

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE ENGENHARIAS DA MOBILIDADE

Eurico Laydner Quinteiro Neto

**GESTÃO DE RISCOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS: UM ESTUDO
MULTICASO EM OPERAÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE CARGA NO MODAL
RODOVIÁRIO**

Joinville, 2015.

Eurico Laydner Quinteiro Neto

Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos: um estudo multicaso em operações de transferência de carga no modal rodoviário

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia de Transportes e Logística. Sob a orientação da professora Doutora Elisete Santos da Silva Zagheni.

Joinville, 07 de Julho de 2015.

Elisete Santos da Silva Zagheni, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina
Professora Orientadora

Janaína Renata Garcia, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina
Membro da Banca Examinadora

Viviane Vasconcellos Ferreira Grubisic, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina
Membro da Banca Examinadora

Joinville, 2015.

AGRADECIMENTOS

As minhas mães, Vera e Silvana, por todo suporte, amor, carinho e viagens que sempre me proporcionaram, por terem dado todas as condições emocionais, financeiras e educacionais que permitem a construção dos meus sonhos e a busca pelos meus objetivos.

Aos meus amigos de Rio do Sul por todo apoio e torcida durante esses anos, e que apesar da minha ausência e distância, sempre nutri grande carinho.

Aos meus amigos e colegas de Joinville, pelos indescritíveis momentos de descontração e imensurável aprendizado durante essa etapa.

Aos meus amigos Raphael Odebrecht de Souza, Rafaela Locatelli, Mayara Becker e Pedro César por toda a companhia e amizade durante esses anos, pelas contribuições pessoais e profissionais nas quais boas amizade tem que ter.

As professoras Janaína Renata Garcia, Andréa Holz Pfützenreuter e Renata Cavion por sempre estarem dispostas a me ensinarem algo novo.

Ao Diego Vieira Gonçalves por compartilhar de sua imensa experiência em gestão de riscos, contribuição sem a qual não seria possível a realização deste trabalho.

A professora Viviane Vasconcellos Ferreira Grubisic por aceitar o convite para compor a banca e contribuir com meu aprendizado.

E especialmente à minha orientadora Elisete Zagheni por toda a paciência e atenção, por todos os conselhos muitas das vezes repetidos à exaustão, mas todos direcionamentos que foram essenciais para a elaboração desse trabalho.

“Throughout the history of mankind wars have been won and lost through logistics strengths and capabilities – or the lack of them.”

Martin Christopher - Emeritus professor of Marketing & Logistics
Centre for Logistics and Supply Chain Management.
Cranfield University, UK.

RESUMO

O objetivo desse trabalho é propor uma ação mitigadora de riscos e outras contribuições pertinentes a gestão de riscos em um estudo multicaso no modal rodoviário de cargas, visando evitar a quebra dos elos da cadeia de suprimentos na qual empresas do setor de transporte rodoviário de cargas estão inseridas. Quanto a pesquisa, desenvolveu-se um estudo de natureza aplicada, do tipo exploratória, com abordagem qualitativa e quantitativa para análise do problema de pesquisa. Para os procedimentos técnicos optou-se por um estudo multicaso, o qual foi aplicado em quatro empresas clientes de uma gerenciadora de riscos atuante no modal rodoviário de cargas. O instrumento de pesquisa utilizado foi um roteiro de perguntas abertas além de relatórios obtidos junto a gerenciadora de riscos estudada. Ao final do trabalho, foi possível identificar o principal fator de risco da cadeia de suprimentos em que a gerenciadora e seus clientes estão inseridas, o fator humano. Esse resultado permitiu sugerir ações mitigadoras de riscos além de encaminhamentos para trabalhos futuros.

Palavras Chave: *Gestão de Riscos, Cadeia de Suprimentos, Transferência de Carga*

ABSTRACT

The aim of this study is to propose a risk mitigation action among other relevant contributions to risk management, in a multicase study, in order to avoid the supply chain disruption in which road freight companies operate. For the research, it was developed an applied nature study, of exploratory type, with qualitative and quantitative approach to analyze the research data. For technical procedures, it was chosen a multicase study, which was applied in four business customers of a risk manager company of road freight. The research instrument was a script of open-ended questions, as well as obtained reports of the risk manager company. At the end of the work, it was possible to identify the main risk factor of the supply chain on which these companies are inserted, which is the human factor. This result allowed to suggest risk mitigation actions, and referrals for further work.

Key-Words: *Risk Management, Supply Chain, Road Freight.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Risco, Humanidade e Organizações.....	9
Figura 2 - A Cadeia de Suprimentos	14
Figura 3 - Estrutura do Supply Chain	16
Figura 4 - Modelo de Lambert e Cooper para SCM	18
Figura 5 - Área de interseção entre SCM e RM	20
Figura 6 - Três passos fundamentais da Gestão de Risco na Cadeia de Suprimentos	21
Figura 7 - Gráfico dos Riscos enfrentados por Cadeias de Suprimentos.....	23
Figura 8 - Fontes de riscos na Cadeias de Suprimentos.....	24
Figura 9 - Gráfico de proporção dos custos de Transporte nas empresas.....	29
Figura 10 - Proporção dos Roubos registrados no Brasil.....	30
Figura 11 - Simbologia da análise de árvore de falhas	39
Figura 12 - Contexto do Estudo de Caso	42
Figura 13 - Fluxo de informações no processo de gerenciamento de risco.	48
Figura 14 - Ilustração da cerca eletrônica do veículo	52
Figura 15 - Gráfico das Não-Conformidades de Equipamentos registradas	57
Figura 16 - Gráfico das Não-Conformidades Operacionais registradas	58
Figura 17 - Gráfico das Não-Conformidades Administrativas registradas.....	58
Figura 18 - Gráfico Comparativo de NC por categoria	59
Figura 19 - Gráfico do Número de Motoristas	60
Figura 20 - Gráfico do Número de Viagens.....	60
Figura 21 - Gráfico do Tempo médio de Viagens [Horas]	61
Figura 22 - Gráfico de Não-Conformidades por Hora.....	62
Figura 23 - Gráfico das Não-Conformidades por Viagem	63
Figura 24 - Gráfico NC por Viagem vs. Viagens/Dia	63
Figura 25 - Arvore de Eventos para Cliente A	65
Figura 26 - Arvore de Eventos para Cliente B	66
Figura 27 - Arvore de Eventos para Cliente C.....	67
Figura 28 - Arvore de Eventos para Cliente D.....	68
Figura 29 - Interface e funcionalidades para o aplicativo proposto	75

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 - Elementos da Distribuição Física	26
Quadro 2 - Recursos de uma cadeia de suprimentos e eventos associados	26
Quadro 3 - Eventos em Elementos da Distribuição Física	27
Quadro 4 - Operações de Transferência e Distribuição	28
Quadro 5 - Categorias de Frequências de ocorrência dos cenários	32
Quadro 6 - Severidade das Consequências.....	33
Quadro 7 - Matriz de Riscos: Frequência vs. Severidade	34
Quadro 8 - Modelo de matriz FMEA.....	35
Quadro 9 - Guia de Aplicação de Técnicas de Análise de Riscos.....	36
Quadro 10 - Simbologia da análise de árvore de falhas.....	38
Quadro 12 - Árvore de falhas para atraso em alguma etapa do planejamento do Transporte Rodoviário de Carga.	39
Quadro 13 - Modelo de Árvore de Eventos	40
Quadro 14 - Aspectos metodológicos adotados.....	44
Quadro 15 – Etapas da Pesquisa.....	45
Quadro 16 - Conceitos Abordados e Principais Fontes.....	46
Quadro 17 - Matriz FMEA para atividade cadastral de pessoas.	51
Quadro 18 - Matriz FMEA do Processo de Acompanhamento Ativo.....	53
Quadro 19 - Lista de Não-Conformidades.....	55
Quadro 20 - Dados referente as transportadoras monitoradas	56
Quadro 21 - Tipos de Não-Conformidades registradas.....	56
Quadro 22 – Total de Não-Conformidades registradas.....	57
Quadro 23 - Comparativo de NC por categoria e tipo	70
Quadro 24 - Sugestão de lista de verificação para identificação de defeitos mecânicos	84
Quadro 25 - Lista de verificação de alguns componentes do sistema de monitoramento	86
Quadro 26 - Dados Transportadora A.....	87
Quadro 27 - Dados Transportadora B.....	88
Quadro 28 - Dados Transportadora C.....	98
Quadro 29 - Dados Transportadora D.....	99

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAE - Análise de Árvore de Eventos

AAF - Análise de Árvore de Falhas

AMFE - Análise de Modos de Falha e Efeitos

APP – Análise Preliminar de Perigos

APR - Análise Preliminar de Riscos

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

EMPRESA Q – Empresa do estudo de caso

FMEA - *Failure Mode and Effect Analysis*

FTA - *Failure Tree Analysis*

GERENTE X – Gerente da Empresa Q

GPS - *Global Positioning System*

ISO - *International Organization for Standardization*

ILOS - Instituto de Logística e Supply Chain

NC - Não-Conformidade

NCA - Não-Conformidade Administrativa

NCE - Não-Conformidade Equipamentos

NCO - Não-Conformidade Operacional

RM - *Risk Management*

SC - *Supply Chain*

SCM - *Supply Chain Management*

SCRM - *Supply Chain Risk Management*

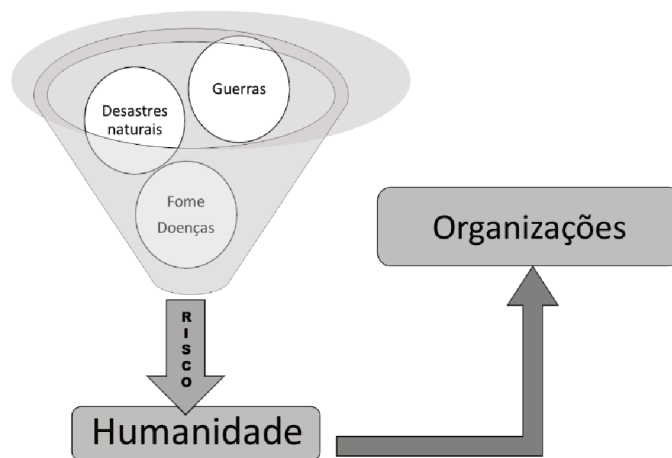
SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1. REFERENCIAL TEÓRICO	13
1.1 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: CONCEITOS E HISTÓRIA	13
1.2 ESTRUTURA DE UMA CADEIA DE SUPRIMENTOS	17
1.3 RISCO: DEFINIÇÃO.....	18
1.3.1 Gestão do Risco na Cadeia de Suprimentos	19
1.3.2 O Risco na Cadeia de Suprimentos	22
1.3.3 Riscos na Distribuição	25
1.4 FERRAMENTAS DE ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE RISCOS	30
1.4.1 Ferramentas de Análise de Riscos	31
1.4.2 Ferramentas de Avaliação de Riscos	36
2. METODOLOGIA DO ESTUDO	41
2.1 A EMPRESA Q.....	41
2.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	42
2.2.1 Etapas da pesquisa	45
3. A EMPRESA Q E O ESTUDO MULTICASO	48
3.1 ANÁLISE DE RISCOS DE TRANSFERÊNCIA.....	50
3.2 NÃO-CONFORMIDADES COMO RISCOS	53
3.3 ANALISE DE NC EM 4 TRANSPORTADORAS	55
4. DISCUSSÕES E CONTRIBUIÇÕES	73
CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
REFERÊNCIAS	79
APÊNDICE A	83
ANEXO A	84
ANEXO B	87

INTRODUÇÃO

Diversos momentos da história humana mostram que o risco sempre seguiu o homem. Aguiar *et al.*(2012), comentam que na pré-história na busca por alimento e abrigo, o ser humano enfrentava condições climáticas adversas e animais ferozes. Na Idade Média, Moderna e Contemporânea, eventos como doenças, guerras, fome e desastres naturais também colocaram a humanidade em risco. Com o surgimento das organizações, o risco também passou a ser parte delas. A Figura 1 ilustra esse contexto.

Figura 1 - Risco, Humanidade e Organizações



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Apesar da figura 1 caracterizar alguns eventos que conferem risco à humanidade e as organizações, definir o que é Risco é algo desafiador, pois segundo Wu e Blackhurst (2009), não há consenso entre acadêmicos e profissionais da área. A razão de haver uma variedade de definições ocorre em virtude das variações das disciplinas acadêmicas e profissionais e os contextos de decisão e problemas que são abordados.

No entanto, neste trabalho, a abordagem da ISO 31000/2009, será adotada, a qual afirma que “o risco é muitas vezes caracterizado pela referência aos eventos potenciais e às consequências, ou o uma combinação destes, sendo um efeito um desvio em relação ao esperado — positivo e/ou negativo”.

Mattos (2011) afirma que, tradicionalmente, a cadeia de suprimento é composta por cinco segmentos: fornecedores, fabricantes, distribuidores, varejistas e consumidores. O desafio dessas organizações é gerir os riscos nesses cinco segmentos da cadeia de suprimentos.

O Gerenciamento de Riscos na cadeia de suprimentos, (no inglês *Supply Chain Risk Management – SCRM*) é, portanto, o conjunto de ações que visa impedir ou minimizar as perdas que a cadeia de suprimentos pode sofrer.

A fim de caracterizar a problemática deste trabalho, o seguinte trecho é apresentado com o intuito de proporcionar maior familiaridade com a gestão de riscos na cadeia de suprimentos, enfatizando a gestão de riscos e os elos dessa cadeia, os quais são o enfoque desse trabalho:

Um roubo de cargas pode custar muito, entre prejuízos financeiros e transtornos para ambos os lados, boa parte das quebras do elo de segurança entre a empresa e o cliente, é resultado do fator humano, seja por manuseio incorreto de dados ou atividades maliciosas visando lucros indevidos e prejudicar as empresas. (Rodrigo Henrique, Gerente da Gantech Information Safety¹)

Em virtude de situações como essas, muitas organizações, como por exemplo às do setor de transporte rodoviário de cargas começaram a rever sua estratégia de gestão de riscos, na busca da resiliência das cadeias de suprimentos nas quais estão inseridas.

