

Universidade Estadual Paulista

André Luís Assumpção

ESTRUTURA CONCEITUAL PARA ANÁLISE DE
RISCO NAS OPERAÇÕES DE CORTE,
TRANSBORDO E TRANSPORTE: ESTUDO DE CASO
EM UMA EMPRESA PAULISTA DO SETOR
SUCROENERGÉTICO

Jaboticabal

2018

André Luís Assumpção

ESTRUTURA CONCEITUAL PARA ANÁLISE DE
RISCO NAS OPERAÇÕES DE CORTE,
TRANSBORDO E TRANSPORTE: ESTUDO DE CASO
EM UMA EMPRESA PAULISTA DO SETOR
SUCROENERGÉTICO

Dissertação apresentada à Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como
exigência para obtenção do grau de
Mestre em Administração.

Área de Concentração: Gestão de Organizações
Agroindustriais

Orientadora: Profa. Dra. Gláucia Aparecida Prates

Jaboticabal

2018

A851e Assumpção, André Luís
Estrutura conceitual para análise de risco nas operações de corte,
transbordo e transporte : estudo de caso em uma empresa paulista do
setor sucroenergético / André Luís Assumpção. -- Jaboticabal, 2018
xiv, 86 p. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2018
Orientadora: Glaucia Aparecida Prates
Banca examinadora: Adriano dos Reis Lucente, Fernando de Lima
Caneppele
Bibliografia

1. Riscos. 2. ISO 31000. 3. Sucroenergetico. I. Título. II.
Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 658:631.3

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Jaboticabal/SP - Karina Gimenes Fernandes - CRB 8/7418



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: ESTRUTURA CONCEITUAL PARA ANÁLISE DE RISCO NAS OPERAÇÕES DE CORTE, TRANSBORDO E TRANSPORTE: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA PAULISTA DO SETOR SUCROENERGÉTICO.

AUTOR: ANDRE LUÍS ASSUMPTÃO
ORIENTADORA: GLAUCIA APARECIDA PRATES
COORIENTADOR: ANTONIO FRANCISCO SAVI

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em ADMINISTRAÇÃO, especialidade: GESTÃO DE ORGANIZAÇÕES AGROINDUSTRIAIS pela Comissão Examinadora:


 Profa. Dra. GLAUCIA APARECIDA PRATES
 Departamento de Engenharia Industrial Madeireira / UNESP - Câmpus Experimental - Ilapova/SP

Prof. Dr. FERNANDO DE LIMA CANEPPELE
 Departamento de Engenharia de Biosistemas / FZEA / USP - Pirassununga/SP 


 Prof. Dr. ADRIANO DOS REIS LUCENTE
 Departamento de Economia, Administração e Educação / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 30 de agosto de 2018

Dedicatória

A minha esposa e companheira de vida Viviane, meu amado filho Arthur e minhas
amadas filhas Isabela, Larissa e Mariana,
que me ensinaram a importância da união e do amor em nossa família.

Agradecimentos

À minha amiga e orientadora professora Glaucia Aparecida Prates, que paciente e esforçadamente me apoiou nesta fase, dadas as contrariedades e adversidades surgidas no percurso deste trabalho.

O meu agradecimento por tanta sabedoria e paciência.

Aos meus amigos e professores Adriano dos Reis Lucente e Fernando de Lima Caneppele que me fortaleceram com as suas palavras e ajudas, e que olvidaram as minhas impaciências e me deram as maiores forças para atingir este propósito.

A todos os colegas que me acompanharam nas horas de estudo e me ajudaram ao longo desta tarefa, em especial dois grandes amigos Luis Gustavo Teixeira e Willian Monassi.

À minha esposa, alicerce de todo este projeto que me deu força e motivação para que eu levasse esta tarefa até ao fim.

Epígrafe

“Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível, e de repente
você estará fazendo o impossível. ”

São Francisco de Assis

Resumo

A gestão de riscos tem se apresentado como uma opção muito próspera para empresas de diversos setores, pois desenvolve chances maiores de análise e controle de perdas para a direção da organização empresarial, além de promover maior competitividade junto a suas concorrentes no tocante a melhores práticas de gestão. Devido a uma carência de estudos sobre os riscos nestas operações, observou-se a necessidade de propor uma estrutura conceitual para analisar e avaliar os riscos intrínsecos nas operações Corte, Transbordo e Transporte de Cana de Açúcar (CTT) em uma empresa paulista do setor sucroenergético. Esta pesquisa é de caráter qualitativo e composta por três etapas. A primeira etapa envolveu uma revisão bibliográfica sobre os temas de gestão de riscos, normas internacionais, ferramentas de análise de riscos e setor sucroenergético. Na segunda etapa, foram realizadas técnicas como análise de documentos, observação participante e entrevistas semiestruturadas com oito especialistas, com o intuito de entender mais profundamente os riscos incorridos no Sistema CTT. Na terceira etapa da pesquisa, apresentou-se uma estrutura conceitual para análise e avaliação de riscos no Sistema CTT utilizando como base, as ferramentas extraídas das normas internacionais de gestão de riscos que mais se harmonizaram com a estrutura sugerida de análise e avaliação de riscos, sendo elas Análise de Árvore de Falhas (FTA), Análise da Gravata Borboleta (Bow-Tie) e Matriz de Risco (Probabilidade e Consequência). Como resultado conclui-se que esta estrutura conceitual para análise de risco nas operações de CTT pode contribuir segundo especialistas do setor de forma expressiva para a empresa estudo e demais organizações do setor sucroenergético auxiliando a gestão na tomada de decisão para redução de custos e nas perdas e danos causados aos veículos, máquinas e equipamentos, pessoas e ambiente envolvidos nas operações de Corte, Transbordo e Transporte.

Palavras-chaves: Análise de riscos, ISO 31000, Sucroenergético.

Abstract

Risk management has proven to be a very successful option for companies in many sectors, as it develops greater chances of analysis and loss control for the direction of the business organization, as well as promoting greater competitiveness among its competitors regarding best practices in management. Due to a lack of risk studies in these operations, it was observed the need to propose a conceptual framework to analyze and evaluate the intrinsic risks in the operations Cut, Transshipment and Transport of Sugar Cane (CTT) in a São Paulo company of the sugar-energy sector . This research is qualitative and consists of three stages. The first step involved a literature review on the topics of risk management, international standards, risk analysis tools and the sugar and ethanol sector. In the second stage, techniques such as document analysis, participant observation and semi-structured interviews with eight specialists were carried out, in order to understand more deeply the risks incurred in the CTT System. In the third stage of the research, a conceptual framework for risk analysis and evaluation was presented in the CTT System using as a basis the tools extracted from international risk management standards that were most in harmony with the suggested structure of risk analysis and evaluation, such as Fault Tree Analysis (FTA), Bow-Tie Analysis, and Risk Matrix (Probability and Consequence). As a result, it can be concluded that this conceptual framework for risk analysis in CTT operations can contribute, according to industry experts, to the study firm and other organizations in the sugar and ethanol sector, helping management in decision making to reduce costs and losses and damage to vehicles, machinery and equipment, people and the environment involved in the operations of Cut, Transshipment and Transportation.

Keywords: Risk analysis, ISO 31000, Sugarcane.

Lista de Abreviaturas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABAG – Associação Brasileira do Agronegócio

BTA - Bow-tie analysis (Análise gravata borboleta)

CTT - Corte, Transbordo e Transporte

FTA - Fault tree analysis (Análise por árvore de falha)

HAZOP - Hazard and operability (Perigos e operacionalidade)

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBCG - Instituto Brasileiro de Governança Corporativa

IEC - International Electrotechnical Commission

ISO - International Organization for Standardization

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

NIPE - Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético

NBR - Norma Brasileira

UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

WEF - World Economic Forum

Lista de Figuras

Figura 1 - Análise de Risco

Figura 2 - Panorama geral do processo de gestão de riscos.

Figura 3 - Simbologias da ferramenta FTA.

Figura 4 - Análise de Árvore de Falhas (FTA).

Figura 5 - Visão geral do modelo de Diagrama Gravata Borboleta (Bow-Tie).

Figura 6 - Modelo de Análise Bow-Tie.

Figura 7 - Modelo de Análise de Gravata Borboleta (BTA) na forma quantitativa.

Figura 8 - Modelo de Matriz de Risco

Figura 9 - Colheita da cana de açúcar sendo realizada por colhedora CASE A8800, Trator CASE Magnum 240 em conjunto com 02 transbordos.

Figura 10 - Operação de Tratores e transbordos para Transporte de Cana de Açúcar

Figura 11 - Tipos de Caminhões para Transporte de Cana de Açúcar.

Figura 12 - Exemplo de Rodotrem utilizado no transporte de cana de açúcar picada.

Figura 13 - Estrutura do Modelo de Pesquisa (Estudo de Caso).

Figura 14 - Modelo de FTA (Análise de Árvore de Falhas)

Figura 15 - Modelo de Diagrama BOW-TIE (Gravata Borboleta)

Figura 16 - Modelo de Diagrama BOW-TIE (Gravata Borboleta) – Parte 1

Figura 17 - Modelo de Diagrama BOW-TIE (Gravata Borboleta) – Parte 2

Figura 18 - Modelo de Diagrama BOW-TIE (Gravata Borboleta) – Parte 3

Figura 19 - Modelo de Diagrama BOW-TIE (Gravata Borboleta) – Parte 4

Figura 20 - Modelo de Matriz de Risco (probabilidade x impacto)

Lista de Quadros

Quadro 1 - Termos utilizados nas avaliações de risco.

Quadro 2 - Ferramentas e Técnicas (conforme ISO/IEC 31010).

Quadro 3 - Ferramentas e Técnicas Propostas como Produto deste trabalho

Quadro 4 - Ferramentas e Técnicas - FTA

Quadro 5 - Ferramentas e Técnicas - *BOW-TIE*

Quadro 6 - Ferramentas e Técnicas – Matriz de Riscos

Quadro 7 - Resumo da Pesquisa

Quadro 8 - Protocolo de Pesquisa (objetivos e formas de coleta de dados)

Quadro 9 - Operações de Corte, Transbordo e Transporte de Cana de Açúcar

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Diagrama de Integração das ferramentas

Tabela 2 – Níveis de Classificação dos Riscos

Tabela 3 – Tabela Referencial para Análise Probabilidade e Impacto

Sumário

1. INTRODUÇÃO	15
1.1. Problema de Pesquisa	16
1.2. Obejtivo da Pesquisa	16
1.3. Justificativa da Pesquisa	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1. Gestão de Riscos	19
2.1.1. <i>Riscos Logísticos</i>	<i>22</i>
2.2. Norma ISO/IEC 31000:2009 – Gestão de Riscos	23
2.3. ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012 – Ferramentas para Análise de Riscos	25
2.4. Definição das Ferramentas para uma estrutura conceitual a ser utilizada no Sistema de Gestão das operações de CTT	28
2.4.1. <i>Análise de Árvore de Falhas – FTA</i>	<i>28</i>
2.4.2. <i>Análise da Gravata Borboleta (Bow-Tie Analysis)</i>	<i>31</i>
2.4.3. <i>Matriz de Risco</i>	<i>35</i>
2.5. O Setor Sucroenergético	38
2.5.1. <i>Conceitualização do Sistema de Corte, Transbordo e Transporte (CTT)</i>	<i>39</i>
3. METODOLOGIA	44
3.1. Etapas da Pesquisa	44
3.2. Modelo de Pesquisa	47
3.3. Método e Instrumento	49
3.3.1. <i>Entrevistas semiestruturadas em profundidade com especialistas</i>	<i>49</i>
3.3.2. <i>Levantamento de Campo – Análise de Documentos e Observação Participante</i>	<i>50</i>
3.4. Entrevistados	50
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	52
4.1. Análise de conteúdo das entrevistas realizadas e dos documentos utilizados pela empresa estudo	53
4.1.1. <i>Análise de conteúdo das entrevistas realizadas</i>	<i>53</i>
4.1.2. <i>Análise dos documentos utilizados pela empresa estudo</i>	<i>60</i>
4.2. Transcrição da observação participante nas operações de CCT da empresa estudo	60
4.3. Estrutura conceitual de análise de riscos para operações de CTT	61
4.3.1. <i>Modelo de FTA (Análise de Árvore de Falhas)</i>	<i>62</i>
4.3.2. <i>Modelo de Diagrama BOW-TIE (Gravata Borboleta)</i>	<i>63</i>
4.3.3. <i>Modelo Matriz de Riscos (probabilidade x impacto)</i>	<i>68</i>

5. CONCLUSÕES	75
REFERÊNCIAS	77
APÊNDICES	81

1. INTRODUÇÃO

As organizações se depararam com um grande número de incertezas ligadas a adversidades do mercado e vários riscos foram identificados, surgindo a necessidade de gerenciar estes riscos utilizando uma boa prática de governança corporativa. Dentro de um gerenciamento adequado de riscos as diretrizes da ISO/IEC 31000:2009 que trata da Gestão de Riscos poderão auxiliar na mitigação destes riscos (BAKER, 2011).

O setor escolhido como base de estudo e aplicação desta pesquisa foi o agronegócio, mais precisamente o setor agroindustrial, atualmente determinado como sucroenergético sendo o setor responsável principalmente pela produção de etanol, açúcar e bioeletricidade. Segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), da Esalq/USP, e a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) o agronegócio é a soma de quatro segmentos: insumos para a agropecuária, produção agropecuária básica, ou primária, agroindústria (processamento) e agrosserviços. A análise desse conjunto de segmentos é feita para o ramo agrícola (vegetal) e para o pecuário (animal). Ao serem somados, com as devidas ponderações, obtém-se a análise do agronegócio (CEPEA/CNA, 2018).

Para a economia brasileira o agronegócio é um dos setores que mais contribuem para o crescimento e desenvolvimento do país, conforme pesquisa em alguns indicadores econômicos importantes, como a representatividade do setor no PIB do País, que em 2017 foi de 21,6%. Considerando apenas o setor do agronegócio, o PIB está assim segmentado: 0,9% de insumos agrícolas; 5,4% agropecuária; a indústria representa 6,3%; e serviços com 9% (CEPEA/CNA, 2018).

O setor sucroenergético está distribuído em todo o território nacional, os maiores grupos do setor estão instalados no Estado de São Paulo, sendo que a produção de cana-de-açúcar tem concentração nas regiões Centro-Sul e Nordeste do Brasil, conforme estudos e pesquisas realizadas pelo Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (NIPE –Unicamp), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), estão as áreas onde se concentram as plantações e usinas produtoras de açúcar, etanol e bioeletricidade.

Por se tratar de um setor que possui uma grande operação logística, este estudo se motivou devido o envolvimento direto dos riscos logísticos com as empresas do setor sucroenergético, pois é uma categoria de risco ligada diretamente ao núcleo do negócio que tem relação com eventos de alto impacto que se não forem tratados podem gerar prejuízos enormes para a organização. Nas operações logísticas de uma empresa do setor sucroenergético existem

vários riscos, mas para este estudo foram utilizados riscos inerentes as operações do sistema de Corte, Transbordo e Transporte de Cana de Açúcar (CTT).

Conforme destaca Leitch (2010), é uma obrigação da gestão empresarial programar diretrizes para um gerenciamento de risco que atue diretamente na prevenção e redução dos riscos, utilizando ferramentas e controles alinhados com as boas práticas do mercado nacional e internacional.

1.1. Problema de Pesquisa

Existe uma insuficiência de pesquisas que evidenciem a análise e avaliação de riscos no Sistema de Corte, Transbordo e Transporte (CTT) no setor sucroenergético. Portanto busca-se com esta pesquisa responder a seguinte pergunta: Quais são os principais riscos e como são analisados pela gestão nas operações de corte, transbordo e transporte de cana de açúcar em uma empresa paulista do setor sucroenergético?

1.2. Objetivo da Pesquisa

Esta dissertação tem por objetivo geral desenvolver uma estrutura conceitual para análise de risco nas operações de Corte, Transbordo e Transporte de Cana de Açúcar (CTT) em uma empresa paulista do setor sucroenergético.

Como objetivos específicos:

- Analisar os principais riscos inerentes as operações de CTT;
- Identificar quais as formas de análise de riscos existentes na empresa estudo;
- Apresentar as ferramentas mais relevantes para o estudo de análise de risco indicadas pela ISO/IEC 31000:2009 e ISO/IEC 31010:2012;
- Desenvolver uma estrutura conceitual construída a partir da revisão da literatura com base nas ferramentas indicadas pela ISO/IEC 31010:2012 para análise de risco no Sistema CTT.

1.3. Justificativa da Pesquisa

No setor sucroenergético há uma pulverização das atividades de gestão. Portanto, o pesquisador identificou uma oportunidade de realizar este estudo pela dificuldade encontrada na empresa estudo, onde não há uma análise de riscos padronizada em suas operações de corte,

transbordo e transporte de cana de açúcar, portanto observou-se a necessidade de propor uma estrutura conceitual para análise de risco nas operações de Corte, Transbordo e Transporte de Cana de Açúcar (CTT) em uma empresa paulista do setor sucroenergético. Justificando o termo “estrutura conceitual” utilizado nesta pesquisa, refere-se à exploração de literaturas existentes sobre ferramentas de análise de risco servindo para elaboração de um modelo de estrutura conceitual para análise de risco considerados os principais fatores provenientes da norma ISO/IEC 31010:2012.

Portanto esta dissertação mostra-se relevante, em três aspectos:

Acadêmica: Embora o tema gestão de riscos e sua mitigação em logística seja uma área emergente, a literatura fornece poucas evidências na obtenção da efetividade da gestão destes tópicos e sua combinação na cadeia de abastecimento de uma empresa do setor sucroenergético, por este motivo o trabalho se torna relevante na exploração desta literatura.

Empresarial/Econômica: através das diretrizes de gestão de riscos propostas pela ISO/IEC 31000:2009 e as ferramentas para análise de riscos apontados pela ISO/IEC 31010:2012, além de considerações sobre perdas materiais e/ou financeiras associadas as operações da empresa estudada, englobando toda a cadeia de abastecimento (CTT: corte, transbordo e transporte de cana de açúcar). Com a utilização das ferramentas e técnicas de análise de riscos apontados pela ISO/IEC 31010:2012 e através da estrutura conceitual abordada nesta pesquisa a empresa poderá ter mais domínio sobre estas ferramentas e auxiliar na gestão de seus riscos nas operações de CTT atuando na prevenção de perdas. Além de gerar uma projeção da imagem e reputação da empresa perante o mercado e a sociedade, apontando uma gestão corporativa eficiente e robusta beneficiará a comunidade gerando empregos e oportunidades de negócios.

Social: é extremamente relevante pois se trata de um estudo sobre riscos diretamente ligados a pessoas (operadores, motoristas, colaboradores agrícolas) envolvidos nas operações agrícolas de CTT (corte, transbordo e transporte de cana de açúcar). Este estudo poderá auxiliar a empresa na melhor preparação dos trabalhadores e dos processos, focando sua prevenção, manutenção e manuseio correto de suas atividades de análise de riscos. Gerando uma mão de obra ainda mais qualificada e preparada para lidar com estes riscos.

Ambiental: contribuir com a gestão na análise dos riscos, evitando que se materializem em Riscos Ambientais (Incêndios que possam destruir a fauna e flora, explosões, vazamento de líquidos inflamáveis, etc.), sendo que este estudo poderá auxiliar a curto prazo evitando problemas ambientais, multas e autuações órgãos fiscalizadores.

Toda organização tem seu valor e, por isso, deve sempre estar bem protegida. Para garantir que os riscos operacionais e logísticos não se materializem nas empresas, a gestão de

riscos é de fundamental importância para a redução e controle das perdas. Portanto, a junção de algumas ferramentas e técnicas de gestão de riscos podem auxiliar as empresas na redução de suas perdas, bem como a ampliação de sua produtividade eliminando perdas como, por exemplo, a falta de veículos e máquinas paradas por motivos de acidentes e/ou sinistros envolvidos nas operações de CTT (IBGC, 2017).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A revisão da literatura desta dissertação está relacionada diretamente ao setor sucroenergético e análise de risco, a qual abrange, principalmente, o Sistema de Corte, Transbordo e Transporte (CTT) e as normas internacionais ISO/IEC 31000:2009 e ISO/IEC 31010:2012, ressaltando seus principais fundamentos, características, estrutura e críticas.

2.1. Gestão de Riscos

A definição de risco não é algo direto, existem inúmeras variedades para seu significado mesmo já havendo documentos publicados pela Organização Internacional para Padronização (ISO), em que se define risco como “efeito da incerteza sobre um resultado esperado”. ISO/IEC 9000:2015 indica que o risco está relacionado a eventos potenciais, e que é normalmente expresso como resultado da probabilidade e consequência de certo evento (KYMAL C.; RAID R.; 2015)

Tendo em vista este conceito sobre o que é risco - que pode ser aplicado em qualquer lugar em uma organização, incluindo o planejamento da definição de objetivos, como é definido na norma ISO/IEC 31000:2009, será apresentado mais adiante - o termo “incerteza” que é interpretado como falta de informação ou conhecimento que pode ser expresso em termos de consequência de probabilidade de ocorrência. Assim, a gestão de riscos oferece a oportunidade de avaliar as variáveis e possíveis eventos que possam ocorrer na empresa, e desta forma planejar e gerenciar as medidas necessárias conforme a probabilidade de ocorrência desses eventos.

Desta forma, pode-se observar que uma das chaves para o sucesso dos negócios, nos últimos anos, é lidar eficazmente com os riscos, em todos os sentidos da palavra (ALEKSIC et.al, 2009), uma vez que o mercado é muito instável, sendo que esta instabilidade pode ser de natureza financeira, política e entre outras, além de haver inúmeras mudanças inevitáveis. Dentro da própria empresa, por exemplo, também existem diversos fatores de riscos que podem prejudicar o bom desenvolvimento e a “saúde” da produção e dela mesma. No entanto, existe uma saída, a gestão de riscos. Esta é um dos principais fatores para a sobrevivência de qualquer empresa, sendo que a gestão de riscos tem o intuito de diminuir a probabilidade de ocorrência de um risco, assim como os impactos que seriam gerados por ele.

Para uma melhor percepção deste conceito de riscos, o Quadro 1 representa, de forma simples, a diferença e/ou ligação entre os termos:

Quadro 1: Termos utilizados nas avaliações de risco.

Perigo	Capacidade de substância para causar um efeito adverso.
Risco	Probabilidade de que o risco ocorra sob condições específicas de exposição.
Avaliação de Risco	O processo pelo qual os perigos, a exposição e o risco são determinados.
Gerenciamento de riscos	O processo de ponderar alternativas políticas e selecionar a ação regulatória mais apropriada com base nos resultados da avaliação de riscos e preocupações sociais, econômicas e políticas.

