



De 11 a 14 - NOVEMBRO DE 2024

**Inteligência Artificial
na Gestão de Operações:**
Limitações e possibilidades



EXPLORANDO RISCOS NA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS SUSTENTÁVEL: PERSPECTIVAS DE UMA EMPRESA DE BIOENERGIA

THIAGO ALVES DE SOUZA - thiago.souza@ifsuldeminas.edu.br
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais -
IFSULDEMINAS

CAMILA COLOMBO DE MORAES - camila.cmoraes@hotmail.com
Fundação Getúlio Vargas - Escola de Administração de Empresas -FGV/EAESP

ÁREA: 2. LOGÍSTICA
SUBÁREA: 2.1 – GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

RESUMO: A ADOÇÃO DE ASPECTOS SUSTENTÁVEIS NA GESTÃO TRADICIONAL DA CADEIA DE SUPRIMENTOS É UMA TAREFA COMPLEXA POIS, ALÉM DE ENVOLVER VÁRIOS DESAFIOS ORGANIZACIONAIS, TAMBÉM ABRANGE DIVERSOS TIPOS DE RISCOS, INTERNOS E EXTERNOS ÀS ATIVIDADES DA EMPRESA E DA CADEIA. DIANTE DESSE CENÁRIO, O OBJETIVO DESTES ARTIGOS FOI IDENTIFICAR AS PRINCIPAIS FONTES DE RISCOS EM UMA EMPRESA DE BIOENERGIA. ATRAVÉS DE UM ESTUDO DE CASO, FOI IDENTIFICADO QUE A GESTÃO DE RISCO É CONSIDERADA AMPLA, ABRANGENDO DESDE QUESTÕES OPERACIONAIS ATÉ IMPACTOS FINANCEIROS E DE IMAGEM, DA EMPRESA E DE SUA CADEIA. COMO PRINCIPAIS RISCOS IDENTIFICADOS, DESTACAM-SE OS QUE SÃO PROVENIENTES DE FORNECEDORES E SUPRIMENTOS, PODENDO AFETAR A IMAGEM E REPUTAÇÃO DA EMPRESA PERANTE SEUS STAKEHOLDERS. ALÉM DESSES, OS RISCOS TECNOLÓGICOS E OS DE DEPENDÊNCIA DE TERCEIROS TAMBÉM FORAM CONSIDERADOS RELEVANTES PARA A OPERAÇÃO DA EMPRESA E DE SUA CADEIA. OS RISCOS AMBIENTAIS AFETAM AS ATIVIDADES DA EMPRESA PORÉM, AS AÇÕES PARA MITIGÁ-LOS SÃO FOCADAS APENAS NO CUMPRIMENTO DE NORMAS DE SEGURANÇA E REGULAMENTÁRIAS, NÃO SENDO UTILIZADAS EM PROL DA SUSTENTABILIDADE. PARA GARANTIR A SUSTENTABILIDADE DA CADEIA, É NECESSÁRIO IDENTIFICAR OS RISCOS E MELHORAR AS INTERCONEXÕES ENTRE ELES, UTILIZANDO UMA ESTRATÉGIA INTEGRADA.

PALAVRAS-CHAVES: GESTÃO DE RISCOS; SUSTENTABILIDADE;
IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS; ESTUDO DE CASO.