No entanto nem sempre essas estratégias em busca de resiliência, conferem o melhor desempenho operacional, conforme apresenta o trecho a seguir:

Chegamos a um ponto inaceitável, a gravidade é tal que há lugares que companhias seguradoras se negam a segurar determinadas cargas. Isso pode causar até desabastecimento de determinados produtos. (José Hélio Fernandes², presidente da NTC&Logística)

Diante da contextualização, surge a pergunta de pesquisa: Qual ação mitigadora de riscos é a mais adequada para a utilização do setor de transporte de cargas, a fim de proporcionar a resiliência das cadeias de suprimentos que dependam do modal rodoviário?

Como objetivo geral, apresenta-se: propor uma ação mitigadora de riscos e outras contribuições pertinentes a gestão de riscos em um estudo multicaso no modal rodoviário de cargas, visando evitar a quebra dos elos da cadeia de suprimentos na qual empresas do setor de transporte rodoviário de cargas estão inseridas

¹Texto extraído da reportagem intitulada **E o seu “trecho”, está seguro?**, Disponível no site <<http://prontcarga.com.br/e-o-seu-trecho-esta-seguro/>> Acessado em: 02 jun. 2015.

² Texto extraído da reportagem intitulada **Prejuízo com roubo de cargas pode passar R\$ 2 bilhões**, Disponível no site da Confederação Nacional dos Transportes (CNT) <http://www.cnt.org.br/Paginas/Agencia_Noticia.aspx?noticia=roubo-de-cargas-dados-2015-ntc_logistica-30042015>. Acessado em: 02 jun. 2015.

Visando atingir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos são requeridos, entre eles:

- a) Estudar a relação entre conceitos pertinentes a *supply chain*, *supply chain management* e gestão de riscos;
- b) Identificar uma empresa que utilize a gestão de risco como principal área de atuação, e o seu papel na cadeia de suprimento;
- c) Aplicar ferramentas de gestão de risco na cadeia de suprimentos, no nível operacional, em um estudo multicaso.

Segundo Castro (1977), existem três fatores que devem se associar para que aconteça um trabalho de pesquisa: originalidade, importância e viabilidade do tema.

Assim, sobre a originalidade e o valor do presente trabalho são: (1) contribuir para a consolidação de uma emergente linha de pesquisa em gestão de riscos nas cadeias de suprimentos no âmbito da graduação, (2) contribuir com a conexão empresa-universidade; (3) contribuir para o setor de gerenciamento de riscos em transportes.

No que se refere à importância deste estudo, tem-se a temática desenvolvida, por ser atual e relevante à Academia, à empresas do setor de transportes e gerenciamento de riscos e suas respectivas cadeias de suprimentos nas quais estão inseridas.

Além da importância e originalidade, verificou-se a viabilidade do estudo e esta foi considerada quando se delimitou o tema, pela escolha da gestão de riscos aplicada à cadeia de suprimentos. Outro aspecto referente à viabilidade, diz respeito a escolha da localidade, neste caso Joinville-SC, pelo fato da cidade ser considerada a *Manchester*³ catarinense e possuir inúmeras empresas que viabilizariam a realização desse estudo multicaso.

Este trabalho se valeu, inicialmente, de pesquisas anteriores sobre riscos em cadeias de suprimentos, gestão de riscos e em pesquisas no setor de transporte rodoviário de cargas.

³ Cidade da Inglaterra que teve um papel primordial na Revolução Industrial, por isso, seu nome pode ser utilizado para adjetivar cidades, quando se deseja ressaltar grande desempenho industrial. Com o final da Segunda Guerra Mundial, o Brasil não recebia mais os produtos industrializados da Europa. Joinville se destacou ao tentar suprir essa demanda, e se tornou um dos principais pólos industriais do país, adquirindo assim, o apelido de *Manchester Catarinense*. Adaptado do site: <http://www.ferias.tur.br/informacoes/8521/joinville-sc.html>. Acesso em: 30 jun. 2015.

Acredita-se que a realização deste estudo atende as exigências básicas levantadas por Castro (1977), na busca de um processo que conduza a expansão e consolidação do conhecimento científico.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo tem como intuito apresentar o referencial teórico deste trabalho. Apresenta-se conceitos referentes a cadeia de suprimentos, define-se risco e sua relação com *supply chain*, e apresenta-se também ferramentas de gestão de riscos.

1.1 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: CONCEITOS E HISTÓRIA

Para se definir *Supply Chain* (Cadeia de Suprimentos) é necessário antes definir o que é Logística. Novaes (2004), afirma que, não se pode falar em logística sem antes comentar sua relação com as guerras, já que a palavra logística tem origem francesa (do verbo *loger*, cujo significado é “alojar”), sendo interpretada como um termo militar que significava a arte de alojar, abastecer e transportar as tropas.

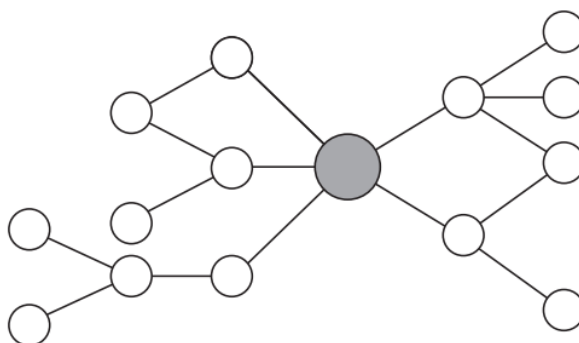
Um dos conceitos mais recentes de Logística é o descrito a seguir:

Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações relacionadas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor. A definição inclui movimentações de entrada e saída, tanto internas quanto externas. (Council Of Supply Chain Management Professional - *Supply Chain Management Terms and Glossary 2013. p117*)

Assim, o conceito de cadeia de suprimentos possui uma ligação íntima com o conceito de logística e embora tenha passado por alterações ao longo do tempo, pode-se afirmar que a cadeia de suprimentos inclui transportadoras, armazéns, varejistas e clientes, é o entrelaçamento criado entre diferentes empresas com o objetivo de entregar determinado produto ou serviço ao consumidor final.

Observa-se que, a ideia de interdependência e integração proporcionada pela Logística, ao fornecer a base de uma Cadeia de Suprimentos, conforme é mostrada na Figura 2:

Figura 2 - A Cadeia de Suprimentos



Fonte: Christopher, p3, 2011.

A Figura 2 ilustra o conceito de uma companhia no centro de sua rede de fornecedores e consumidores.

Assim, a Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management*), de acordo com Ballou (2001) se refere às atividades associadas à transformação e ao fluxo de informação, de bens e serviços, todas integradas e em todos os elos, desde a empresa fornecedora de matéria-prima até ao cliente final.

Rushton *et al.* (2010), afirmam que, os elementos da logística e cadeia de suprimentos, sempre foram importantes para a manufatura, armazenamento e movimentação de bens e produtos, no entanto, apenas recentemente foram consideradas funções vitais dentro do ambiente econômico e dos negócios.

Sobre a evolução do *Supply Chain*, de acordo com, Rushton *et al.* (2010), houveram diversas etapas distintas, sendo essa evolução detalhada a seguir:

- a) **Década de 1950 e início de 1960:** Neste período os sistemas de distribuição não eram planejados muito menos formulados. A distribuição era amplamente realizada por transportadoras e através de frota própria dos fabricantes. Não havia ligação real entre as várias funções relacionadas à distribuição.
- b) **Década de 1960 e início de 1970:** Nesta época, começou a ocorrer o reconhecimento de que havia uma séria de atividades físicas como transporte, armazenagem, empacotamento e demais atividades de manejo de carga, que poderiam ser conectadas e gerenciadas de maneira mais eficiente. Especialmente o reconhecimento da ligação entre as várias funções, permitindo assim que uma abordagem sistêmica e uma perspectiva de custos totais fosse aplicada.

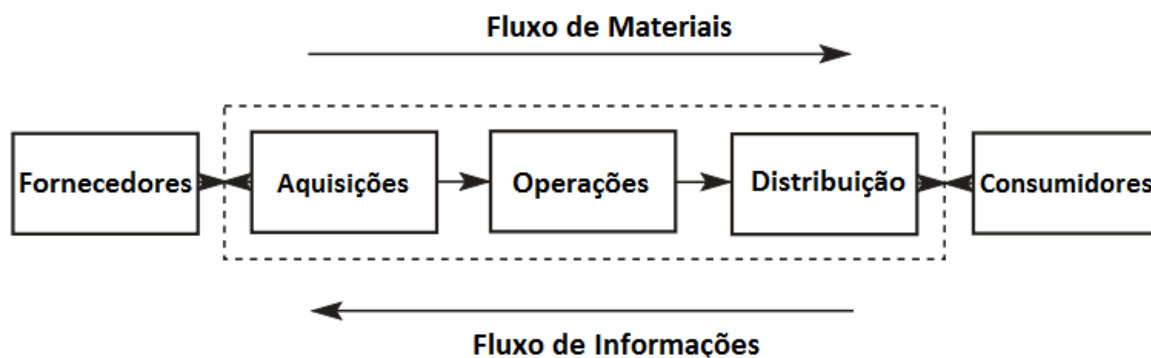
- c) **Década de 1970:** Esta foi uma década marcante no desenvolvimento do conceito de distribuição. A principal mudança foi o reconhecimento por parte de algumas companhias, de a *Distribuição* como uma das estruturas gerenciais da organização. Nesta década, também foi vista uma mudança na estrutura e controle da cadeia de distribuição, houve queda na força dos fabricantes e fornecedores, resultado do crescimento de grandes varejistas. À medida que a cadeia varejista ganhava força, iam desenvolvendo suas próprias estruturas de distribuição, baseadas no conceito de depósitos regionais ou locais para suprir a demanda de suas lojas.
- d) **Década de 1980:** O rápido aumento dos custos aliado as definições mais claras de quais eram os custos de distribuição, contribuíram significativamente ao profissionalismo relacionado as atividades de distribuição. Consequentemente medidas que visavam identificar e reduzir custos e um planejamento de longo prazo ocorreram. Como parte dessas medidas de redução de custos, tem-se a distribuição centralizada, grandes reduções de estoques e o uso de computador para fornecimento de informações e controle. O crescimento de serviços de distribuição terceirizados foi significativo, tais empresas lideraram o desenvolvimento de equipamentos e tecnologia da informação. O conceito e a necessidade de sistemas logísticos integrados foram reconhecidos por aquelas companhias voltadas para o futuro, que participavam das atividades de distribuição.
- e) **Final década de 1980 e início de 1990:** Neste período, as organizações, em virtude dos avanços da tecnologia da informação, começaram a ampliar as perspectivas das funções que poderiam ser integradas. Outra ênfase feita neste período, foi que os aspectos de informação são tão importantes quanto os aspectos físicos para garantir uma estratégia eficaz de logística.
- f) **Década de 1990:** Na década de 90, os processos foram desenvolvidos ainda mais para abranger não apenas as funções-chave dentro dos limites internos das organizações, mas também aquelas funções externas que contribuem para suprir o consumidor final. Isto é conhecido como *supply chain management*, ou gestão da cadeia de suprimentos. O conceito de cadeia de suprimento deu

crédito ao fato de haver várias organizações envolvidas em levar um produto ao mercado, assim essas parcerias ou alianças, incluíam também intermediários na cadeia de suprimentos, como empresas terceirizadas.

- g) **2000 à 2010:** Organizações empresariais enfrentaram muitos desafios na medida em que lutaram para manter ou melhorar sua posição perante os competidores, ao trazer novos produtos e aumentar o lucro de suas operações. Isto leva ao desenvolvimento de muitas ideias para melhorar e redefinir objetivos dos negócios e a reengenharia de sistemas inteiros. Logística e cadeia de suprimentos, finalmente tornam-se reconhecidos como áreas chaves para o sucesso dos negócios. De fato, para maioria das organizações, mudanças na logística catalisaram grandes melhorias para seus negócios. As principais organizações reconheceram que havia um positivo valor agregado no papel que a logística pode oferecer, comparada à visão tradicional de que as várias funções logísticas eram apenas custos extras que deveriam ser minimizados sem qualquer complicação. Assim, o papel e a importância da logística continuam a ser reconhecidos como elementos essenciais para melhoria dos negócios.

Complementando as fases elencadas por Rushton *et al.* (2010), cita-se Luna (2011), a qual afirma que, o conceito de *supply chain management* estendeu o movimento de integração da empresa ao conjunto de empresas participantes do circuito de suprimentos, a empresa passa a ser percebida como parte integrante de uma cadeia de atividades criadoras de valor, conforme a Figura 3 ilustra.

Figura 3 - Estrutura do *Supply Chain*



Fonte: Adaptado de Christopher, p11, 2011.

Percebe-se que, com o passar do tempo, o conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos passou a englobar elementos e a se tornar complexo com a interação de todas as empresas que compõem a cadeia, sempre procurando o benefício entre os envolvidos e a valorização perante o cliente.

Assim, para a gestão adequada da cadeia de suprimentos, é necessário, em primeiro lugar, conhecer e entender como a sua estrutura está configurada.

1.2 ESTRUTURA DE UMA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Com o passar do tempo, diversos modelos foram desenvolvidos por acadêmicos e profissionais da área de logística, que servem de ponto de partida e referência para serem aplicados na Gestão da Cadeia de Suprimentos.

Entre eles, elenca-se o modelo de Lambert e Cooper (2000), comumente utilizado por seu reconhecimento na área, o qual foca a natureza inter-relacional da Gestão da Cadeia de Suprimentos e tem como característica ser composto de várias etapas para possibilitar a gestão da cadeia de suprimentos.

Para esse modelo, são necessárias três etapas fundamentais que são inter-relacionadas, são elas:

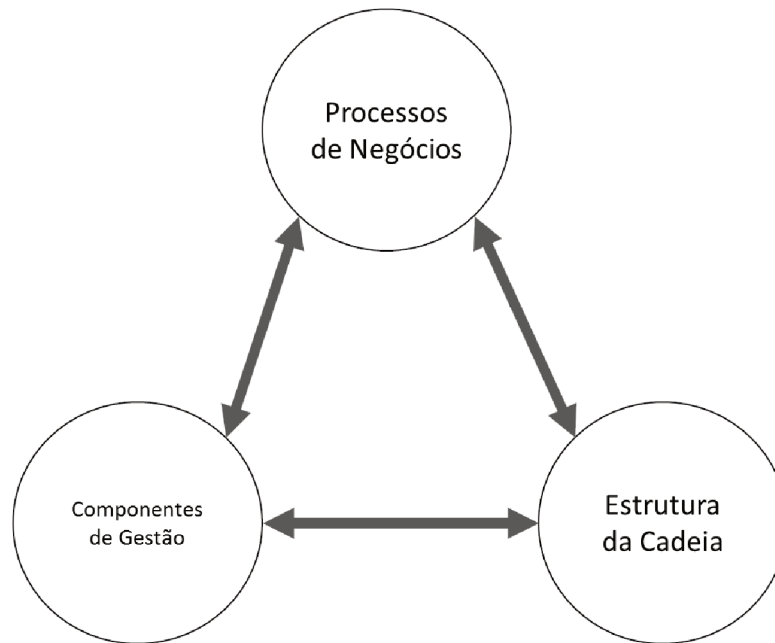
1. Conhecer a estrutura da cadeia de suprimentos;
2. Identificar cada um dos processos de negócios;
3. Definir as variáveis gerenciais.