Fonte: adaptado pelo autor com base no IBGC (2017).

Desta forma, esses termos são de extrema importância na gestão de riscos corporativos, onde a principal tarefa é ampliar o conhecimento da exposição a riscos e conceituar os principais termos utilizados auxiliando os gestores em suas operações. A gestão estratégica de riscos trata basicamente do que o seu nome sugere, gerenciar estratégias e planejamento para mitigar os riscos e conseqüentemente seus efeitos, podendo assegurar a otimização da produção, redução de perdas, maximização dos lucros, entre outros (IBGC, 2017).

Partindo deste ponto, um exemplo que pode ser citado da importância dessa área está no trabalho de Silva Junior *et al* (2013), em que é mostrado duas empresas similares – Sadia e Perdigão –, que mostraram resultados diferentes, na época da crise financeira de 2008, em que estes resultados se distinguiram devido a diferença nos aspectos das estratégias de gestão de riscos e de governança corporativa de cada empresa.

“Após a definição das estratégias a serem adotadas através da Política de Risco da companhia Perdigão, a administração contratava instrumentos de proteção que eram aprovados com base no limite de alçada, sendo que, o Conselho de Administração, a Diretoria Executiva e o Comitê de Riscos possuíam alçadas distintas e cada qual atuava dentro dos limites pré-estabelecidos. (SILVA JUNIOR *et al*, 2013, p.171).”

No trabalho citado, avalia-se as diferentes estratégias da gestão de risco de cada empresa, mostrando, desta forma, que a empresa que teve a estratégia mais adequada e maior transparência, no caso a Perdigão, não sofreu os efeitos da crise como a outra. Para tanto,

analisou-se as características adotadas sendo que, de acordo com Silva Junior *et al* (2013), a empresa Perdigão empregava um modelo de gestão de riscos que monitorava os níveis de exposição, mensurava cada risco, incluindo a análise com base na exposição contábil e previsão de fluxos de caixa futuros, além de estabelecer limites para a tomada de decisão e utilização dos instrumentos de proteção.

Nesse sentido, nota-se que, devido ao atual cenário competitivo as empresas estão sendo cada vez pressionadas a oferecer produtos de alta qualidade, no menor tempo de entrega possível, a um custo acessível, gerando diversos métodos e projetos de produção para atingir as metas almejadas. No entanto, “para aumentar a probabilidade de sucesso do planejamento é importante a identificação dos riscos envolvidos e a gestão destes” (ANDERSON *et al.*, 1995; PMI, 2008; SCHERER J., 2012).

Assim, a gestão estratégica de riscos possibilita lidar de uma forma mais efetiva com a gestão de risco operacional podendo perceber a importância dessa área, uma vez que influencia direta e indiretamente nos resultados da operação agrícola e da produção em si.

Conforme as diretrizes da ISO/IEC 31000:2009 inicialmente é preciso identificar o risco operacional a ser tratado, de tal forma que esta identificação baseie em informações com origem nos indicadores dos objetivos definidos, nos registros de perdas, relatórios, mapeamento de processos e outros (KYMAL C.; RAID R.; 2015).

Para que essa identificação seja possível existe uma ferramenta principal que é a auto avaliação dos riscos e controles internos, esta autoavaliação consiste em um questionário o qual deve ser aplicado no mínimo uma vez por ano em todas as unidades organizacionais. Este questionário se trata de uma descrição, por parte dos gestores de cada setor, das principais atividades desenvolvidas, dos riscos relacionados a elas e dos controles existentes para esses riscos, podendo, desta forma classificar os riscos quanto à sua probabilidade de ocorrência (KYMAL C.; RAID R.; 2015).

Conforme a Figura 1 essa classificação pode ser feita conforme a frequência de ocorrência de certo evento e a gravidade de seus efeitos, por exemplo, se ocorreu apenas uma vez no ano o risco pode ser classificado como raro, passando por eventual, frequente e muito frequente, caso tenha ocorrido demasiadamente durante o ano (ISO/IEC 31000:2009 Gestão de Riscos).

Figura 1: Análise de Risco

Probabilidade Improvável Provável	Risco Médio	Risco Alto
	Risco Baixo	Risco Médio
Menor		Maior
Consequência		
<i>Valores das células = Unidades de risco somente para classificação</i>		

Fonte: ISO/IEC 31000:2009 Gestão de Riscos

Uma vez identificados, pode-se tomar ações de tratamento dos riscos operacionais e logísticos, sendo que esses planos de ação devem cumprir com algumas exigências, como definir responsabilidades, cronogramas e recursos necessários, ser econômico, devem ser elaborados em um prazo que permita a correção do risco de forma eficiente, etc. Após as correções é necessário um bom monitoramento e fiscalização para que não afaste-se muito dos resultados esperados.

2.1.1. Riscos Logísticos

Os estudos sobre riscos logísticos nas operações de corte, transbordo e transporte de cana (CTT) tem seu início durante a década de 80 no Brasil, abrange toda e qualquer ação empregada com o objetivo de analisar, prevenir e mitigar os problemas relacionados às operações logísticas de CTT.

Alguns autores e a própria Organização Internacional para Padronização (ISO) destacam que por meio das ações do gerenciamento de riscos e a aplicação de suas ferramentas (análise, avaliação e controle) os riscos podem ser minimizados utilizando ferramentas de gestão para analisar e controlar estes riscos, são eles:

- Acidentes (tombamento, colisão, incêndios);
- Eventos climáticos (chuva, seca, granizo, geada, etc.);
- Greves e/ou paralizações;
- Roubos e furtos de cargas;
- Raio e explosão;

- Falha Elétrica e/ou Mecânica;
- Falha de operação;
- Falha de manutenção.

Segundo Chopra e Meindl (2015) na atualidade as empresas têm encontrado operações logísticas cada vez mais enxutas e muita complexidade nos fluxos de operações. Deste modo, os autores destacam que se houver uma ruptura operacional em uma de suas atividades, ainda que por breves intervalos, isso pode gerar grandes prejuízos e promover esforços significativos para restabelecer suas atividades.

Neste sentido, o autor Molesmi *et al* (2016) destaca que as atividades logísticas estão expostas a uma variedade de riscos que são intrínsecos para cada sistema logístico, onde os riscos encontram-se inteiramente relacionados a ações eventuais que podem estar localizadas dentro ou fora da organização empresarial.

Segundo Leitch (2010), quando se trata de análise de riscos no tocante a atividades logísticas, há uma obrigação de identificar os riscos, avaliar o impacto no negócio e o grau de ruptura que pode causar na operação empresarial, como por exemplo deixar de abastecer a indústria com matéria prima essencial. Daí a importância em analisar até que ponto cada fator de risco afeta o desempenho operacional de uma empresa no sistema logístico de abastecimento e identificar meios de controle desses fatores de risco.

Molesmi *et al* (2016) definem que o gerenciamento dos riscos logísticos tem por desígnio constituir uma estratégia proposta a mitigar o risco e admitir um sistema de contingência em suas operações de abastecimento, identificando o potencial de impacto que poderá causar ao sistema como um todo.

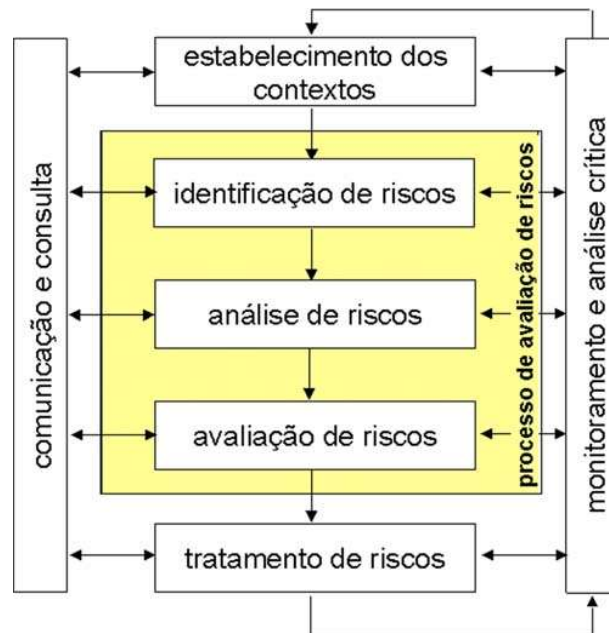
2.2. Norma ISO/IEC 31000:2009 – Gestão de Riscos

Atualmente, a noção de que os riscos podem ser prevenidos e evitados tem levado a métodos e técnicas que visam reforçar a confiança dos funcionários, clientes, fornecedores e de todas as partes envolvidas que interessam a empresa ao estar preocupada com a prevenção de qualquer tipo de risco; reduzir perdas; melhorar o desempenho da proteção ao meio ambiente, saúde e segurança; ampliar as chances de atingir os objetivos almejados; minimizar o impacto negativo e obter uma sólida base de argumentos no processo de tomada de decisões, e como resultado, aumentar a eficiência da gestão empresarial (TODOS; ZARIŞNEAC, 2015, p.99-100)

Em novembro de 2009, a Organização Internacional para Padronização (ISO) publicou ISO 31000: 2009 Gestão de risco, logo, facilitando a gestão de risco nas empresas, visto que se tem um modelo padronizado de artifícios e práticas o qual pode ser seguido por qualquer empresa não importando sua localização global, já que a norma ISO é internacionalmente aceita e utilizada (ISO/IEC 31000:2009).

A gestão de riscos pode ser aplicada em qualquer organização empresarial, em suas várias áreas e níveis, bem como a função, atividades e projetos. Conforme descrito na Figura 2 um exemplo de panorama geral do processo de gestão de riscos, conforme ISO/IEC 31000:2009.

Figura 2: Panorama geral do processo de gestão de riscos.



Fonte: ISO/IEC 31000:2009.

Contudo, do que se trata o conceito de ISO/IEC 31000:2009 segundo a própria organização, a ISO 31000 é uma norma internacional para a gestão de risco a qual fornece recomendações de melhores práticas desenvolvidas para melhorar as técnicas de gestão e garantir a segurança no local de trabalho em todos os momentos. Os benefícios que podem ser citados ao se utilizar as normas em uma empresa são: a melhoria da eficiência operacional gera confiança, minimiza perdas, melhora o desempenho e responde às mudanças de forma eficaz (WORLD ECONOMIC FORUM GLOBAL RISK, 2016).

Segundo Kamsu-Foguem e Tiako (2017), a gestão de riscos é de grande interesse para garantir a continuidade da produção, os suprimentos adequados e a estabilidade da empresa. Nas operações empresariais cada fase do processo de gerenciamento de risco pode ser

identificada pelas questões que muitos pesquisadores e engenheiros que trabalham no campo se deparam, são elas:

- **Identificação do risco:** tem um risco? Quais são os danos associados aos riscos na empresa e seus parceiros? Qual o impacto nos clientes, na organização, etc.?
- **Avaliação do risco:** qual é a gravidade de um risco considerado? Qual a probabilidade de ocorrência de risco?
- **Controle de risco:** através da implementação de ações planejadas no curto, médio e longo prazo: como dominar, conter e controlar um risco? Ao implementar técnicas de prevenção e medidas de proteção (por exemplo, treinamento de pessoal da empresa), é possível desenvolver medidas adequadas de mitigação de um risco ou compartilhado com alguns parceiros?
- **Monitoramento de riscos:** quais os indicadores a serem implementados para monitorar a evolução do risco e a eficácia de uma determinada ação que foi implementada?

Através do gerenciamento de riscos descrito pela norma ISO/IEC 31000:2009 a gestão de riscos tem a função estratégica de atuar no crescimento da resiliência empresarial, buscando uma maturidade de gestão de riscos atuando diretamente na disseminação e entendimento completo dos riscos incorridos em todas as operações empresariais, sejam de análise interna ou externa eles podem produzir eventos catastróficos ou gerar crises de continuidade nos negócios da empresa.

Segundo especialistas em gestão de riscos, para que as empresas possam responder aos questionamentos expostos acima, a gestão deverá utilizar as diretrizes abordadas pela norma ISO/IEC 31000:2009 em suas operações empresariais e buscar uma maturidade em gerenciamento de riscos.

Avram; Minca (2017) ressaltam em seus estudos que a gestão de riscos alinhada a um plano de continuidade de negócios, abrange o plano de emergência, gerenciamento de crise e continuidade do negócio após risco materializado, com esta gestão integrada de riscos a empresa poderá ter uma avaliação completa dos riscos que está exposta.

2.3. ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012 – Ferramentas para Análise de Riscos

Existem diversas possibilidades de ferramentas para análise, avaliação e controle de riscos, conforme descrito pela norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012, a escolha de uma ou

outra ferramenta dever ser feita conforme o processo específico encontrada no objeto de estudo. Apenas como relação para futura pesquisa e aprofundamento no assunto, listou-se todas as ferramentas e técnicas existentes na ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012, conforme Quadro 2.

Quadro 2: Ferramentas e Técnicas

Ferramentas & Técnicas (Conforme ISO/IEC 31010)	Processo de Avaliação de Riscos (conforme ISO/IEC 31010)				
	Identificação de Riscos	Análise de Riscos			Avaliação de Riscos (Decisão)
		Consequência	Probabilidade	Nível de Risco	
Brainstorming	AA	NA	NA	NA	NA
Entrevistas Estruturadas ou Semi Estruturadas	AA	NA	NA	NA	NA
Técnicas de Delphi	AA	NA	NA	NA	NA
Checklists	AA	NA	NA	NA	NA
Análise Preliminar de Perigos (APP)	AA	NA	NA	NA	NA
Estudo de Perigo e Operabilidade (HAZOP)	AA	AA	A	A	A
Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP)	AA	AA	NA	NA	AA
Avaliação de Riscos Ambientais	AA	AA	AA	AA	AA
Técnicas Estruturadas de What-if (SWIFT)	AA	AA	AA	AA	AA
Análise de Cenários	AA	AA	A	A	A
Análise de Impactos no Negócio (BIA)	A	AA	A	A	A
Análise de Causa-Raiz (RCA)	NA	AA	AA	AA	AA
Análise de Modos de Falha e Efeitos (FMEA/FMECA)	AA	AA	AA	AA	AA
Análise de Árvore de Falhas (FTA)	A	NA	AA	A	A
Análise de Árvore de Eventos (ETA)	A	AA	A	A	NA
Análise de Causa e Consequência	A	AA	AA	A	A
Análise de Causa e Efeito	AA	AA	NA	NA	NA
Análise de Camadas de Proteção (LOPA)	A	AA	A	A	NA
Análise de Árvore de Decisões	NA	AA	AA	A	A
Análise de Confiabilidade Humana (HRA)	AA	AA	AA	AA	A
Análise de Gravata Borboleta (<i>Bow-Tie Analysis</i>)	NA	A	AA	AA	A
Manutenção Centrada em Confiabilidade (RCM)	AA	AA	AA	AA	AA
Análise de Circuitos Ocultos (<i>Sneak Circuit Analysis</i>)	A	NA	NA	NA	NA
Análise de Markov	A	AA	NA	NA	NA
Simulação de Monte Carlo	NA	NA	NA	NA	NA
Estatística Bayesiana e Redes de Bayes	NA	AA	NA	NA	NA
Curvas F-N	A	AA	AA	A	AA
Índices de Risco	A	AA	AA	A	AA
Matriz de Probabilidade/Consequência	AA	AA	AA	AA	AA
Análise de Custo Benefício (CBA)	A	AA	A	A	A
Análise de Decisão por Multicritérios (MCDA)	A	AA	A	AA	A

Legenda Aplicação do Método: AA - Altamente Aplicável A - Aplicável NA - Não aplicável

Fonte: ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012.

Estas ferramentas aplicadas na medida correta e sistemas de avaliação de risco que objetivam a redução da probabilidade e impacto do dano, fazem com que o desenvolvimento de uma estrutura conceitual utilizando uma combinação de ferramentas contendo a melhor aplicação para análise de riscos no sistema CTT se mostra viável, por este motivo definiu-se esta proposta de pesquisa.

Este trabalho aponta uma estrutura conceitual que mais se adapta ao setor empresarial, visando um processo de análise de riscos com a junção de 03 ferramentas que podem auxiliar as organizações do setor sucroenergético em suas mitigações dos riscos no sistema CTT. Conforme Burgess-Limerick *et al* (2014) o ideal é a união de ferramentas que possam identificar, avaliar e controlar os riscos, portanto, neste sentido, o Quadro 3 mostrará a ligação entre as 03 (três) opções de ferramentas encontradas na ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012 que melhor se enquadram com este estudo.

Quadro 3: Ferramentas e Técnicas Propostas como Produto deste trabalho

Ferramentas & Técnicas (Conforme ISO/IEC 31010)	Processo de Avaliação de Riscos (conforme ISO/IEC 31010)				
	Identificação de Riscos	Análise de Riscos			Avaliação de Riscos (Decisão)
		Consequência	Probabilidade	Nível de Risco	
Análise de Árvore de Falhas (FTA)	A	NA	AA	A	A
Análise de Gravata Borboleta (<i>Bow-Tie Analysis</i>)	NA	A	AA	AA	A
Matriz de Probabilidade/Consequência	AA	AA	AA	AA	AA

AA - Altamente Aplicável

A - Aplicável

NA - Não aplicável

Fonte: ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012.

Conforme descrito na classificação acima, de acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012, mostra-se como uma determinada técnica se aplica em cada etapa do processo de avaliação de riscos (*risk assessment*). Por este motivo estas 03 (três) ferramentas podem de forma conjunta realizar as 07 (sete) etapas abaixo:

- 1 - Identificar os riscos;
- 2 - Análises de riscos (consequências);
- 3 - Análises de riscos (probabilidade - estimativas quantitativas e semiquantitativa);
- 4 - Análises de riscos (estimativa do nível de risco);
- 5 - Análises de riscos (avaliação e controle);
- 6 - Avaliação de riscos (*risk evaluation*);

7 - Tratamento e/ou transferência dos riscos.

Como descrito na própria norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012, a junção das ferramentas de análise de falhas e análise de consequência constituem a base para elaboração do diagrama Bow-Tie que auxilia a identificação dos riscos e suas respectivas análises. Estas duas ferramentas trabalhando em conjunto geram um diagrama Bow-tie robusto capaz de apontar propostas de melhoria e recomendações específicas para cada tipo de risco que poderá ser estudado pela empresa. E a utilização da Matriz de Risco nesta pesquisa tem como principal objetivo a capacidade de avaliação dos riscos de forma qualitativa e/ou semi-qualitativa, estabelecendo a união entre a frequência e as consequências que muitas vezes se torna difícil de quantificar.

O objetivo de unir estas ferramentas em uma estrutura conceitual de análise de riscos é para auxiliar a empresa em sua gestão e tomada de decisão quanto a tratar, reter ou transferir os riscos. Isto ficará mais claro a seguir no próximo tópico que tratará da justificação das ferramentas escolhidas.

2.4. Definição das Ferramentas para desenvolvimento da estrutura conceitual a ser utilizada no Sistema de Gestão das operações de CTT

A seguir serão apresentadas as 03 (três) ferramentas escolhidas para compor a estrutura conceitual a ser utilizada no sistema de gestão das operações de CTT.




2.4.1. Análise de Árvore de Falhas – FTA







Segundo a norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012 esta ferramenta de análise de risco auxilia as organizações na Identificação dos Riscos intrínsecos as suas operações, auxiliando sistematicamente o sistema de corte, transbordo e transporte de cana de açúcar.

FTA (*fault tree analysis*) foi elaborada por W.A. Watson, dos Laboratórios Bell, em 1961, em atividade desenvolvida para a força aérea norte-americana, com o fim de estudar o míssil Minuteman. Em 1965, na primeira conferência de sistemas de segurança, patrocinada pela Boeing e pela Universidade de Washington, foram apresentados os primeiros trabalhos utilizando FTA, difundindo a técnica (OLIVEIRA *et al*, 2008).

A seguir veremos a descrição das principais simbologias da ferramenta FTA.

Figura 3 - Simbologias da ferramenta FTA

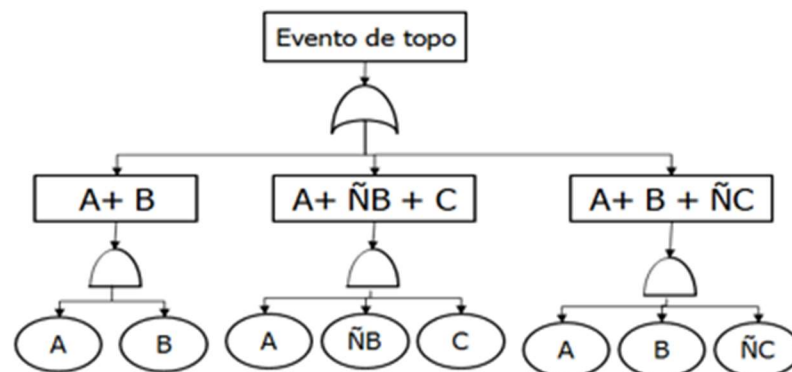
Símbolo	Significado
	Evento básico: falha básica do equipamento/sistema que não requer outras falhas ou defeitos adicionais. Caracterizado por uma taxa de falha.
	Porta OU Operação pela qual qualquer uma das entradas/eventos (falhas básicas) produz uma resposta
	Porta E O evento/falha ocorre somente quando todas as entradas ocorrem de forma simultânea

	Porta de Inibição indica que a saída do evento ocorre quando acontece a entrada e a condição inibidora é satisfeita.		Evento não desenvolvido Falha que não é examinada mais, porque a informação não está disponível ou porque suas consequências são insignificantes
	Porta de restrição indica que a saída do evento ocorre quando a entrada acontece e o tempo específico de atraso ou restrição expirou.		Evento externo Condição ou evento que é suposto existir como uma condição limite do sistema para análise.
	Evento intermediário Falha resultado da interação com outras falhas que são desenvolvidas através de entradas lógicas		Transferência Indica que a árvore de falhas é desenvolvida de forma adicional em outras folhas (indicados com letras/números) Indica a continuação para uma Subárvore

Fonte: adaptado pelo autor (ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012)

A análise FTA, ilustrada na Figura 4, é uma técnica dedutiva que elabora o modelo partindo de um evento (evento topo) e, posteriormente, identificando as causas necessárias para sua ocorrência. A diagramação é feita utilizando operadores lógicos – como “e”, “ou”, etc. –, o que possibilita calcular a probabilidade de ocorrência do evento topo por lógica booleana, atribuindo probabilidades à ocorrência de cada causa.

