

# GESTÃO DE RISCOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO SETOR ENERGÉTICO

Jucelia da Cunha Marques (UFPB)

Liane Márcia Freitas e Silva (UFPB)



*O objetivo deste trabalho é apresentar uma aplicação de um modelo de gestão de risco na cadeia de suprimentos em uma empresa do setor de geração de energia a base de combustível renovável, seguindo pela identificação, avaliação e apontamento de estratégias para mitigação dos riscos. Utilizou-se de um estudo de caso onde foi feito o processo de coleta de dados por meio de questionário estruturado e aplicado por meio de entrevista com um funcionário da empresa com reconhecida experiência. Dentre os principais resultados encontrados pode-se apontar os riscos de natureza interna, tendo suas causas associados à falhas em processos internos da empresa, principalmente processos logísticos e de manutenção, além de falhas importantes nos sistemas de informação e de segurança da empresa. Para estes riscos pode-se identificar que os riscos de segurança e logístico possuem maior criticidade e, por isso, devem ser tratados com maior prioridade pela empresa. Por estas análises foi direcionado que a empresa deve articular equipe especializada para elaborar um mapa de risco na empresa para promover a saúde e segurança, assim como atuar para melhorar a gestão da informação e definir plano de manutenção para equipamentos e máquinas de colheita e transporte para evitar ruptura de fornecimento e de operabilidade.*

*Palavras-chave: Risco; gestão de risco; setor sucroalcooleiro; Gestão.*

## 1. Introdução

A gestão de riscos na cadeia de suprimento (*Supply Chain Risk Management -SCRM*) preocupa-se em gerir os riscos de modo garantir a rentabilidade e a continuidade das cadeias de suprimentos (TANG, 2006). Nesse contexto, o propósito da gestão de riscos na cadeia de suprimentos é reduzir a probabilidade dos riscos e aumentar a resiliência da cadeia, ou seja, a capacidade de recuperação diante de um risco (PUJAWAN e GERALDIN, 2009).

A literatura sobre a gestão de riscos aponta diversas taxonomias de risco. Uma das mais adotadas é a que identifica duas classes para a natureza dos riscos: os riscos internos e os riscos externos à cadeia de suprimentos (GAONKAR; VISWANADHAM, 2004; WU, BLACKHURST; CHIDAMBARAM, 2006; OLSON; WU, 2010; THUN; HOENIG, 2011; LIN; ZHOU, 2011; FREISE; SEURING, 2015). Gaonkar e Viswanadham (2004) descrevem que os riscos internos podem ser resultantes da própria interação entre as empresas da cadeia de suprimentos, tais incerteza e rupturas advém da adoção de práticas como o *outsourcing* e cadeias globais, ou da volatilidade da demanda, redução do número de fornecedores e de estoques na cadeia, ou por riscos externos que são aqueles sentidos por toda cadeia, e derivam da ocorrência de desastres naturais, como furacões e tsunamis e eventos sociais, como greves e instabilidade econômica.

Para gerenciar os riscos e promover planos de mitigação para aumentar a resiliência da cadeia é condição essencial identificar os riscos que ocorrem na cadeia e avaliar sua criticidade. Nesse aspecto, para compreender a criticidade do risco é importante proceder à avaliação do risco, que de uma maneira geral, é avaliado por uma relação entre severidade/impacto e frequência/probabilidade de ocorrência (NORRMAN; JANSSON, 2004; RITCHIE; BRINDLEY, 2007; WANG; YANG, 2007; TRKMAN; MCCORMACK, 2009; LOCKAMY; MCCORMACK, 2010; TANG; MUSA, 2011; TUMMALA; KUMAR, HIMES; KRITZER, 2014).

Pode-se assumir que a gestão dos riscos na cadeia de suprimentos tem por objetivo identificar os cenários possíveis dos eventos de riscos que deixam a cadeia de suprimentos mais vulnerável. A partir da avaliação dos aspectos probabilidade/frequência e impacto/severidade, os gestores podem decidir as estratégias que as empresas precisam adotar para enfrentar os riscos. Ao conhecer estes cenários a cadeia de suprimentos pode se prevenir antecipadamente de rupturas no processo que gerariam efeitos negativos para toda a cadeia (WANG; YANG, 2007 e ASBJORNSLETT, 2009).

É neste escopo que se posiciona o objetivo deste artigo que tem como propósito apresentar um plano de mitigação de riscos em uma empresa do setor energético da região nordeste do Brasil que é um importante produtor de etanol. Inicialmente foram levantados os riscos que já ocorreram por meio de entrevistas diretas com os diretores dessas empresas por meio de um questionário estruturado por meio do levantamento teórico. Após a identificação dos riscos, foram levantados também por meio de entrevistas os parâmetros de probabilidade e impacto dos riscos para que fosse possível obter uma priorização e indicação dos riscos mais críticos, que devem orientar o plano de mitigação dos riscos da empresa.