A etapa número 1 (um), traduzida do inglês *Network Structure*, consiste em conhecer as empresas membros da cadeia e suas interligações, ou seja, a estrutura da cadeia. A etapa 2, identifica quais atividades que fornecem valor para o cliente, e estabelece ligação com cada membro.

Sobre a etapa 3, ao definir as variáveis gerenciais, integra-se os processos de negócios ao longo da cadeia (componentes de gestão).

A fim de caracterizar o modelo de Lambert e Cooper (2000), na Figura 04 é representada a conexão entre essas 3 etapas para gestão da cadeia de suprimentos.

Figura 4 - Modelo de Lambert e Cooper para SCM



Fonte: Adaptado de Lambert e Cooper, p70, 2000.

Os diversos elementos que compõem as cadeias de suprimentos citados até aqui, sendo elas estruturadas ou não pelo modelo de Lambert & Cooper estão sujeitos à eventos, e a imprevisibilidade desses eventos, tais como: a demanda e suprimentos incertos, catástrofes naturais e as provocadas pelo homem que geram riscos para a cadeia.

Aguiar *et al.* (2012) afirmam que nos encontramos em um mundo relativamente instável, por um lado, e cadeias de suprimento cada vez mais sensíveis, do outro.

Sendo assim, o estudo sobre o risco se faz necessário neste trabalho, e a próxima seção abordará esse tema.

1.3 RISCO: DEFINIÇÃO

Sobre as raízes etimológicas da palavra risco, Aguiar (2010) corrobora com Bernstein (1997), afirmando que tanto pode ser originário da palavra árabe *risq* que significa “dom de Deus” como pode ser uma derivação da antiga palavra italiana, denominada *risicare*, traduzida como sendo uma percepção do ser humano em “ousar”, possibilitando assim uma “escolha” do homem e não um destino determinado divinamente.

Para Andersson e Norman (2003) *apud* Miccuci (2008), riscos podem ser calculados, enquanto incertezas são genuinamente desconhecidas, quando combina-se impacto e incerteza, tem-se como resultado, o risco.

Conforme já comentado na introdução deste trabalho, o risco é definido na norma ISO 31000/2009 como o efeito da incerteza sobre objetivos de uma organização, sejam eles positivos ou negativos. Outro conceito necessário ao entendimento deste trabalho é a definição de evento, normatizado também pela ISO 31000/2009, “um evento pode consistir em uma ou mais ocorrências e pode ter várias causas, podendo também consistir em alguma coisa que não venha a acontecer”.

A seguir lista-se, os princípios básicos de uma Análise de Riscos segundo a ISO 3100/2009:

- a) Gerar valor;
- b) Ser parte Integrante dos Processos Organizacionais;
- c) Participação no processo da tomada de decisões;
- d) Abordar explicitamente a incerteza;
- e) Realização sistemática, estruturada e oportuna;
- f) Baseada nas melhores informações disponíveis;
- g) Capacidade de adaptação;
- h) Consideração aos fatores humanos e culturais;
- i) Transparência e inclusão;
- j) Dinamismo, interatividade e capacidade de reagir a mudanças.
- k) Facilitar a melhoria contínua da organização.

Altenbach (1995), afirma que, a análise de risco pode ser realizada qualitativa ou quantitativamente, ambas classificações elencam os riscos de um cenário ou grupo de cenários.

Assim, corroborando os conceitos e princípios básicos descritos, a próxima subseção irá abordar sobre a gestão do risco na cadeia de suprimentos.

1.3.1 Gestão do Risco na Cadeia de Suprimentos

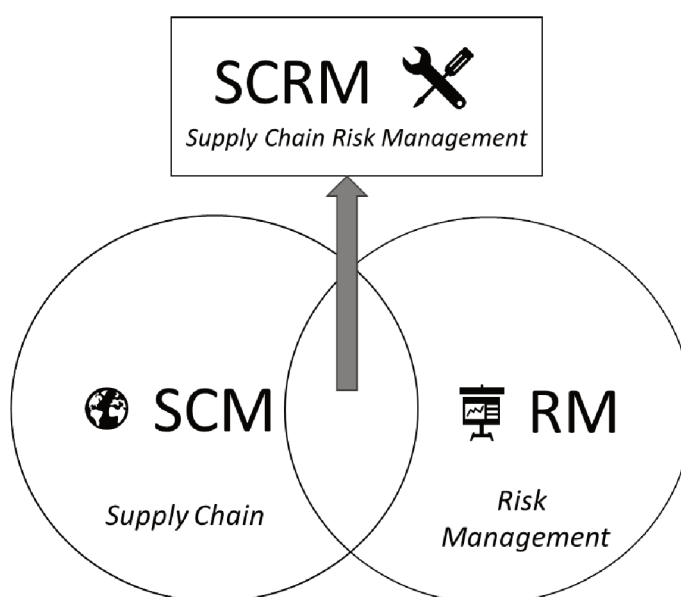
Nos processos da cadeia de suprimentos, o gerenciamento de riscos envolve, de acordo com Olson e Wu (2010), ações tomadas pela organização para melhorar a sua posição em relação ao risco. Sendo que atitudes da organização em relação ao risco irão afetar o seu desempenho no âmbito da cadeia de suprimentos em que ela

está inserida e moldar como os indivíduos dentro da organização reagirão aos acontecimentos.

Segundo Waters (2007), a gestão de riscos tem uma longa história, originalmente desenvolvida através de estudos sobre apostas, seguradoras, e ciências atuariais. Mas essas funções se transformaram em um elemento chave da gestão em geral, e difundiram-se para outros ramos de negócios – incluindo a logística e a cadeia de suprimentos.

A seguir apresenta-se um diagrama de Venn, o qual mostra as áreas da *Supply Chain Management* (SCM) e *Risk Management* (RM) com a intersecção de ambas:

Figura 5 - Área de intersecção entre SCM e RM



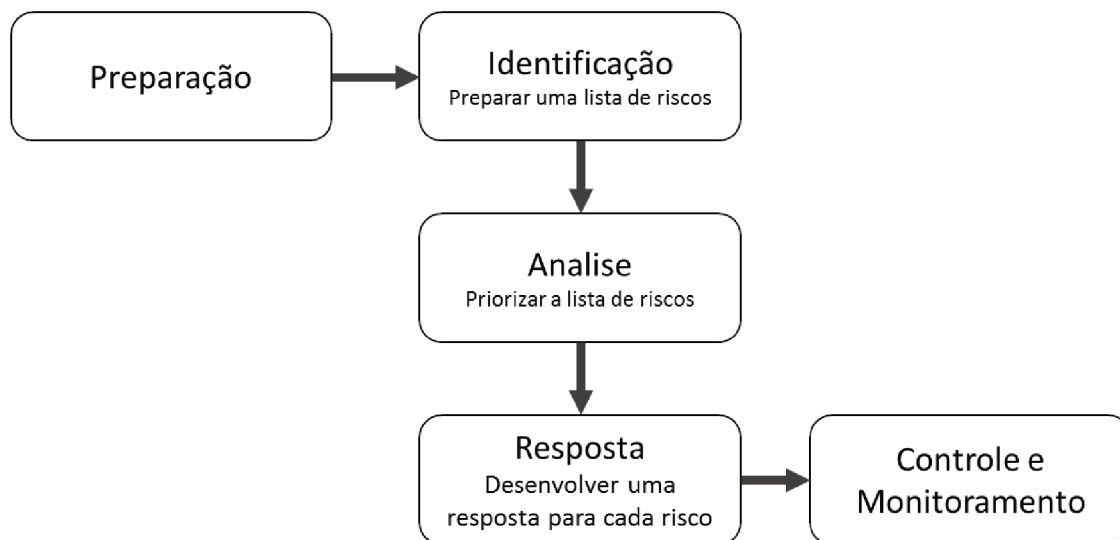
Fonte: Adaptado de Aguiar (2010)

Apesar de ser uma abordagem gráfica, o diagrama de Venn apresentado na Figura 5 ilustra de maneira objetiva o surgimento do SCRM (*Supply Chain Risk Management*) como uma nova faculdade do conhecimento para se avaliar os riscos e oportunidades nas organizações.

De acordo com Waters (2007), o principal objetivo da gestão de riscos na cadeia de suprimentos é garantir que a cadeia continue a funcionar como planejado, com fluxos suaves e ininterruptos de materiais, dos fornecedores iniciais até os consumidores finais.

Para que o fluxo ininterrupto de materiais possa ocorrer, existe uma série de etapas da gestão de riscos. A Figura 06, apresenta os três passos fundamentais para a gestão de riscos na cadeia de suprimentos, segundo Waters (2007).

Figura 6 - Três passos fundamentais da Gestão de Risco na Cadeia de Suprimentos



Fonte: Adaptado de Waters (2007).

As etapas mostradas na Figura 06 formalizam os processos de identificação, priorização e planejamento dos riscos.

A seguir descreve-se cada uma dessas 3 etapas sugeridas por Waters (2007):

- a) **Identificação:** Esta etapa examina a cadeia de suprimentos, define as atividades separadamente e as relações entre elas, estuda sistematicamente de maneira a encontrar áreas que possuem riscos. Como resultado dessa primeira etapa, tem-se uma lista de riscos que a cadeia enfrenta.

- b) **Análise:** Após a identificação dos riscos, o próximo passo é considerar seus potenciais impactos. O impacto depende de dois fatores – a probabilidade de o evento ocorrer, e a severidade das consequências caso o evento ocorra. Assim, os gestores podem priorizar os riscos de acordo com seu impacto e decidir onde concentrar os recursos. Obviamente, deve-se concentrar nos riscos de maiores impactos, mas deve-se considerar outros fatores, como a possibilidade de que realmente pode-se reduzir o impacto. Como resultado

dessa segunda etapa, tem-se uma lista priorizada de riscos e as respectivas consequências esperadas.

- c) **Resposta:** Nessa terceira etapa, os gestores conhecem o quão sério são os riscos e consideram as diferentes maneiras de se lidar com eles. Há vários tipos de respostas, mas as três mais comuns são: a prevenção (reduzir a probabilidade de ocorrência do evento de risco), mitigação (reduzir as consequências) e resposta/reação. Como resultado dessa terceira etapa, tem-se uma resposta planejada para cada risco.

Devido ao fato das circunstâncias variarem muito, é difícil descrever os procedimentos ideais para a gestão de riscos na cadeia de suprimentos, mas de acordo com Waters (2007), existe a necessidade de se equilibrar eficiência operacional e risco, ou seja, possuir uma abordagem próativa da gestão de riscos.

Ao encontro do apresentado até aqui, a próxima subseção abordará sobre os riscos encontrados nas cadeias de suprimentos.

1.3.2 O Risco na Cadeia de Suprimentos

As cadeias de suprimentos, de acordo com Mattos (2011), vêm se tornando cada vez mais vulneráveis, não apenas pelas ocorrências de fenômenos naturais, mas também em função do enxugamento de operações através do emprego de menos funcionários e reservas de estoque.

Como alguns exemplos de riscos comuns nas cadeias de suprimentos, tem-se a variação na demanda, danos durante o transporte, riscos operacionais, além de eventos catastróficos que podem afetar unidades da rede logística.

Waters (2007), comenta que cada cadeia de suprimento é única e trabalha sobre diferentes circunstâncias. Uma usina nuclear, por exemplo, considerará mais riscos que um escritório de contabilidade, mas a decisão sobre se o registro de riscos deva contar apenas dois ou dois mil riscos listados deve continuar a ser fruto do julgamento gerencial.

Conforme Knemeyer *et al.* (2008), o objetivo da gestão de riscos em cadeias de suprimento é identificar, controlar e monitorar as ameaças, a fim de garantir a manutenção e continuidade do fluxo de suprimentos, e conseqüentemente maximizar os lucros.

Sobre os riscos enfrentados pelas cadeias de suprimentos, Waters (2007) afirma que existe uma considerável variação e desacordo sobre quais os riscos mais significativos são enfrentados pelas cadeias de suprimentos

Como por exemplo o *survey* realizado por Hillman e Keltz (2007) lista os principais riscos encontrados em uma cadeia de suprimentos, conforme apresentados na Figura 07.

Figura 7 - Gráfico dos Riscos enfrentados por Cadeias de Suprimentos



Fonte: Adaptado de Hillman e Keltz (2007).

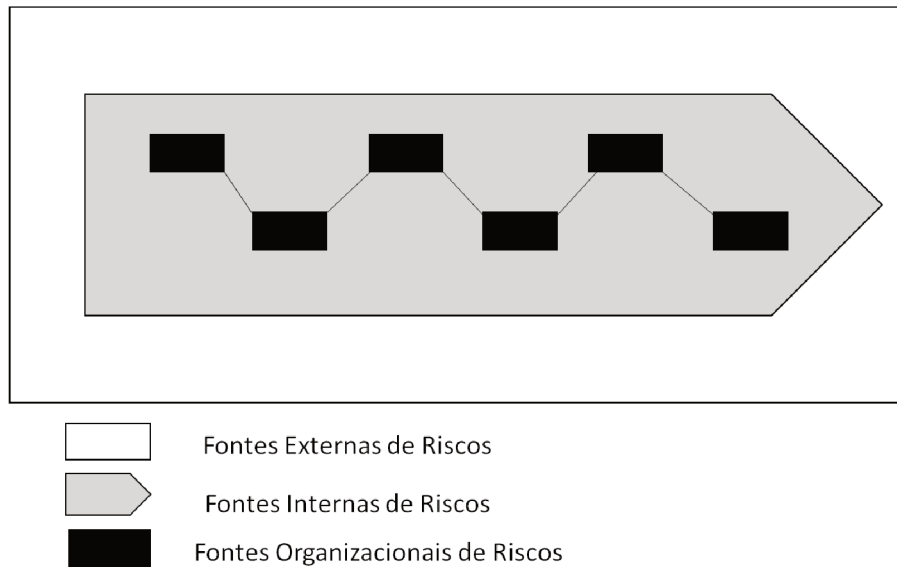
Outra forma de caracterizar os riscos na cadeia de suprimentos, diz respeito à fontes de riscos. Jüttner *et al.* (2003), afirmam que as fontes do risco se situam em três níveis na cadeia de suprimentos, são elas:

- a) **Fontes externas à cadeia:** Situam-se aqueles riscos que surgem independentemente da existência da cadeia, como por exemplo desastres naturais, fatores econômicos e geopolíticos.
- b) **Fontes inerentes à cadeia:** Fonte de riscos que surgem devido à interação entre as organizações que compõem a cadeia de suprimentos.