Figura 4 - Análise de Árvore de Falhas (FTA)



Fonte: Oliveira *et al* (2008).

Para realizar a montagem da árvore de falhas inicia-se com a identificação do componente que falhou ou tem maior probabilidade de falha, o qual deve ser colocado no topo

da árvore e, abaixo, são listados os componentes que fazem parte do sistema e estão interligados com o componente no topo da árvore (SOUZA *et al*, 2008).

FTA fornece um quadro lógico para analisar as falhas de um sistema, além de utilizar documentação dos cenários de falha e pode ser utilizada para tomada de decisões, avaliação de riscos, suporte à engenharia, análise de processos.

Segundo a norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012 existem cinco etapas básicas utilizadas na análise da árvore de falhas, sendo elas:

1. Escolha do evento não desejado a ser analisado, e definir a configuração do sistema, módulo, ciclo de vida e ambiente do objetivo do estudo;
2. Obter informações, desenhos e qualquer outro tipo de informação disponível para ter um bom entendimento do sistema a ser analisado;
3. Construção do diagrama lógico da árvore de falhas;
4. Avaliar o diagrama lógico;
5. Preparar um resumo das conclusões da análise da árvore de falhas para serem apresentadas e analisadas pela gerência.

Para a construção de uma FTA qualitativa conforme descrito na norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012, podem ser considerados alguns tipos de riscos aplicados ao setor estudado e que servem como evento base para construção desta análise de risco, são eles:

- Acidente por incêndio,
- Acidente por colisão,
- Acidente por danos elétricos,
- Acidente por danos causados durante transporte,
- Falha na manutenção elétrica e/ou mecânica;
- Jornada excessiva de trabalho;
- Danos materiais e corporais a terceiros e funcionários,
- Roubo e/ou furto;

Segundo CGE (2017) poderão existir mais riscos, para serem identificados junto aos processos operacionais da empresa, mas para exemplificar serão utilizados estes como os principais causadores de danos.

Conforme Avram; Minca (2017) existem vários tipos de riscos que poderão ser estudados e para cada um deles sugere-se a elaboração de uma árvore de análise de falhas, de

forma que apresente o evento topo, suas causas e probabilidades de ocorrências. Neste caso foi muito importante para evidenciar os riscos analisados e categorizados neste trabalho.

2.4.2. Análise da Gravata Borboleta (*Bow-Tie Analysis*)

O risco é um assunto intensamente estudado que pode ser resumido como a relação entre a probabilidade de um acidente grave (evento crítico) e a gravidade do dano que o acidente produziria. Mais precisamente, o padrão ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012 define a análise de risco como uma sequência de etapas que um especialista deve tomar para analisar eventos perigosos associados a uma atividade. Inicialmente introduzido em regulamentos australianos e da União Européia para empresas de mineração e perfuração offshore, a análise de risco rapidamente ganhou popularidade em análise medicina ocupacional, tratamento de materiais perigosos, falhas em redes de abastecimento de água ou análise de risco de segurança empresarial.

A análise *Bow-tie* para análise de risco foi mencionado pela primeira vez no final dos anos 70 e o Shell Group foi a primeira grande empresa que integrou o modelo em sua prática comercial. O modelo é centrado em um evento crítico (acidente grave) com as possíveis causas que podem produzir o evento do lado esquerdo e as consequências prováveis do evento no lado direito. Uma representação simplificada do modelo produz um diagrama em forma de gravata borboleta (*bow-tie*) como na Figura 5 (ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012).

Figura 5 - Visão geral do modelo de Diagrama Gravata Borboleta (*Bow-Tie*)



Fonte: Adaptado pelo Autor, base ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012.

No modelo referenciado para norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012, o atributo principal de uma Causa é a probabilidade de iniciar o Evento Crítico. O principal atributo de uma Consequência é a gravidade da Consequência se ocorrer o Evento Crítico. Em seguida, o risco é medido por meio do par: Causa Probabilidade, Gravidade de Consequências (Impacto). Um baixo risco envolve uma causa muito improvável com uma consequência de baixa gravidade. Uma causa muito provável com uma alta severidade resultaria em um alto risco de valor. Diferentes motivos de risco / severidade de consequências gerariam valores de risco

intermediários. Durante a análise de risco, os cenários de alto risco devem ser identificados e as soluções para evitar tais cenários devem ser encontradas.

A análise da gravata borboleta é uma metodologia que possui habilidade de analisar e avaliar riscos complexos de uma maneira fácil de visualizar e gerenciar, traduzindo-se em uma alternativa gráfica para tradicionais métodos de análise de risco. (DELVOSALLE *et al*, 2006).

Nesta análise o evento a ser analisado é posicionado no centro do diagrama, suas causas a esquerda e, seus efeitos a direita, permitindo a visualização das relações entre os elementos do sistema modelado, conforme modelo exemplificado na Figura 6. Segundo Delvosalle *et al* (2006) a estrutura deste diagrama é descrita desta forma:

- **Ameaça:** causa potencial para dar início ao cenário de risco que leva ao evento central.
- **Barreira:** medidas de proteção para prevenir as ameaças que podem levar ao cenário de risco.
- **Evento Topo:** evento que inicia o cenário de risco, ou seja, o ponto no qual o controle sobre o risco é perdido.
- **Consequência:** possíveis consequências resultantes da ocorrência do evento central.
- **Fator de Propagação:** possíveis falhas das “barreiras” ou “medidas de recuperação”.
- **Controle do fator de Propagação:** medidas para evitar a falha da “barreira” ou “medida de recuperação”.

Figura 6 – Modelo de Análise *Bow-Tie*



Fonte: Adaptado de Delvosalle *et al* (2006).

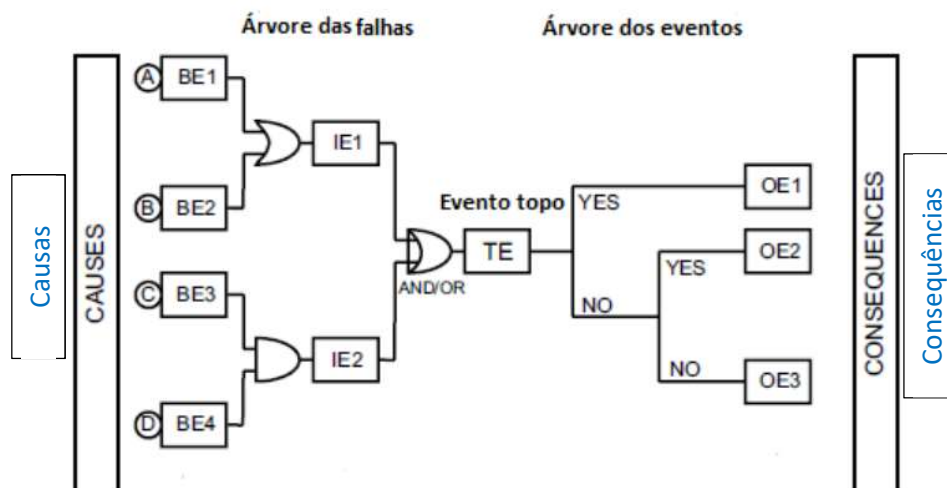
Segundo ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012 a análise Bow-tie são representações poderosas e serve bem tanto para a análise de risco qualitativa, quanto para a análise (semi) quantitativa. Com o aumento da pressão dos reguladores, subscritores, empresas e especialistas em análise de risco precisam de ferramentas para processar modelos maiores e mais complexos.

Existem alguns softwares populares que auxiliam na elaboração e emissão da análise Bow-tie, são: Meercat RiskView e BowTieXP. Portanto propor e implementar boas ferramentas para análise de risco é um desafio por si só para qualquer organização. Satisfazer todos os requisitos legislativos e necessidades funcionais muitas vezes é difícil. Além disso, a generalidade, escalabilidade e extensibilidade do modelo são características desejáveis de uma boa ferramenta. Os requisitos da primeira categoria são o apanhamento de especialistas em análise de risco (TODOS; ZARIŞNEAC, 2015; SARI *et al*, 2017).

Análise e avaliação de riscos é um processo complexo realizado por especialistas no assunto no mundo todo. Em geral, começa por identificar todos os riscos potenciais relacionados a uma determinada atividade que no caso retrata o sistema de CTT utilizado em uma usina, causas que podem produzir os perigos, suas consequências e meios para prevenir perigos, bem como métodos para limitar eficientemente os danos (consequências) dos perigos. Esta atividade se baseia principalmente em observações diretas do processo e / ou coleções de dados relacionados a eventos anteriores (ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012).

Conclui-se que a análise de riscos Bow-tie de forma quantitativa é uma somatória das análises FTA e ETA, conforme exemplo na Figura 7:

Figura 7 – Modelo de Análise de Gravata Borboleta (BTA) na forma quantitativa



Fonte: Adaptado de Sari *et al*, 2017.

Segundo Jacob e Apostolou (2015), quanto mais severas forem as consequências há uma necessidade da avaliação de risco, introduzindo níveis adicionais de avaliações e controle afim de gerar resultados para a organização. Como resultado, os dados coletados e processados para um processo podem não ser adequados para outro processo, com as relações, medidas e métodos em um processo incompatível com outro. A modelagem introduz desafios adicionais à medida

que os modelos sofrem mudanças inevitáveis, como a adição/remoção de causas e/ou consequências, o ajuste de impacto e/ou gravidade, novos elementos para conter os efeitos das causas e limitar os danos de consequências.

Oliveira *et al.* (2017) também analisou esta ferramenta em uma aplicação logística de abastecimento e propôs um modelo para gerenciar os riscos associados com duas ou mais ferramentas. Como sugestão é composta por: identificação de risco; análise de risco, avaliação de risco; mitigação de riscos; e desempenho em enfrentar riscos, também examinando o impacto do processo de melhoria contínua nessas construções.

Portanto, para as soluções apontadas pela instituição CGE (2017) uma boa gestão de riscos deve começar com uma estrutura de análise de riscos bem robusta para seguir na construção das árvores de falhas e gravata borboleta.

Segundo ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012 a análise Bow-tie possui quatro pontos fortes e duas limitações, são elas:

Pontos fortes:

- Simples de entender através de representação gráfica do problema;
- Foco nos controles existentes para a prevenção e atenuação dos riscos e sua eficácia;
- Pode ser utilizado para consequências desejáveis;
- Não necessita de um alto nível de especialização para utilizar a ferramenta.

Limitações:

- Não pode ser representada onde múltiplas causas ocorrem simultaneamente para resultar nas consequências;
- Pode simplificar situações complexas, particularmente quando se pretende a quantificação.

A análise da gravata borboleta (*Bow-Tie Analysis*) é mais fácil de entender do que a árvore de falhas e de eventos, sendo assim uma ferramenta de comunicação simples e objetiva, com o foco principal desta análise nas barreiras entre as causas e o risco, e o risco e as consequências para a empresa (ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012).

2.4.3. Matriz de Risco

Conforme explorado pelas normas de gestão de riscos ISO 31000 existem diversas ferramentas e metodologias para avaliação de riscos, sendo a matriz uma delas. Burgess-Limerick *et al* (2014) definem como sendo a parte importante na avaliação de risco na forma qualitativa e/ou semi-qualitativa, estabelecendo a união entre a frequência e as consequências que muitas vezes se torna difícil de quantificar.

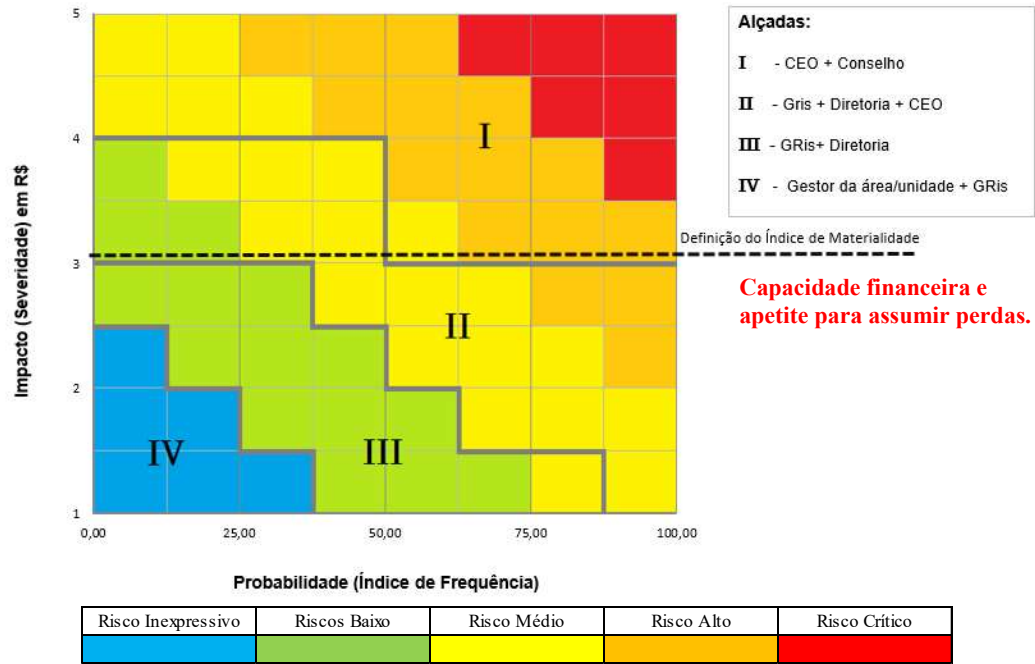
Segundo a norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012 a matriz de probabilidade/consequência é utilizada para classificar os riscos, fontes de riscos ou tratamento de riscos com base no nível de risco. Costumeiramente utilizada como uma ferramenta de seleção de riscos, uma vez que muitos riscos podem ser levantados em sua fase de identificação, definindo assim quais riscos necessitam de análise adicional ou mais detalhada, quais riscos precisam de tratamento, ou quais riscos necessitam ser mencionados a um nível mais alto de gestão. E também pode ser utilizada para selecionar para determinar se um risco é de forma geral aceitável ou não aceitável para a empresa, de acordo com a sua localização nos quadrantes estabelecidos na matriz que é exemplificada na Figura 8.

Segundo Burgess-Limerick *et al* (2014) a norma ISO 31010 confirma que a matriz também pode ser utilizada para auxiliar a comunicação de uma compreensão comum dos níveis qualitativos dos riscos em toda a organização, concordando com a maneira como os níveis de risco são estabelecidos e as regras de decisão a eles conferidos sejam alinhados com o apetite pelo risco da empresa. Portanto, o nível definido pela matriz deve estar alinhado com o apetite pelo risco da empresa por estarem associados a uma regra de decisão, como tratar ou não tratar o risco.

A norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012 estabelece que durante a confecção da Matriz de Riscos os critérios devem ser evidenciados quando se decompõe os riscos nos 2 eixos da matriz: Impacto e Probabilidade. Desta forma podem-se visualizar graficamente os efeitos destes componentes como exemplo de estrutura de uma matriz de risco.

Como a priorização dos riscos ocorre por meio do emprego de uma Matriz de Riscos, onde são plotados os riscos levando-se em conta sua probabilidade (frequência) e o seu impacto (consequência). A implementação de projetos direcionados permite a organização realizar o seu processo de mitigação de riscos de forma programada e facilmente mensurável (BURGESS-LIMERICK *et al*, 2014).

Figura 8 – Modelo de Matriz de Risco



Fonte: adaptado pelo autor.

Para uma melhor compreensão da matriz de risco a norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012 estabelece que o risco deve ser dividido por cinco níveis diferentes que serão apresentados Tabela 2.

Tabela 2 – Níveis de Classificação dos Riscos

Risco Inexpressivo	Aceitável, atuação não prioritária
Riscos Baixo	Intervenção a médio prazo
Risco Médio	Intervenção a curto prazo
Risco Alto	Atuação urgente
Risco Crítico	Inaceitável, medidas imediatas

Fonte: adaptada da norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012.

Para as análises de Probabilidade e Impacto alguns autores como Leitch (2010); Burgess-Limerick *et al* (2014); Oliveira *et al* (2017); Kamsu-Foguem; Tiako (2017) e a norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012 sugerem que sejam utilizados métodos quantitativos para a determinação dos mesmos, por exemplo o método de tabela referencial utilizando pesos e experiências profissionais para a quantificação das probabilidades e impactos, conforme exemplo na Tabela 3.

Tabela 3 – Tabela Referencial para Análise Probabilidade e Impacto

Análise Probabilidade	Análise do Impacto	Níveis de Classificação dos Riscos
Raramente ocorrerá	Insignificante	Risco Inexpressivo
Difícil que ocorra	Baixo	Riscos Baixo
Pode ocorrer	Moderado	Risco Médio
Provável que ocorra	Severo	Risco Alto
Certamente ocorrerá	Catastrófico	Risco Crítico

Fonte: adaptada da norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012.

Para uma elaboração correta da matriz de risco, segundo Oliveira *et al* (2017) primeiramente devem ser determinadas as principais características dos riscos incorridos nas operações da empresa que podem ser classificadas em três categorias principais:

1. Objetivo afetado pelo risco (eficiência e eficácia nas operações);
2. Exposição de risco: gatilhos disruptivos (evento desencadeante e probabilidade), características baseadas no tempo e cadeia de suprimentos afetada (vulnerabilidade e resiliência);
3. Atitude de risco (aversão, busca, neutralidade).

Conforme Kamsu-Foguem e Tiako (2017) a norma ISO 31000, o gerenciamento de riscos deve ser um processo sistemático e estruturado, devendo incluir:

- Estabelecimento do contexto;
- Identificação de riscos;
- Avaliação de riscos;
- Controle de risco;
- Monitoramento de risco.

Conforme a norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012 a Matriz de Risco é uma ferramenta completa fornecendo de forma rápida a classificação dos riscos em diferentes níveis de significância. Conforme pesquisas realizadas por Kamsu-Foguem; Tiako (2017) esta ferramenta é relativamente fácil de usar, podendo ser altamente eficaz quando aplicada de forma conjunta com mais ferramentas para auxiliar as empresas na tomada de decisões de tratar, reter ou transferir os riscos intrínsecos em suas operações.

2.5. O Setor Sucroenergético

Segundo Batalha (2010), o setor sucroenergético define-se a partir de uma matéria-prima de base. Esta percorre uma série de processos industriais e comerciais até se transformar em diferentes produtos finais, como é o caso da cana-de-açúcar.

A cana-de-açúcar foi introduzida no país em 1532 e sempre teve importância destacada na economia do país. O país não é só o maior produtor da cultura, seguido por Índia e China, como também o maior produtor de açúcar e etanol de cana-de-açúcar. Responsável por mais de 50% do açúcar comercializado no mundo, o país deve ter aumento na sua produção este ano 2015 em 5,0%. Apesar de pouco mais de 50% da produção estar concentrada em São Paulo, a cultura é cultivada em todas as regiões do país. De um modo geral, o país tem dois calendários de colheita, um para a Região Nordeste, que vai de setembro a abril e outro para o restante do país, de maio a janeiro (CONAB, 2015).

A cultura tem um papel ambiental muito importante, uma vez que o etanol, um dos subprodutos da cana-de-açúcar, é uma das melhores alternativas para reduzir a emissão de gases causadores do efeito estufa, haja vista que a sua queima como combustível reduz em 70% a emissão de CO² na atmosfera em relação à gasolina (CONAB, 2015).

Segundo Andrade (2017), a competitividade no setor sucroenergético determina que as empresas instituem uma constante revisão do modo como são planejadas e organizadas suas atividades entre as áreas estratégicas e operacionais, incluindo aspectos do planejamento produtivo até o relacionamento com seus fornecedores de cana e clientes compradores de seus produtos finais (açúcar, etanol e bioenergia).

Garcia *et al* (2015) retrata que o setor sucroenergético por se tratar de um segmento diretamente ligado ao mercado globalizado exige das empresas, de modo geral, um questionamento de seus métodos de gestão atuais, e vem forçando uma modernização e reestruturação de muitas empresas. Exemplos atuais destas mudanças são as aplicações técnicas de gestão da qualidade, metodologias de controle e sistemas de gestão integrados, que visam uma redução de desperdícios, perdas e custos para a empresa. Assim também ocorre para as empresas que atuam de modo a cultivar e a transformar a cana-de-açúcar.

Segundo Andrade (2017), as atividades ligadas ao agronegócio são complexas com uma grande diversidade de imprevisibilidades operacionais, quebra de máquinas e equipamentos, volatilidade do câmbio, preço dos produtos (açúcar, etanol, bioenergia), risco financeiro, políticas regulatórias e, especialmente, mudanças climáticas.

Não obstante, Garcia *et al* (2015) ressalta que os eventos climáticos extremos estão entre os riscos mais proeminentes e de maior impacto nos negócios nos próximos anos, de acordo

com a mais recente edição do Relatório de Riscos Globais 2018, apresentado este ano no WEF (World Economic Forum).

O setor sucroenergético como em qualquer outro possuem riscos intrínsecos as suas operações, portanto com relação a descrição dos principais riscos relacionados ao setor sucroenergético nas operações logísticas de Corte, Transbordo e Transporte de cana de açúcar podemos destacar os riscos:

- Acidentes (tombamento, colisão, incêndios);
- Eventos climáticos (chuva, seca, granizo, geada, etc.);
- Greves e/ou paralizações (sindicais, regionais, nacionais);
- Roubos e furtos de cargas e veículos;
- Raio e explosão (cargas inflamáveis);
- Falha Elétrica e/ou Mecânica;
- Falha de operação (jornada excessiva de trabalho, pouca experiência profissional);
- Falta ou Falha de manutenção.

Estes riscos exemplificados acima, segundo a norma ISO/IEC 31000:2009, exigem que a empresa realize um planejamento de gestão de riscos alinhados a uma boa prática de governança corporativa, dando garantias a diretoria e a gerência de que os objetivos organizacionais serão atingidos dentro de um grau aceitável de risco.

2.5.1. Conceitualização do Sistema de Corte, Transbordo e Transporte (CTT)

As usinas de cana-de-açúcar procuraram se adequar ao cenário da economia nacional por meio de inovações a fim de integrar as áreas agrícola e industrial. Portanto, a necessidade de implantar técnicas, equipamentos e recursos para beneficiar o planejamento e o controle do processo produtivo são decorrentes do aumento da competitividade no setor. O aprimoramento dos sistemas logísticos, por meio de novas estratégias gerenciais para o transporte da cana, é um exemplo entre as diversas inovações que fazem parte do setor sucroalcooleiro. Os sistemas logísticos são fundamentais para melhorar a eficiência operacional das usinas de cana-de-açúcar, pois atuam na integração de operações agrícolas e industriais (MAPA, 2017).