## 2. A gestão de riscos na cadeia de suprimentos

Tang (2006) aponta que ao longo dos últimos anos eventos como terremotos, crises econômicas, greves e ataques terroristas, por diversos momentos, interromperam as operações das cadeias de suprimento de maneira repentina. Segundo este autor, estas interrupções nas cadeias de suprimento representam um impacto significativo no desempenho das empresas, inclusive no desempenho financeiro. Por isso, Giunipero e Eltantawy (2004) apontam a necessidade de criação de novas abordagens de gestão que considerem os riscos nas cadeias de suprimentos, a partir de um processo formal que envolva a identificação de pontos de vulnerabilidade e incerteza, a compreensão da probabilidade e o potencial do impacto dessas perdas. Diversos trabalhos foram desenvolvidos no sentido buscando propor um modelo de gestão em SCRM em setores diversos como os apresentados no Quadro 1 a seguir. Observa-se que não foi identificados artigos no setor de energia de combustíveis, foco de aplicação deste artigo.

Quadro 1- Setores econômicos com pesquisas aplicadas sobre SCRM

SETORES	PESQUISAS
Aeroespacial, eletrônica e de telecomunicação	Harland, Brenchley e Walker (2003), Wu, Blackhurst e Chidambaram (2006), Funoet al. (2011), Rajesh e Ravi (2015); Zsidisin, Melnyk e Ragatz (2005)
Alimentício	Diabat, Govindan e Panicker (2012), Bandalay, Satir e Shanker (2014)
Produtos médicos	Gaudenzi e Borghesi (2006)
Têxtil	Faisal, Banwet e Shankar (2006) e Freise e Seuring (2015)
Equipamentos agrícolas	Ritchie e Brindley (2007)
Automobilístico	Blackhurst, Scheibe e Johnson (2008), Thun, Drüke e Hoenig (2011), Lin e Zhou (2011), Lockamy e McCormack (2010), Lockamy e McCormack (2012), Lockamy (2014), Guertler e Spinler (2015) e Abolghasemi <i>et al.</i> (2015)
Fertilizantes	Matook, Lasch e Tamaschke, (2009)
Logística	Ojha e Gokhale (2009)
Químico	Pujawan e Geraldin (2009)
Construção civil	Andersson e Norrman (2003), Micheli, Cagno e Zorzini (2008) e Aloiniet al. (2012)
Petrolífero	Fazli, Mavi e Vosooghizajaji (2015)
Mineração	Sofyalioglu e Kartal (2012)
Energia eólica	Mogre, Talluri e D'Amico (2016)

Fonte: Silva (2007)

Vê-se que na literatura sobre SCRM muitos trabalhos têm sido desenvolvidos na elaboração de modelos de gestão para SCRM em distintos setores industriais. De modo geral, sobre os modelos de gestão de riscos na cadeia de suprimentos Hallikas *et al.* (2004), Cohen e Kunreuther (2007), Giannakis e Louis (2011) e Tummala e Schoenherr (2011) identificam quatro grandes etapas genéricas para o gerenciamento dos riscos nas cadeias de suprimentos: 1- identificação dos riscos; 2- avaliação dos riscos; 3- proposição de estratégias; e por fim, 4- monitoramento de seus impactos.

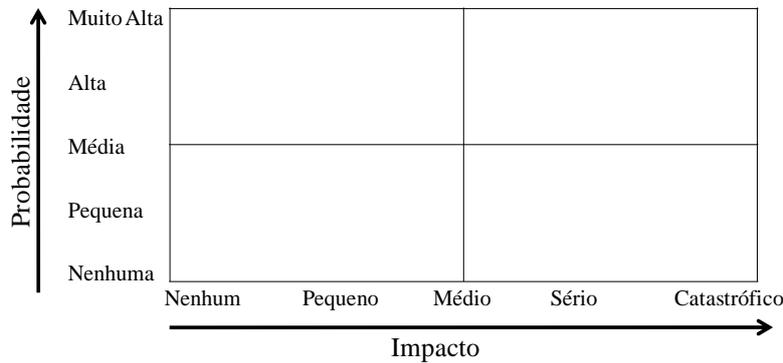
Jereb, Ivanusa e Rosi (2013) afirmam que o processo de identificação dos riscos deve ser cuidadosamente realizado, sendo tão extensa quanto possível, a fim de identificar o maior número de riscos potenciais. Ceryno *et al.* (2013) afirmam que na identificação dos riscos deve-se buscar informações sobre os fatores e as fontes dos riscos. Após essa identificação, deve-se identificar os riscos críticos por meio de um processo de avaliação que segundo Cao e Song (2016) envolve determinar a importância dos riscos identificados para sua priorização. Para a ISO 31000:2009 a fase de avaliação do risco dá subsídio para o tratamento dos riscos.