- c) **Fontes organizacionais:** São as fontes de riscos internos aos participantes da cadeia de suprimentos e que a afetam, cita-se como exemplo, greves, falhas de equipamento, e falhas relacionadas à tecnologia da informação.

A figura 8 ilustra essas três fontes propostas por Jüttner *et al.* (2003).

Figura 8 - Fontes de riscos na Cadeias de Suprimentos



Fonte: Adaptado de Jüttner *et al.* (2003).

Waters (2007) afirma que muitos dos riscos no fluxo de materiais na cadeia são difíceis de antecipar e, conseqüentemente a abordagem formal de gestão de riscos falha no processo de mitigação. Destaca-se no fluxo de materiais os riscos de baixa probabilidade de ocorrência, mas com significativo impacto de ruptura da cadeia. A limitação da capacidade dos fornecedores é uma das formas de riscos presentes no fluxo de materiais e bens, tais limites de capacidade, restringem a habilidade do fornecedor de realizar rápidas mudanças para variar a demanda.

Dentre as formas de variação da demanda, segundo Wu & Blackhurst (2009), tem-se aquelas causadas pelo efeito chicote⁴ que podem sobrecarregar o fornecedor além da sua capacidade, afirmam também que a distribuição de materiais e bens, é também impactada por riscos relacionados à qualidade, e podem gerar efeitos

⁴ Conhecido na literatura internacional como *Bullwhip Effect*, segundo Coelho *et al.* (2009), é o resultado de uma expectativa de demanda ou oferta que não se realiza, por diversos motivos, como a incapacidade de prever a demanda dos clientes, e que assim, se propaga por todas as empresas da cadeia, influenciando os níveis de estoques, os tamanhos dos pedidos e a produtividade.

prejudiciais às organizações compradoras, resultando em um efeito cascata através da cadeia de suprimentos, até chegar nos consumidores finais.

Zsidisin *et al.* (2000) afirmam que falhas na qualidade podem resultar da falha de fornecedores em manter os bens de capital, falta de capacitação desses fornecedores em princípios e técnicas de qualidade e dos danos que ocorrem durante o transporte.

Assim, ao se analisar os objetivos da gestão de riscos propostos por Knemeyer *et al.* (2008), o fluxo de materiais e bens comentado por Waters (2007), e as fontes de riscos inerentes à cadeia proposta por Jüttner *et al.* (2003), verifica-se a importância do estudo sobre os riscos na etapa de Distribuição de uma cadeia de suprimentos.

1.3.3 Riscos na Distribuição

Segundo Chopra & Meindl (2010), *distribuição* refere-se aos passos tomados para mover e armazenar um produto, desde o estágio do fornecedor até o estágio do cliente na cadeia de suprimentos, afetando diretamente tanto o custo da cadeia quanto a experiência do cliente.

Chopra & Meindl (2010) afirmam que alguns dos fatores que impactam sobre o serviço fornecido ao cliente e que são influenciados pela estrutura de uma rede de distribuição são:

- a) Tempo de resposta;
- b) Variedade de produto;
- c) Disponibilidade de produto;
- d) Experiência do cliente;
- e) Tempo de lançamento ao mercado;
- f) Visibilidade do pedido;
- g) Facilidade de devolução.

Conforme já citado, Chopra & Meindl (2010) afirmam que a *distribuição* se refere aos passos tomados para mover um produto, assim é necessário analisar a distribuição física de materiais para elencar os riscos associados .

Chriqui (1977) *apud* Luna (2011), afirma que há seis elementos na distribuição física, conforme apresentado no Quadro 01.

Quadro 1 - Elementos da Distribuição Física

ELEMENTO	DESCRIÇÃO
Atividades ligadas ao Transporte	Gestão da frota, pessoal, programação de entregas
Manutenção	Descarregamento de mercadorias, consolidação de pedidos e carregamento
Armazenagem	Localização de armazéns e de produtos
Estoques	Política de pedidos, seguros, etc.
Tratamento da Informação	Status dos pedidos e entregas, medidas de rendimento
Gestão da distribuição física	Estratégia e tática

Fonte: Adaptado de Chriqui (1977) *apud* Luna (2011)

Corroboram com os elementos apresentados no Quadro 01, Helferich e Cook (2002) *apud* Knemeyer (2008), ao proporem uma lista de recursos em uma cadeia de suprimentos que estão sujeitos à eventos catastróficos, os quais são apresentados no Quadro 02.

Quadro 2 - Recursos de uma cadeia de suprimentos e eventos associados

RECURSOS	EVENTOS
Recursos Humanos	Mortes, ferimentos, doenças, sequestro, entre outros.
Produtos/Inventário:	Roubos, avarias/danos, contaminação, vendas perdidas, faltas de estoque, entre outros.
Recursos Físicos	Todos eventos e avarias em que plantas, armazéns, equipamentos e veículos estão sujeitos, entre outros.
Infraestrutura Pública	Falta de eletricidade e água, indisponibilidade de portos, estradas, entre outros.
Informação	Perda de Informações/Dados, acesso indevido, capacidade de processamento insuficiente, entre outros.
Financeiro	Roubo, falsificação, queda no preço de ações, entre outros.

Fonte: Adaptado de Helferich e Cook (2002) *apud* Knemeyer (2008)

Não coincidentemente, o Quadro 02 contempla os seis elementos da distribuição física apresentados no Quadro 01, pois abrange fontes externas, fontes internas e fontes organizacionais de riscos, conforme proposto por Jüttner *et al.* (2003), já apresentados neste trabalho, descrito na Figura 8, na subseção 1.3.2 *O Risco na Cadeia de Suprimentos*.

Com essas definições anteriores, para elencar os eventos que fornecem riscos para as operações de distribuição física, propõem-se um cruzamento dos eventos

destacados por Helferich & Cook (2002) *apud* Knemeyer (2008) com os elementos da distribuição física de Chriqui (1977) *apud* Luna (2011).

O Quadro 03 apresenta a abordagem proposta.

Quadro 3 - Eventos em Elementos da Distribuição Física

ELEMENTOS DA DISTRIBUIÇÃO FÍSICA	EVENTOS
Atividades ligadas ao Transporte	Perda de Informações/Dados, Falta de estoque, Roubo. Mortes, ferimentos, doenças, entre outros.
Manutenção	Mortes, ferimentos, doenças. Falta de eletricidade e água. Avarias/danos, contaminação, entre outros.
Armazenagem	Roubo. Mortes, ferimentos, doenças. Avarias/danos, contaminação, vendas perdidas, falta de estoque. Indisponibilidade de portos, estradas, entre outros.
Estoques	Perda de Informações/Dados. Falsificação, roubo, entre outros.
Tratamento da Informação	Perda de Informações/Dados, acesso indevido, capacidade de processamento insuficiente, entre outros.
Gestão da distribuição física	Perda de Informações/Dados. Roubo, Acesso indevido, entre outros.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Destaca-se que, os elementos e eventos apresentados no Quadro 03 são mutáveis de acordo com as peculiaridades da atividade desempenhada pelos integrantes na cadeia de suprimentos.

Os eventos descritos no Quadro 03 são fontes de riscos associados ao nível operacional. Nota-se, que alguns eventos de riscos são mais identificáveis que outros. No entanto, a avaliação de risco é um processo pelo qual os resultados da análise são comparados a critérios pré-estabelecidos e para tal existem ferramentas de análise e avaliação apropriadas.

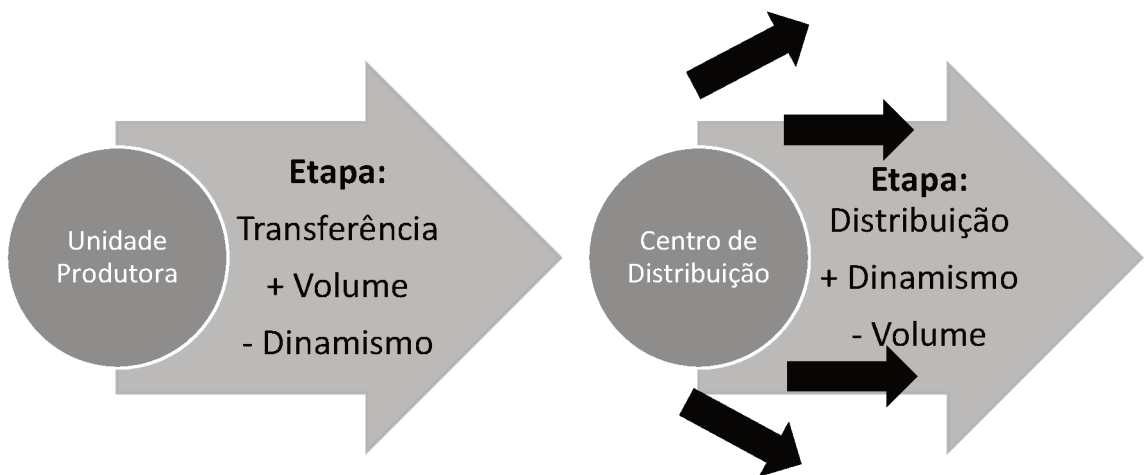
1.3.3.1 O Risco de Roubo em atividades ligadas ao Transporte

Entre as atividades ligadas ao transporte citadas no Quadro 03, encontra-se o chamado Transporte de Transferência, o qual, segundo Costa *et.al* (2009) corresponde ao deslocamento de produtos entre um único ponto de origem e um único ponto de destino da cadeia de suprimentos.

Este tipo de transporte, também denominado como operação de Transferência, termo a ser utilizado nesse estudo, é caracterizado por possuir maior volume de carga, ou seja, é um transporte massivo entre dois pontos, possuindo conseqüentemente maior valor agregado. A carga é transferida das Unidades Produtoras (frigoríficos, fazendas, fábricas...), até os Centros de Distribuição, onde a partir destes, ocorre a etapa de Distribuição física, na qual as cargas são fracionadas em volumes menores e distribuídas a diversos clientes.

O Quadro 4 ilustra essas duas operações:

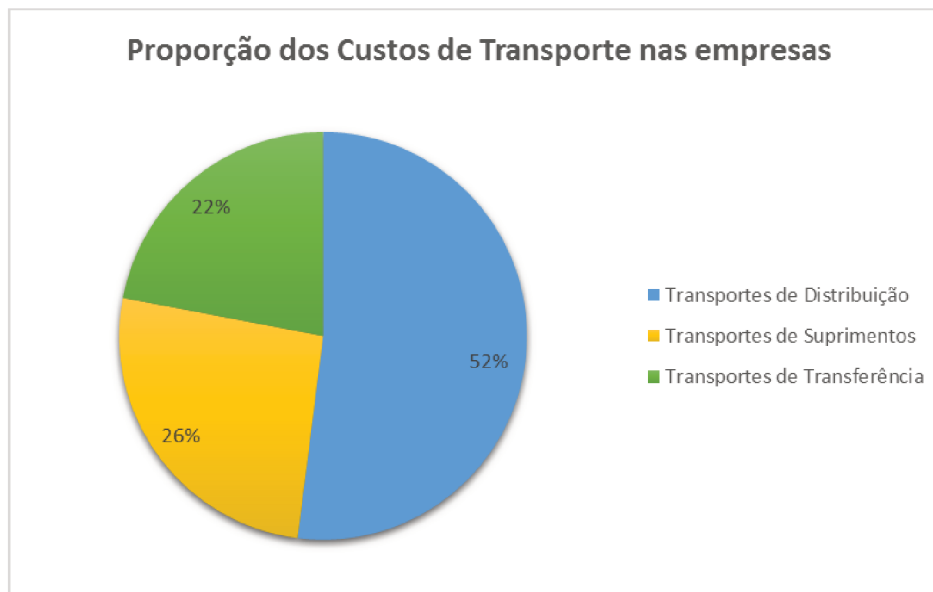
Quadro 4 - Operações de Transferência e Distribuição



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

A fins de caracterizar a importância do transporte de Transferência, a Figura 9 apresenta a proporção dos custos de transportes nas empresas.

Figura 9 - Gráfico de proporção dos custos de Transporte nas empresas.



Fonte: Adaptado de ILOS(2014)

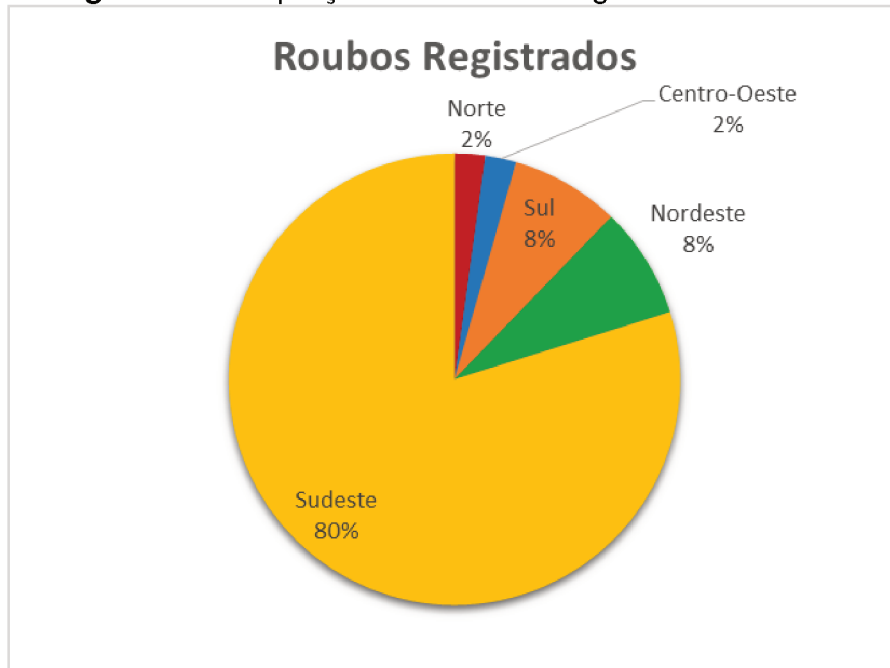
Verifica-se que as operações de Transferência correspondem a 22% dos custos de transportes nas empresas, e em virtude do alto valor transportado por operação é necessário avaliar os riscos associados à essas operações.