EXPLORING RISKS IN SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: PERSPECTIVES FROM A BIOENERGY COMPANY

ABSTRACT: THE ADOPTION OF SUSTAINABLE ASPECTS IN TRADITIONAL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IS A COMPLEX TASK BECAUSE, IN ADDITION TO INVOLVING VARIOUS ORGANIZATIONAL CHALLENGES, IT ALSO COVERS DIFFERENT TYPES OF RISKS, INTERNAL AND EXTERNAL TO THE ACTIVITIES OF THE COMPANY AND THE CHAIN. IN FACE OF THIS SCENARIO, THE OBJECTIVE OF THIS ARTICLE WAS TO IDENTIFY THE MAIN SOURCES OF RISK IN A BIOENERGY COMPANY. THROUGH A CASE STUDY, IT WAS IDENTIFIED THAT RISK MANAGEMENT IS CONSIDERED BROAD, COVERING FROM OPERATIONAL ISSUES TO FINANCIAL AND IMAGE IMPACTS, OF THE COMPANY AND ITS CHAIN. THE MAIN RISKS IDENTIFIED ARE THOSE ARISING FROM SUPPLIERS AND SUPPLIES, AND MAY AFFECT THE IMAGE AND REPUTATION OF THE COMPANY BEFORE ITS STAKEHOLDERS. IN ADDITION TO THESE, TECHNOLOGICAL RISKS AND DEPENDENCE ON THIRD PARTIES WERE ALSO CONSIDERED RELEVANT TO THE OPERATION OF THE COMPANY AND ITS CHAIN. ENVIRONMENTAL RISKS AFFECT THE COMPANY'S ACTIVITIES, HOWEVER, ACTIONS TO MITIGATE THEM ARE FOCUSED ONLY ON COMPLIANCE WITH SAFETY AND REGULATORY STANDARDS, AND ARE NOT USED FOR THE SUSTAINABILITY OF SUSTAINABILITY. TO GUARANTEE THE SUSTAINABILITY OF THE CHAIN, IT IS NECESSARY TO IDENTIFY RISKS AND IMPROVE THE INTERCONNECTIONS BETWEEN THEM, USING AN INTEGRATED STRATEGY.

KEYWORDS: RISK MANAGEMENT; SUSTAINABILITY; RISK IDENTIFICATION; CASE STUDY.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as organizações têm reconhecido e adotado a sustentabilidade como um objetivo estratégico cada vez mais importante para os negócios (HASSINI et al., 2012; LINTUKANGAS et al., 2015). Contudo, considerar a sustentabilidade somente sob a ótica dos processos internos da organização não é suficiente (Silvestre, 2016) para alcançar os objetivos estratégicos das empresas. A sustentabilidade precisa envolver a cadeia de suprimentos como um todo (SEURING; MÜLLER, 2008).

Yang et al. (2017) comentam que a adoção de conceitos sustentáveis na gestão tradicional da cadeia de suprimentos é uma questão difícil e complexa de ser realizada. Um dos motivos se deve a uma série de riscos relacionados à sustentabilidade que as cadeias de suprimentos estão expostas (RUEDA et al., 2017). Autores como Busse et al. (2016) argumentam que podem ocorrer severas perdas relacionadas a problemas sociais, ambientais e sociais na cadeia de suprimentos. O risco é comumente visto como a probabilidade de ocorrência de um evento de perda e das consequências esperadas dentro dos limites definidos de um sistema, durante um intervalo de tempo ou durante um determinado processo (RADIVOJEVIĆ; GAJOVIĆ, 2014).

No âmbito da gestão sustentável da cadeia de suprimentos é possível identificar uma ampla variedade de riscos (GIANNAKIS; PAPADOPOULOS, 2016), como excesso de emissão de gases efeito estufa (ABBASI; NILSSON, 2012), contaminação ambiental (Yang et al., 2017), condutas inadequadas dos fornecedores (SHAFIQ et al., 2017), reações negativas por parte de consumidores (KLASSEN; VEREECKE, 2012), perdas de reputação (REEFKKE; TROCCHI, 2013), ocorrência de trabalho infantil (Azevedo et al., 2017), sanções governamentais (RUEDA et al., 2017), surgimento de novas leis ou novas políticas de órgãos reguladores (SILVESTRE, 2016; REBS et al., 2017), perdas de participação de mercado (KLASSEN; VEREECKE, 2012), entre outros.

É necessário que a cadeia de suprimentos sustentável seja capaz de identificar seus pontos de incerteza e risco. Essa ação pode colocar as empresas em uma posição privilegiada, capaz de fornecer benefícios sustentáveis e confiáveis a longo prazo (MECKENSTOCK et al., 2016). Autores como Teuteberg e Wittstruck (2010) comentam que os riscos ligados à sustentabilidade na cadeia de suprimentos devem ser identificados e mitigados. Todo processo de gestão de riscos envolve, predominantemente, quatro etapas: identificação, avaliação, mitigação e monitoramento/controle do risco (HALLIKAS et al., 2004; KAYIS; KARNINGSIH, 2012; Ho et al., 2015). Por meio de todo esse processo, em geral, acredita-se

que a gestão de riscos impacta positivamente na garantia da sustentabilidade da cadeia (GOVINDAN et al., 2014).