No sentido de apresentar as ferramentas desenvolvidas para avaliação dos riscos Hallikas *et al.* (2004) sugeriram a avaliação do risco por meio de uma avaliação bidimensional utilizando indicadores que levem a medida do risco: impacto e probabilidade.

A partir destes trabalhos foi desenvolvida uma matriz utilizada nas fases de mensuração e avaliação dos riscos identificados na fase precedente de identificação dos riscos. A matriz mais convencionalmente utilizada é a matriz bidimensional, denominada probabilidade-impacto, onde se busca dimensionar para cada risco identificado a importância do risco em termos de frequência de ocorrência (probabilidade) e as consequência derivadas dos riscos (impacto). Esta matriz de impacto sofreu adaptações gerando uma série de outras matrizes que permanecem com o objetivo de avaliar os riscos, pela análise da probabilidade e impacto dos riscos. Exemplos destas matrizes são apresentadas na Figura 1.

Percebe-se na Figura 1, que o quadrante desta matriz é separado em áreas de decisão, região de baixa probabilidade de ocorrência e baixo impacto (onde sugere-se não tomar nenhuma ação para a eliminação/redução do risco; região de média/alta probabilidade de ocorrência e médio/ grave impacto (onde sugere-se analisar este risco); e por fim, região de imediata ação, onde há alta probabilidade de ocorrência e grave impacto (é sugerido ação imediata para que os riscos sejam mitigados e/ou seus impactos reduzidos). Nisso há um direcionamento de prioridade para de mitigação dos riscos.

Figura 1- Exemplo de matriz probabilidade-impacto



Fonte: Hallikas *et al.* (2004)

### 3. Método de pesquisa

Para o levantamento dos dados foi utilizado um instrumento de pesquisa já aplicado em pesquisas anteriores como Silva *et al* (2017) e Oliveira *et al* (2018) que contempla o levantamento dos seguintes riscos: ambiental, segurança, político, preço, comportamental, legal, estratégico, processo, de demanda, de capacidade, econômico, fiscal, fornecimento, logístico, de estoque, informação e tecnológico. O Quadro 2 ilustra apenas um recorte do questionário que foi utilizado para a coleta dos dados da pesquisa, considerando os fatores de riscos associados ao risco ambiental. Tendo havido a ocorrência do referido evento, indica-se haver o risco e parte-se para o levantamento da probabilidade e do impacto do risco, segundo escala de 1 a 5, sendo 5 denotando elevação do parâmetro e 1 para baixo grau do parâmetro.

A empresa foco desta pesquisa é do setor de geração de energia na produção de combustível tipo etanol e está localizada na região nordeste do País, no estado da Paraíba. Foi respondente dessa pesquisa o gerente de operações da empresa que está nesta função há aproximadamente 6 anos e possui bastante conhecimento sobre o processo. A coleta de dados ocorreu no mês de junho de 2021.

Quadro 2- Recorte do questionário utilizado para a identificação e avaliação dos riscos

TIPOS DE RISCOS	FATORES DE RISCOS	Já ocorreu?	Probabilidade do risco	Impacto do risco
<b>AMBIENTAL</b>	1. Tempestades já afetaram a operabilidade da empresa?	Sim ( ) Não ( )	a) Muito alta -5 b) Alta -4	a) Severo -5 b) Alto -4
	2. Deslizamentos/soterramentos já afetaram a operabilidade da empresa?	Sim ( ) Não ( )	c) Média -3 d) Pequena -2	c) Médio-3 d) Pequeno -2
	3. Incêndios já afetaram a operabilidade da empresa?	Sim ( ) Não ( )	e) Nenhuma -1	e) Nenhuma -1

Fonte: Silva (2007)

## 4. Resultados

### 4.1 Caracterização do setor sucroalcooleiro na região e da empresa focal

Segundo o SINDALCOOL (2021), entidade patronal das empresas produtoras de Álcool, Açúcar e Eletricidade na Paraíba, a indústria sucroalcooleira está presente na Paraíba desde o século XVII. O setor sucroenergético tem grande representatividade na balança comercial do Estado como importante exportador, tanto no etanol como com outros produtos no *mix* dessa agroindústria como bebida destilada tipo aguardente e açúcar refinado.

De acordo com estatísticas do Ministério da Agricultura (MAPA, 2020), nos últimos 40 anos, a Paraíba alcançou um crescimento de 292,3% de cana-de-açúcar moída, 4,5% na produção de açúcar, 521,2% na produção de etanol anidro, 478 % na produção de etanol hidratado e 497,3% nos dois tipos de etanol. Ainda no ano de 2020, a média anual da produção de açúcar atingiu cerca de 150.000 toneladas, além de ter contribuído com a oferta aproximada de 400.000.000 litros de etanol. Ainda de acordo com o MAPA (2020), o estado da Paraíba é o terceiro maior produtor da Região Nordeste, ficando atrás apenas dos estados de Pernambuco e Alagoas. Na Paraíba, a safra de 2019/2020 processou mais de 6,5 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. Por este desempenho, a atividade sucroenergética tem contribuído de maneira significativa com o PIB da Paraíba, principalmente devido ao desempenho de oito principais usinas localizadas na zona da mata do Estado, sendo responsáveis pela produção de açúcar e/ou álcool, em diversas variedades, álcool etanol, hidratado e anidro, e mais recentemente, as plantas também passaram a desenvolver capacidade de cogeração de energia, que dão autossuficiência no consumo de energia das plantas produtivas.