Ainda caracterizando o transporte, segundo Santos (2012), no Brasil o sistema de transportes enfrenta vários problemas de infraestrutura e segurança, principalmente o modo rodoviário, a grande dependência deste modal gera inúmeros entraves que prejudicam a melhoria do sistema de transporte.

Moreira e Carvalho (2011), afirmam que a criminalidade relativa ao roubo de cargas nas rodovias brasileiras representa um fator de preocupação adicional. Os autores também comentam que o roubo de cargas se tornou um caso de segurança pública devido ao fato de impactar diretamente na economia por inibir a produção e assim induzir a quebra do fluxo de materiais nas cadeias de suprimentos.

A Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística (NTC & Logística) *apud* Moreira e Carvalho (2011), afirma que em termos monetários, os crimes representaram para o setor de transportes rodoviário de carga, 805 milhões de reais em prejuízos. A Figura 10 demonstra a magnitude desse prejuízo ao apresentar as ocorrências de roubo de carga por região do Brasil, durante o ano de 2008.

Figura 10 - Proporção dos Roubos registrados no Brasil



Fonte: NTC & Logística *apud* Moreira e Carvalho (2011)

Observa-se, que o roubo de cargas se concentra no Sudeste do país, devido à expressiva participação da região na economia nacional.

Assim, após a contextualização das operações de Transferência, os conceitos de Distribuição, sua influência na cadeia de suprimentos junto aos principais eventos associados, pode se analisar e avaliar os riscos de Roubo envolvidos nas operações de Transferência com base em um conjunto de ferramentas.

1.4 FERRAMENTAS DE ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE RISCOS

As estratégias para gerir os riscos, de acordo com Mattos (2011) incluem a transferência do risco para a outra parte, evitando a ocorrência, reduzindo os efeitos negativos, e aceitando algumas ou todas as consequências de um evento particular.

Mattos (2011), Heinrich (2004) e Aguiar (2010) em seus trabalhos sobre gerenciamento de riscos em cadeia de suprimentos e transporte rodoviário de carga, dividem a gestão de riscos em 2 etapas, a Análise (identificação) de riscos e logo após a etapa de Avaliação dos riscos elencados previamente.

Para Mehr & Hedges (1974) *apud* Miccuci (2008), os objetivos de qualquer ferramenta de gerenciamento de riscos devem ser: de sobrevivência, garantia da eficiência e crescimento, tranquilidade, e responsabilidade social.

Teixeira Neto e Araújo (2007) afirmam que a análise de risco refere-se ao processo objetivo que produz informações sobre o risco quanto ao seu resultado. A avaliação de risco é o processo pelo qual os resultados da análise são confrontados com julgamentos, padrões e critérios adotados pela própria organização para demonstrar se as medidas adotadas estão de acordo com suas metas e objetivos de crescimento futuro.

1.4.1 Ferramentas de Identificação e Análise de Riscos

Entre algumas ferramentas qualitativas utilizadas na identificação de risco, cita-se: lista de verificação (*Checklist*), análise preliminar do risco (APR) e análise de modo de falha e efeitos (AMFA/FMEA).

1.4.1.1 Lista de Verificação – CHECKLIST

A lista de verificação ou *checklist*, de acordo com Reis (2006) é uma técnica para identificar os possíveis perigos associados a um processo e para assegurar a concordância entre as atividades desenvolvidas e procedimentos operacionais documentados.

Zaguini (2012) comenta que nesta técnica, aspectos do sistema são analisados por comparação com uma lista de itens predefinidos, criada com base em processos similares na tentativa de documentar e descobrir possíveis defeitos do sistema.

Reis (2006) também afirma que, normalmente o *checklist* é utilizado para reforçar ou fundamentar os resultados obtidos por outras técnicas de análise de riscos.

1.4.1.2 Análise Preliminar de Riscos – APR

A análise preliminar de risco - APR, ou análise preliminar de perigo - APP, de acordo com Mattos (2011) são técnicas qualitativas que envolvem uma análise disciplinada das sequências de eventos que podem transformar um risco potencial em um acidente.

Segundo Moss e Andrews (1993) *apud* Mattos (2011), nessa técnica os possíveis eventos indesejáveis são identificados em primeiro lugar, e logo após, analisados separadamente. Para cada um dos eventos indesejáveis ou riscos, as possíveis medidas preventivas são então formuladas.

Para Zaguini (2012) esta técnica é uma revisão superficial de problemas gerais de segurança, permitindo que durante a fase de projeto, os perigos principais identificados possam ser eliminados, minimizados ou controlados

Assim, o uso desta técnica ajuda a selecionar as áreas do sistema nas quais outras técnicas mais detalhadas de análise de riscos devam ser usadas posteriormente.

Na metodologia APR, os cenários devem ser classificados em categorias de frequência, as quais fornecem qualitativamente a frequência esperada de ocorrência para cada cenário identificado, Reis (2006) corrobora com isto ao afirmar que a APR é realizada listando-se os perigos associados aos sistemas em estudo.

O Quadro 5 mostra as categorias de frequências em uso atualmente para a realização de APR.

Quadro 5 - Categorias de Frequências de ocorrência dos cenários

CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO
A	EXTREMAMENTE REMOTA	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil do sistema.
B	REMOTA	Ocorrência não esperada durante a vida útil do sistema.
C	IMPROVÁVEL	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil do sistema.
D	PROVÁVEL	Ocorrência única esperada durante a vida útil do sistema.
E	FREQUENTE	Ocorrência esperada várias vezes durante a vida útil do sistema.

Fonte: Adaptado de Viana *et.al* (2014)

Mattos (2011) afirma que esta avaliação de frequência poderá ser determinada pela experiência dos membros do grupo ou por banco de dados (próprio ou de outros setores similares).

Segundo Zaguini (2012), a priorização das ações é determinada pela classificação dos perigos, ou seja, quanto mais prejudicial ou maior for o risco, mais rapidamente deve ser solucionado.

Assim, a APR tem sua importância maior no que se refere a prevenção de riscos desde o início operacional do sistema, o que de acordo com Zaguini (2012), permite revisões de projeto em tempo hábil, proporcionando maior segurança, além de definir responsabilidades ao controle de perigos.

Os cenários também devem ser classificados em categorias de severidade, as quais fornecem uma indicação qualitativa da severidade esperada de ocorrência para cada cenário identificado, conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 - Severidade das Consequências

CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO
I	Desprezível	Sem danos ou danos insignificantes à propriedade ou ao meio ambiente
II	Marginal	Danos leves aos equipamentos, à propriedade e ao meio ambiente
III	Crítica	Danos severos aos equipamentos, à propriedade e ao meio ambiente
IV	Catastrófica	Danos irreparáveis aos equipamentos, à propriedade e ao meio ambiente

Fonte: Adaptado de Viana *et.al* (2014)

Observa-se, que as classes de severidade e frequência devem ser adequadas ao tipo do sistema analisado para tornar a análise do risco mais precisa e menos subjetiva.

A fim de estabelecer o nível de risco, combina-se a frequência e a severidade dos eventos indesejáveis, conforme matriz apresentada no Quadro 7, conhecida como Matriz de Risco:

Quadro 7 - Matriz de Riscos: Frequência vs. Severidade

		FREQUÊNCIA				
		A	B	C	D	E
SEVERIDADE	IV	2	3	4	5	5
	III	1	2	3	4	5
	II	1	1	2	3	4
	I	1	1	1	2	3
SEVERIDADE		FREQUÊNCIA			RISCO	
I - Desprezível		A-Extr. Remota			1-Desprezível	
II - Marginal		B-Remota			2-Menor	
III - Crítica		C-Improável			3-Moderado	
IV - Catastrófica		D-Provável			4-Sério	
		E-Frequente			5-Crítico	

Fonte: Adaptado de Mattos (2011).

Por fim, procede-se à análise dos resultados obtidos, na qual são listadas as recomendações de medidas preventivas e/ ou mitigadoras pela equipe de APR, tendo como resultado relatório da análise realizada.

1.4.1.3. Análise de Modos de Falha e Efeitos - FMEA

A técnica de análise de risco, Modo de Falha e Análise de Efeitos (FMEA- *Failure Mode and Effect Analysis*), conforme Mattos (2011), foi desenvolvido em 1950 por engenheiros de confiabilidade para determinar os problemas que poderiam surgir a partir de avarias em equipamentos militares.

Este método de análise gera resultados qualitativos e quantitativos, pois identifica o risco, ao mesmo tempo em que o mensura.

De acordo com Barros (2013), esta é uma técnica que consiste em identificar os modos de falha de componentes e os efeitos dessas falhas para um sistema, ou seja, o objeto da FMEA são os sistemas, sendo o foco, os componentes e as falhas que integram esse sistema.

Para compor a técnica, utiliza-se uma única matriz para modelar o sistema inteiro e um conjunto de índices derivados da combinação probabilística, com o intuito de assim demonstrar a importância de um evento relativo a certos riscos que podem impactar todo sistema.

Segundo Barros (2013), a técnica consiste em:

- a) Selecionar um sistema;
- b) Dividir o sistema em unidades (subsistemas) que podem ser efetivamente controlados;
- c) Descrever as funções dos componentes;
- d) Aplicar a lista de modos de falha aos componentes, verificando as falhas possíveis;
- e) Verificar os efeitos das falhas para o sistema, o ambiente e o próprio componente;
- f) Verificar se há meios de saber se a falha está ocorrendo ou tenha ocorrido;
- g) estabelecer medidas de controle de risco e de controle de emergências.

O quadro 8 apresenta um modelo de matriz FMEA.

Quadro 8 - Modelo de matriz FMEA

IDENTIFICAÇÃO	FUNÇÃO	MODO DE FALHA	EFEITO EM UNIDADES DO SISTEMA	EFEITO NO SISTEMA

Fonte: Adaptado de Heinrich (2004)

A fim de tornar a técnica mais completa, sugere-se a aplicação conjunta de outras técnicas de análise de riscos, cita-se por exemplo, a lista de verificação (*Checklist*), já que esta permite o monitoramento da implantação das medidas recomendadas pelo FMEA.

Com os conceitos de técnicas de análise de riscos apresentados até aqui, Lista de Verificação (*Checklist*), Análise Preliminar de Riscos – APR, Matriz de Riscos, Análise de Modos de Falha e Efeitos - FMEA, discute-se sobre quais situações aplicar cada técnica, a fim de esclarecer esta questão, apresenta-se o Quadro 9.

Quadro 9 - Guia de Aplicação de Técnicas de Análise de Riscos

	Checklists	APR	FMEA
Identificação de Causas Básicas (eventos iniciais) para riscos genéricos.			
Categorizar e Priorizar Riscos.			
Propostas de medidas para diminuir os riscos.			
Identificação de desvios relativos a boas práticas			

Fonte: Adaptado de Stonner (2014)

Ressalta-se que há outras técnicas de análise de riscos, bem como combinações de diversas técnicas de análise e avaliação de riscos, possibilitando assim a elaboração de abordagens robustas que satisfaçam os eventos em estudo.

1.4.2 Ferramentas de Avaliação de Riscos

Depois de identificados os perigos, os riscos são então avaliados. De acordo com Heinrich (2004), esta é uma etapa mais detalhada que a anterior, onde os riscos poderão ser quantificados por meio da probabilidade de ocorrência do evento, assim como suas possíveis consequências. Nesta etapa são também propostas as medidas de eliminação ou diminuição do risco.

Assim, esta subseção tem como intuito apresentar algumas técnicas de avaliação de riscos.

1.4.2.1 Análise de Árvore de Falhas - AAF

A Análise de Árvore de Falhas (do inglês *Failure Tree Analysis* – FTA), de acordo com Teixeira Júnior (1998) *apud* Heinrich (2004) foi desenvolvido nos laboratórios da empresa Bell Telephone tendo por objetivo identificar todas as causas ou eventos que poderiam ocasionar uma falha no lançamento do míssil balístico intercontinental *Minuteman*, sendo este método empregado na área nuclear depois de 1975 e hoje muito usado na indústria.

Heinrich (2004) e Barros (2013) explicam que este é um método dedutivo e pode ser qualitativo ou quantitativo, utilizando para tal, uma linguagem gráfica, permitindo a visualização das possíveis falhas, que podem resultar na ocorrência de um evento indesejado, e determina a frequência com que esse evento ocorre, sendo chamado de “evento-topo”, o evento que é o ponto de partida para a elaboração da árvore.

Barros (2013) também afirma que, a AAF possibilita o cálculo da frequência e de probabilidade de ocorrência de eventos básicos (evento cuja frequência é conhecida e geralmente obtida de banco de dados ou outro registro).

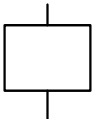







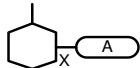
Heinrich (2004) sugere que para a implementação da ferramenta, realize-se cinco etapas; (1) descrição do sistema, (2) seleção do evento- topo, (3) construção da árvore de falhas, (4) avaliação qualitativa da estrutura e (5) avaliação quantitativa da árvore. Como alguns elementos necessários para a elaboração da árvore na etapa (3), tem-se:

- **Comporta de Inibição:** Apresenta uma restrição; O evento de saída ocorre quando o evento de entrada “X” existe, e a condição “A” está presente. Este portão lógico é um caso especial do portão lógico “E”, e é usado para um evento de falha secundário;
- **Cortes Mínimos:** menor combinação simultânea de eventos que provocarão a ocorrência do evento-topo;
- **Evento Básico:** é aquele que não necessita de nenhum desenvolvimento adicional;
- **Evento-Casa:** evento normalmente esperado;
- **Evento-Intermediário:** evento que propaga ou mitiga um evento básico, entende-se como um evento de falha que é usualmente o resultado de uma combinação lógica de outros eventos de falhas permitidos pelas portas lógicas.
- **Evento Não-Desenvolvido:** evento que não será desenvolvido em decorrência da falta de informações, e é assumido como sendo um evento de falha básica, de consequências desprezíveis ou ao atendimento da delimitação imposta;

- **Evento-Topo:** evento indesejado que ocupa o topo da árvore e é desenvolvido por meio do uso de portões lógicos, até que seja possível identificar as falhas básicas do sistema;
- **Portões Lógicos:** forma de se relacionar logicamente com os eventos, podendo ser do tipo “E” (somente ocorre o evento de saída se todos os eventos de entrada ocorrem simultaneamente), “OU” (O evento de saída conectado por esta porta somente ocorre se um ou mais dos eventos de entrada ocorrer).