Segundo Braunbeck e Oliveira (2006) o sistema de corte, carregamento e transporte servem como um intermediário entre a agroindústria e a área agrícola que está diretamente ligada à produção da matéria-prima realizando o corte, colheita e o transporte. Enquanto a

agroindústria transforma esta matéria-prima em produto final, como açúcar, álcool, energia e outros subprodutos.

Através de estudos efetivados sobre o tema logística de abastecimento de cana de açúcar nas usinas em todo território nacional por muito tempo foi tratada com a terminologia de “Corte, Carregamento e Transporte” (CCT). Por meio dos progressos tecnológicos da colheita mecanizada no país e no mundo, este termo foi trocado para “Corte, Transbordo e Transporte” (CTT). Esta mudança do C pelo T altera todo o sistema e gera mais eficiência, produtividade, ganhos ambientais e energéticos (ESALQ-LOG, 2017).

Para as operações de CTT, uma gestão logística dinâmica observa o aprimoramento de um estoque de aspectos que devem ser racionalizados de forma integrada para conduzir este sistema a níveis de excelência contínua, como por exemplo: configuração tecnológica dos equipamentos, dimensionamento da frota, terceirização de operações, configuração da malha viária e fluxos de transporte, distribuição espacial das áreas de fornecimento de cana, alocação espacial e temporal das frentes de colheita, estrutura do sistema de indicadores de desempenho e planejamento e controle das operações de corte, transbordamento e transporte. Numa época em que a redução de custos é substancial para o setor sucroenergético, a gestão logística ganha o protagonismo como a fronteira para aumentar a lucratividade. Portanto, é de suma importância buscar novas ideias e recursos para fazer uma adequada logística e reduzir seus custos (ESALQ-LOG, 2017).

A seguir serão abordados os meios de corte, transbordo e transporte de cana de açúcar utilizado pelas principais companhias do setor sucroenergético brasileiro.

Conforme pesquisa da Embrapa (2016) o sistema mecanizado utiliza colhedoras de cana, tratores e transbordos (Figura 9), empregando mão-de-obra qualificada como operadores de máquinas e tratoristas. A colheita mecanizada tem como principal vantagem à rapidez na execução do trabalho, porém, se esse trabalho não for bem executado as perdas em eficiência serão maiores.

Figura 9 - Colheita da cana de açúcar sendo realizada por colhedora CASE A8800, Trator CASE Magnum 240 em conjunto com 02 transbordos.



Fonte: CASE (2016).

Nesse sistema, o conjunto trator transbordo trabalha na lateral da colhedora para o carregamento da cana picada. Dessa maneira, os caminhões não entram na área de cultivo, reduzindo a compactação e destruição das soqueiras. Portanto, o transbordo tem como função receber a cana-de-açúcar das colhedoras e transferi-las para os caminhões que aguardam nos carregadores principais (EMBRAPA, 2016). Conforme modelo de transbordo utilizado nas operações de CTT apontado na Figura 10.

Figura 10 – Operação de Tratores e transbordos para Transporte de Cana de Açúcar



Fonte: Acervo digital empresa estudo.


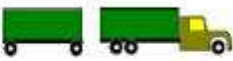

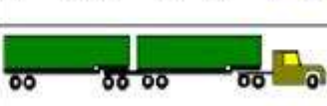
Com base em Batalha (2010) para uma exemplificação da logística de abastecimento nas operações de condução da cana-de-açúcar da área de colheita até a indústria é realizada através de caminhões, que podem sofrer variações em seus modelos dependendo do tipo de colheita empregado.

Batalha (2010) define como mais conhecido e difundido nas empresas do setor é o caminhão com um reboque (Romeu e Julieta), mas também é usado o caminhão com dois reboques (treminhão) e o cavalo mecânico com dois semi-reboques (Rodotrem). Todos esses tipos de caminhões podem ser encontrados para colheita manual (cana inteira) ou mecanizada (cana picada). Nos conjuntos em que são acoplados reboques/semi-reboques é necessário que estes possuam rala fixa ou a utilização do dolly canavieiro.

Algumas empresas adotam o sistema de “Bate Volta”, onde os caminhões/cavalos mecânicos desacoplam as carretas carregadas no pátio da usina e engata-se outra carreta descarregada para o retorno a área de colheita. Para a movimentação dessas carretas no pátio industrial é utilizado o caminhão “escravo”. Esse sistema tem como objetivo maximizar o uso do cavalo-mecânico, diminuindo o tempo de permanência na usina visando o melhor aproveitamento da frota (ABAG, 2016).

Os meios transportes de cana-de-açúcar, mais comuns no Brasil são, conforme a Figura 11.

Figura 11 - Tipos de Caminhões para Transporte de Cana de Açúcar

COMPOSICAO	ESQUEMA	DESCRIÇÃO
Truck/Toco/Caminhão simples		Caminhão plataforma
Romeu e Julieta/Biminhão		Caminhão plataforma com uma carreta acoplada
Treminhão		Caminhão plataforma com duas carretas acopladas
Rodotrem		Cavalo mecânico com dois semi-reboques acoplados

Fonte: ABAG (2016).

O tipo de transporte mais utilizado no transporte de cana de açúcar picada é o Rodotrem que compoem um cavalo mecanico (caminhão) e dois semi-reboques que são acoplados, conforme descrito na Figura 12.

Figura 12 – Exemplo de Rodotrem utilizado no transporte de cana de açúcar picada.



Fonte: Acervo digital empresa estudo.

O transporte da cana de açúcar tem evoluído muito nos últimos anos, principalmente com a atuação do Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) em parceria com os principais fabricantes de veículos e implementos rodoviários. O principal objetivo tem sido sempre reduzir os custos de transporte e se adaptar às mudanças no sistema de colheita. A distância média de transporte (do campo até as usinas) no Centro-Sul gira em torno de 25 km e tem aumentado no passado recente, acompanhando o contínuo aumento de escala das usinas (CTC, 2017).

3. METODOLOGIA

Nesta seção são apresentadas as metodologias utilizadas para a conclusão deste trabalho, a seguir serão demonstradas as especificações sobre o método utilizado nesta dissertação.

3.1. Etapas da Pesquisa

Esta pesquisa foi composta de 04 (quatro) etapas. Onde a primeira etapa foi realizada uma revisão bibliográfica sobre os temas de gestão de riscos, normas internacionais, ferramentas de análise de riscos, setor sucroenergético e operações de CTT. Essa etapa serviu de base para entendimento do objeto de estudo e análise dos principais riscos inerentes nas operações de CTT, além de orientar quais as opções de ferramentas de análise de riscos que poderiam ser utilizadas para o desenvolvimento da estrutura conceitual e do questionário que foi aplicado, posteriormente, na terceira etapa.

Na segunda etapa, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com oito especialistas, com o intuito de perceber mais profundamente o conhecimento sobre os riscos incorridos nas operações de CTT. Para uma visão mais completa, especialistas de diferentes elos da cadeia foram ouvidos, entre eles alguns estão envolvidos com a parte acadêmica (com pesquisas sobre o tema), outros são profissionais de mercado de riscos que possuem conhecimento prático e que trabalharam ou ainda trabalham com programas de gestão e análise de riscos no setor sucroenergético nas operações de CTT. A segunda etapa também foi muito importante na obtenção de contribuições para a estruturação e adaptação dos questionários que foram aplicados com os especialistas da usina, diretores de consultorias e seguradoras atuantes no setor sucroenergético.

Na terceira etapa da pesquisa, foi apresentada uma estrutura conceitual para análise de riscos nas operações de CTT, que foi construída a partir da revisão da literatura, utilizando as normas de gestão de riscos (ISO/IEC 31000:2009) e ferramentas de análise de riscos (ISO/IEC 31010:2012) como base conceitual. Após estes estudos contactou-se que as 03 (três) ferramentas abordadas nesta pesquisa são as que mais se correlacionam na análise de risco e foram utilizadas para o desenvolvimento da estrutura conceitual. Esta etapa será dividida em 3 fases, que serão descritas a seguir:

1ª Fase:

- Elaboração do modelo de Análise de Arvore de Falhas (FTA).: por se tratar de uma prática comum entre os especialistas de gestão de riscos, ao analisar um sistema FTA, a construção do modelo proposto deve ser com base na norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012.

No final da primeira etapa foi possível criar um modelo de FTA utilizando um determinado risco intrínseco nas operações de CTT, conforme Quadro 4 onde aponta a descrição prática da ferramenta quanto a possibilidade de auxiliar a empresa estudo na identificação, análise e avaliação dos riscos.

Quadro 4: Ferramentas e Técnicas - FTA

Ferramentas & Técnicas (Conforme ISO/IEC 31010)	Processo de Avaliação de Riscos (conforme ISO/IEC 31010)				
	Identificação de Riscos	Análise de Riscos			Avaliação de Riscos (Decisão)
		Consequência	Probabilidade	Nível de Risco	
Análise de Árvore de Falhas (FTA)	A	NA	AA	A	A

AA - Altamente Aplicável

A - Aplicável

NA - Não aplicável

Fonte: ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012.

Foi possível também analisar as probabilidades de ocorrências de tais riscos conforme a aplicação da ferramenta em campo pela gestão da empresa estudo.

2ª Fase:

- Elaboração do modelo de Análise da Gravata Borboleta (*Bow-Tie*): para a construção deste modelo de análise Bow-Tie é de suma importância que o modelo de análise FTA esteja pronto para ser incorporado na parte inicial do diagrama Bow-Tie, conforme orientados pela norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012 para a construção do modelo.

Com base na análise dos riscos realizados na Fase 1 em conjunto com as observações de campo, para esta fase foi possível verificar que a análise de riscos aponta a variação entre consequência x probabilidade, outro ponto importante desta ferramenta é a alta aplicabilidade do diagrama *bow-tie* na determinação dos níveis de risco (como exemplo: muito baixo, baixo, médio, elevado, muito elevado), conforme Quadro 5.

Quadro 5: Ferramentas e Técnicas – *BOW-TIE*

Ferramentas & Técnicas (Conforme ISO/IEC 31010)	Processo de Avaliação de Riscos (conforme ISO/IEC 31010)				
	Identificação de Riscos	Análise de Riscos			Avaliação de Riscos (Decisão)
		Consequência	Probabilidade	Nível de Risco	
Análise de Gravata Borboleta (<i>Bow-Tie Analysis</i>)	NA	A	AA	AA	A

AA - Altamente Aplicável

A - Aplicável

NA - Não aplicável

Fonte: ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012.

A aplicação desta ferramenta na empresa estudo só foi possível após obter uma visão geral dos cenários de riscos identificados pela FTA, bem como identificar as probabilidades, impactos e níveis de riscos, tendo como evento central os riscos mais críticos nas operações de CTT.

3ª Fase:

- Elaboração do modelo de Matriz de Risco: para a construção deste modelo de matriz utilizou-se como base a revisão de literatura e a norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012, criando um modelo de matriz de risco para riscos analisados que estão ligados diretamente nas operações de CTT, apontando a probabilidade e impacto de cada risco no matriz modelo. Sendo considerada por especialistas uma das melhores ferramentas para análise, avaliação e controle de riscos podendo ser utilizada em qualquer segmento empresarial.

Conforme descrito no Quadro 6 a matriz de riscos tem as seguintes aplicações:

Quadro 6: Ferramentas e Técnicas – Matriz de Riscos

Ferramentas & Técnicas (Conforme ISO/IEC 31010)	Processo de Avaliação de Riscos (conforme ISO/IEC 31010)				
	Identificação de Riscos	Análise de Riscos			Avaliação de Riscos (Decisão)
		Consequência	Probabilidade	Nível de Risco	
Matriz de Probabilidade/Consequência	AA	AA	AA	AA	AA

AA - Altamente Aplicável

A - Aplicável

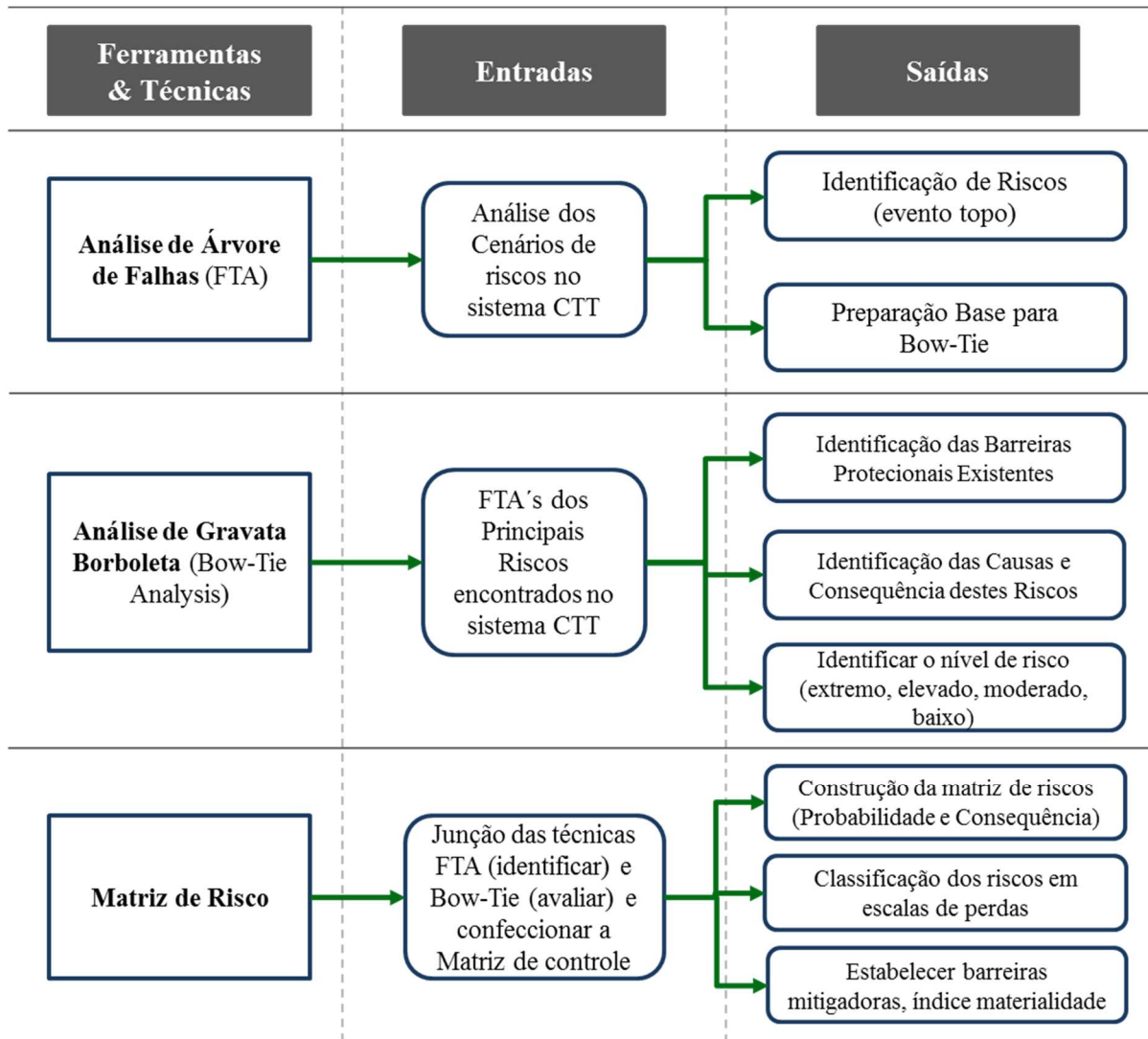
NA - Não aplicável

Fonte: ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012.

Para uma melhor percepção destas ferramentas desenvolveu-se uma estrutura conceitual para análise de risco nas operações de CTT com base na revisão de literatura, que pode auxiliar a empresa estudo na aplicação destas ferramentas na análise, avaliação e controle dos riscos.

Na Tabela 1 foi destacada a integração destas ferramentas e a possibilidade de aplicação prática das ferramentas pela empresa estudo, contendo as entradas e saídas para cada fase de sua melhor gestão nas análises de riscos nas operações de CTT.

Tabela 1 – Diagrama de Integração das ferramentas



Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

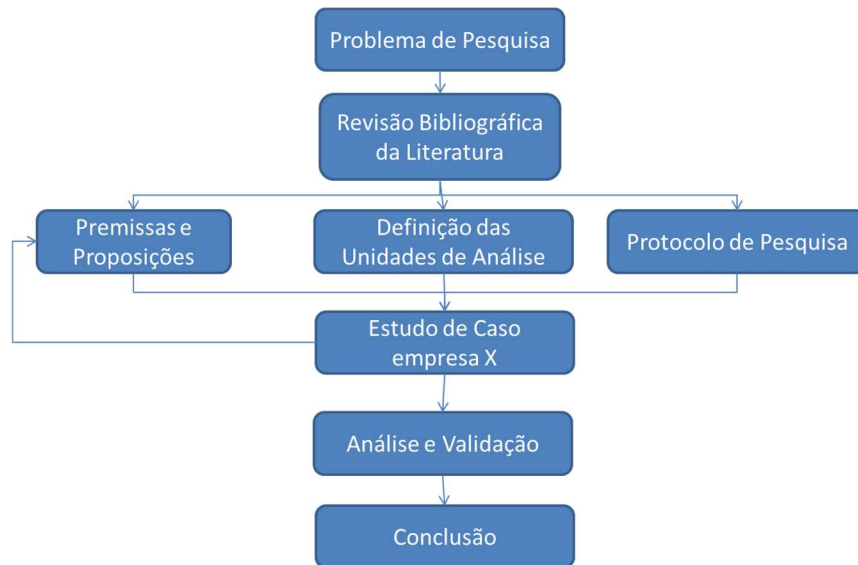
Na quarta parte apresenta-se os resultados obtidos nas análises de conteúdo das entrevistas e observações realizadas durante a pesquisa de campo, onde foram apresentadas para cada entrevistado da empresa estudo das ferramentas e suas aplicabilidades, bem como o cruzamento dos conhecimentos sobre gestão de riscos de cada especialista entrevistado e suas habilidades praticas em ferramentas de análise de riscos.

3.2. Modelo de Pesquisa

O método de pesquisa utilizado nesta dissertação será o estudo de caso. Conforme sugerido por Yin (2015), utiliza-se o estudo de caso como estratégia de pesquisa em muitas situações, como em pesquisas em administração, sociologia, estudos organizacionais e gerenciais. Justificando o modelo de pesquisa adotado por esta pesquisa foi realizado um estudo de caso por ser um estudo em profundidade dos procedimentos metodológicos realizados no

processo de operação de corte, transbordo e transporte em uma empresa do setor sucroenergético. Portanto a Figura 13 apresenta o modelo de referência da pesquisa utilizado nesta dissertação.

Figura 13 - Modelo de Referência da Pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

A abordagem realizada nesta pesquisa é de caráter qualitativo, para maior adequação aos objetivos propostos para este estudo (YIN, 2015). Portanto, um resumo da pesquisa será ilustrada no Quadro 7 e no Quadro 8 uma descrição do Protocolo de Pesquisa.

Quadro 7 – Resumo da Pesquisa

Etapa	Instrumento	Amostra
1 ^a	Revisão bibliográfica	Livros, artigos científicos e publicações do setor.
2 ^a	Observação Participante	Explorando no campo as práticas de Corte, Transbordo e Transporte de Cana de Açúcar na Usina X.
3 ^a	Entrevistas semiestruturadas com especialistas	Oito entrevistas com especialistas no tema abordado.

Fonte: elaborado pelo autor

Quadro 8 – Protocolo de Pesquisa (objetivos e formas de coleta de dados)

Objetivo Geral	Objetivos Específicos	Método de Coleta de Dados
Apresentar uma proposta de estrutura conceitual para análise de risco nas operações de Corte, Transbordo e Transporte de Cana de Açúcar (CTT) em uma empresa paulista do setor sucroenergético.	Analisar os principais riscos inerentes as operações de CTT;	- Revisão da literatura; - Entrevistas semiestruturadas com especialistas.
	Identificar quais as formas de análise de riscos existentes na empresa estudo;	- Revisão da literatura; - Entrevistas semiestruturadas com especialistas.
	Identificar quais as ferramentas de análise de risco indicadas pela ISO/IEC 31000:2009 e ISO/IEC 31010:2012;	- Revisão da literatura; - Entrevistas semiestruturadas com especialistas.
	Propor uma estrutura conceitual construído a partir da revisão da literatura com base nas ferramentas indicadas pela ISO/IEC 31010:2012 para análise de risco no Sistema CTT.	- Revisão da literatura; - Entrevistas semiestruturada com especialistas; - Aplicação de questionário.

Fonte: elaborado pelo autor

3.3. Método e Instrumento

Segue descrição geral do método e instrumento de coleta de dados utilizados nesta dissertação.

3.3.1. Entrevistas semiestruturadas em profundidade com especialistas

Segundo Creswell (2014), a entrevista é uma das mais importantes fontes de informação para um estudo de caso. As entrevistas podem assumir diversas formas, como a entrevista espontânea ou totalmente desestruturada, a entrevista focal e a entrevista de grupo de enfoque e até mesmo entrevistas estruturadas. A técnica de coleta de informações escolhida para as entrevistas deste trabalho de pesquisa foi a entrevista semi-estruturada com gestores da área Agrícola, Riscos e Seguros. Cooper e Schindler (2016) afirma que a entrevista semiestruturada, para alguns tipos de pesquisa qualitativa, é um dos principais meios disponíveis para que o investigador realize a coleta de dados. O autor privilegia a entrevista semiestruturada porque acredita que essa, ao mesmo tempo em que valoriza a presença do investigador, oferece todas as perspectivas possíveis para que o informante disponha de liberdade e espontaneidade

necessárias que enriquecerão a investigação. Sugere também que o entendimento do termo entrevista semiestruturada é aquele que parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses (que interessam à pesquisa) e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas, frutos de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do informante. Para concluir, Creswell (2014) assegura que as questões que formam, em parte, a entrevista semiestruturada, no enfoque qualitativo, são resultados não apenas da teoria que alimenta a ação do investigador, mas também de toda a informação já angariada sobre o elemento social que interessa.

3.3.2. Levantamento de Campo – Análise de Documentos e Observação Participante

Nos estudos de caso, o uso mais importante de documentos é apoiar e valorizar as evidências oriundas de outras fontes. Gil (2008) faz outra sugestão, durante as visitas de campo, algum tempo deve ser dedicado para visitas aos escritórios, arquivo central de documentação e outros centros de referências. Alguns documentos devem ser considerados: políticas, normas, procedimentos, documentos administrativos, outros relatórios internos, estudos específicos ou avaliações formais do mesmo “local” sob estudo, jornais especialistas do setor e outros artigos publicados em periódicos de referência, dentre outros (MARCONI, 2008).