Na Paraíba, segundo a Associação Rural Vale do Rio Pardo - Assovale (2021) o setor sucroalcooleiro emprega cerca de 30 mil trabalhadores na entressafra e de 40 mil durante o período da safra. A empresa foco da pesquisa é uma das maiores do estado da Paraíba e produz cerca de 1 milhão de toneladas de cana por safra no ano de 2021.

No geral, para as usinas o principal insumo é a cana de açúcar. Por isso, é comum que ao redor das plantas produtivas das usinas seja observado uma vasta plantação de cana de açúcar, que abastece todo o processo produtivo das usinas, a partir do qual derivam os subprodutos, açúcar granulado, subprodutos de álcool e pelo calor gerado no processo ainda é possível fazer a geração de energia. Por esse motivo, além do domínio do processo produtivo e suas etapas produtivas, moagem, caldeiras, geração de calor, cozimento do caldo, secagem e embalagem, para o processamento do açúcar, e moagem, caldeiras, geração de calor, fermentação, destilação e embalagem para o processamento do álcool, é essencial que as usinas também se dediquem ao plantio e colheita da cana de açúcar, para garantir o abastecimento total das plantas

produtivas. Ainda assim, algumas usinas, as de menor porte, precisam ainda adquirir cana de açúcar de fornecedores externos, o que traz certo risco ao suprimento do processo.

Desta forma, é possível afirmar que o processo produtivo das empresas do setor sucroalcooleiro compreende não apenas o processamento propriamente dito da cana pelas usinas, mas também seu plantio e colheita. Ainda é possível afirmar que, as cadeias de suprimentos das usinas, tem um grau e verticalização quase total nas etapas de abastecimento, dado que cabe à empresa focal, ou seja, às usinas, todo as etapas que envolve o plantio, desde o desenvolvimento das mudas de cana de açúcar, colheita, manuseio e transporte, até a entrega deste insumo na planta produtiva para o início da moagem.

A moagem e o processamento acontecem, portanto, após a finalização da colheita da cana de açúcar no campo, e por isso, é comum que o processamento não ocorra ao longo do tempo sem interrupções. É comum que a planta produtiva da usina tenha períodos de paradas de produção ao longo do ano, para se adequar ao regime da safra no campo. Assim, há intermitência natural na operação das usinas para ajuste com a sazonalidade de suprimentos. Compreendendo estes aspectos do setor e da cadeia de suprimentos onde a empresa está posicionada foram identificados os riscos para posterior avaliação destes.

#### 4.2 Identificação e avaliação dos riscos na empresa

A partir da aplicação dos questionários foram identificados os riscos na empresa e os parâmetros de severidade e frequência dos riscos. Os riscos identificados são apresentados no Quadro 3.

Quadro 3- Fatores e riscos identificados na Empresa

	Fatores de riscos identificados	Classe de riscos identificados
Empresa do setor de geração de energia	Falhas no abastecimento de suprimentos necessários à execução das atividades da empresa devido a problemas no transporte dos caminhões até a usina	LOGÍSTICO
	Falhas nos processos causados devido à falhas de recursos físicos, tecnológicos ou humanos	PROCESSO
	Problemas por não seguir os procedimentos padrões para execução das operações do processo	PROCESSO
	Interrupção de processos devido a falhas na operação (quebra de máquinas - caldeira)	PROCESSO
	Falhas em sistemas tecnológicos (Internet, Vírus, Manutenção, telefonia) e sistemas de segurança defasado	SEGURANÇA
	Informações erradas passadas por funcionários para clientes/ mídia	INFORMAÇÃO
	Ocorrência de acidentes de trabalhos graves	SEGURANÇA