Esses elementos descritos na etapa 3, possuem uma simbologia própria, e são apresentados no quadro 10.

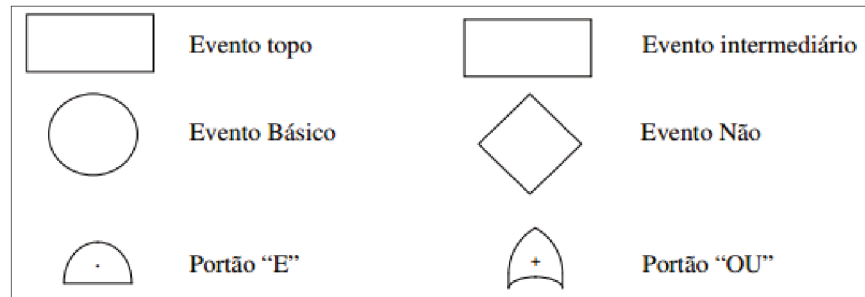
Quadro 10 - Simbologia da análise de árvore de falhas

Símbolo	Denominação	Descrição
Simbologia para Eventos		
	Retângulo	Evento Intermediário
	Círculo	Evento Básico
	Diamante	Evento Não-Desenvolvido
	Casa	Evento Casa
	Triângulo de Entrada	Transferência para outra parte da árvore.
	Triângulo de Transferência	
Simbologia para Portas Lógicas		
	“OU”	Portão “OU”
	“E”	Portão “E”
	Inibidor	Comporta de Inibição

Fonte: Adaptado de Teixeira Júnior (1998) *apud* Heinrich (2004)

Embora a simbologia da árvore de falha tenha sido apresentada no quadro anterior, os símbolos mais utilizados segundo Heinrich (2004) são os apresentados na Figura 11

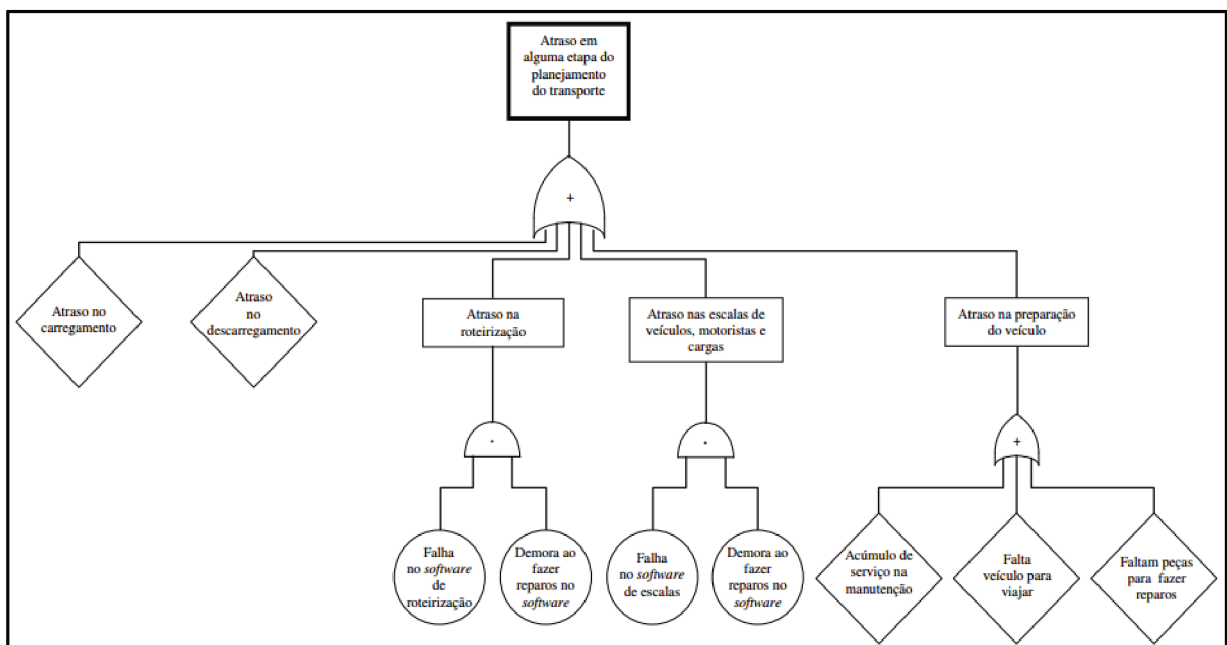
Figura 11 - Simbologia da análise de árvore de falhas



Fonte: Heinrich, p93, 2004.

A simbologia simplificada apresentada na Figura 11 é utilizada para representar a ferramenta de árvore de falhas. O Quadro 12 apresenta um exemplo de uma árvore de falhas para o atraso em alguma etapa no planejamento do transporte rodoviário de carga.

Quadro 11 - Árvore de falhas para atraso em alguma etapa do planejamento do Transporte Rodoviário de Carga.



Fonte: Heinrich, p96, 2004.

Verifica-se como a linguagem gráfica da ferramenta possibilita a estruturação do raciocínio permitindo assim uma melhor visualização dos eventos. Ressalta-se que uma vez obtida a estrutura final da árvore e as probabilidades para os eventos básicos, é possível calcular a probabilidade para o evento-topo.

1.4.2.2 Análise de Árvore de Eventos – AAE

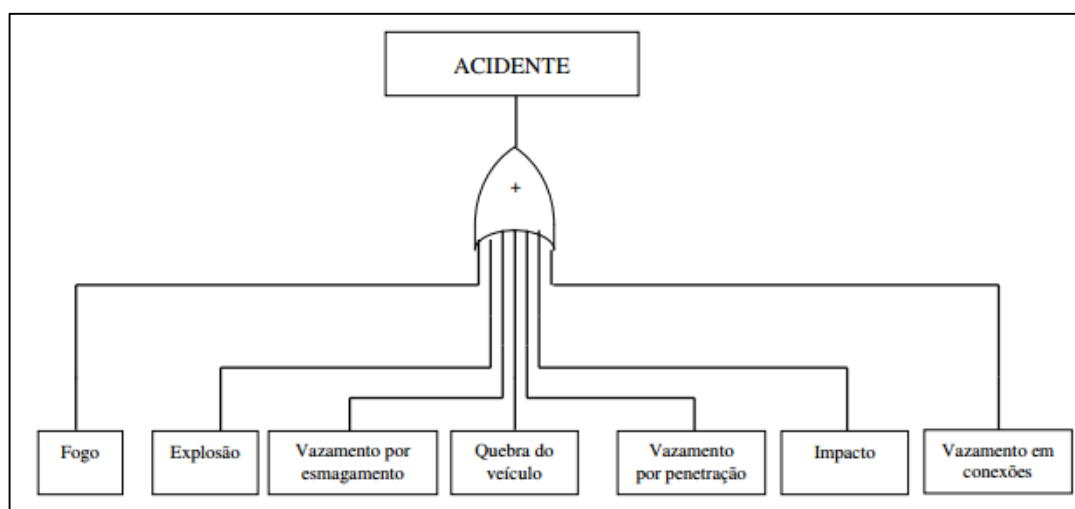
A Árvore de Eventos pode ser chamada de Série de Riscos. Segundo Barros (2013) é uma técnica de identificação de perigos e análise de riscos que identifica seqüências de eventos que podem suceder um Evento Topo. Esta análise, assim como a Árvore de Falhas, pode ser qualitativa ou quantitativa, sendo os objetos de estudo as áreas e sistemas de controle de emergência neles contidos e seu foco são os eventos topo e as séries de eventos decorrentes.

De acordo com Chicken (1986) *apud* Heinrich (2004), a análise da árvore de eventos é semelhante à análise da árvore de falhas, o que as diferencia é o fato da árvore de eventos explorar as consequências dos eventos indesejáveis.

Heinrich (2004) afirma que a árvore de eventos é montada com a mesma simbologia da árvore de falhas, apresentando um evento principal (topo) e as consequências geradas por esse evento. A autora também comenta que a junção da Árvore de Falha com a Árvore de Eventos, ou seja, criando uma Árvore de Falhas e Eventos, também é conhecida como Análise de Causa e Consequência.

O Quadro 13 apresenta um modelo de árvore de eventos sugerido por Heinrich (2004) para acidentes rodoviários com caminhão tanque.

Quadro 12 - Modelo de Árvore de Eventos



Fonte: Heinrich, p51, 2004

2. METODOLOGIA DO ESTUDO

Nesse capítulo apresenta-se a empresa estudada, discutir e apontar os aspectos metodológicos estudados para o desenvolvimento da pesquisa, destacando os métodos e as etapas de investigação adotadas.

2.1 A EMPRESA Q

O trabalho de aplicação da Análise de Riscos iniciou com a busca de uma empresa que utilizasse do gerenciamento de riscos como nicho de mercado e que autorizasse a realização do estudo.

Foi escolhida, estrategicamente a cidade de Joinville no norte do estado de Santa Catarina, por sua importância industrial e econômica, estas características apontam para um setor de transferência e distribuição de cargas expressivo, pois é um pólo industrial, elo de ligação entre as Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, além do Oeste catarinense e os portos de Paranaguá/PR, São Francisco do Sul/SC e Itajaí/SC.

Em função de se utilizar dados, informações e procedimentos sigilosos, a identidade da chamada empresa Q, a seu pedido, não será revelada.

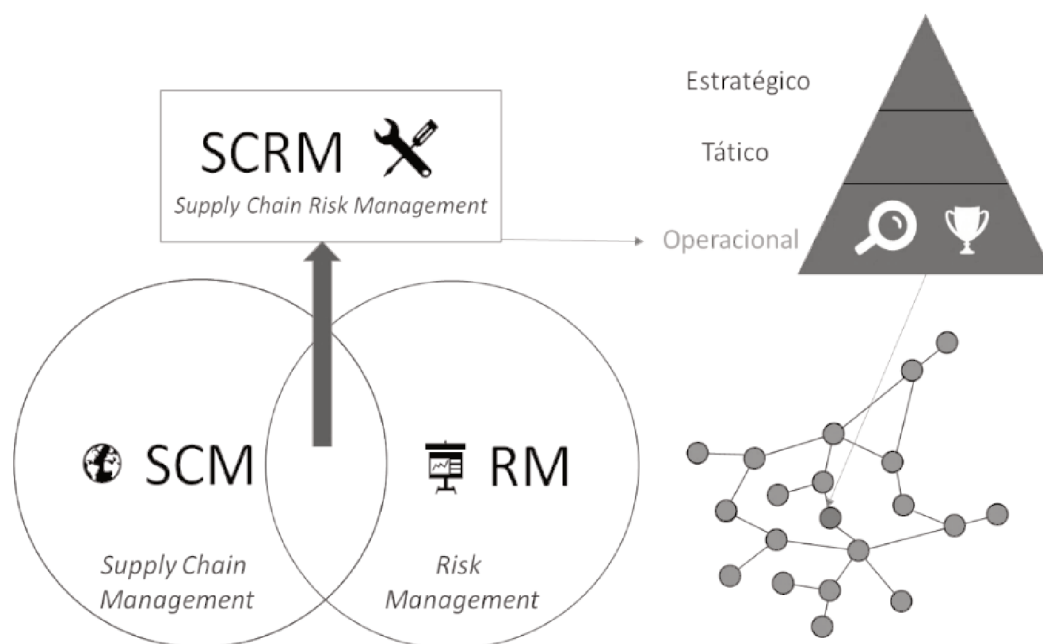
O estudo na empresa Q foi feito durante o período de maio e junho de 2015.

A empresa aqui descrita é uma gerenciadora de riscos e atende operações específicas de distribuição e transferência pelo modal rodoviário, sendo realizadas aproximadamente 80.000 (oitenta mil) viagens de transferência ao mês.

Além de possuir uma equipe com experiência na área de gerenciamento de riscos, a empresa possui também uma equipe de desenvolvimento de software de comunicação, visando otimizar recursos, automatizar e gerenciar não conformidades de processos.

A Figura 12 ilustra o contexto em que está inserido este trabalho.

Figura 12 - Contexto do Estudo de Caso



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2015.

A figura 12 apresenta a proposta desse trabalho, ao mostrar a união dos conceitos de gestão de riscos com a gestão da cadeia de suprimentos, resultando na gestão de riscos na cadeia de suprimentos. Conceito este que foi aplicado no âmbito operacional da empresa Q.

2.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Para classificar o presente estudo, buscou-se compreender alguns conceitos, dentre eles, pesquisa científica. Para Silva e Menezes (2001), pesquisa científica é a realização concreta de uma investigação planejada e desenvolvida, de acordo com as normas consagradas pela metodologia científica, entendida como um conjunto de etapas ordenadamente dispostas para a investigação de um fenômeno.

Dessa maneira, a investigação científica depende de um conjunto de procedimentos técnicos e intelectuais para que seus objetivos sejam contemplados. A escolha desses métodos constitui a metodologia científica adotada, e baseia-se na abordagem, tipo de investigação e estratégia de pesquisa.

Com relação a abordagem, escolheu-se a qualitativa, pois considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o objeto de pesquisa. São utilizadas para examinar comportamentos, padrões, atitudes, entre outros aspectos, onde o objetivo

é compreender a situação da problemática e ajudar aos investigados na solução de problemas. Em conjunto com a abordagem qualitativa, foi necessário aplicar a métodos quantitativos pelo uso de dados passíveis de serem mensurados em escala numérica e, portanto, quantificados, tanto na coleta quanto no tratamento das informações.