Tendo em vista que a cadeia de suprimentos sustentável está exposta a diversos tipos de riscos, podendo ser internos e externos às atividades da empresa e da cadeia, é necessário que tais riscos sejam identificados para propor ações específicas de mitigação e garantia da sustentabilidade. Dessa forma, o objetivo desta pesquisa foi identificar as principais fontes de riscos em uma empresa de bioenergia.

Silvestre (2016) comenta que são necessárias mais pesquisas estudando os riscos na cadeia de suprimentos sustentável em diferentes setores, países, economias desenvolvidas, emergentes e em desenvolvimento. A gestão de riscos aplicada ao contexto das cadeias de suprimentos sustentáveis é de extrema importância pois, permite desenvolver cadeias de suprimentos mais estruturadas, menos vulneráveis e mais efetivas em termos de concretização das atividades ligadas às dimensões econômicas, sociais e ambientais (TURKER; ALTUNTAS, 2014).

O presente artigo está dividido da seguinte maneira. Após a introdução, a seção 2 aborda uma breve revisão da literatura sobre o que é a identificação de riscos em cadeias de suprimentos. Em seguida, são apresentadas as considerações metodológicas na seção 3. A análise e discussão dos resultados são apresentados na seção 4. Por fim, a seção 5 apresenta as conclusões do estudo.

2. GESTÃO DE RISCOS

2.1 Identificação de riscos

A identificação das fontes e tipos de riscos diz respeito ao primeiro elemento do processo de gestão de riscos e consiste basicamente em descobrir todos os riscos que podem afetar a organização (KAYIS; KARNINGSIH, 2012; TORABI; GIAHI; SAHEBJAMNIA, 2016; PRAKASH; SONI; RATHORE, 2017). Existem diversas fontes de riscos na cadeia de suprimentos sustentável que tratam basicamente da origem ou causa de um determinado risco (MING; LIU, 2017; VALINEJAD; RAHMANI, 2018).

A identificação do risco é um componente crítico onde cada organização é responsável por identificar seus próprios riscos (internos), mas também devem reconhecer que existem riscos comuns entre as empresas (externos) (BLACKHURST; SCHEIBE; JOHNSON, 2008). De maneira similar, autores como Wagner e Bode (2008), Blackhurst;

Scheibe, Johnson (2008), Kayis e Karningsih (2012) e Punniyamoorthy, Thamaraiselvan e Manikandan (2013), comentam que a identificação visa determinar fontes e tipos de riscos por meio do entendimento das condições internas e externas da cadeia de suprimentos e de suas atividades.

Na literatura de gestão sustentável da cadeia de suprimentos não foi possível identificar de forma contundente categorias específicas de fontes de riscos, o que reafirma a insuficiência do assunto e aumenta a necessidade da realização de estudos na área. A abordagem de identificação de riscos que mais se aproxima da realização deste estudo é desenvolvida por Giannakis e Papadopoulos (2016), onde os autores identificam alguns riscos da cadeia de suprimentos relacionados à sustentabilidade separando-os nas três dimensões e em seguida, alocando-os em categorias denominadas endógenas (internas) e exógenas (externas).

Em contrapartida, na gestão da cadeia de suprimentos tradicional são encontradas uma série de categorias que agrupam fontes e tipos de riscos como os trabalhos desenvolvidos por Jüttner, Peck e Christopher (2003), Christopher e Peck (2004), Wagner e Bode (2006), Ho et al., (2015) e Rafi-Ul-Shan et al., (2018). Conhecer as fontes e tipos de riscos na cadeia de suprimentos sustentável é de fundamental importância (Kuo et al., 2017), pois possibilita determinar estratégias de mitigação que atenuem os efeitos adversos de tais riscos obtendo ganhos significativos de eficiência (PUNNIYAMOORTHY; THAMARAISELVAN; MANIKANDAN, 2013; VURAL, 2015). De forma similar, Valinejad e Rahmani (2018) ressaltam que a efetiva identificação e gestão dos riscos visa direcionar recursos ao longo da cadeia e propiciar um aumento da sustentabilidade.

Para essa pesquisa foram criadas onze categorias de fontes de risco na cadeia de suprimentos sustentável. Os tipos de riscos foram alocados às categorias de fontes, e no caso de as categorias existentes não serem suficientes para abranger tais riscos, foram criadas categorias. O Quadro 01 apresenta a descrição das categorias de fontes de risco.