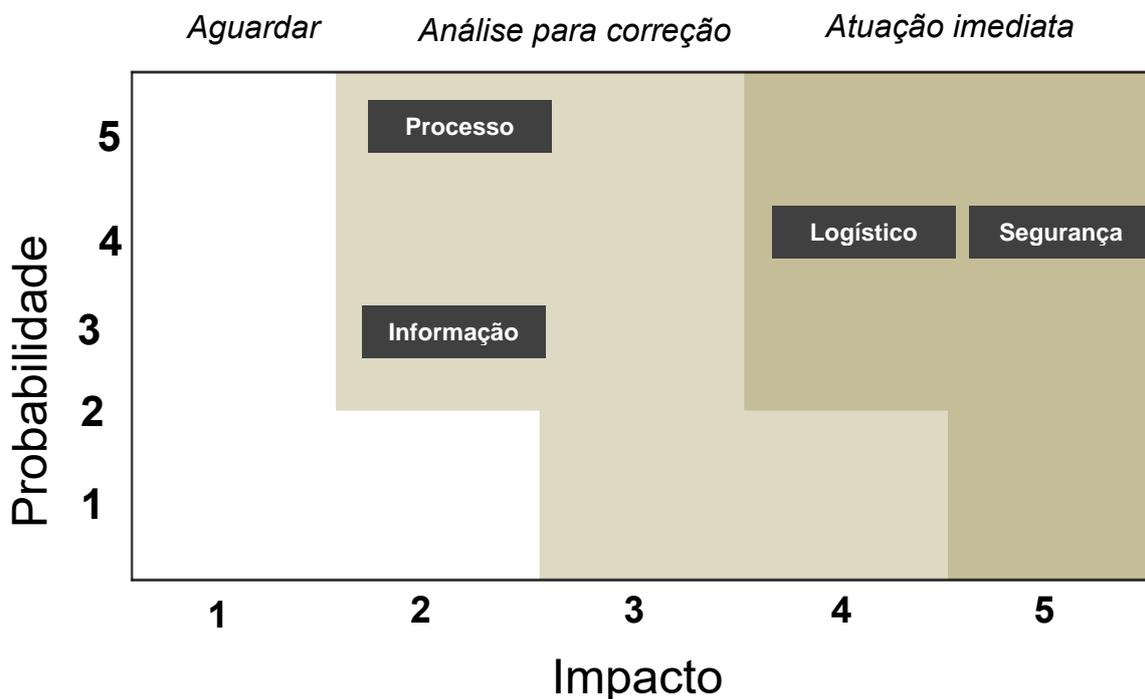
No Quadro 3 observa-se que os riscos apontados são em sua grande maioria riscos de natureza interna à empresa, ou seja, que tem sua origem por falhas e inadequações inerentes à gestão. Os riscos de natureza logística e operacional da empresa derivam de problemas pontuais de

procedimento que trazem momentos de instabilidade ao processo produtivo, devido a interrupção do processo para ajustes e manutenção por quebra de maquinário e atrasos e falhas pontuais no abastecimento, em especial no trajeto do plantio para a usina.

Chama atenção o fato de não terem sido apontados a ocorrência de riscos externos importantes como risco legal e econômico, por se saber que o setor sucroalcooleiro sofre influência importante de legislações e regulações e de variações de preço, inclusive variação cambial. No entanto, acredita-se que esta ausência se deva ao perfil do respondente que tem sua função na empresa ligada diretamente ao setor produtivo, e talvez não tenha conhecimento sobre a ocorrência desses fatores de riscos externos na empresa.

A partir da identificação dos riscos, o próximo passo foi o levantamento dos parâmetros destes riscos, em termos de impacto e probabilidade de ocorrência. Com esses dados pode-se proceder a avaliação dos riscos que vai direcionar o tipo de ação a ser empreendida pela empresa.

Figura 2 - Matriz de impacto e frequência dos riscos na empresa



Fonte: Elaboração própria (2021)

Na Figura 2 verifica-se que o risco apontado pela empresa como o mais crítico, por considerar principalmente o importante impacto que o risco de segurança pode trazer à imagem da empresa na sociedade que pode prejudicar a imagem e consumo dos seus produtos. Além disso, o risco

logístico foi também apontado como crítico, por ser uma atividade essencial para o abastecimento da usina, podendo prejudicar a operabilidade desta principalmente no início da safra quando os estoques de cana de açúcar, para o abastecimento da moagem, ainda são baixos e qualquer problema de abastecimento pode comprometer a continuidade da operação.

Para estes riscos é necessário ter um cuidado especial, pois sua criticidade aponta que ocorrem numa frequência e os impactos altos. Assim, por meio da Matriz de impacto e probabilidade foi possível visualizar quais riscos apresentam um impacto maior e a probabilidade de ocorrência, dessa forma foi possível analisar quais riscos necessitam de ação imediata, apontando um grau de hierarquização para a gestão dos riscos.

Por meio destas análises pode-se direcionar um plano de estratégias e ações que podem ser empreendidas pelas empresas para que os riscos, em especial aqueles críticos, sejam gerenciados, a fim de que sejam reduzidos ou minimizados os eventos que levem à ocorrência desses riscos nas duas empresas, da mesma forma, que sejam encaminhados também ações que possam reduzir os impactos desses riscos, à medida que sua ocorrência não tenha conseguido ser impedida completamente. Nesse sentido, elaborou-se no Quadro 4 um plano de ações para a gestão e controle dos riscos identificados apontando o grau de prioridade destas ações.