As visitas de campo geram ricas oportunidades para observações participantes sobre comportamentos ou condições ambientais relevantes as operações de CTT. De acordo com Yin (2015), as provas observacionais são úteis para fornecer informações adicionais sobre o objeto de estudo. Como a unidade de análise da pesquisa em questão configura-se no setor sucroenergético paulista, as observações do argumento propiciado pelas iniciativas deste trabalho puderam em muito contribuir para que se apreendam questões cruciais de gestão e levantamento das análises de riscos praticadas em organizações deste setor.

3.4. Entrevistados

Após realização dos levantamentos de campo e análise de documentos foram realizadas entrevistas uma amostra não probabilística intencional, onde foram entrevistados 08 (oito) especialistas do setor sucroenergético, seguros e consultoria de riscos. As descrições dos especialistas são apresentadas a seguir:

Especialista 1 – Diretor Agroindustrial da empresa estudo Usina X

Especialista 2 – Gerente Agrícola da empresa estudo Usina X

Especialista 3 – Coordenador de Manutenção Agrícola empresa estudo Usina X

Especialista 4 – Coordenador de CTT empresa estudo Usina X

Especialista 5 – Gerente de Riscos empresa estudo Usina X

Especialista 6 – Diretor de Seguradora

Especialista 7 – Diretor de Consultoria de Riscos e Corretora de Seguros

Especialista 8 – Analista do Mercado de Riscos e Seguros

O critério de escolha dos especialistas empregado neste trabalho se baseou na atribuição de responsabilidades e experiência dos entrevistados nas atividades logísticas de abastecimento de matéria-prima (cana de açúcar) nas operações de CTT em uma empresa do setor sucroenergético, buscando contemplar representantes nos três níveis de planejamento: estratégico, tático e operacional. A adoção deste critério justifica-se pela necessidade de considerar a visão dos diferentes níveis hierárquicos, assim como assegurar a participação de funcionários envolvidos diretamente nos riscos intrínsecos nas operações de CTT.

Esta etapa foi realizada conforme descrito abaixo:

- Primeiramente foram enviadas cartas convite para participação da pesquisa através de entrevistas com especialistas, no mês de março de 2018.
- Posteriormente foram agendadas reuniões com cada especialista em seu local de trabalho para a realização da entrevista com tempo aproximado de 30 a 40 minutos cada um, também realizada no mês de março de 2018.
- Para auxiliar o autor na realização da entrevista *in loco*, houve uma reunião inicial para alinhamento do que se refere o trabalho e quais os objetivos da pesquisa para o setor sucroenergético.
- Como sugestão inicial todas as entrevistas seriam gravadas, mas durante a reunião de alinhamento houve um consenso entre os especialistas que não autorizaram a gravação, portanto não será abordado este recurso nas análises dos resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos através da realização das entrevistas com o intuito de atender diretamente os objetivos específicos na análise dos principais riscos inerentes as operações de CTT, na identificação das formas de análise de riscos existentes na empresa estudo e identificar junto a literatura pesquisada quais as ferramentas de análise de risco indicadas para elaboração da estrutura conceitual segundo as normas ISO/IEC 31000:2009 e ISO/IEC 31010:2012.

Essa análise está dividida em três partes:

- Na primeira etapa foi realizada a análise de conteúdo dos dados coletados nas entrevistas realizadas e interpretações dos documentos utilizados pela empresa estudo (controle de manutenção; lista de verificação manutenção preventiva; sistemas de combate a incêndio; kit de segurança instalados em cada máquina/equipamento; autorizações de trabalho, etc.), apontando os principais riscos e as formas de mitigação utilizadas hoje pela empresa. O termo análise de conteúdo, ultimamente, pode ser definido como um conjunto de ferramentas metodológicas, em melhoria contínua, que se proporciona a analisar diferentes fontes de conteúdo como verbais ou não-verbais (BARDIN, 2011). Quanto a interpretação, a análise de conteúdo transita entre dois polos: o rigor da objetividade e a produtividade da subjetividade. É uma técnica apurada, que exige do pesquisador, disciplina, dedicação, paciência e tempo. Faz-se necessário também, certo grau de intuição, imaginação e criatividade, sobretudo na definição das categorias de análise. Nunca esquecendo, do rigor e da ética, que são fatores essenciais para lograr êxito em sua pesquisa (YIN, 2015).

- Na segunda etapa foi realizada a transcrição da observação participante nas operações de CCT da empresa, analisando alguns riscos nas operações do dia a dia e outros riscos já monitorados pela empresa. Utilizando a Observação Participante as visitas de campo geraram ricas oportunidades para observar os comportamentos ou condições ambientais relevantes das operações de CTT. De acordo com Yin (2015), as provas observacionais são úteis para fornecer informações adicionais sobre o objeto de estudo. Como a unidade de análise da pesquisa em questão configura-se no setor sucroenergético paulista, a observação do argumento propiciado pelas iniciativas deste trabalho possa em muito contribuir para que se aprendam questões cruciais de gestão e análise de riscos em organizações deste setor ou de outros que se identificarem com as metodologias abordadas neste trabalho.

- Na terceira etapa apresentar uma estrutura conceitual de análise de riscos para auxiliar a gestão nas operações de CTT, utilizando como recurso base a revisão de literatura e a norma

ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012 utilizando as ferramentas que mais se interligam na aplicação prática em uma organização, são elas:

- FTA (Análise de Árvore de Falhas);
- Diagrama BOW-TIE (Gravata Borboleta);
- Matriz de Riscos (probabilidade x impacto).

4.1. Análise de conteúdo das entrevistas realizadas e dos documentos utilizados pela empresa estudo

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos através da realização das entrevistas com o intuito de atender diretamente os objetivos específicos na análise dos principais riscos inerentes as operações de CTT, na identificação das formas de análise de riscos existentes na empresa estudo e identificar junto a literatura pesquisada quais as ferramentas de análise de risco indicadas para desenvolvimento da estrutura conceitual segundo as normas ISO/IEC 31000:2009 e ISO/IEC 31010:2012.

4.1.1 - Análise de conteúdo das entrevistas realizadas

Para esta análise foram divididas em duas áreas especialistas: agrícola, riscos e seguros.

Para os especialistas da área agrícola colaboradores da empresa estudo, as entrevistas foram importantíssimas e esclarecedoras no tocante a análise de riscos existentes. Sendo que os especialistas agrícolas entrevistados foram:

Especialista 1 – Diretor Agroindustrial da empresa estudo Usina X

Especialista 2 – Gerente Agrícola da empresa estudo Usina X

Especialista 3 – Coordenador de Manutenção Agrícola empresa estudo Usina X

Especialista 4 – Coordenador de CTT empresa estudo Usina X

Por solicitação dos especialistas a entrevista foi realizada em conjunto e não individual como o pesquisador havia sugerido na carta convite. Com base nas perguntas cada um pode responder e interagir com os demais especialistas para a confecção das respostas.

Como descrito na literatura por Chopra e Meindl (2015) na atualidade as empresas têm encontrado operações logísticas cada vez mais enxutas e muita complexidade nos fluxos de

operações, deste modo os autores destacam que se houver uma ruptura operacional em uma de suas atividades, ainda que por breves intervalos, pode gerar grandes prejuízos e promover esforços significativos para restabelecer suas atividades.

Os especialistas agrícolas entrevistados confirmaram que há grande preocupação com as operações logísticas e agrícolas, dependem muito das disponibilidades de máquinas, equipamentos e veículos. Portanto, se houver algum tipo de incidente parando a operação por algum tempo, isto poderá acarretar queda na produtividade da empresa estudo e não cumprimento da meta estabelecida para com a moagem de cana para a safra corrente.

Quando foram questionados se no Sistema CTT há gerenciamento de risco, eles em conjunto responderam que sim. Além de complementarem que há controles e instruções de trabalho com procedimentos bem estabelecidos para limpeza, manutenção, verificação e manutenção dos extintores e lavagem das máquinas. Aproveitaram também para explicar a existência dos seguintes pontos de controle:

- Kit's anti-incêndio instalados em todas as máquinas agrícolas (colhedoras, tratores, transbordos)
- Planejamento estratégico para distribuição de frentes de CTT, onde cada uma possui um caminhão Bombeiro, justificaram que por política de segurança sem o caminhão bombeiro no local a frente de CTT não entra em operação;
- Caminhonetes modelo S10 equipadas com kit's para combate a incêndio rápido, possuem um conjunto motobomba, esguicho e reservatório de 400 litros;
- Autorização de trabalho pela equipe de SSO (Segurança e Saúde Ocupacional) para operações próximas a postes e redes elétricas;
- Controle de tráfego de veículos nas áreas agrícolas com placas de acesso, cruzamento e saídas de caminhões longos;
- Os veículos são equipados com rastreadores, controle de velocidade, computador de bordo e alarmes, no caso do caminhão Bombeiro ele possui botões de emergência e controle via rádio para verificação de sua posição (procedimento hora/hora);
- Manutenção preventiva dos veículos, máquinas e equipamentos realizado de três formas: por hora trabalhada, por quilômetro rodado e por período (safra e entressafra).

Como descrito pelos autores Braunbeck e Oliveira (2006) o sistema de corte, transbordo e transporte servem como um intermediário entre a agroindústria e a área agrícola que está diretamente ligada à produção da matéria prima realizando o corte, colheita e o transporte. Neste ponto os especialistas agrícolas foram bem conclusivos a empresa estudo possui procedimentos de análise e controle dos riscos e conta com integração de várias áreas para evitar que estas ocorrências se materializem.

Quando foram perguntados sobre as responsabilidades de todos os colaboradores envolvidos nas operações de CTT, responderam que a empresa estudo disponibiliza treinamentos sobre procedimentos formais (documentados), onde estes procedimentos são revisados constantemente pela gestão. Os colaboradores têm o dever de apontar todos os desvios ocorridos nas frentes de trabalho, atuando diretamente na ocorrência e comunicando a gestão de imediato. Estes procedimentos segundo os especialistas são revisados constantemente.

Conforme destaca o autor Molesmi *et al* (2016) as atividades logísticas estão expostas a uma variedade de riscos que são intrínsecos para cada sistema logístico, onde os riscos encontram-se inteiramente relacionados a ações eventuais que podem estar localizadas dentro ou fora da organização empresarial.

Neste sentido, os especialistas puderam discutir sobre as demais questões colocadas durante a entrevista com relação aos riscos nas operações de CTT, destacaram a importância de gerenciar os riscos utilizando as melhores práticas de mercado, e puderam explicar que a empresa estudo possui um Grupo de Excelência Operacional (GEO) com o propósito de ser um fórum técnico de colheita e manutenção agrícola alinhado com as melhores práticas do mercado sucroenergético.

A empresa estudo conta com uma área chamada de Central de Manutenção Agrícola que conta com apoio da área de Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) para monitorar todos os riscos intrínsecos às operações de CTT, além de contarem com reuniões mensais da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) para avaliar processo a processo.

Para concluir os especialistas da empresa estudo quiseram descrever a composição atual de uma frente de trabalho nas operações de CTT, são os seguintes itens descritos no Quadro 9.

Quadro 9: Operações de Corte, Transbordo e Transporte de Cana de Açúcar

Colhedora
Trator
Transbordo
Cavalo Mecânico (Caminhão)
Semi Reboque + Dolly
Reboque
Caminhão Bombeiro
Caminhão Comboio (combustíveis e lubrificantes)
Caminhão Oficina (manutenção)
Caminhonete Líder

Fonte: o autor.

Para os especialistas da área de riscos e seguros, as entrevistas foram extremamente esclarecedoras no tocante as práticas de análise de riscos existentes na empresa e as melhores práticas do mercado de riscos e seguros. E uma entrevista muito importante com o gerente de riscos da empresa estudo. Sendo os especialistas de riscos e seguros entrevistados:

Especialista 5 – Gerente de Riscos empresa estudo Usina X

Especialista 6 – Diretor de Seguradora

Especialista 7 – Diretor de Consultoria de Riscos e Corretora de Seguros

Especialista 8 – Analista do Mercado de Riscos e Seguros

A **entrevista com o especialista 5** que é o atual gerente de riscos da empresa estudo, fez uma explanação geral sobre a nova área de riscos da empresa e suas aplicações junto as demais áreas. Ele confirmou que a empresa possui gestão de risco, gerente, departamento e comitê. A gestão de risco reporta indicadores de riscos estratégicos para o conselho de administração via comitê de auditoria de gestão de riscos financeiros. E não existe um documento formal de gestão de risco, exemplo política de riscos.

Ele desconhece as práticas de gerenciamento de riscos adotadas pelo Sistema de CTT da empresa estudo. Porém ele confirma que as estratégias de gestão de riscos foram endossadas pelo Conselho / Presidente / Gerentes / Comitê de Auditoria e Risco, e que foram definidas de forma colegiada via comitê. Não existe uma frequência definida de revisão destas estratégias, sendo a última revisada há 4 anos. Confirmou que não existe uma política formal e centralizada de comitê de riscos.

Para as perguntas pertinentes ao Processo de Gestão de Risco (item 2 do apêndice B) confirmou que não há processos de gerenciamento de riscos sobre sua supervisão atualmente, e que estão em fase de estruturação devido a nova área de riscos instituída pelo Conselho e Presidência da empresa estudo.

Conforme descreve Baker (2011) dentro de um gerenciamento adequado de riscos as diretrizes da ISO/IEC 31000:2009 que trata da Gestão de Riscos poderão auxiliar as empresas na mitigação destes riscos. Mas se não houver comprometimento em aplicar estas diretrizes os riscos serão tratados de forma pulverizada e conseqüentemente não serão mitigados de forma corporativa, envolvendo toda a administração empresarial (diretoria, presidência e conselheiros).

Ao responder sobre as técnicas utilizadas pela organização na identificação de riscos, o especialista 5 informou que há indicadores modelados pela área de gestão de risco para

acompanhamento de riscos financeiros, mercado e câmbio, ou seja riscos estratégicos. Para os riscos operacionais e logísticos como ele confirmou não há uma gestão dedicada para estes riscos.

Destacou ainda que a empresa tem plano de emergência e prevenção setorizada, mas não é tão amplo a fim de abranger a continuidade de negócios da empresa. Precisa melhorar e ampliar este escopo para toda organização.

Os riscos estratégicos foram identificados pelos conselheiros da empresa estudo e foram classificados e priorizados segundo o apetite da alta gestão, e não foi informado qual o apetite ao risco nem o índice de materialidade adotado pela empresa estudo.

A norma ISO/IEC 31000:2009 segundo Leitch (2010) define que para uma gestão de risco eficiente a administração da empresa precisa ter uma maturidade para definir qual o índice de materialidade permissível para assumir, tratar ou transferir seus riscos.

A **entrevista com o especialista 6** que é diretor de Seguradora foi iniciada na identificação dos principais objetivos em gerenciamento de riscos adotados pela seguradora no momento de aceitar os riscos transferidos, como os riscos da empresa estudo. Segundo ele o gerenciamento de riscos é um elemento fundamental e contribui muito no seu trabalho de “compra do risco” do cliente (usina) no mercado. A missão de convencer o segurador a assumir o risco do segurado, é sempre uma tarefa difícil, pois o segurador precisa ser assertivo na composição de sua carteira, de forma que o mutualismo seja garantido na operação. Ou seja, é preciso ter algum grau de certeza que nem todos os riscos assumidos resultem em sinistro, pois de outra forma, não seria possível manter o equilíbrio da carteira e conseqüentemente sua manutenção. Sendo assim, o Gerenciamento de Risco é imprescindível para tornar o risco aceitável, tendo o segurador a certeza que estes riscos estão sendo tratados, prevenidos e que sua ocorrência seja incerta, súbita e imprevista.

Segundo o especialista 6 os critérios para determinar o risco aceitável/tolerável no processo de avaliação de risco perante seus segurados são feitos pela seguradora, não tendo o corretor de seguros atribuições sobre esta questão. Obviamente, se dependesse do corretor, os critérios não seriam tão rigorosos, pois o interesse do corretor é sempre que o risco seja aceito sem maiores exigências, por outro lado se fosse assim certamente haveria muita restrição de corretoras aceitando o risco, pois são elas quem arcariam com os prejuízos de uma carteira que resultasse em prejuízo. Ele confirma que do ponto de vista de quem aceita o risco (segurador), ela leva em conta critérios de uso, estado e conservação, sistemas protecionais, gestão e obviamente o gerenciamento de riscos atuante na empresa. Entre outras variáveis subjetivas como tamanho da empresa, posicionamento de mercado, imagem, saúde financeira, endividamento, etc.

Ao responder à questão sobre subscrição de riscos pela seguradora, o especialista 6 destaca que o objetivo da subscrição de risco é avaliar os riscos que serão assumidos pela seguradora (considerando os critérios mencionados acima), além da correta precificação para que seja garantido o mutualismo: todos participantes da carteira colocando dinheiro em uma única “cesta” para amparar os sinistros ocorridos por uma parte desta carteira. Desta forma, este mutualismo permite que os segurados possam pagar prêmios que correspondam frações dos riscos cobertos, caso contrário, se não existisse o seguro, cada um teria que provisionar grandes quantias para se prevenir contra sinistros que muitas vezes representam valores infinitamente maiores do que aqueles prêmios de seguros pagos.

Ele ressalta que há possibilidades de as seguradoras realizarem inspeções de riscos para avaliar e recomendar a melhoria do risco em seus potenciais clientes. As corretoras de seguros geralmente fornecem serviços de inspeções de risco com recomendações de melhorias de risco. Comparado com o trabalho de inspeção feito pelo segurador, o trabalho do corretor é realizado visando auxiliar o cliente a mapear seus riscos. O trabalho é dedicado para o ponto de vista do cliente melhorar seu risco, ao contrário do segurador que foca em identificar os riscos a que ele está exposto ao assumir o risco.

Com relação ao mercado segurador de operações ligadas ao sistema CTT ele respondeu que hoje se contrata seguros que cubram as operações logística de abastecimento das Usinas. Isto ocorre mais por haver muita demanda por parte das Usinas em seguros de veículos, máquinas e equipamentos novos, que entendem que as ocorrências nesta parte da operação são altas. Além de possuir outros tipos de seguros para auxiliar as empresas na mitigação de suas exposições, como os riscos de Responsabilidade Civil e Transporte são riscos aceitáveis no mercado segurador.

Concluindo a entrevista ele explicou que um segurado que tenha gestão de risco considerada ótima torna-se mais atrativo para o segurador e, conseqüentemente, tem uma avaliação diferenciada na precificação do seguro. Porém, o que os subscritores afirmam é que cuidar do risco e obrigação do segurado e nem sempre se vê na prática uma relação direta na diferenciação na precificação. O que se vê é mais mercados se movimentando em relação a aceitação do risco, e esta concorrência entre as seguradoras faz com que se obtenha ganhos em custo, porque o segurador entrante reduz sua taxa para entrar no risco, absorvendo mais o risco de prejuízo do que o resultado da gestão tenha isolado o segurado do mutualismo, pois de qualquer forma ele vai ser avaliado pelo grupo de risco (carteira ou ramo) onde ele está inserido. Pois o centro do mutualismo é justamente os riscos bons suportarem os ruins.

A **entrevista com o especialista 7** que é diretor de uma empresa de consultoria de riscos e corretagem de Seguros auxiliou muito a pesquisa nos pontos-chaves sobre riscos e

seguros adotados pelo mercado. Segundo o especialista o gestor de riscos é subordinado diretamente ao presidente da empresa e por obrigação deve possuir uma gestão corporativa dos riscos da organização, totalmente documentada e contemplar todos os riscos entre os especulativos (mercado, câmbio, financeiro) e puros (danos materiais prédios, pessoas, máquinas e equipamentos em geral).

O Conselho de administração é responsável pelo acompanhamento das políticas de gerenciamento de risco da Companhia e de suas controladas se houver, e os gestores de cada área se reportam regularmente ao Conselho sobre as suas atividades. As políticas de gerenciamento de risco da Companhia são estabelecidas para identificar e analisar os riscos enfrentados, para definir limites e controles de riscos apropriados, e para monitorar riscos e aderência aos limites. As políticas e os sistemas de gerenciamento de riscos devem ser revisados frequentemente para refletir mudanças nas condições de mercado e nas atividades da Companhia. A Companhia, através de suas normas e procedimentos de treinamento e gerenciamento, objetiva desenvolver um ambiente de controle disciplinado e construtivo, no qual todos os empregados entendem os seus papéis e suas obrigações.

O especialista 7 sugere que haja um responsável direto pelo monitoramento dos riscos, e uma equipe de auditoria para verificar os controles e métodos de gestão destes riscos. Ele ressalta que estas auditorias devem ser no mínimo anual, além de aparecer mensalmente este assunto na pauta das reuniões de diretoria.

A **entrevista com o especialista 8** que é analista do mercado de Riscos e Seguros trouxe como objetivo a exploração do assunto na ótica de operação dos riscos e seguros. O especialista informou que a gestão de riscos e seguros tem papel fundamental nas atividades empresariais de uma empresa do setor sucroenergético, porem há pouco patrocínio por parte da diretoria das empresas. Retratou a importância da gestão de riscos no controle operacional ligado diretamente as estratégias adotadas pela diretoria.

A abordagem sobre gestão de risco na organização segundo o especialista 8 deve estar totalmente documentada e amplamente distribuída em suas áreas, pois somente com uma maturidade em gestão de riscos será possível definir o apetite que a empresa está disposta a aceitar ou transferir os riscos (definição do índice de materialidade, base para a matriz de riscos).

Outro ponto destacado pelo especialista 8 sobre gestão de riscos foi relacionado as ferramentas de análise e controle de riscos. Uma sugestão dada por ele para contemplar a eficácia na gestão de riscos em uma empresa é a utilização das diretrizes da norma ISO/IEC 31010:2012 que trata diretamente das ferramentas de análise, avaliação e controle de riscos.

Definir as ferramentas de análise de riscos que melhor se enquadrem com as práticas do setor que a empresa está inserida, poderá auxiliar a gestão de riscos a possuir mais informações e controle sobre seus riscos.

Além de contribuir para uma gestão de riscos mais robusta com maturidade para controlar seus riscos, definir índices de materialidade e apetites mais reais. Isso aplicado nos processos, certamente, poderá segundo experiências dos especialistas trazer uma economia em gastos com manutenção corretiva e contratação de seguros.