QUADRO 01- Categorias de fontes de risco na cadeia de suprimentos sustentável

FONTES DE RISCO	DESCRIÇÃO	AUTORES
Suprimentos	Probabilidade de perdas associadas a uma falha, comportamento ou má conduta ambiental ou social por parte dos fornecedores. Os riscos que se originam nos fornecedores podem ter efeitos na empresa focal.	Dam e Petkova (2014); Schaltegger; Burritt (2014); Shafiq et. al., (2017).
Econômico e financeiro	Más práticas ou práticas não sustentáveis podem levar a um risco financeiro para a empresa focal em termos de penalidades ambientais ou multas. Probabilidade de perdas de capital em curto, médio ou longo prazo. Incerteza na posição competitiva do mercado.	Gannakis e Papadopoulos (2016); Busse et. al. (2017); Rafi-Ul-Shan et. al. (2018);
Stakeholders	Refere-se aos maiores níveis de pressão para que as organizações implementem e gerenciem questões ambientais e sociais em suas operações. Também avalia a possibilidade de perdas relacionadas ao não cumprimento dos requisitos dos <i>stakeholders</i> .	Dam e Petkova (2014); Rebs et al. (2017).
Reputação e imagem	Probabilidade de perdas de reputação, não cumprimento de exigências ou acordos previamente definidos e alterações no posicionamento da marca da organização.	Busse et. al. (2017); Rebs et al. (2017).
Leis, padrões e regulamentações	Riscos relacionados ao surgimento ou reformulação de legislações e regulamentações, sanções governamentais negligência na adoção ou interpretação de regulamentos.	Rueda et al. (2017); Gannakis e Papadopoulos (2016); Silvestre (2017)
Relações espúrias	Trata de perdas relacionadas com fatores éticos, políticos e ilícitos na cadeia de suprimentos sustentável.	Silvestre (2015); Gannakis e Papadopoulos (2016); Azevedo et al. (2017)
Meio-ambiente	Probabilidade de perdas relativas a questões ambientais ou do ecossistema como degradações, contaminação, poluição e desperdícios, além da escassez ou indisponibilidade futura de recursos não renováveis.	Schaltegger e Burritt (2014); Meckenstock et al. (2016); Yang et al. (2017).
Recursos humanos	Probabilidade da ocorrência de trabalho infantil, ausência de segurança no local de trabalho, condições de trabalho insalubres, salários inadequados e prejuízo ao bem-estar de trabalhadores	Azevedo et al. (2017); Giannakis e Papadopoulos (2016)
Transporte	Aspectos ligados aos modais de transporte e/ou gestão da frota, devido ao nível de gases emitidos ao meio ambiente.	Singh e Trivedi (2015); Ahmad et al. (2017)
Nível de exposição à mídia	Probabilidade de perdas devido ao maior nível de exposição em veículos de comunicação, decorrente de alguma prática não sustentável na cadeia de suprimentos.	Rafi-Ul-Shan et. al. (2018); Busse et. al. (2017)
Estrutura da cadeia	Os níveis da cadeia de suprimentos dificultam conhecer a cadeia como um todo e obter informações nos diversos estágios. Envolve perdas decorrentes da complexidade da cadeia de suprimentos sustentável como níveis de fornecedores e clientes, grau de internacionalização e região geográfica.	Busse et. al. (2017); Giannakis e Papadopoulos (2016)

Fonte: Adaptado de Souza (2019).

3. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Sob a ótica metodológica, este artigo possui uma abordagem qualitativa e um cunho exploratório; não se objetiva quantificar ou destacar a intensidade da relação entre os constructos estudados, mas sim obter uma compreensão mais profunda do comportamento ou

dos fenômenos (KETOKIVI; CHOI, 2014; CONSTANTINOU et al., 2017).

Após a revisão de literatura, o estudo de caso empírico foi realizado. Este artigo contribui com a área de conhecimento pois conforme apontado por Giannakis e Papadopoulos (2016) e Ansari e Kant (2017) são necessários novos artigos em áreas como cadeia de suprimentos, sustentabilidade e gestão de riscos.

Nesta pesquisa, foi realizado um estudo de caso único em uma empresa de bioenergia (mais detalhes sobre a empresa na seção 4.1). A unidade de análise foi a cadeia de suprimentos sustentável. O estudo versa sobre a perspectiva da empresa focal (empresa de bioenergia) em relação aos riscos da cadeia como um todo. Optou-se pela escolha apenas na empresa focal, principalmente pelo fato de que, geralmente, ela comanda uma cadeia de suprimentos, ou tem grandes influências sobre os parceiros (REEFKE; TROCCHI, 2013; LAKERVELD; TULDER, 2017). De forma similar, Seuring (2011) comenta que as empresas focais são majoritariamente responsáveis pela consideração de critérios ambientais e sociais tanto nos produtos quanto nos processos.

