	2018
60	Flexibility Assessment and Risk Management in Supply Chains	Sahay e Ierapetritou	2015
61	A Simulation Based Evaluation Approach for Supply Chain Risk Management Digitalization Scenarios	Schlüter e Hettterscheid	2017
62	Supply chain risk management processes for resilience: A study of South African grocery manufacturers	Simba <i>et al.</i>	2017
63	A Conceptual Framework of an Integrated Fuzzy ANP and TOPSIS for Supplier Selection Based on Supply Chain Risk Management	Sinrat e Atthirawong	2013
64	Managing product quality risk and visibility in multi-layer supply chain	Tse e Tan	2012
65	Risk Management in Supply Chains: Information Exchange, Systemic Motives and Cognitive Barriers	Vilko, Rumpu e Koivuniemi	2011
66	Risk, risk management practices, and the success of supply chain integration	Wiengarten, Humphreys e Gimenez	2016
67	The approaches of Supply Chain Risks Management	Wissem, Ahme e, Habib	2014
68	Application of Real Options to the Risk Management of Supply Chain	Min-li e Hui-yun	2007
69	Supply Chain Risk Management Identification and Mitigation: A Case Study in a Chinese Dairy Company	Yu e Huatuco	2016
70	Supply chain risk management and hospital inventory: Effects of system affiliation	Zepeda, Nyaga e Young	2016

71	Integrated supply chain risk management: a systematic review	Zhu, Krikke e Caniels	2017
72	Path Analysis Model for Supply Chain Risk Management	Sharma <i>et al.</i>	2017