4.1.2 - Análise dos documentos utilizados pela empresa estudo

A análise dos documentos utilizados pela empresa estudo foi importante para gerar uma contribuição a pesquisa para responder quais os métodos de controle e análise de riscos são utilizados pela empresa estudo.

Os métodos de análise de riscos utilizados pela empresa estudo como *check list*, controles de sistemas, relatório de acidente com equipamento, procedimentos em caso emergência, contribuíram para dar uma visão geral dos mecanismos de controle existentes.

Atualmente estes controles são realizados todos por planilhas eletrônicas, sem interface com sistemas informatizados como softwares de gestão empresarial.

Esta é uma das grandes dificuldades encontradas pela empresa estudo e para o mercado em geral é mesma situação, falta um sistema de gestão que faça o controle de riscos e seguros de maneira integrada. Conseqüentemente isso poderá até contribuir para pesquisas futuras que queiram desenvolver um sistema para esta finalidade “gestão de riscos e seguros”.

4.2. Transcrição da observação participante nas operações de CCT da empresa estudo

A observação participante foi realizada no mês de março de 2018, onde foram visitadas as áreas de manutenção agrícola, central de abastecimento/lubrificação/pneus, “frente de colheita (CTT)” que estava operando com todas as máquinas e equipamentos. Foram 5 dias de acompanhamento em uma frente de trabalho identificando os procedimentos de corte, transbordo e transporte de cana de açúcar do campo até a indústria.

Foi possível identificar como o caminhão comboio que é responsável pelo abastecimento, lubrificação dos veículos, máquinas e equipamentos, trabalha diariamente.

No processo de limpeza foi constatada a preocupação pelos operadores mantenedores que o processo de limpeza e lavagem, principalmente das máquinas colhedoras e tratores devem

ser feito com frequência para evitar acúmulo de palhas, que teoricamente são potenciais para ocorrência de incêndio.

Nos veículos (caminhões, semirreboques e reboques) foi identificado que há uma grande preocupação pela gestão da empresa por estudos relacionados com revisões periódicas no sistema elétrico e lâmpadas, manutenções mecânicas, sistema de freios e trocas de pneus.

Durante a observação nas operações de CTT da empresa estudo foi notado que há falta de uma ferramenta de análise de riscos conforme normas vigentes, atualmente são utilizadas pela empresa estudos planilhas eletrônicas e formulários impressos para controlar seus riscos.

Além da identificação de alguns riscos que a empresa estudo poderá gerenciar após a implantação de um programa de gerenciamento de riscos, são eles:

- Acidentes (tombamento, colisão, incêndios);
- Eventos climáticos (chuva, seca, granizo, geada, etc.);
- Greves e/ou paralizações (sindicais, regionais, nacionais);
- Roubos e furtos de cargas e veículos;
- Raio e explosão (cargas inflamáveis);
- Falha Elétrica e/ou Mecânica;
- Falha de operação (jornada excessiva de trabalho, pouca experiência profissional);
- Falta ou Falha de manutenção.

Portanto esta etapa de observação serviu diretamente para enaltecer os objetivos desta pesquisa, pois foi possível identificar quais as formas de análise de riscos existentes na empresa estudo, ou seja, não possuem nada aplicado conforme as diretrizes das normas de gestão de riscos ISO/IEC 31000:2009 e ferramentas de análise de riscos ISO/IEC 31010:2012.

4.3. Estrutura conceitual de análise de riscos para operações de CTT

Neste item apresenta-se a estrutura conceitual de análise de risco que foi utilizada como modelo na situação real da empresa estudo, onde utilizou-se alguns riscos identificados e que podem contribuir certamente para a pesquisa, segundo as atividades da etapa 4 no Protocolo de Pesquisa (Quadro 8) para desenvolvimento desta estrutura precisou ser realizada em três fases: elaboração de um modelo de FTA (Análise de Árvore de Falhas) que é considerada base para a confecção do modelo de Diagrama BOW-TIE (Gravata Borboleta), para no final criar um modelo Matriz de Riscos (probabilidade x impacto).

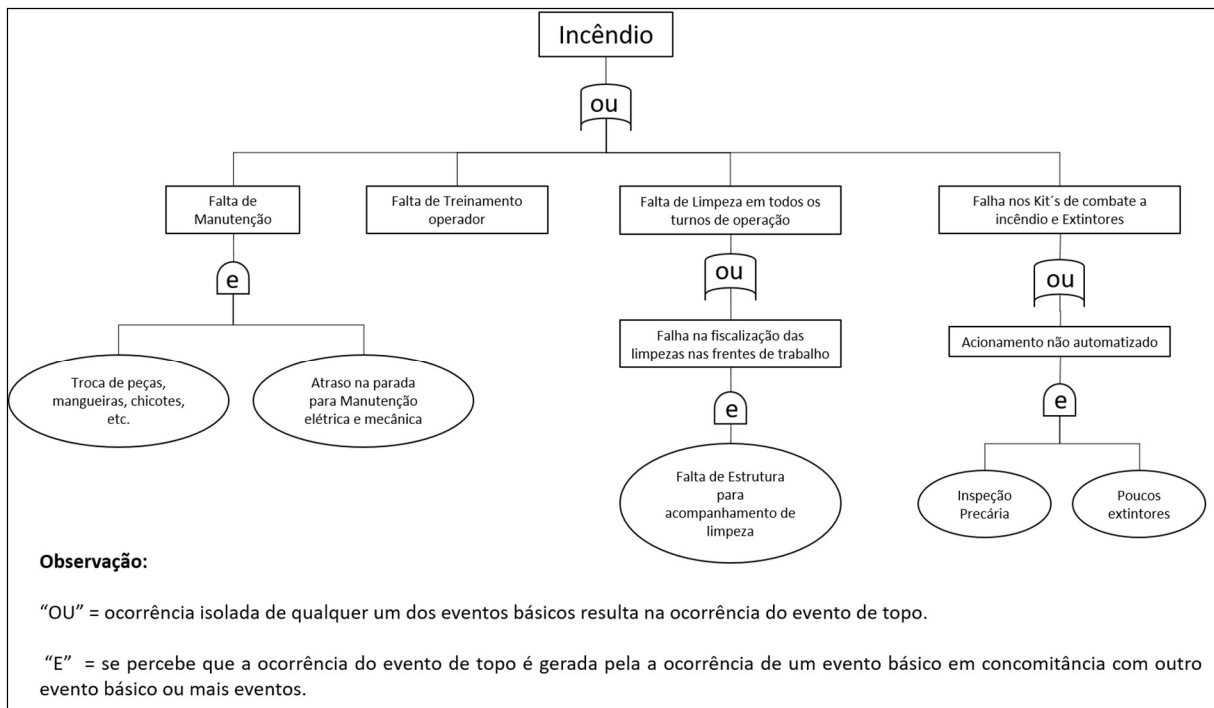
4.3.1 – Modelo de FTA (Análise de Árvore de Falhas)

Neste caso foi desenvolvida uma estrutura de FTA conforme o autor Souza *et al* (2008) diz que para realizar a montagem da árvore de falhas inicia-se com a identificação do componente que falhou ou tem maior probabilidade de falha, o qual deve ser colocado no topo da árvore e, abaixo, são listados os componentes que fazem parte do sistema e estão interligados com o componente no topo da árvore (SOUZA *et al*, 2008).

Portanto, o evento utilizado como modelo para a pesquisa foi o Incêndio, trata-se de um risco que causa grandes perdas para operações agrícolas, quando não há sistemas de combate rápido e eficazes. Este risco segundo especialistas entrevistados do mercado segurador é um dos grandes responsáveis pela transferência dos riscos pelas empresas do setor sucroenergético, quando se tratam de máquinas e equipamentos agrícolas o valor financeiro envolvido é relativamente alto e com alta frequência de ocorrências nas regiões Centro-Sul, segundo levantamento realizado pelo MAPA (2017) e EMBRAPA (2016).

A seguir modelo de aplicação da FTA na empresa estudo utilizando um evento crítico, conforme descrito na Figura 14.

Figura 14: Modelo de FTA (Análise de Árvore de Falhas)



Fonte: o autor.

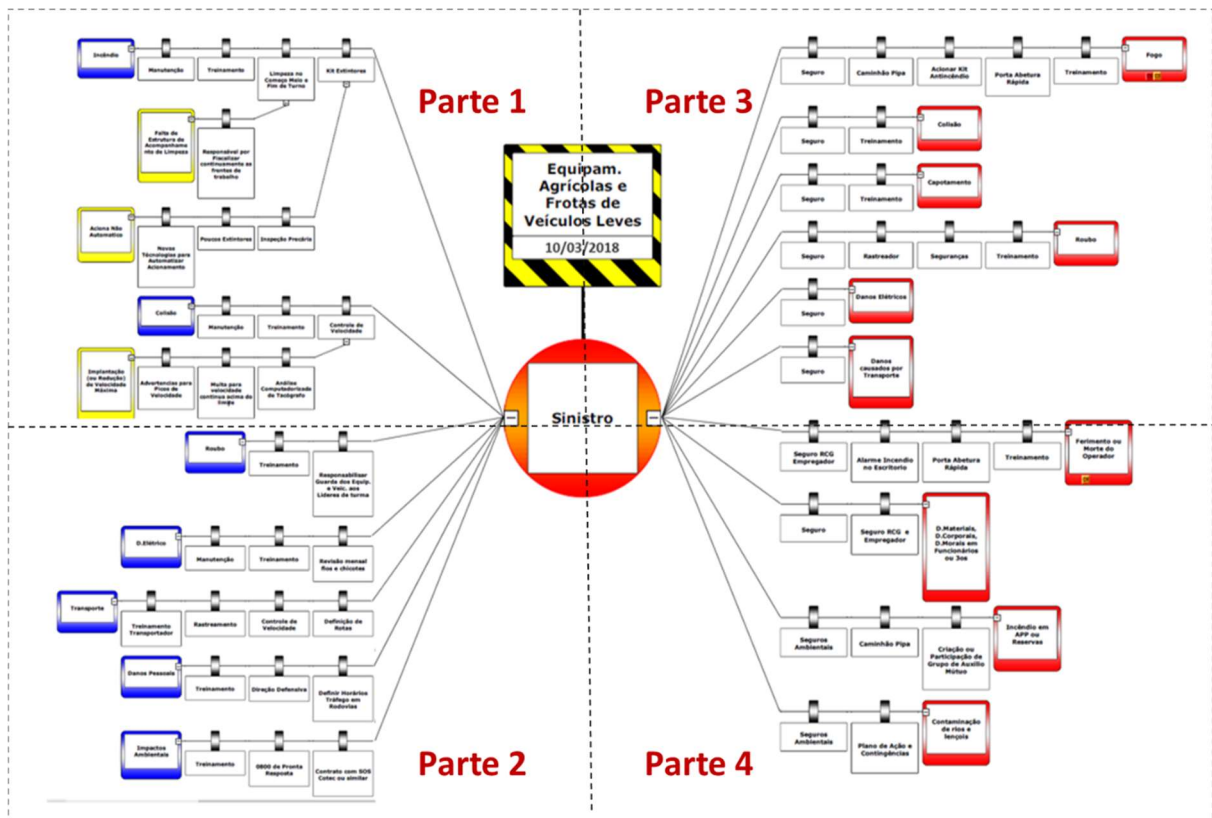
Conforme os autores Avram; Minca (2017) existem vários tipos de riscos que poderão ser estudados e para cada um deles sugere-se a elaboração de uma árvore de análise de falhas, de forma que apresente o evento topo, suas causas e probabilidades de ocorrências. Neste caso, foi muito importante para evidenciar os riscos analisados e categorizados nesta pesquisa. Como exemplo utilizou-se o risco de incêndio em veículos, máquinas e equipamentos agrícolas.

4.3.2 - Modelo de Diagrama BOW-TIE (Gravata Borboleta)

Conforme descrito pelo autor Delvosalle *et al* (2006) o diagrama de Bow-tie ou chamado de análise da gravata borboleta é uma metodologia que possui habilidade de analisar riscos complexos de uma maneira fácil de visualizar e gerenciar, traduzindo-se em uma alternativa gráfica para tradicionais métodos de análise de risco.

Buscou-se com a criação deste modelo de diagrama Bow-Tie descrito na Figura 15, a exemplificação de um evento catastrófico para as operações de CTT e como é a relação entre a probabilidade de um acidente grave (evento crítico) e a gravidade do dano que o acidente produziria para a empresa estudo.

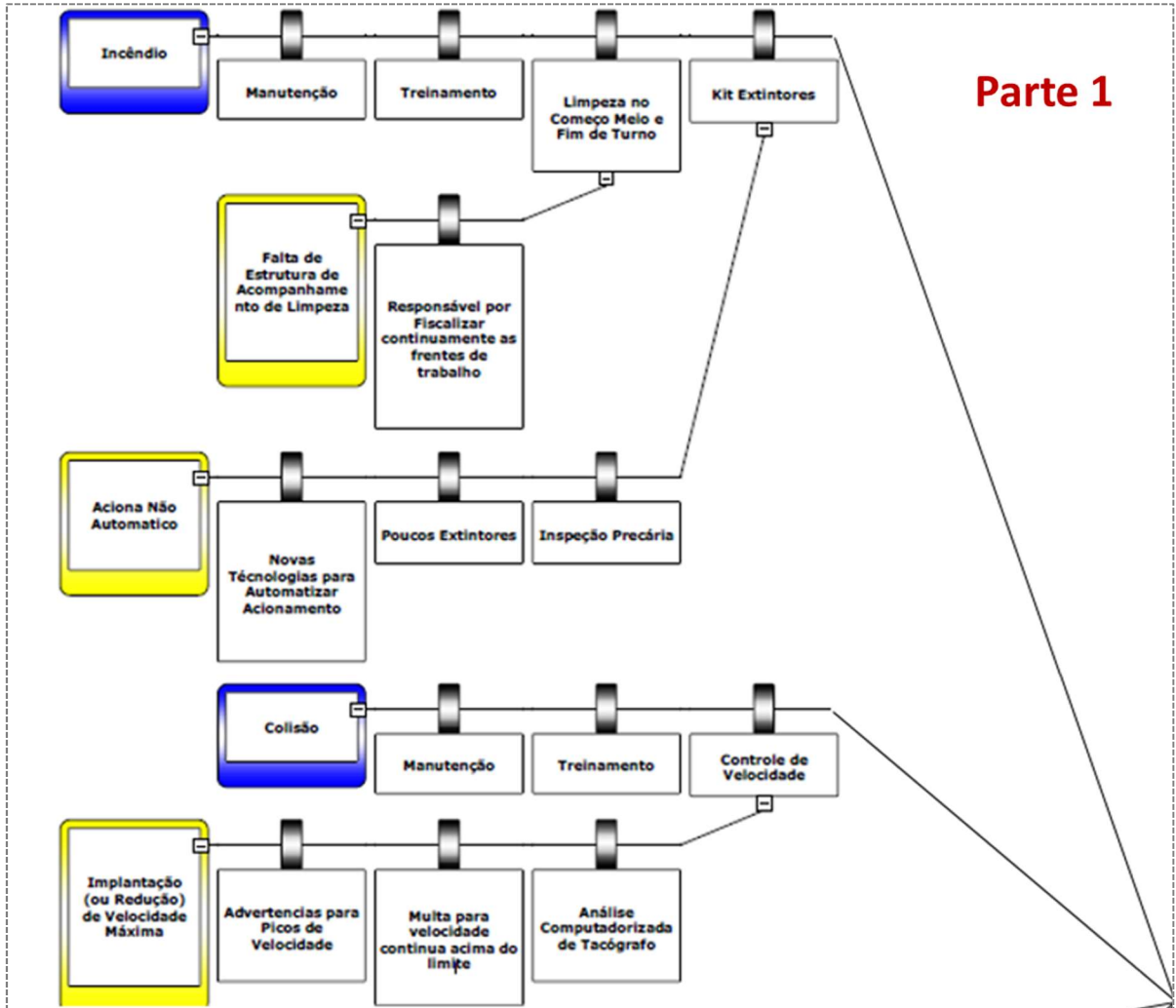
Figura 15: Modelo de Diagrama BOW-TIE (Gravata Borboleta)



Fonte: o autor.

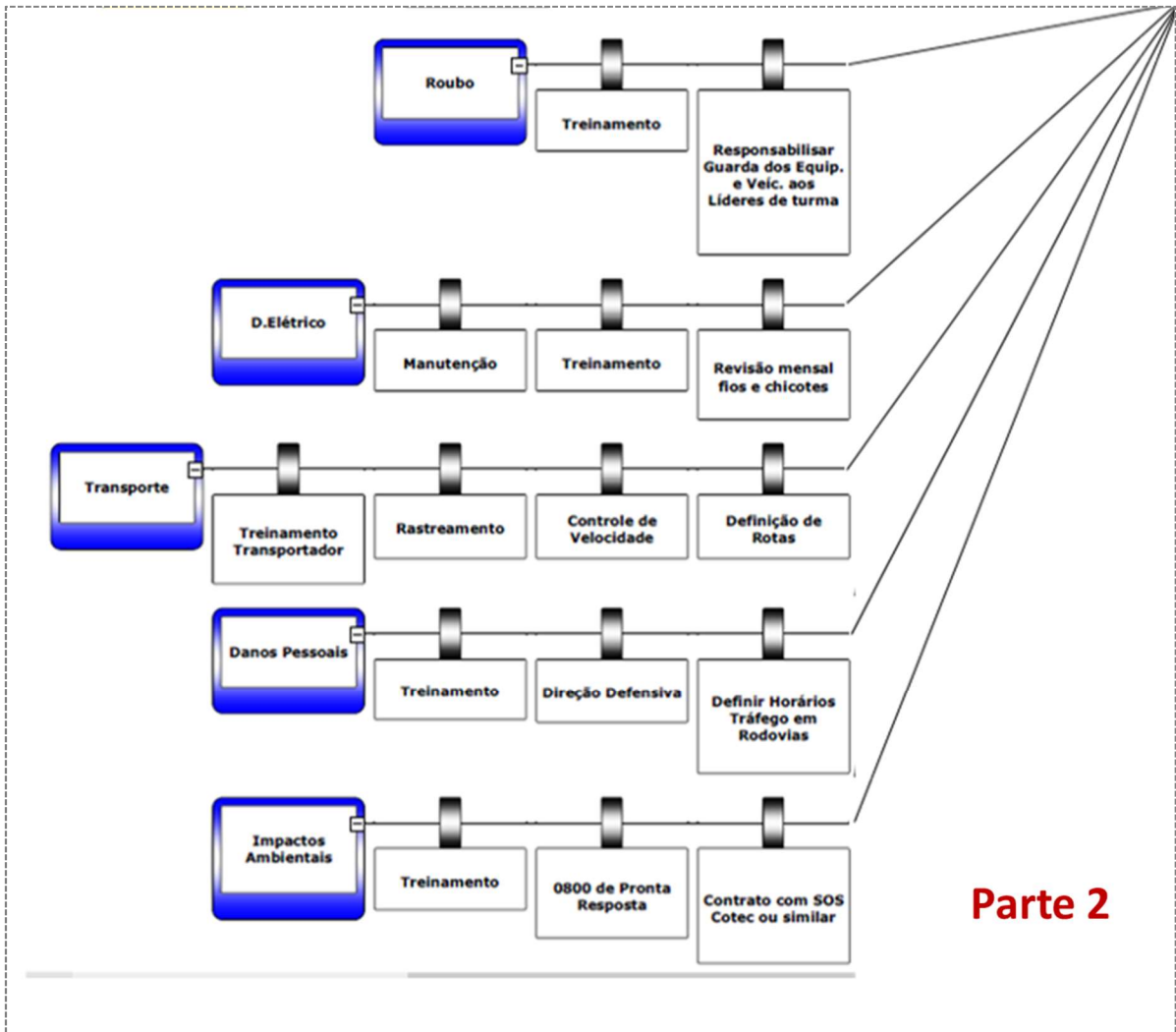
A seguir far-se-á um desenho explodido dividido em 04 partes do Diagrama BOW-TIE desenvolvido nesta pesquisa, descritos nas Figuras 16, 17, 18 e 19.

Figura 16: Modelo de Diagrama BOW-TIE (Gravata Borboleta) – Parte 1



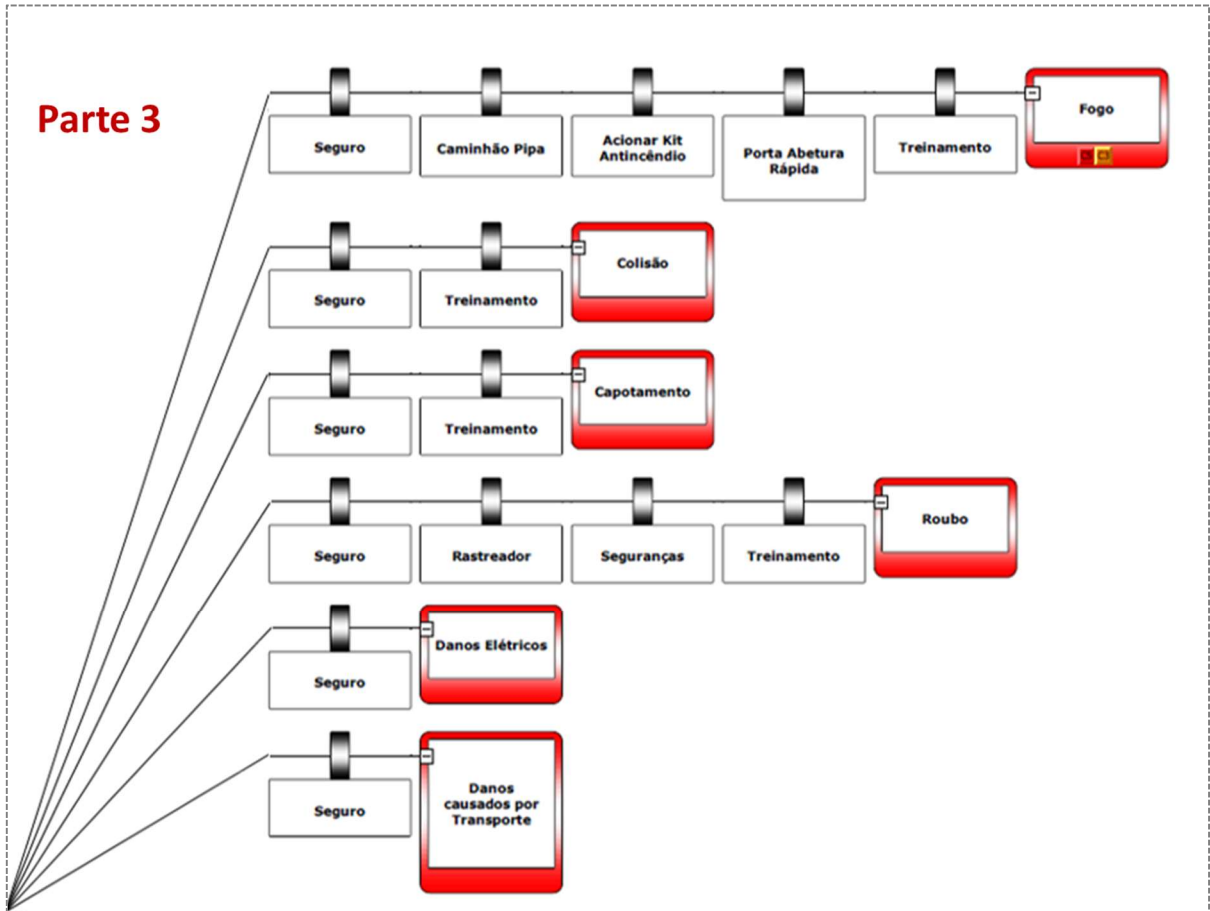
Fonte: o autor.