A empresa foi contatada pelos pesquisadores onde a pesquisa e seus objetivos foram apresentados, em seguida, obteve-se o aceite e participação na pesquisa. Foram utilizados como coleta de dados e fontes de evidência: entrevistas semiestruturadas, dados secundários, observação não participante e notas de campo. Para garantir rigor e confiabilidade no desenvolvimento do estudo de caso, foi utilizado um protocolo de pesquisa (EISENHARDT, 1989; Yin, 2010). O roteiro da entrevista foi validado por professores e especialistas do tema. As entrevistas foram gravadas e transcritas. Ao todo 6 pessoas foram entrevistadas, das áreas sustentabilidade, compras, suprimentos e gestão de riscos, majoritariamente do nível tático da organização.

Também foram utilizados dados secundários fornecidos pela empresa, como site institucional, reportagens públicas, assim como relatórios de sustentabilidade. A observação não participante foi realizada mediante visita de campo realizada na sede da empresa no interior de São Paulo.

Os dados obtidos (transcrições de entrevistas, documentos, observações, relatórios, entre outros) foram analisados por meio da análise de conteúdo e versou sobre atividades como preparação, codificação, categorização e interpretação (BARDIN, 1977; KRIPPENDORFF, 2013). Esse processo contou com o auxílio do software qualitativo QSR Nvivo 11 e Microsoft Excel.

Após a realização da descrição detalhada do caso, foi possível analisar os dados dentro do caso visando tirar conclusões válidas, seguindo os critérios de análise de dados dentro do

caso de Eisenhardt (1989) e Voss et al. (2002). Também foi utilizada a técnica denominada triangulação que busca a utilização de diversos métodos de coleta de dados em conjunto (FLYNN et al., 1990; VOSS et al., 2002). Essa triangulação foi realizada com entrevistas semiestruturadas, documentos fornecidos pela empresa e relatórios setoriais e por fim, observação não participante e notas de campo, no qual, com isso, assume uma postura de solidez e confiabilidade do estudo.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Apresentação da empresa

A empresa estudada é líder global no setor de bioenergia e possui uma abordagem integrada que abrange desde a produção agrícola até a comercialização de biocombustíveis e bioeletricidade, a organização utiliza práticas inovadoras e tecnologias avançadas para maximizar a eficiência e minimizar os impactos ambientais. Esta liderança no desenvolvimento de soluções de baixo carbono é uma peça central de sua estratégia corporativa, refletindo um compromisso profundo com a proteção ambiental e a transição energética.

No contexto brasileiro, a empresa emprega mais de 40 mil colaboradores, distribuídos em várias funções que vão desde operações de campo até posições estratégicas. Sua receita líquida atingiu R\$196,2 bilhões no último ano fiscal. Como uma das maiores produtoras mundiais de etanol, e especialmente líder na produção de etanol de segunda geração, a empresa desempenha um papel crucial na indústria de bioenergia do país.

Além disso, opera 35 parques de bioenergia em estados considerados estratégicos como São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul. Essas operações são fundamentais não apenas para a produção de açúcar e etanol, mas também para a geração de energia elétrica a partir da biomassa, consolidando sua posição como uma das principais fornecedoras de energia renovável no Brasil. A empresa também está ativamente envolvida no desenvolvimento socioeconômico das comunidades onde opera, por meio de sua fundação. Os programas focados em educação, saúde e desenvolvimento profissional são algumas das iniciativas que beneficiam as pessoas das regiões circunvizinhas.