Ao reunir dados quantitativos e qualitativos em um único estudo, com a inclusão de métodos múltiplos de dados e formas múltiplas de análise, obtém-se a chamada abordagem mista (SILVA; MENEZES, 2001).

Com relação à investigação, escolheu-se exploratória, pois de acordo com Gil (2002) esse tipo de investigação tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, explorando problemas pouco conhecidos, tendo como característica marcante à flexibilidade no seu planejamento, de modo a possibilitar a consideração dos mais variados aspectos relativos ao objeto em estudo.

Esse tipo de pesquisa na maioria dos casos, assume a forma de pesquisa bibliográfica ou de estudo de caso, envolvendo entrevistas com pessoas que tiveram experiência prática com o problema pesquisado e/ou análise de exemplos.

Com relação à estratégia de pesquisa, caracterizou-se como bibliográfica e de estudo multicaso, pois pretende-se confrontar o referencial teórico pesquisado com o ambiente explorado. Segundo Miglioli (2006), com essa forma de estratégia procura-se evitar a ocorrência de excesso de formalismo (teorização sem a observação do real) e excesso de empirismo (observação do real sem teoria).

De acordo com Yin (2001), o estudo de caso pode ser restrito a uma ou a várias unidades, caracterizando-o como único ou múltiplo. Tais unidades poderão ser definidas como indivíduos, organizações, processos e, até mesmo, eventos. Yin (2001) também afirma que, estudos multicaseos tem provas mais convincentes, sendo visto como mais robusto.

Segundo Boyd & Westfall (1987) *apud* Oliveira (2011), o estudo de multicaseos tem se mostrado conveniente na identificação de três fatores:

- Fatores comuns a todos os casos no grupo escolhido;
- Fatores não-comuns a todos, mas apenas a alguns subgrupos;
- Fatores únicos em caso específico.

Yin (2001) relata que o passo inicial para organizar um estudo de multicaseos é a definição da teoria ou a caracterização do problema, logo após, parte-se para a

apresentação dos casos selecionados e para definições de indicadores de análise, tais indicadores de análise permitem identificar as causas pelas quais alguns fatos ocorreram e outros não. Assim, no presente estudo, além dos dados e informações coletados na empresa Q, realizou-se um estudo multicase, com aplicação de ferramentas de gestão de risco em 4 (quatro) de seus clientes.

A fim de ilustrar, a abordagem, o tipo de investigação e a estratégia de pesquisa adotadas, elaborou-se o Quadro 14.

Quadro 13 - Aspectos metodológicos adotados



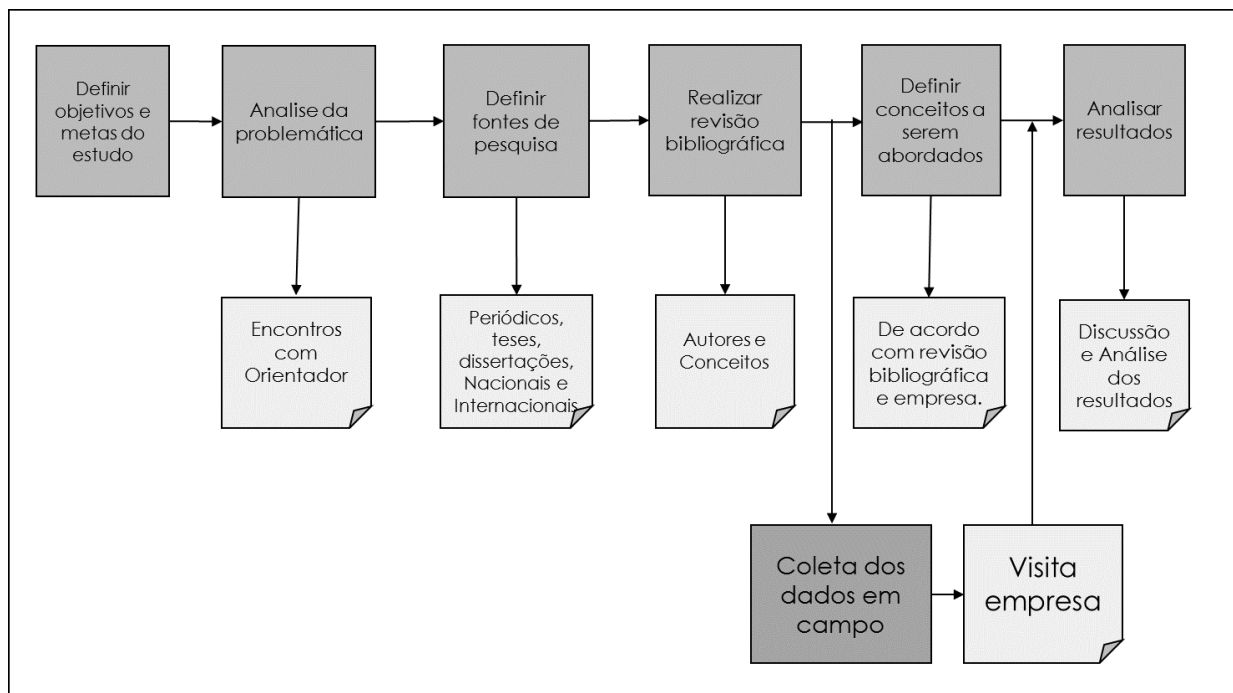
Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Os aspectos metodológicos representados no Quadro 14 permitem estruturar as etapas da pesquisa.

2.2.1 Etapas da pesquisa

Com os aspectos metodológicos definidos, as etapas da pesquisa foram elaboradas, conforme apresentado no Quadro 15.

Quadro 14 – Etapas da Pesquisa



Fonte: Elaborado pelo Autor

Sete etapas compõem a estrutura desse estudo multicaso, tal abordagem apesar de extensa é necessária, pois o trabalho envolve duas áreas do conhecimento relativamente novas (*supply chain management* e *risk management*).

Ressalta-se que os dados coletados em campo, foram obtidos através do roteiro de entrevista apresentado no Apêndice A e de relatórios disponibilizados pela Empresa Q, referentes à características das viagens do mês de Maio de 2015, apresentados no Anexo B.

O quadro 16 apresenta a etapa de definição os conceitos juntamente com as principais fontes.

Quadro 15 - Conceitos Abordados e Principais Fontes

CONCEITOS ABORDADOS	PRINCIPAIS FONTES
Conceitos associados a riscos.	ISO 31000/2009.
Estrutura e história do SC e SCM	Ballou (2001) Lambert e Cooper (2000) Rushton <i>et al.</i> (2010)
Abordagem para gestão de riscos em SCM	Waters (2007)
Caracterização dos riscos em SC	Jüttner <i>et al.</i> (2003) .
Gestão de riscos em SCM: Análise e Avaliação.	Aguiar (2010) Mattos(2011)
Contextualizar roubo de carga no modal rodoviário.	Moreira e Carvalho (2011) Costa <i>et.al</i> (2012)
Ferramentas de análise e avaliação de riscos no modal rodoviário.	Heinrich (2004)
Estrutura e metodologia de pesquisa e práticas de pesquisa em <i>supply chain</i> .	Silva e Menezes (2001) Yin(2001) Gil (2002)
Contextualizar gerenciadoras de riscos e monitoramento de carga pelo modal rodoviário.	Heinrich (2004) Gonçalves (2008)

Fonte: Elaborado pelo Autor

Ao analisar o Quadro 16, percebe-se o quão recente são as fontes de pesquisa. As principais fontes utilizadas para realização da pesquisa foram livros, artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, teses, dissertações e artigos disponíveis na Internet, com especial destaque para o portal de periódicos da CAPES, onde foram consultadas bases como *Emerald Insight* e *Science Direct*, além da empresa escolhida para o estudo.

Como principal ferramenta utilizada para análise qualitativa e quantitativa dos dados desse trabalho, cita-se o *software* de planilha eletrônica *Microsoft Excel*.

Sobre a etapa de coleta dos dados apresentada no Quadro 15, foram feitas anotações de campo e gravação dos encontros *in loco*, além dos dados fornecidos pela empresa, como relatórios, para a realização das análises.

Na empresa Q, foi consultado o gerente X, que atua no segmento de gerenciamento de riscos e monitoramento de carga à mais de uma década. Neste

trabalho, as considerações levantadas no roteiro de entrevistas são chamadas como referências da empresa Q e não do gerente X.

Para os encontros, elaborou-se um roteiro de perguntas abertas, esta técnica de acordo com Minayo (1993) atende principalmente finalidades exploratórias, e é bastante utilizada para o detalhamento de questões pois permite explorar mais amplamente uma questão. As perguntas são respondidas dentro de uma conversação informal e o entrevistado tem liberdade para discorrer sobre o tema sugerido. Minayo (1993) também afirma que a entrevista aberta é utilizada quando o pesquisador deseja obter o maior número possível de informações sobre determinado tema.

Harland (1996) afirma que, nas cadeias de suprimentos, as questões de pesquisa podem ser feitas em diferentes níveis de análise, assim, as perguntas propostas encontram-se no Apêndice A. As respostas foram transcritas, mas não podem ser divulgadas neste trabalho à fim de manter o sigilo solicitado pela empresa.

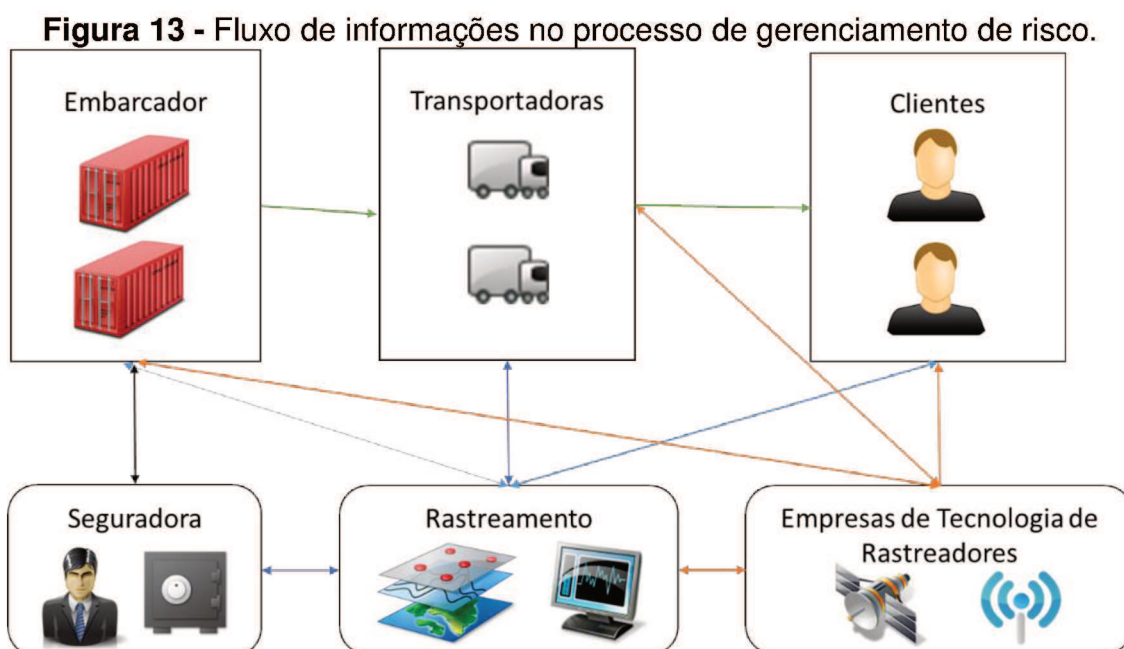
As principais limitações encontradas para realização deste estudo multicaso, foram duas; o sigilo operacional necessário, e os dados disponibilizados tardiamente pela empresa, o que impossibilitou uma análise mais aprofundada dos dados.

3. A EMPRESA Q E O ESTUDO MULTICASO

Conforme citado anteriormente, este trabalho iniciou com a busca de uma empresa que utilizasse do gerenciamento de riscos como nicho de mercado. A busca foi concluída ao encontrar-se a empresa Q, uma empresa especializada em monitoramento e gerenciamento de riscos em transportes de carga pelo modal rodoviário.

De acordo com Gonçalves (2008), os serviços prestados por uma gerenciadora de risco, basicamente são os exigidos pelas seguradoras e descritos em apólices, como por exemplo, o cadastro de motoristas, pessoas envolvidas no processo e veículos. O autor afirma ainda que, também são produtos da gerenciadora de risco o monitoramento e rastreamento de veículos cuja o sinal do equipamento instalado no caminhão permite o controle de trânsito do veículo. Importante frisar que as empresas de tecnologia de rastreamento diferem das gerenciadoras, pois não aplicam normas e procedimentos definidos pelo segurador e sim desenvolvem e comercializam equipamentos com requisitos para atender as especificações de seguranças exigidas em apólices.

A Figura 13 apresenta o fluxo de informações no processo de gerenciamento de riscos na qual a empresa está inserida.



Fonte: Adaptado de Gonçalves (2008).

Ao apresentar a Figura 13, contempla-se o modelo de Lambert e Cooper (2000), conforme a subseção 1.2 *Estrutura de uma Cadeia De Suprimentos*, pois apresentou-se as empresas membros da cadeia de gerenciamento de riscos e suas interligações (etapa 1), referindo-se também a atividade que fornece valor para o cliente (etapa 2), ou seja, o monitoramento e gestão dos riscos. A etapa 3 a qual propõe definir as variáveis gerenciais não são analisadas nesse trabalho.

O fluxo de informações no processo de gerenciamento de risco apresentado na Figura 10 possui como balizador o plano de gerenciamento de risco que contém todos os detalhes operacionais que deverão ser aplicados e que visam fazer com que o processo seja eficaz. Sendo assim, o objetivo do plano de gerenciamento de risco é a criação de normas e procedimentos, ao estabelecer padrões reguladores que visam garantir a qualidade na prestação dos serviços.

Ao analisar o fluxo de informações em que a gerenciadora se insere, percebe-se o quão crucial é a participação da tecnologia da informação no processo de gerenciamento de riscos.

Dentre as cargas monitoradas e rastreadas pela empresa, citam-se:

- Pneus;
- Alimentos Perecíveis;
- Eletrônicos;
- Tecidos.