Figura 17: Modelo de Diagrama BOW-TIE (Gravata Borboleta) – Parte 2



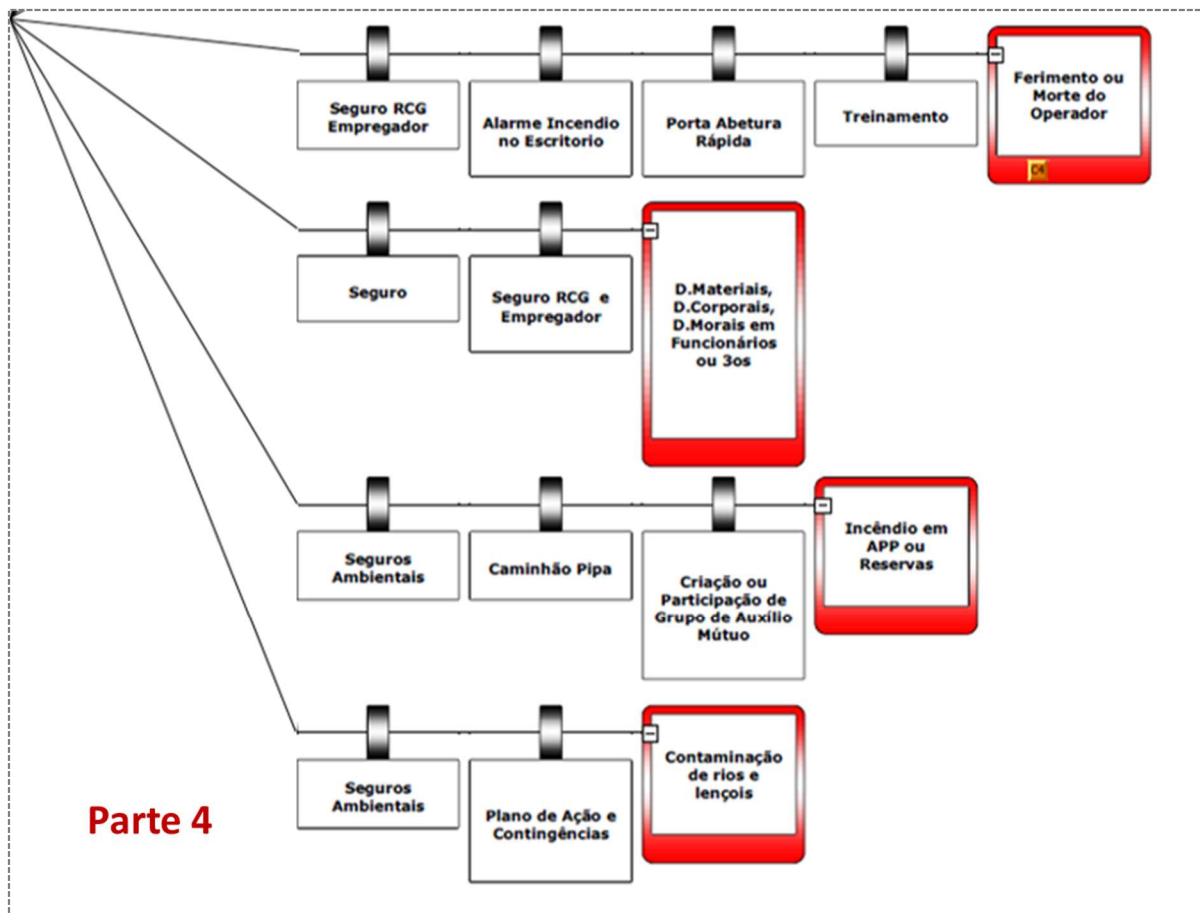
Fonte: o autor.

Figura 18: Modelo de Diagrama BOW-TIE (Gravata Borboleta) – Parte 3



Fonte: o autor.

Figura 19: Modelo de Diagrama BOW-TIE (Gravata Borboleta) – Parte 4



Fonte: o autor.

Este diagrama se faz necessários segundo a norma ISO/IEC 31010:2012 que trata das ferramentas para análise de riscos para tratando as causas e suas conseqüências, além de ser extremamente fácil para ser aplicado e possui uma habilidade de compreensão simples por qualquer colaborador da empresa estudo.

4.3.3 - Modelo Matriz de Riscos (probabilidade x impacto)

Conforme explorado pelas normas de gestão de riscos ISO 31000 existem diversas ferramentas e metodologias para avaliação de riscos, sendo a matriz uma delas. Como já descrito por Burgess-Limerick *et al* (2014) que a matriz de risco é parte importante na avaliação de risco na forma qualitativa e/ou semi-qualitativa, estabelecendo a união entre a frequência e as consequências que muitas vezes se torna difícil de quantificar.

A matriz de risco segundo Oliveira *et al* (2017); Kamsu-Foguem; Tiako (2017) e a norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012 sugerem que sejam utilizados métodos quantitativos para a determinação dos mesmos, por exemplo o método de tabela referencial utilizando pesos e experiências profissionais para a quantificação das probabilidades e impactos, conforme exemplos já mencionados anteriormente (Tabela 3 - Tabela Referencial para Análise Probabilidade e Impacto).

A definição do impacto por parte da empresa é fundamental para a confecção desta matriz, por exemplo o conjunto de veículos, máquinas e equipamentos utilizados nas operações de CTT tivessem uma ocorrência de grandes proporções como um incêndio, perdendo uma colhedora, um trator, conjunto de 02 transbordos, um caminhão com conjunto rodotrem, um caminhão oficina, em média estes itens somados passariam de 4 milhões de reais, segundo informações de preços coletadas junto ao fabricante de máquinas e equipamentos agrícolas Case (2016). Além de coletar demais informações sobre a frota durante as análises de documentos junto a empresa estudada.

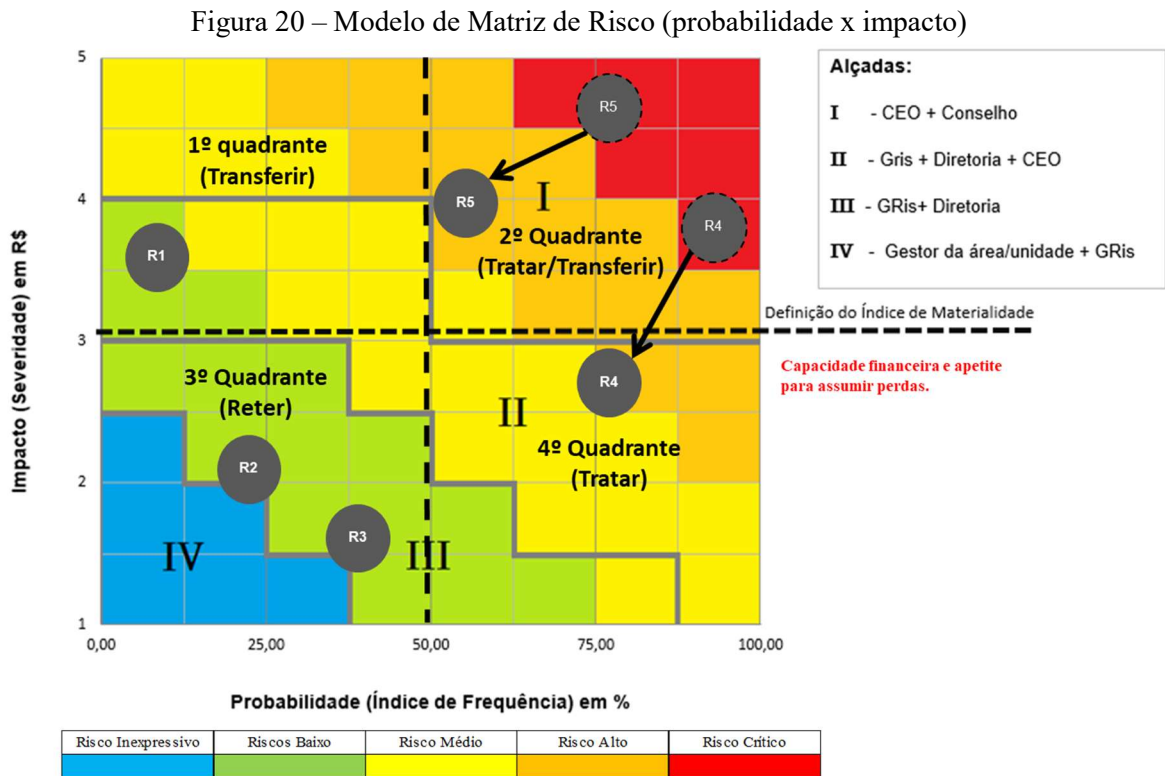
O modelo proposto foi definido com base na norma ISO/IEC 31010:2012 conforme descrito na Figura 8 – Modelo de Matriz de Risco do presente trabalho, porém para se ter uma completa aplicação desta ferramenta há uma necessidade de definição dos dados quantitativamente.

A matriz de risco para ser confeccionada precisa segundo Oliveira *et al* (2017) da definição do índice de materialidade para estruturar e classificar as perdas nas operações, isso só é possível através de levantamento histórico de ocorrências sobre os riscos citados neste trabalho e identificados durante a observação de campo. Revela ainda que para obter as informações necessárias para definir a perda esperada utiliza-se tanto o método quantitativo quanto o qualitativo, normalmente optando-se pelo quantitativo quando se tem base de dados adequada e para a criação dos parâmetros como: definição do Índice de vulnerabilidade, índice de probabilidade e quantificação do impacto.

Conforme Kamsu-Foguem; Tiako (2017) a priorização dos riscos ocorre mediante a utilização de uma Matriz de Riscos, onde são descritos os riscos levando-se em conta sua

probabilidade (frequência dele ocorrer) e o seu impacto (severidade). A implementação de trabalhos direcionados para a gestão corporativa dos riscos permite a organização alcançar o seu processo de mitigação de riscos de forma planejada e naturalmente mensurável.

A seguir será apresentado um modelo de matriz de risco contemplando uma simulação e aplicação de alguns riscos identificados nesta pesquisa, em que algumas operações de CTT proporcionam a mitigação dos riscos críticos por meio da diminuição do Índice de Vulnerabilidade e de seu deslocamento na Matriz de Riscos, sendo os riscos utilizados como exemplos o R1-Falha de operação; R2-Roubo; R3-Colisão; R4-Falha Elétrica e/ou Mecânica; R5-Incêndio), conforme descrito na Figura 20.



Fonte: o autor.

Segundo Burgess-Limerick et al (2014) para a definição dos tipos de tratamento de riscos a serem adotados pela empresa estudo, todos os eventos identificados deverão ser analisados pela aplicação da Matriz de Risco para uma atuação gerencial que possui quatro quadrantes que representam as seguintes alternativas: reter, tratar, tratar/transferir e transferir.

Segundo Kamsu-Foguem; Tiako (2017) a definição desses quadrantes deve ser frequentemente revista pela gestão de riscos e diretoria da empresa considerando-se aspectos como: portfólio de gestão de riscos, exposições, capacidade financeira e apetite para assumir perdas (limite de materialidade), aspectos técnicos e financeiros do mercado de seguros e resseguros no caso de transferência dos riscos. Afirma ainda que os valores acima do limite de

materialidade devem ser obrigatoriamente tratados para redução do impacto potencial nos custos de reposição do bem e comprometimento da continuidade do negócio.

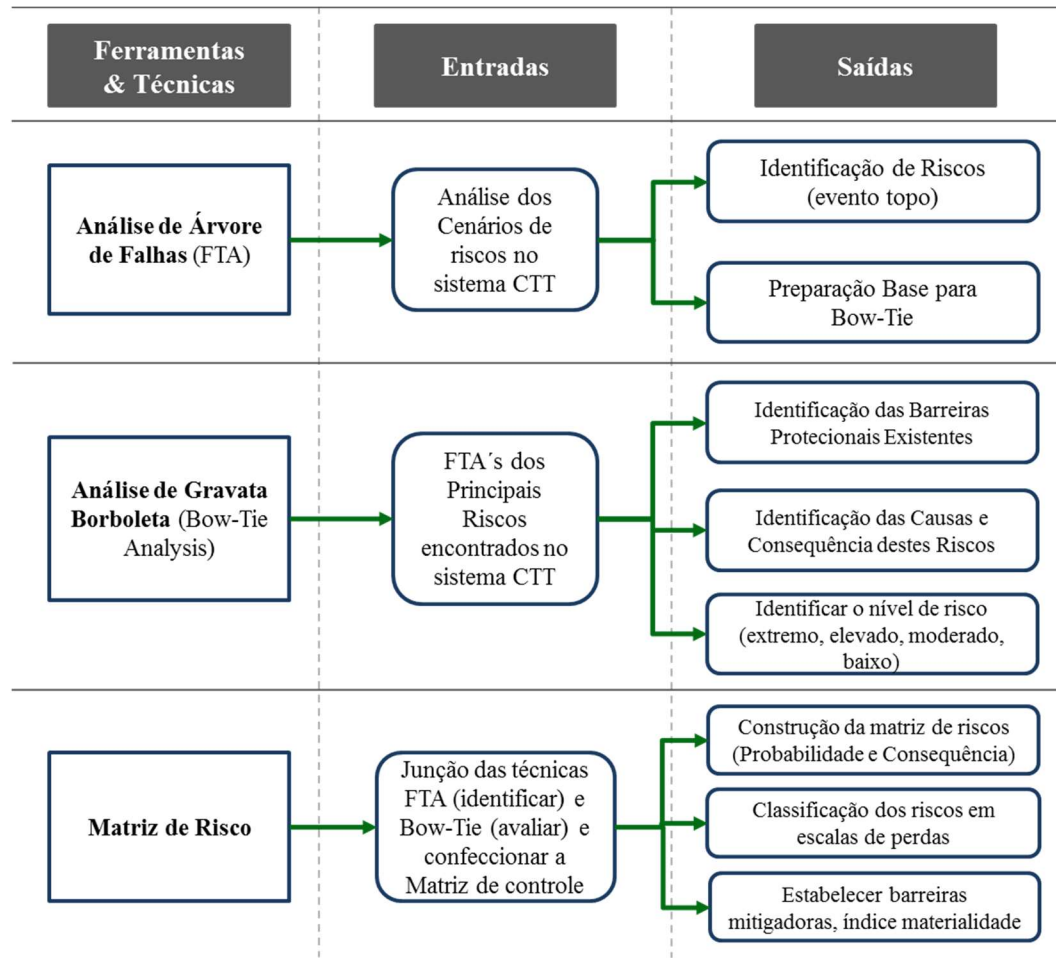
A norma ISO/IEC 31010:2012 diz que o principal objetivo do tratamento dos riscos é a redução do binário probabilidade/impacto, através da adoção de procedimentos específicos que para controle destes eventos. Para todos os eventos enquadrados conforme o Modelo de Matriz de Risco (probabilidade x impacto) devem ser estabelecidos planos de ação de acordo com:

- 1º quadrante (Transferir): recomenda-se que os eventos desse quadrante sejam segurados.
- 2º Quadrante (Tratar/Transferir): São eventos considerados críticos (Alta Vulnerabilidade e Alta Consequências) devendo prioritariamente ser tratados (Atendimento as Recomendações), mas caso ainda permaneçam acima do limite de materialidade, estes deverão ser segurados. Com o atendimento das recomendações, deve-se idealmente buscar a migração do evento.
- 3º Quadrante (Reter): São os eventos toleráveis e que podem ser retidos, ou seja, não segurados.
- 4º Quadrante (Tratar): São eventos que devem ser tratados (Atendimento as Recomendações) buscando-se a migração do evento.

A norma ISO/IEC 31010:2012 determina que a ferramentas de análise de riscos como FTA, Bow-Tie e Matriz de Riscos são ferramentas voltadas para assessorar a gestão empresarial em sua tomada de decisão nos processos estratégico e operacionais, o que permite a priorização coerente da alocação dos recursos a serem investidos no processo de gestão dos riscos nas operações de CTT e também nos riscos corporativos.

Para uma melhor compreensão da sugestão desenvolvida por esta pesquisa, na Tabela 1 apresentada no início deste trabalho foi destacada a integração das ferramentas, seus modelos, contendo as entradas e saídas para cada fase que favorecerá uma gestão de riscos mais robusta e madura nas operações de CTT.

Tabela 1 – Diagrama de Integração das ferramentas



Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Inicia-se a reflexão sobre a integração das ferramentas para análise de riscos, conforme o autor Souza et al (2008) diz que para realizar a confecção da árvore de falhas inicia-se com a identificação do componente que falhou ou tem maior probabilidade de falha nas operações de CTT, o qual deve ser colocado no topo da árvore e, abaixo foi utilizado como entrada os principais riscos identificados pela empresa estudo e posteriormente confirmados durante a observação em campo. São eles:

- Acidentes (tombamento, colisão, incêndios);
- Eventos climáticos (chuva, seca, granizo, geada, etc.);
- Greves e/ou paralizações (sindicais, regionais, nacionais);
- Roubos e furtos de cargas e veículos;
- Raio e explosão (cargas inflamáveis);
- Falha Elétrica e/ou Mecânica;

- Falha de operação (jornada excessiva de trabalho, pouca experiência profissional);
- Falha ou falta de manutenção.

Para fins de elaboração do modelo de FTA para este trabalho utilizou-se o risco de incêndio em veículos, máquinas e equipamentos agrícolas para uma exemplificação de aplicação da ferramenta na análise de riscos. Isto serviu de base para posteriormente compor a fase inicial de elaboração do diagrama Bow-tie.

Conforme referenciado pela norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012, o atributo principal de uma Causa é a probabilidade de iniciar o Evento Crítico. O principal atributo de uma Consequência é a gravidade da Consequência se ocorrer o Evento Crítico. Por este motivo a FTA serve como base para a confecção do diagrama de Bow-tie, auxiliando principalmente na identificação das causas dos riscos.

Já os autores Iacob e Apostolou (2015) quanto mais severas forem as consequências há uma necessidade da avaliação de risco, introduzindo níveis adicionais de avaliações e controle afim de gerar resultados para a organização na mitigação de riscos de forma eficaz.

A análise da gravata borboleta (*Bow-Tie Analysis*) segundo o autor Delvosalle et al (2006) é uma metodologia que possui habilidade de analisar riscos complexos de uma maneira fácil de visualizar e gerenciar, traduzindo-se em uma alternativa gráfica para tradicionais métodos de análise de risco.

O objetivo da criação deste modelo de diagrama Bow-Tie é a exemplificação de como se comporta um evento catastrófico nas operações de CTT e como é a relação entre a probabilidade de um acidente grave (evento crítico) e a gravidade do dano que o acidente produziria para a empresa estudo, portanto como entrada para a confecção do diagrama Bow-tie utilizou-se como base as informações identificadas pela FTA, como:

- Tipos de barreiras protecionais existentes;
- Identificação das causas e consequências de um determinado risco crítico;
- Identificando qual o nível de classificação deste risco (crítico, alto, baixo, etc.).

Já as saídas foram as respostas para um determinado risco crítico utilizado na elaboração do Bow-Tie, no caso foi utilizado o risco de incêndio em veículos, máquinas e equipamentos agrícolas utilizados nas operações de CTT da empresa estudo.

Conforme diretrizes da norma ISO/IEC 31010:2012 que trata das ferramentas para análise de riscos o diagrama de Bow-Tie, além de ser extremamente fácil em sua aplicação,

também possui uma facilidade de compreensão por qualquer colaborador da empresa estudo ou outras organizações que tiverem interesse em aplicar os métodos propostos por este trabalho.

Para a confecção da matriz de riscos foi utilizada as informações levantadas pelas duas ferramentas de análise de riscos, a FTA e o diagrama Bow-Tie, conforme diretrizes indicadas pela norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012, criando um modelo de matriz para alguns riscos identificados que estão ligados diretamente nas operações de CTT, apontando a probabilidade e impacto de cada risco no matriz modelo. Sendo considerada por especialistas uma das melhores ferramentas para análise, avaliação e controle de riscos podendo ser utilizada em qualquer segmento empresarial.

Como saída foi elaborada uma matriz de riscos simulando a aplicação em alguns riscos identificados nesta pesquisa, em que algumas operações de CTT proporcionam a mitigação dos riscos críticos por meio da diminuição do Índice de Vulnerabilidade e de seu deslocamento na Matriz de Riscos.

Segundo Burgess-Limerick et al (2014) a matriz de risco é parte importante na avaliação de risco na forma qualitativa e/ou semi-qualitativa, estabelecendo a união entre a frequência e as consequências que muitas vezes se torna difícil de quantificar se não houver uma análise de risco mais criteriosa em seus levantamentos de riscos, controles e a própria gestão.

Para uma melhor aplicação destas ferramentas desenvolveu-se esta estrutura conceitual para análise de risco nas operações de CTT com base na revisão de literatura e diretrizes da norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012, que pode auxiliar a empresa estudo na aplicação das ferramentas FTA, Bow-Tie e Matriz de Riscos para análise, avaliação e controle dos riscos intrínsecos nas operações de CTT da empresa estudo.

Há possibilidades destas ferramentas trazerem resultados e benefícios para a empresa estudo em suas operações, conforme detalhado abaixo:

- Potenciais Resultados:

- Identificação, análise, avaliação e priorização dos riscos;
- Avaliação dos controles;
- Ligação entre risco e seguros;
- Análise comparativa do sistema de gerenciamento de riscos com as melhores práticas de mercado;
- Algumas recomendações gerais para melhorias em seus processos.