4.1 Percepção dos riscos na empresa estudada

Na análise das entrevistas foi possível identificar que os respondentes compartilham uma visão de risco como qualquer elemento ou condição que possa comprometer ou impactar negativamente a operação, a segurança, ou a posição financeira da empresa. A concepção de risco é ampla e multifacetada, abrangendo desde questões operacionais até impactos financeiros e de imagem. Essa compreensão destaca a imprevisibilidade e a potencial gravidade dos riscos, enfatizando a necessidade de gestão e mitigação eficazes para proteger a empresa e garantir sua continuidade e eficiência. Além disso, o risco é visto pelos respondentes como algo inerente à atividade empresarial que precisa ser constantemente monitorado e gerenciado, com um foco claro na prevenção para evitar ou minimizar consequências adversas. Os respondentes reconhecem que riscos não podem ser completamente eliminados, mas que uma gestão cuidadosa é essencial para o sucesso e a sustentabilidade da organização a longo prazo. Fazendo uma análise de todas as entrevistas foi identificado que a palavra "risco" foi dita 47 vezes. A Figura 1 apresenta o mapa mental da percepção de risco e os termos associados à ela.

FIGURA 1 - Mapa mental da percepção de risco dos respondentes



Fonte: elaborada pelos autores.

4.2 Identificação dos riscos na empresa estudada

Vários respondentes expressaram preocupações relacionadas aos riscos provenientes de fornecedores e suprimentos. O [Respondente 06] enfatizou que a falha na entrega de suprimentos pode paralisar a produção. Teoricamente, os riscos de fornecimento são frequentemente associados a falhas, comportamentos inadequados ou má conduta ambiental e social dos fornecedores. Isso sublinha a importância de um rigoroso processo de seleção e monitoramento contínuo dos fornecedores para mitigar esses riscos. Diversos entrevistados mencionaram riscos relacionados a fornecedores e a logística, incluindo a gestão de contratos,

a volatilidade de preços de insumos como fertilizantes, e a dependência de condições climáticas e macroeconômicas. Especificamente, foi destacado o risco em operações de contratação de fornecedores devido à sua complexidade e impacto potencial na imagem da empresa caso algo dê errado

Sob a perspectiva econômica e financeira, o [respondente 02] abordou riscos financeiros ligados a sistemas de TI, enquanto o [respondente 04] discutiu as perdas potenciais em cenários de crise, como greves. A teoria corrobora que perdas financeiras podem surgir de ações não sustentáveis e má gestão dos recursos da cadeia de suprimentos, enfatizando a necessidade de práticas sustentáveis para minimizar riscos financeiros.

O [Respondente 02] mencionou a análise de riscos com *stakeholders*, indicando a necessidade de entender e gerenciar as expectativas e requisitos dos *stakeholders* para evitar perdas significativas. Na literatura, a gestão eficaz dos *stakeholders* é vista como crucial para a sustentabilidade das operações.

A exposição a riscos de imagem e reputação foi um tema comum entre os entrevistados, destacando-se na fala de [respondente 02]. A imagem corporativa é um risco destacado em várias entrevistas. Por exemplo, a preocupação com a imagem da empresa caso haja falhas de segurança ou incidentes ambientais. Isso se alinha às categorias de risco apontadas na teoria que abordam a reputação corporativa e riscos legais. Teoricamente, as empresas devem se engajar em práticas de sustentabilidade para mitigar riscos de reputação, que podem ser exacerbados por práticas não sustentáveis.

Riscos de Segurança, Saúde e Meio Ambiente (SSMA) também foram identificados nas entrevistas. A segurança do trabalho, a saúde dos empregados e as práticas ambientais são fontes frequentes de risco mencionadas pelos respondentes. As preocupações com o cumprimento de normas de segurança e ambientais são consistentes com as categorias de risco operacional e legal identificadas na literatura. [Respondente 01] abordou a importância de aderir às regulamentações para evitar penalidades.

Problemas trabalhistas foram uma preocupação para o [respondente 02]. Conforme a teoria, os riscos em recursos humanos incluem condições de trabalho inadequadas e falhas na segurança, que podem levar a perdas financeiras e danos à reputação. A literatura apoia essa visão, apontando que o não cumprimento pode levar a riscos regulatórios significativos, incluindo sanções e danos à reputação. Especificamente em relação aos riscos ambientais, eles foram discutidos por o [respondente 01] em relação a vazamentos de tanques. A literatura ressalta que falhas ambientais podem resultar em perdas financeiras e danos à reputação, reforçando a importância de práticas de monitoramento e prevenção.

[Respondente 06] discutiu o impacto crítico do transporte na operação da empresa. Teoricamente, os riscos de transporte podem incluir questões ambientais devido às emissões e riscos à segurança, destacando a importância de escolher modais de transporte apropriados e práticas de gestão eficazes

A gestão do risco associado à exposição na mídia foi destacada por [respondente 02]. Na teoria, uma maior visibilidade pode aumentar os riscos de reputação, o que requer uma gestão cuidadosa das informações divulgadas.