Quadro 4 – Plano de ação para gestão dos riscos da Empresa

RISCOS	PRIORIDADE DE AÇÃO	OBJETIVO	AÇÃO DE MITIGAÇÃO
SEGURANÇA	Ação imediata	Reduzir a severidade	- Ampliar a divulgação em mídias e imprensa sobre as boas práticas da empresa (sustentabilidade e segurança do trabalho) - Articular equipe especializada para gestão da informação e revisão/atualização dos sistemas da empresa ( <i>softwares/hardware</i> ) - Contratar equipe especializada para realizar mapa de risco na empresa e identificação de quais ações se fazem necessário para promover segurança aos trabalhadores
LOGÍSTICO	Ação imediata	Reduzir a frequência e severidade	- Definir plano de manutenção para equipamentos e máquinas de colheita e transporte para evitar ruptura de fornecimento
PROCESSO/OPERACIONAL	Análise para correção	Reduzir a frequência e severidade	- Definir procedimentos padrões e instruções de trabalho para manuseio de máquinas e equipamentos - Definir plano de manutenção para equipamentos e máquinas - Definir sistemas de controle e realizar treinamentos e capacitação sobre a importância da padronização do processo
INFORMAÇÃO	Análise para correção	Reduzir a severidade	- Definir política para negociação com terceiros e clientes

## 5. Considerações finais

O presente artigo teve o objetivo de apresentar um modelo de gestão de risco na cadeia de suprimentos para uma empresa do setor de geração de energia renovável a base de combustível tipo etanol. Inicialmente foram identificados os eventos de riscos que já ocorreram na empresa e a partir do levantamento dos parâmetros dos riscos pode-se identificar os níveis de priorização dos riscos que ajudou a apontar ações de correção e urgência na tomada de decisão para tratamento desses riscos.

De modo geral, é possível destacar a ocorrência dos riscos relacionados à atividade de gestão interna das empresas, em especial, do planejamento e controle da manutenção, denotando assim a dificuldade em elaborar e definir um plano adequado para mitigação de eventos de possíveis quebras no maquinário e veículos, atrapalhando a continuidade e a operabilidade e o alcance da melhor eficiência do processo. Aqui ainda é importante destacar a necessidade urgente da empresa em buscar desenvolver ações que promovam a segurança dos trabalhadores, sejam no processo da usina, mas também na colheita que ainda utiliza algumas técnicas manuais de corte e queima da cana de açúcar para o abastecimento da usina.

Chama-se ainda atenção aos eventos de riscos associados à segurança e informação, que pode estar associado ao fato da empresa empreender muito esforço de gestão do processo de plantio e processamento da cana de açúcar propriamente dito, deixando em segundo plano aspectos dos processos de apoio, como o gerenciamento dos sistemas de informação que auxiliam na tomada de decisão, mas também como suporte para planejamento e controle da empresa.

Pode-se observar ainda que, embora a avaliação de riscos tenha sido qualitativa, verifica-se que ela pode efetivamente orientar a prioridade da avaliação de riscos. No entanto, é importante que, quando as empresas adotem um sistema de monitoramento de riscos, que possa permitir a investigação quantitativa da frequência de ocorrência de riscos. Portanto, será possível usar ferramentas mais poderosas para a avaliação de riscos, capazes de orientar a mitigação de riscos de forma mais eficaz. Seria ainda interessante que, os resultados pudessem ser ampliados para outras empresas do setor, permitindo comparações e análises setoriais

Por fim, em cadeias de suprimentos como no caso sucroalcooleiro o desafio passa a ser de integrar e coordenar as operações na perspectiva da gestão da cadeia de suprimentos considerando a gestão de riscos. Para isso, torna-se necessário aprofundar o entendimento das operações numa perspectiva ampliada, pensando tanto na coordenação vertical como também na coordenação horizontal. Entende-se, portanto que a colaboração nos relacionamentos da cadeia de suprimentos apresenta oportunidades de pesquisas muito interessante tanto na perspectiva estratégica quanto na perspectiva operacional.