- Potenciais Benefícios:

- Potencial para reduzir custos;
- Vantagem competitiva em relação a concorrência;
- Ajuda no alcance dos objetivos da empresa estudo;
- Efetivação das melhores práticas nacionais e internacionais de gerenciamento de riscos;
- Ajuda o processo CTT obter melhores condições para seguros, garantias e recursos financeiros em possíveis captações em instituições financeiras.

Grande parte dos autores citados nesta pesquisa referenciam que os resultados dependem principalmente da efetivação de uma área de gestão de riscos e o patrocínio da alta administração, sem estes subsídios ficará difícil obter a eficácia na gestão dos riscos intrínsecos nas operações de CTT e riscos corporativos.

5. CONCLUSÕES

Neste capítulo foram depositadas as principais conclusões da pesquisa, o atingimento dos objetivos iniciais, as contribuições acadêmicas e práticas da pesquisa, suas limitações e a sugestão de estudos futuros no tema.

A relevância do tema desta pesquisa justifica-se no contexto do desenvolvimento da estrutura conceitual para análise de risco em operações de Corte, Transbordo e Transporte de cana de açúcar (CTT). Os resultados da revisão da literatura realizada evidenciam a importância e, ao mesmo tempo, o quanto elementar é o tema tanto na área acadêmica, quanto na aplicação do conhecimento em processos de gestão de riscos em operações logísticas ou em outras áreas das organizações.

Em relação ao objetivo do trabalho e a pergunta direcionadora desta pesquisa, o modelo desenvolvido apresentou uma nova abordagem de estrutura conceitual para análise de riscos ligados as operações de CTT de uma empresa paulista do setor sucroenergético, apresentando as ferramentas da norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012, e integrando as que mais se adaptaram ao estudo proposto, entre elas a FTA, Bow-Tie e Matriz de Riscos, conforme detalhado nos capítulos anteriores as suas importâncias e ligações para oferecer uma melhor análise e gestão de riscos para a empresa estudo.

Através do estudo de caso realizado em uma empresa do setor sucroenergético foi destacado os principais riscos encontrados nas operações de CTT, além de possíveis contribuições para uma boa gestão de riscos junto a empresa estudo, sociedade, universidade e, especialmente, para contribuir com as empresas que compõem o setor sucroenergético paulista.

A principal contribuição deste trabalho foi o desenvolvimento de uma estrutura conceitual para análise de risco nas operações de corte, transbordo de transporte de cana de açúcar, esta estrutura foi elaborada com base nas normas ISO/IEC 31000:2009 e ISO/IEC 31010:2012.

Outra contribuição é que esta estrutura conceitual não é de caráter “engessado” (travado) somente para o setor sucroenergético, uma vez que ela pode ser modelada conforme a empresa e seu setor, e sendo possível a sua aplicação em outros setores de nossa economia.

Esta dissertação explorou ao máximo os resultados obtidos em suas metodologias de levantamento de dados, além de gerar contribuições efetivas apresentadas e discutidas no capítulo anterior.

Durante as entrevistas com os especialistas do setor sucroenergético houve um consenso entre eles, que durante a aplicação dos questionários todos deveriam estar presentes

em uma reunião corporativa para discutir cada uma das questões de forma conjunta. Isso fez com que as opiniões fossem dadas de forma coletiva, preservando o individual.

Os especialistas de mercado seguros e riscos externos a empresa estudo se mostraram muito favoráveis em contribuir para esta pesquisa, auxiliando o autor a desenvolver um questionário específico para os especialistas de riscos e seguros.

No entanto, mesmo sendo um estudo qualitativo e subjetivo, acredita-se que o objetivo inicial deste trabalho, de desenvolver uma estrutura conceitual para análise de risco nas operações de CTT em uma empresa do setor sucroenergético foi alcançado.

O estudo realizado mostrou a possibilidade de aplicação desta estrutura conceitual nas operações de CTT, porém uma limitação foi levantada no estudo por não haver a possibilidade de aplicação prática da estrutural conceitual na empresa estudo e nas operações de CTT, por motivos de tempo devido ao cumprimento do prazo do programa de pós-graduação.

A própria mitigação dessa limitação são também sugestões de estudos futuros e complementares, como exemplo a aplicação prática da estrutura proposta nessa pesquisa bem como a sugestão de criação de um sistema de monitoramento de riscos.

Como sugestão para trabalhos futuros, espera-se a aplicação desta estrutura conceitual em uma empresa do setor sucroenergético ou em outra empresa que se interessar pelo assunto apresentado neste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALEKSIC, A.; PUSKARIC, H.; TADIC, D.; STEFANOVIC, M. (2017) "**Project management issues: vulnerability management assessment**", *Kybernetes*, Vol. 46 Issue: 7, pp.1171-1188, <https://doi.org/10.1108/K-08-2016-0218>.
- ALVES, C. A. D. M.; CHEROBIM, A. Contribuição para o estudo da gestão de riscos: **evidenciação do risco operacional em quatro instituições financeiras brasileiras**, 2004 <<http://www.congressosp.fipecafi.org/web/artigos42004/76.pdf>>. Consultado em 12/05/2016.
- ANDERSON, E.S. et al. Goal-directed Project Management: **Effective Techniques and Strategies**, second ed., PriceWaterhouse Coopers, Bournemouth, 1995. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.473.7131&rep=rep1&type=pdf>>. Consultado em 02/05/2016.
- ANDRADE, M. C. **Inovações Tecnológicas no setor sucroalcooleiro**: determinantes, estágio vigente e perspectivas no contexto brasileiro (2005 - 2014). *Brazilian Journal of Management and Innovation*. v.4, n.3, Maio/Agosto – 2017. ISSN: 2319-0639. Disponível em: <<http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/RBGI/index>>. Consultado em 05/06/2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 31000: Gestão de riscos, princípios e diretrizes**. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO/IEC 31010: Gestão de riscos - Técnicas para o processo de avaliação de riscos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.
- AVRAM, F.; MINCA, A. (2017). **On the central management of risk networks**. *Advances in Applied Probability*, V.49(1), p.221-237. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/apr.2016.85>>. Acesso em 12/12/2017.
- BAKER, N. "Managing the complexity of risk: **the ISO 31000 framework aims to provide a foundation for effective risk management within the organization**." *Internal Auditor* Apr. 2011: <http://go.galegroup.com/ps/i.do?id=GALE%7CA258242604&v=2.1&u=capes&it=r&p=AONE&sw=w&asid=700573ae38f4737f1bdebd16c370a91f>. Acesso em 13/06/2016.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo. Edições 70. 2011.
- BATALHA, M. O. **Gestão Agroindustrial: GEPAI: Grupo de Estudos e pesquisas agroindustriais** / In: BATALHA, Mário O. (coord.). 3.ed. São Paulo: Atlas, 2010. (Capítulo 1).
- BRAUNBECK, O. A.; OLIVEIRA, J. T. A. **Colheita de cana-de-açúcar com auxílio mecânico**. *Engenharia Agrícola*, v. 26, p. 300-308, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v26n1/30121.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2016.
- BURGESS-LIMERICK, R.; HORBERRY, T.; STEINER, L. **Bow-tie analysis of a fatal underground coal mine collision**. *Ergonomics Australia*.10(2). 2014. Disponível em: <https://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:345052>. Acesso em: 01 nov. 2017.

CASE. IH **Agriculture**. [Home page]. Disponível em: <<https://www.caseih.com/latam/pt-br/home>>. Acesso em: 05 dez. 2016.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **PIB Agro CEPEA-USP/CNA**, jan/dez 2017. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/>>. Acesso em: 18 fev. 2018

CGE, Risk Management Solutions. **The bowtie method**. 2017. Disponível em: <https://www.cgerisk.com/knowledgebase/The_bowtie_method>. Acesso em 12 dez. 2017

CHINAQUI, E. F. **Análise e gerenciamento de riscos de processo na indústria química**. 2012. 91 f. Monografia - Escola de Engenharia de Lorena – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. (2015) **Supply chain management: strategy, planning, and operation**. Sixth edition, global edition. Boston: Pearson.

CONAB, C. N. A. **Acompanhamento safra brasileira cana-de-açúcar**, v. 2 – Safra 2015/16, n.1 – Primeiro Levantamento, ISSN: 2318-7921, Brasília, p. 1-28, abr. 2015.

COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela S. **Métodos de pesquisa em administração**. Tradução: Luciana de Oliveira da Rocha. 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Trad. Sandra Mallmann da Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

DELVOSALLE, C., FIEVEZ, C., PIPART, A., DEBRAY, B. (2006). ARAMIS project: A comprehensive methodology for identification of reference accident scenarios in process industries. *Journal of Hazardous Materials*, volume 130, issue 3, 200-219. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389405003742>>. Acesso em 21 nov. 2016.

EMBRAPA. **Sistema Embrapa de Bibliotecas**. [Home page]. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/seb/>>. Acesso em: 18 nov. 2016.

GARCIA, J. R.; LIMA, D. A. L. L.; VIEIRA, A. C. P. (2015). **A nova configuração da estrutura produtiva do setor sucroenergético brasileiro: panorama e perspectivas**. *Revista de Economia Contemporânea (Journal of Contemporary Economics)*, v. 19, n.1, p. 162-184.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2008.

GRUPO DE PESQUISA E EXTENSÃO EM LOGÍSTICA AGROINDUSTRIAL – ESALQ-LOG (2017). *Série Logística do Agronegócio: Oportunidades e Desafios*. V1, Setembro de 2017. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. Disponível em: <<http://esalqlog.esalq.usp.br/>>.

IACOB, I. E.; APOSTOLOU, A. "A quantitative risk analysis framework for bow-tie models," 2015 - **7th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI)**, Bucharest, 2015, pp. Y-43-Y-46. Disponível em: <<http://Doi.org/10.1109/ECAI.2015.7301176>>. Acesso em 12/12/2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA - IBCG. **Guia de orientação para o gerenciamento de riscos corporativos**, 2007. Série Cadernos de Governança Corporativa, 03. Disponível em: <<http://www.ibgc.org.br/userfiles/3.pdf>>. Acesso em 18 jun. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA - IBCG. Gerenciamento de Riscos Corporativos: **Evolução em Governança e Estratégia**. São Paulo, SP: IBCG, 2017. Série Cadernos de Governança Corporativa, 19, 64p. Disponível em: <<http://www.ibgc.org.br/userfiles/19.pdf>>. Acesso em 15 out. 2017.

ISO. International Organization for Standardization. **ISO 31000:2009**. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:31000:ed-1:v1:en>>. Acesso em: 02 jun. 2016.

JORION, P. Value at Risk: **The New Benchmark for Controlling Market Risk**. New York, Mc Graw Hill, 1997.

KAMSU-FOGUEM, B.; TIAKO. P. **Risk information formalisation with graphs**. Computers in Industry, Volume 85, 2017, Pages 58-69, ISSN 0166-3615, Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.compind.2016.12.004>>. Acesso em 13/12/2017.

KYMAL C.; RAID R. **Risk-Based Thinking and ISO 9001:2015**. Disponível em: <<http://www.qualitydigest.com/inside/quality-insider-article/082115-risk-based-thinking-and-iso-90012015.html#>>. Acesso em 08/06/2016.

LEITCH, M. ISO 31000: 2009 - The new international standard on risk management. **Risk Analysis**. v. 30, n. 6, p. 887-892, 2010.

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). **Produção Agroenergia - setor sucroalcooleiro**. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/agroenergia/producao>. Acesso em 15/02/2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MOSLEMI, A.; HILMOLA, O.P.; VILKO, J. (2016) "**Risks in emerging markets: logistics services in the Mediterranean region**", Maritime Business Review, Vol. 1 Issue: 3, pp.253-272. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/MABR-08-2016-0017>>. Acesso em 12/02/2018.

OLIVEIRA, U. R.; PAIVA, E. J.; ALMEIDA, D. A. **Metodologia integrada para mapeamento de falhas: uma proposta de utilização conjunta do mapeamento de processos com as técnicas FTA, FMEA e a análise crítica de especialistas**. Prod. [online]. 2010, vol.20, n.1, pp.77-91. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/prod/v20n1/aop_200701003.pdf, Acesso em 06/12/2016.

OLIVEIRA, U. R.; MARINS, F. A. S.; ROCHA, H. M.; SALOMON, V. A. P. **The ISO 31000 standard in supply chain risk management**. In Journal of Cleaner Production, Volume 151, 2017, Pages 616-633, ISSN 0959-6526. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.054>>. Acesso em 12/12/2017.

PMI® Rio de Janeiro, Brasil Chapter. **Gerenciamento de Projetos**, 2008. Disponível em: <http://www.pmirio.org.br/>. Consultado em 21/06/2016.

SARI, D.P., PUJOTOMO, D., WARDANI, N.K. **Risk analysis using AS/NZS 4360:2004, Bow-Tie diagram and ALARP on construction projects of Banyumanik Hospital**. AIP Conference Proceedings, 1902, art. no. 020013. 2017. DOI: 10.1063/1.5010630.

SCHERER, J. O. **Gestão de riscos em projetos de implantação da metodologia lean**. 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/55455>>. Consultado em 01/05/2016.

SILVA JUNIOR, A. F. A.; ARAÚJO, R. A.; CABRAL, S. Integração da gestão estratégica, governança e gestão de riscos: impacto da crise de 2008 em duas companhias de alimentos. **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, v. 12, n. 4, p. 150-180, 2013. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/18404/integracao-da-gestao-estrategica--governanca-e-gestao-de-riscos--impacto-da-crise-de-2008-em-duas-companhias-de-alimentos>>. Acesso em 10/07/2016.

SOUZA, R. Q.; ALVARES, A. J. FMEA and FTA Analysis for Application of the Reliability Centered Maintenance Methodology: **Case Study on Hydraulic Turbines**. ABCM Symposium Series in Mechatronics - v. 03, p.803-812, 2008. Disponível em: http://www.abcm.org.br/symposium-series/SSM_Vol3/Section_VII_Emerging_Technologies_and_Applications/SSM3_VII_10.pdf, consultado em 16/11/2016.

TODOS, I.; ZARIŞNEAC, N. Efficient Management of the Entrepreneurial Risk by **Implementing Risk Management ISO 31000: 2009**. Journal of Danubian Studies and Research, v. 5, n. 1, 2015.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

WATERS, C. D. J. Supply chain risk management: **vulnerability and resilience in logistics**. (2 ed).. London, UK, 2007.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Global Risks Report 2016** 11th ed. Disponível em: <<http://www3.weforum.org/docs/Media/TheGlobalRisksReport2016.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2016.

YIN, R. K. Estudo de caso: **planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

Apêndice A – Carta convite para pesquisa - entrevistas com especialistas

Jaboticabal, 05 Março de 2018

Prezado Sr. _____

Venho me apresentar. Meu nome é André Luís Assumpção, sou pesquisador da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. Estou realizando minha dissertação de mestrado, tratando do tema de Gestão de Riscos no Sistema de CTT no setor sucroenergético, sob a orientação do Profa. Dra. Glaucia Aparecida Prates.

Este trabalho será elaborado mediante dados coletados com especialistas de usinas, do setor seguros e consultorias de subscrição de riscos.

Para se realizar um trabalho de qualidade, que permita identificar os desafios e oportunidades e desenvolver o conhecimento sobre o tema, é importante ter a participação de especialistas do setor, assim sendo, a sua participação nessa pesquisa será de grande valia, por contribuir com seus conhecimentos e experiências no setor.

Portanto, gostaria de lhe solicitar, por gentileza, a concessão de uma entrevista, na qual pretendo explorar sua visão a respeito do tema. A entrevista tem duração de aproximadamente 30 a 45 minutos.

Cabe destacar que as entrevistas serão tratadas de forma agrupada, assim, as informações fornecidas serão mantidas em sigilo, sem a intenção de expor os participantes desta pesquisa.

Ao final do trabalho, todos os participantes receberão uma cópia digital da dissertação contendo as análises e resultados.

Desde já agradeço sua atenção e colaboração,

Atenciosamente

André Luís Assumpção

Mestrando em Administração

Universidade Estadual Paulista (UNESP) – FCAV Campus Jaboticabal

Apêndice B – Roteiro de Entrevista para Setor Sucroenergético

Apresentação da pesquisa, agradecimento pela contribuição e reforço da duração estimada de 30 a 45 minutos, cunho das perguntas e confidencialidade da pesquisa.

1. Data da entrevista: ____/____/____

1.1. Local da entrevista: _____

1.2. Por favor, descreva brevemente suas experiências e atividades relacionadas ao setor de corte, transbordo e transporte de cana de açúcar.

2. Questões a serem investigadas

Estrutura de Gestão de Risco

1. A organização possui uma função de gestão de risco estabelecida, gerente de risco, departamento de gestão de risco, comitê de risco?
2. Como a gestão de risco é patrocinada pelo Diretor de Contabilidade e a responsabilidade é compartilhada com o Conselho e com a equipe de Alta Administração?
3. A abordagem do risco da organização está totalmente documentada e amplamente distribuída? (Ou seja, apetite de risco)
4. Como o gerenciamento de riscos foi incorporado nos seguintes processos:
 - Gestão de desempenho
 - Gestão operacional
 - Gestão financeira
 - Planejamento de negócios
5. De que forma contribuíram para o desenvolvimento da gestão de riscos dentro da sua organização?
 - Auditoria interna
 - Auditoria externa
 - Outros (por favor, detalhe)
6. A organização possui uma estratégia e / ou política de gerenciamento de riscos?
7. A estratégia / política de gestão de riscos foi endossada pelo Contabilista / Conselho / Comissão de Auditoria e Risco?
8. Como a estratégia / política de gerenciamento de riscos foi promulgada para o pessoal?
9. Com que frequência é revisada a estratégia / política de gerenciamento de risco? Quando a estratégia / política foi revisada / atualizada pela última vez?
10. Como a estratégia de gestão de riscos promove a necessidade de uma comunicação eficaz com todas as partes interessadas relevantes?

11. Como a estratégia / política de risco descreve como o risco deve ser considerado em cada nível (estratégico e operacional) em toda a organização?
12. Que processo está em vigor para aumentar os riscos em toda a organização?
13. Existe um plano de contingência ou de continuidade de negócios em vigor? Em caso afirmativo, quantas vezes são testadas?

Processo de Gestão de Risco

1. As responsabilidades de todo o pessoal são claramente definidas e regularmente revistas?
2. Os registos de risco registam as seguintes informações:
 - Riscos identificados
 - Avaliação do risco inerente (impacto e probabilidade)
 - Resposta ao risco
 - Avaliação dos riscos residuais (impacto e probabilidade)
 - Propriedade de risco
 - Prazo para ações necessárias
3. Existe um registo de risco no local que identificou os riscos para a organização em um nível estratégico (organizacional)?
4. Os registos de risco são mantidos a um nível operacional (divisão)?
5. Com que frequência os registos de risco são revisados?
6. Que técnicas são usadas pela organização na identificação de riscos?
7. Como os riscos identificados estão ligados aos objetivos da organização?
8. Como os riscos foram classificados e priorizados para ação?
9. Quão regulares são as respostas aos principais riscos monitorados?
10. Quem é responsável pelo monitoramento dos riscos?
11. Existe algum sistema de alerta precoce para identificar ameaças que possam contribuir para a realização dos principais riscos?
12. Existe uma política no local para gerenciar os riscos associados ao sistema de corte, transbordo e transporte de cana de açúcar?
13. Como são identificados e geridos os riscos associados ao sistema de corte, transbordo e transporte de cana de açúcar?
14. Qual é o processo de revisão da avaliação de risco ao longo do ciclo de vida do sistema CTT?

15. Como o gerenciamento de riscos é incorporado ao programa de treinamento da organização? A gestão de riscos está incluída no treinamento de indução para todos os novos funcionários?
16. Existe alguma forma de comunicação de risco em curso em toda a organização?
17. A organização mantém um banco de dados de risco?

Prestação de contas

1. Foram estabelecidas responsabilidades para identificar, gerenciar e relatar riscos? Com que regularidade essas responsabilidades são revisadas?
2. As responsabilidades em relação ao risco se refletem nos objetivos pessoais e no sistema de avaliação de desempenho?
3. Que medidas os diretores executivos estabeleceram para a elaboração de relatórios sobre o processo de gestão de risco ao Conselho e à Comissão de Auditoria e Risco?
4. Com que frequência a gestão de riscos aparece na agenda da Diretoria?
5. Como a equipe da Diretoria / Alta Gerência se assegura de que identificou todos os Riscos do sistema CTT da Organização?
6. Que referências foram feitas ao processo de gestão de riscos no relatório anual?
7. Como o Serviço de Auditoria Interna utiliza a estrutura de gerenciamento de riscos ao planejar seu trabalho?
8. Como a organização garante que os sistemas de controle e manutenção do CTT estão operando de forma robusta?
9. Como a organização obtém garantia independente sobre a eficácia da sua estratégia de gestão de riscos no sistema CTT?

Apêndice C – Roteiro de Entrevista com Especialistas de Riscos

Apresentação da pesquisa, agradecimento pela contribuição e reforço da duração estimada de 30 a 45 minutos, cunho das perguntas e confidencialidade da pesquisa.

1. Data da entrevista: ____ / ____ / ____

1.1. Local da entrevista: _____

1.2. Por favor, descreva brevemente suas experiências e atividades relacionadas ao setor sucroenergético, gestão de riscos e seguros.

Questões a serem investigadas

1. Quais são os principais objetivos em gerenciamento de riscos utilizados pela sua empresa?
2. Quais são os critérios para determinar o risco aceitável/tolerável no processo de avaliação de risco perante seus clientes?
3. Como funciona a subscrição de riscos utilizada por sua empresa na análise de um cliente?
4. Há possibilidade de realizarem inspeções de riscos para avaliar e recomendar a melhoria do risco?
5. Em sua experiência quais são os riscos aceitáveis pelo mercado de riscos/seguros com relação ao sistema de CTT de uma usina do setor sucroenergético?
6. Qual o impacto dos investimentos em Gestão de Riscos no processo de subscrição de riscos por parte de um cliente (no caso de transferir os riscos para seguro)?
7. Um cliente que tenha gestão de risco considerada com um nível de maturidade ótimo, pode ter uma avaliação diferenciada do ponto de vista de precificação de seguros dentro da sua atividade?
8. Existe um limite técnico para taxação (precificação do seguro) de um risco considerando experiência (muitos anos com a mesma seguradora), protecionais (sistemas protecionais completos) e baixo histórico de sinistros?
9. Há entraves fiscais/regulatórios que dificultam a operação da seguradora em relação a aceitação de riscos e limites de apólices?
10. Há cada vez menos seguradoras operando com riscos corporativos, qual o motivo? Como você enxerga este mercado no futuro?