Alguns entrevistados destacaram a complexidade da cadeia de suprimentos como um risco. A literatura sugere que a estrutura complexa pode aumentar os riscos operacionais e de conformidade, reforçando a necessidade de transparência e monitoramento contínuo.

Dois novos riscos foram identificados nas entrevistas. O risco tecnológico, tendo em vista o crescente uso de tecnologias na operação e logística e os desafios mencionados nas entrevistas relacionadas à TI (Tecnologia da Informação) e automação, uma categoria de risco tecnológico pode ser relevante. Este risco pode cobrir falhas de sistema, segurança cibernética, e dependência de sistemas automatizados. Risco de dependência de terceiros, pois a gestão de terceiros, especialmente em contextos de SSMA e contratos de trabalho, foi destacada como um risco operacional significativo. Essa categoria pode abranger riscos associados à subcontratação e às responsabilidades legais decorrentes da terceirização.

Essa análise detalhada, que integra as perspectivas empíricas com as teóricas, fornece uma compreensão robusta dos riscos na cadeia de suprimentos, destacando a necessidade de uma gestão estratégica e integrada para mitigar esses riscos de forma eficaz.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse artigo foi identificar as principais fontes de riscos em uma empresa de bioenergia. Através de um estudo de caso em uma empresa de bioenergia, todos os entrevistados enfatizaram a importância de mapear as fontes de riscos, principalmente por ser algo inerente às operações da empresa, sendo necessário ser monitorado e gerenciado. algumas categorias de riscos puderam ser identificadas.

Dentre os riscos identificados na empresa de bioenergia, pode-se citar que os mais frequentes são: riscos de segurança, gestão, processo, fornecedor e mercado. Os menos... Dois novos riscos foram mapeados: o risco tecnológico, que abrange o uso de TI, automação e Inteligência Artificial nas operações com fornecedores e clientes; e o risco de dependência de terceiros, no qual a empresa pode ser afetada devido falhas e irresponsabilidade de terceiros

que refletem em sua operação, como o uso de funcionários terceirizados para algumas atividades.

A teoria da gestão de riscos enfatiza a identificação, análise e mitigação de riscos potenciais para evitar prejuízos e garantir a continuidade das operações. As entrevistas refletem um entendimento prático dos riscos operacionais, econômicos e de reputação, alinhando-se às melhores práticas de gestão de riscos que incluem planejamento detalhado, análise constante de cenários externos e internos, e a implementação de políticas robustas de segurança e *compliance*. A aplicação de uma abordagem teórica pode permitir entender melhor as interconexões entre diferentes tipos de riscos e a necessidade de uma estratégia integrada para lidar com eles de forma eficaz.

REFERÊNCIAS

ABBASI, M.; NILSSON, F. Themes and challenges in making supply chains environmentally sustainable. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n. 5, p. 517-530, 2012.

AHMAD, N. K. W. et al. An integrative framework for sustainable supply chain management practices in the oil and gas industry. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 60, n. 4, p. 577-601, 2017.

ANSARI, Z. N.; KANT, R. A state-of-art literature review reflecting 15 years of focus on sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, p. 2524-2543, 2017.

AZEVEDO, S. G. et al. A proposed framework to assess upstream supply chain sustainability. **Environment, Development and Sustainability**, v. 19, n. 6, p. 2253-2273, 2017.

BUSSE, C. et al. Supplier development for sustainability: contextual barriers in global supply chains. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 46, n. 5, p. 442-468, 2016.

CONSTANTINOU, C. S.; GEORGIOU, M.; PERDIKOGIANNI, M. A comparative method for themes saturation (CoMeTS) in qualitative interviews. **Qualitative Research**, v. 17, n. 5, p. 571-588, 2017.

DAM, L.; PETKOVA, B. N. The impact of environmental supply chain sustainability programs on shareholder wealth. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n. 5, p. 586-609, 2014.

GIANNAKIS, M.; PAPADOPOULOS, T. Supply chain sustainability: A risk management approach. **International Journal of Production Economics**, v. 171, p. 455-470, 2016.

GOVINDAN, K. et al. Impact of supply chain management practices on sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v. 85, p. 212-225, 2014.