## REFERÊNCIAS

- ABOLGHASEMI, M., KHODAKARAMI, V. e TEHRANIFARD, H. A New Approach for Supply Chain Risk Management: Mapping SCOR into Bayesian Network. **Journal of Industrial Engineering and Management**. Vol. 8, pp. 280-302. 2015.
- ASBJORNSLETT, B. E. Assessing the Vulnerability of Supply Chains. In: ZSIDISIN, G. A.; RITCHIE, B. (Eds.). **Supply Chain Risk: A Handbook of Assessment, Management, and performance**. USA: Springer, capítulo 2. pp. 5-34, 2009.
- ALOINI, D. *et al.* Supply chain management: a review of implementation risks in the construction industry. **Business Process Management Journal**, Vol. 18, n 5, pp. 735 – 761. 2012.
- ANDERSON, D. e NORMAN, A.. **Managing Risk when Outsourcing Advanced Logistics**. 12th International IPSERA Conference, Abril, Budapest. 2003.
- ASSOVALE** - A Associação Rural Vale do Rio Pardo. Disponível em <https://www.assovale.com.br/noticias>. Acessado no dia 15 de maio de 2021
- BANDALY, D. SATIR, A. e SHANKER, L. Integrated supply chain risk management via operational methods and financial instruments. **International Journal of Production Research**, Vol. 52, n 7, pp. 2007–2025. 2014.
- BLACKHURST, J. e SCHEIBE, K. P.; JOHNSON, D. J. Supplier risk assessment and monitoring for the automotive industry. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, Vol. 38, n 2 pp. 143 – 165. 2008.
- CAO, J. e SONG, W. Risk assessment of co-creating value with customers: A rough group analytic network process approach. **Expert Systems With Applications**, Vol 55, pp- 145–156. 2016.
- CERYNO, P. S. *et al.* Supply Chain Risk Management: A Content Analysis Approach. **International Journal of Industrial Engineering and Management (IJIEM)**, Vol. 4 N 3, pp. 141-150. 2013.
- COHEN, M. A e KUNREUTHER, H. Operations Risk Management: Overview of Paul Kleindorfer’s Contribution Production and Operations Management. **Production and Operations Management Society**. Vol 16 , n 5, pp. 525–541, 2007.
- DIABAT, A.; GOVINDAN, K. e PANICKER, V. V. Supply chain risk management and its mitigation in a food industry. **International Journal of Production Research**. pp. 3039-3050. 2012.
- FAISAL, M. N, BANWET, D. K. e SHANKAR, R. Mapping supply chains on risk and customer sensitivity dimensions. **Industrial Management & Data Systems**. Vol. 106, n. 6, pp. 878-895. 2006.
- FAZLI, S, MAVI, R. K. e VOSOOGHIDIZAJI, M. Crude oil supply chain risk management with DEMATEL–ANP. **Operational Research Int J**. pp 1-28. 2015.
- FREISE, M. e SEURING, S. Social and environmental risk management in supply chains: a survey in the clothing industry. **Logistics Research**. Vol 8, n 2, pp 1-12. 2015.
- FUNO, K. A. *et al.* Supply chain risk management: an exploratory research in Brazilian aerospace industry. **International Journal Value Chain Management**, Vol. 5, p. 265-280. 2011.
- GAONKAR, R. e VISWANADHAM, N. **A conceptual and analytical framework for the management of risks in supply chains**”, Proceedings of the 2004 IEEE International Conference on Robotics and Automation, April 26-May 1, Vol. 3, pp. 2699-704. 2004.
- GAUDENZI, B. e BORGHESI, A. Managing risks in the supply chain using the AHP method. **The International Journal of Logistics Management**, Vol. 17, n 1 pp. 114 – 136. 2006.

- GIANNAKIS, M. e LOUIS, M. A multi-agent based framework for supply chain risk management. **Journal of Purchasing & Supply Management**, Vol 17, 23–31. 2011.
- GIUNIPERO, L. C. e ELTANTAWY, R. A. Securing the upstream supply chain: a risk management Approach. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, Vol. 34, n 9 pp. 698 -713. 2004.
- GUERTLER, B. e SPINLER, S. When does operational risk cause supply chain enterprises to tip? A simulation of intra-organizational dynamics. **Omega**. In Press. 2015.
- HALLIKAS, J.; et al. Risk management processes in supplier networks. **International Journal of Production Economics**, Vol 90, p. 47 – 58. 2004.
- HARLAND, C., BRENCHLEYB, R. WALKER, H. Risk in supply networks. **Journal of Purchasing & Supply Management**, Vol 9, pp-51–62. 2003.
- JEREB, B., IVANUSA, T. e ROSI, B. Systemic Thinking and Requisite Holism in Mastering Logistics Risks: the Model for Identifying Risks in Organizations and Supply Chain. **Amfiteatru Economic**, Vol. 15, n 33, pp. 56-73.2013.
- KUMAR, S. HIMES, J.K. e KRITZER, P. C. Risk assessment and operational approaches to managing risk in global supply chains. **Journal of Manufacturing Technology Management**, Vol. 25, n 6 pp.873 – 890. 2014.
- LIN, Y, e ZHOU, L. The impacts of product design changes on supply chain risk: a case study. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. Vol. 41 N. 2, pp. 162-186. 2011Lockamy (2014),
- LOCKAMY, III A. e MCCORMACK, K.. Analyzing risks in supply networks to facilitate outsourcing decisions, **International Journal of Production Research**, Vol 48, n 2, 593-611. 2010.
- LOCKAMY, III A. e MCCORMACK, K. Modeling supplier risks using Bayesian networks. **Industrial Management & Data Systems**. Vol. 112, n 2, pp. 313-333. 2012.
- MAPA - **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/agroenergia/acompanhamento-da-producao-sucroalcooleira>. Acessado no dia 15 de maio de 2021.
- MATOOK, S. LASCH, R. e TAMASCHKE, R. Supplier development with benchmarking as part of a comprehensive supplier risk management framework. **International Journal of Operations & Production Management**. Vol. 29, n 3, pp. 241-267. 2009.
- MICHELI, G. J. L.; CAGNO, E. e ZORZINI, M. Supply risk management vs supplier selection to manage the supply risk in the EPC supply chain. **Management Research News**, Vol. 31, n. 11 pp. 846 – 866. 2008.
- MOGRE, R.; TALLURI, T. e D’AMICO, F. A Decision Framework to Mitigate Supply Chain Risks: an Application in the Offshore-Wind Industry. **IEEE Transactions on Engineering Management**. Vol 63, n 3, pp - 316-325. 2016.
- NORRMAN, A.; JANSSON, U. Ericsson’s proactive supply chain risk management approach after a serious sub-supplier accident. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, Vol. 34, n. 5, p. 434 – 456, 2004.
- OJHA, D. e GOKHALE, R. A. Logistical business continuity planning-scale development and validation. **International Journal of Logistics Management**. Vol. 20 n. 3, pp. 342-359. 2009.
- Oliveira, A. C. R. et al. Gestão De Riscos em Cadeia de Suprimentos: Aplicação em uma Distribuidora de Gás Canalizado. **Revista Produção Online**. Florianópolis, SC, v. 18, n. 3, p. 1076-1101, 2018.
- OLSON, D. L. e Wu, D. D. A review of enterprise risk management in supply chain. **Kybernetes**. Vol. 39, n 5, pp. 694-706. 2010