HALLIKAS, J.; LINTUKANGAS, K. Purchasing and supply: An investigation of risk management performance. **International Journal of Production Economics**, v. 171, p. 487-494, 2016.

HASSINI, E.; SURTI, C.; SEARCY, C. A literature review and a case study of sustainable supply chains with a focus on metrics. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 69-82, 2012.

HO, W. et al. Supply chain risk management: a literature review. **International Journal of Production Research**, v. 53, n. 16, p. 5031-5069, 2015.

KAUSAR, K.; GARG, D.; LUTHRA, S. Key enablers to implement sustainable supply chain management practices: An Indian insight. **Uncertain Supply Chain Management**, v. 5, n. 2, p. 89-104, 2017.

KAYIS, B.; DANA KARNINGSIH, P. SCRIS: A knowledge-based system tool for assisting manufacturing organizations in identifying supply chain risks. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 23, n. 7, p. 834-852, 2012.

KETOKIVI, M.; CHOI, T. Renaissance of case research as a scientific method. **Journal of Operations Management**, v. 32, n. 5, p. 232-240, 2014.

KLASSEN, R. D.; VEREECKE, A. Social issues in supply chains: Capabilities link responsibility, risk (opportunity), and performance. **International Journal of Production Economics**, v. 140, n. 1, p. 103-115, 2012.

MECKENSTOCK, J.; BARBOSA-PÓVOA, A. P.; CARVALHO, A. The wicked character of sustainable supply chain management: evidence from sustainability reports. **Business Strategy and the Environment**, v. 25, n. 7, p. 449-477, 2016.

RAFI-UL-SHAN, P. M. et al. Relationship between sustainability and risk management in fashion supply chains: A systematic literature review. **International Journal of Retail & Distribution Management**, 2018.

RADIOJEVIĆ, G.; GAJOVIĆ, V. Supply chain risk modeling by AHP and Fuzzy AHP methods. **Journal of Risk Research**, v. 17, n. 3, p. 337-352, 2014.

REBS, T. et al. Stakeholder influences and risks in sustainable supply chain management: a comparison of qualitative and quantitative studies. **Business Research**, p. 1-41, 2017.

RIDDER, H. The theory contribution of case study research designs. **Business Research**, v. 10, n. 2, p. 281-305, 2017.

RUEDA, X.; GARRETT, R. D.; LAMBIN, E. F. Corporate investments in supply chain sustainability: Selecting instruments in the agri-food industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, p. 2480-2492, 2017.

SCHALTEGGER, S.; BURRITT, R. Measuring and managing sustainability performance of supply chains: Review and sustainability supply chain management framework. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 19, n. 3, p. 232-241, 2014.

SEURING, S.; MÜLLER, M. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. **Journal of cleaner production**, v. 16, n. 15, p. 1699-1710, 2008.

SHAFIQ, A. et al. Exploring the implications of supply risk on sustainability performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 37, n. 10, p. 1386-1407, 2017.

SILVESTRE, B. S. A hard nut to crack! Implementing supply chain sustainability in an emerging economy. **Journal of Cleaner Production**, v. 96, p. 171-181, 2015.

SILVESTRE, B. Sustainable supply chain management: current debate and future directions. **Gestão & Produção**, v. 23, n. 2, p. 235-249, 2016.

SINGH, A.; TRIVEDI, A. Sustainable green supply chain management: trends and current practices. **Competitiveness Review**, v. 26, n. 3, p. 265-288, 2016.

TEUTEBERG, F.; WITTSTRUCK, D. A systematic review of sustainable supply chain management. **Multikonferenz Wirtschaftsinformatik** 2010, p. 203, 2010.

TURKER, D.; ALTUNTAS, C. Sustainable supply chain management in the fast fashion industry: An analysis of corporate reports. **European Management Journal**, v. 32, n. 5, p. 837-849, 2014.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

WAGNER, S. M.; BODE, C. An empirical investigation into supply chain vulnerability. **Journal of purchasing and supply management**, v. 12, n. 6, p. 301-312, 2006.

WU, Z.; PAGELL, M. Balancing priorities: Decision-making in sustainable supply chain management. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 6, p. 577-590, 2011.

YANG, M et al. Analysis of Success Factors to Implement Sustainable Supply Chain Management Using Interpretive Structural Modeling Technique: A Real Case Perspective. **Mathematical Problems in Engineering**, v. 2017, 2017.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.