- PUJAWAN, I. N. e GERALDIN, L. H. House of risk: a model for proactive supply chain risk management. **Business Process Management Journal** Vol. 15, n 6, pp. 953-967. 2009.
- RAJESH, R. e RAVI, V. Modeling enablers of supply chain risk mitigation in electronic supply chains: A Grey–DEMATEL approach. **Computers & Industrial Engineering**, vol 87, pp 126–139. 2015.
- RITCHIE, B.; BRINDLEY, C. Supply chain risk management and performance: A guiding framework for future development. **International Journal of Operations & Production Management**, Vol. 27, n. 3, p. 303-322, 2007
- SILVA, L. M. F; *et al.* Avaliação do risco na cadeia de suprimento: um estudo exploratório no setor alimentício. **Revista Produção Online**, Vol 17, n 1, pp 351-374. 2017
- SINDALCOOL - Associação de Produtores de Álcool. Disponível em <https://sindalcool.com.br/noticias/>. Acessado em 15 de maio de 2021.
- SOFYALIOGLU, C. e KARTAL, B. The selection of global supply chain risk management strategies by using fuzzy analytical hierarchy process a case from Turkey. **8th International Strategic Management Conference. Procedia Social and Behavioral Sciences**, Vol58, pp. 1448 – 1457.2012.
- TANG, C. S. Perspective in supply chain risk management. **International Journal of production economics**, Vol 103, p. 451-488, 2006.
- TANG, O. e MUSA, S. N. Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk management. **International Journal Production Economics**, Vol 133, pp 25–34. 2011.
- TUMMALA, R. e SCHOENHERR, T. Assessing and managing risks using the Supply Chain Risk Management Process (SCRMP). **Supply Chain Management: An International Journal**. Vol 16, n 6, pp 474–483. 2011.
- THUN, J; DRÜKE, M e HOENIG, D. Managing uncertainty – an empirical analysis of supply chain risk management in small and medium sized enterprises. **International Journal of Production Research**, Vol 49, n 18, pp. 5511-5525. 2011.
- THUN, J. O. e HOENIG, D. An empirical analysis of supply chain risk management in the German automotive industry. **International Journal Production Economics**. vol 131. pp 242–249. 2011.
- TRKMAN, P.; MCCORMACK, K. Supply chain risk in turbulent environments—A conceptual model for managing supply chain network risk. **Int. J. Production Economics**, Vol 119, pp. 247–258. 2009.
- WANG, D.; YANG, Z. Risk Management of global supply chain. International Conference on automation and logistics, **Jinan**, China, august 18-21, 2007.
- WIELAND, A. e WALLENBURG, C. M. The influence of relational competencies on supply chain resilience: a relational view. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, Vol. 43, n 4 pp. 300 – 320. 2013.
- WU, T.; BLACKHURST, J.; CHIDAMBARAM, V. A model for inbound supply risk analysis. **Computers in Industry**, Vol 57, n 1 pp. 350-365, 2006.
- ZSIDISIN, G. *et al.*. An institutional theory perspective of business continuity planning for purchasing and supply management. **International Journal of Production Research**. Vol. 43, n 16, pp. 3401–3420. 2005.