Segundo a empresa Q, nas operações de Transferência, pelo fato de ocorrer transporte de um maior volume de carga o prejuízo por roubo é cerca de 6 (seis) vezes maior do que nas operações de Distribuição física, ou seja, comprova-se o cenário de risco apresentado na subseção 1.3.3.1 *O Risco de Roubo em atividades ligadas ao Transporte*.

A próxima subseção abordará os aspectos da análise de riscos nas operações de Transferência desta empresa.

3.1 ANÁLISE DE RISCOS DE TRANSFERÊNCIA

Conforme apresentado na Subseção 1.3.1 *Gestão de Riscos na Cadeia de Suprimentos*, há três passos fundamentais sugeridos por Waters (2007) para uma boa prática de gestão de riscos, são eles: Identificação, Análise e Resposta.

A etapa de Identificação, consiste em examinar as atividades de rastreamento da operação de Transferência, definindo as variáveis que a compõem e as relações entre elas, de maneira encontrar áreas que possuem riscos.

As ferramentas de Identificação de Riscos utilizadas foram a Lista de Verificação (*Checklist*) e Análise do modo de falha e efeitos (FMEA).

Como já comentado, os serviços prestados por uma gerenciadora de risco, basicamente são os exigidos pelas seguradoras, assim como fase inicial para a realização da operação de Transferência, se faz necessário o cadastro de motoristas, pessoas envolvidas no processo e verificação cadastral dos veículos.

De acordo com Gonçalves (2008), este cadastro é um serviço prestado pela gerenciadora de risco e exigido em quase todas as apólices de transportes rodoviário de cargas.

Heinrich (2004) afirma que a atividade de escolha e preparação de motoristas é executada pelo departamento de recursos humanos, junto com os gerentes responsáveis da área.

De acordo com a empresa são consideradas atividades que compreendem desde verificação comercial, verificação de antecedentes jurídicos a referências pessoais.

Com base em Gonçalves (2008) e Heinrich (2004) elaborou-se uma matriz FMEA da atividade cadastral de pessoas, apresentada no Quadro 17.

Quadro 16 - Matriz FMEA para atividade cadastral de pessoas.

IDENTIFICAÇÃO	FUNÇÃO	MODO DE FALHA	EFEITO EM UNIDADES DO SISTEMA	EFEITO NO SISTEMA
Verificação Comercial	Verificação no SPC, Serasa e demais órgãos competentes.	Verificação incorreta ou incompleta	Não detectar situações financeiras ou antecedentes comprometedores	A empresa pode estar admitindo um funcionário não idôneo. Este possuirá informações importantes a respeito de valores de cargas, rotas e procedimentos, comprometendo assim a segurança da operação de Transferência.
Verificação Criminal	Verificar processos em andamento ou já julgados por delitos que implicam riscos correlacionados ao transporte rodoviário de cargas.	Verificação incorreta ou incompleta	Pode-se permitir a aprovação de candidatos não-idôneos.	
Verificação Jurídica	Verificar processos em aberto que depõe contra a integridade do cadastro.	Verificação incorreta ou incompleta	Pode-se permitir a aprovação de candidatos incapacitados para o cargo	
Referencias Pessoais	Analisar perfil comportamental. Experiência. Exame toxicológico. Verificar sindicância em empregos anteriores	Análise incorreta, incompleta e/ou pouco exigente	Pode-se permitir aprovação de candidatos que não se encaixam no perfil da empresa	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Uma verificação semelhante ocorre com os veículos envolvidos, nestes são checados aspectos legais para o transito, pendencias comerciais ou jurídicas que impeçam a viagem, sendo que, além dos aspectos legais é necessário que o veículo se encontre em bom estado para que ocorra uma operação de Transferência eficaz e segura, Heinrich (2004) sugere listas de verificação (*Checklists*) para identificação de defeitos mecânicos e de componentes de monitoramento dos veículos, apresentadas no Anexo A.

Concluída a etapa de cadastro de pessoal e veículo, o acompanhamento ativo (rastreamento), baseado no plano de gerenciamento de riscos, da operação de Transferência pode ser iniciado.

Para o processo de acompanhamento ativo, de acordo com Gonçalves (2008), são necessárias uma série de atividades, nas quais elencam-se:

- a) Ativação de sensores e atuadores do veículo
- b) Controle da cerca eletrônica do veículo;

A fim de proporcionar maior entendimento, a Figura 14 ilustra o controle da cerca eletrônica do veículo, ou seja, o controle da área de circulação do veículo.

Figura 14 - Ilustração da cerca eletrônica do veículo



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

- c) Controle dos locais de parada do veículo;
- d) Controle do tempo de parada do veículo;
- e) Controle referente à possível violação de sensores ativos no veículo;
- f) Controle do tempo de execução de posições do veículo.

Para contemplar a identificação de riscos no processo de monitoramento ativo, foi elaborado uma matriz FMEA do Processo de Acompanhamento Ativo, apresentada no Quadro 18.

Quadro 17 - Matriz FMEA do Processo de Acompanhamento Ativo

IDENTIFICAÇÃO	FUNÇÃO	MODO DE FALHA	EFEITO EM UNIDADES DO SISTEMA	EFEITO NO SISTEMA
A) Sensores e atuadores do veículo	Ativar sensores de portas, Engate, Trava de Baú, dentre outros.	Ativação/verificação incorreta ou incompleta dos sensores.	Não detectar inconformidades dos equipamentos.	A empresa pode estar realizando a operação de rastreamento, de maneira incorreta, comprometendo assim a segurança da operação de Transferência/Distribuição de carga.
B) Cerca eletrônica do veículo	Controlar o perímetro pré-estabelecido de circulação do veículo.	Verificação incorreta ou incompleta, falhas no plano de viagem ou em autorizações de embarque.	Pode-se permitir um perímetro incorreto de cobertura.	
C) Locais de parada do veículo	Controlar os locais de parada indicados no plano de viagem.	Verificação incorreta ou incompleta, falhas no plano de viagem ou em autorizações de embarque.	Pode-se permitir parada do veículo em locais inseguros.	
D) Tempo de parada do veículo	Controlar os tempos pré-estabelecidos para processos básicos de transporte.	Verificação incorreta ou incompleta, falhas no plano de viagem.	Pode-se permitir parada do veículo além do pré-estabelecido.	
E) Sensores ativos	Controle referente à possíveis violações dos sensores	Verificação incorreta ou incompleta dos sensores.	Pode-se permitir violação/desvio da carga.	
F) Tempo de execução de posições do veículo	Controlar o posicionamento do veículo periodicamente.	Falha do equipamento de rastreamento, falha do operador de rastreamento em identificar anormalidades.	Pode-se permitir tempos de execução além do pré-estabelecido.	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

A matriz FMEA apresentada no Quadro 18 permitiu detalhar as funções e modos de falha de cada etapa do acompanhamento ativo sugerida por Gonçalves (2008).

Ao final dessa primeira etapa de descrição do sistema e Identificação de Riscos proposta por Waters (2007), foi possível elencar uma série de não conformidades em que a operação de transferência pode estar sujeita.

3.2 NÃO-CONFORMIDADES COMO RISCOS

Sabe-se que a empresa utiliza outras ferramentas e bases de informações (que não as matrizes FMEA e *checklists* propostos) para identificar as não conformidades de um processo de transferência de carga.

As não conformidades são, portanto, assumidas como sendo Riscos já que cada vez que ocorrem, expõem a operação de Transferência ao roubo.

As ocorrências de Não-Conformidades geram alertas (alarmes) no sistema de monitoramento da gerenciadora de riscos.

Por motivos de sigilo operacional, a lista de Não-Conformidades não é descrita em sua totalidade, no entanto é possível descrevê-la sem prejuízo do entendimento e elaboração do estudo.

Assim, as Não-Conformidades (NC), são classificadas em três grandes categorias, são elas:

- 1) Equipamento;
- 2) Operacional;
- 3) Administrativo;

Não-Conformidades de Equipamento (NCE): São ocorrências relacionadas a não-conformidades oriundas dos equipamentos de transporte ou dos equipamentos de rastreamento.

Não-Conformidades Operacionais (NCO): São ocorrências relacionadas a não-conformidades geradas pelo condutor da viagem.

Não-Conformidades Administrativas (NCA): São ocorrências relacionadas a não-conformidades originadas de falha na emissão de autorizações de embarque contidas no plano de viagem.

O Quadro 19 elenca as Não-Conformidades mais comuns no mercado das gerenciadoras de risco, bem como o número total de NC definidas pela gerenciadora em cada categoria.

Quadro 18 - Lista de Não-Conformidades

NC Equipamentos	NC Operacionais	NC Administrativas
Problema no Bloqueador	Parada em Local Proibido	Rota Informada Incorretamente
Problema na Sirene	Não-envio do Motivo da Parada	Entregas Não- Informadas
Problema no Teclado de Comunicação	Desvio de Rota Não- Autorizado	Destino Incorreto
Problema no Sensor de Engate/Desengate	-	-
TOTAL: 25	TOTAL: 39	TOTAL: 37

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

A etapa de análise dos riscos, sugerida por Waters (2007) busca considerar os potenciais impactos do risco, ou seja, cada vez que ocorre algum evento de Não-Conformidade.

Conforme já comentado, as NC's expõem a carga ao roubo, portanto os potenciais impactos do risco de NC, são o roubo da mercadoria e/ou o comprometimento da operação de Transferência.

As Não-Conformidades contemplam as 3 fontes de riscos nas cadeias de suprimentos propostos por Jüttner *et al.* (2003), fontes de riscos, internas, externas e organizacionais.

Em continuidade a aplicação da metodologia de Waters (2007), buscou-se então analisar dados referentes a NC's de clientes da empresa Q, nesse momento este trabalho passa a ser caracterizado como um estudo de multicaso.

3.3 ANALISE DE NC EM 4 TRANSPORTADORAS

Para a análise de NC's, a empresa Q disponibilizou dados de 30 dias de viagens de 4 empresas transportadoras clientes, para elaboração desse estudo.

As quatro transportadoras serão denominadas, Transportadora A, Transportadora B, Transportadora C e Transportadora D.

Com base em relatórios, verificou-se que, totalizaram 1819 viagens, 544 motoristas e 53.577 horas de operações de transferências.

O Quadro 20, apresenta os dados referentes as operações de transferência de cada transportadora monitorada pela gerenciadora de riscos no mês de Maio de 2015.

Quadro 19 - Dados referente as transportadoras monitoradas

	Transportadora A	Transportadora B	Transportadora C	Transportadora D
Número de Viagens	119	673	570	457
Tempo Médio de Viagem [Horas]	28,31	58,9	13,65	6,1
Número de Motoristas	36	431	57	20

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Verifica-se uma variada gama de clientes, com transportadoras de pequeno, médio e grande porte, com diferentes tempos de viagens e número de motoristas.

A plataforma de controle da gerenciadora de riscos permite a análise dos dados das operações de transferência por viagens e por motorista, conforme apresenta-se nas tabelas do Anexo B.

Também foi possível obter os tipos de NC e suas respectivas categorias (conforme apresentadas no Quadro 19 – *Lista de Não-Conformidades*), que foram registradas nas operações de transferência de cada transportadora, o Quadro 21 apresenta esses dados.

Quadro 20 - Tipos de Não-Conformidades registradas

	Transportadora A	Transportadora B	Transportadora C	Transportadora D
Não-Conformidades Equipamentos	5/25	11/25	5/25	4/25
Não-Conformidades Operacionais	12/39	18/39	14/39	3/39
Não-Conformidades Administrativas	8/37	10/37	7/37	2/37

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Verifica-se que as Transportadoras A e C registraram apenas 5 tipos do total de 25 existentes de NCE.

O Quadro 22 apresenta o total de Não-Conformidades por categoria, registrada em cada transportadora durante os 30 dias de monitoramento.

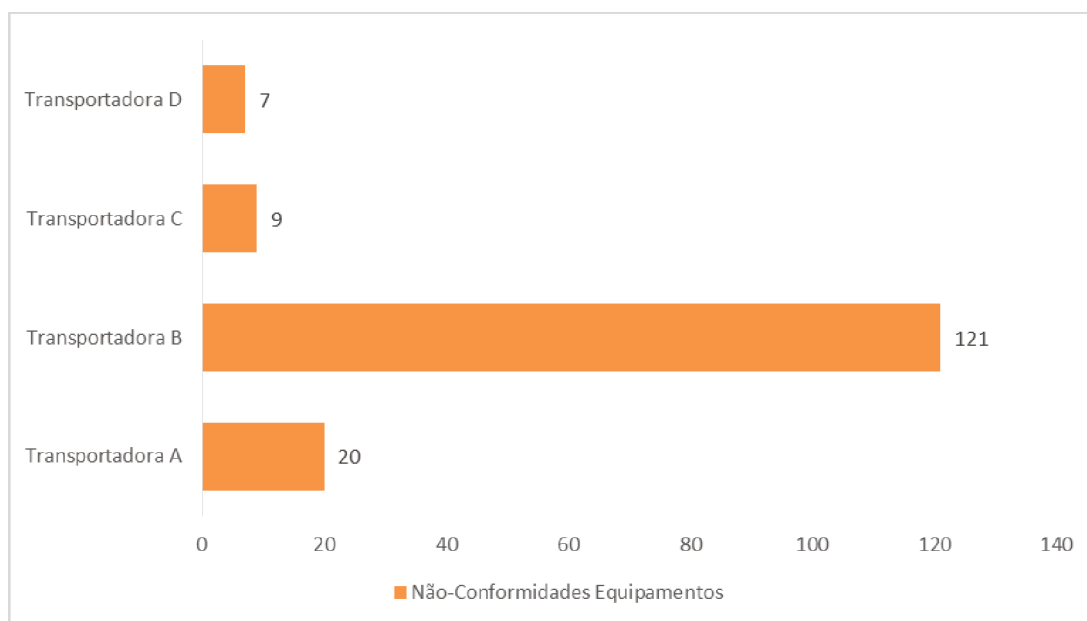
Quadro 21 – Total de Não-Conformidades registradas

	Transportadora A	Transportadora B	Transportadora C	Transportadora D
Não-Conformidades Equipamentos	20	121	9	7
Não-Conformidades Operacionais	110	1840	153	16
Não-Conformidades Administrativas	21	168	30	3

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Na Figura 15 apresenta-se os dados do Quadro 22 no que se refere as ocorrências de Não-Conformidades de Equipamentos das Transportadoras.

Figura 15 - Gráfico das Não-Conformidades de Equipamentos registradas

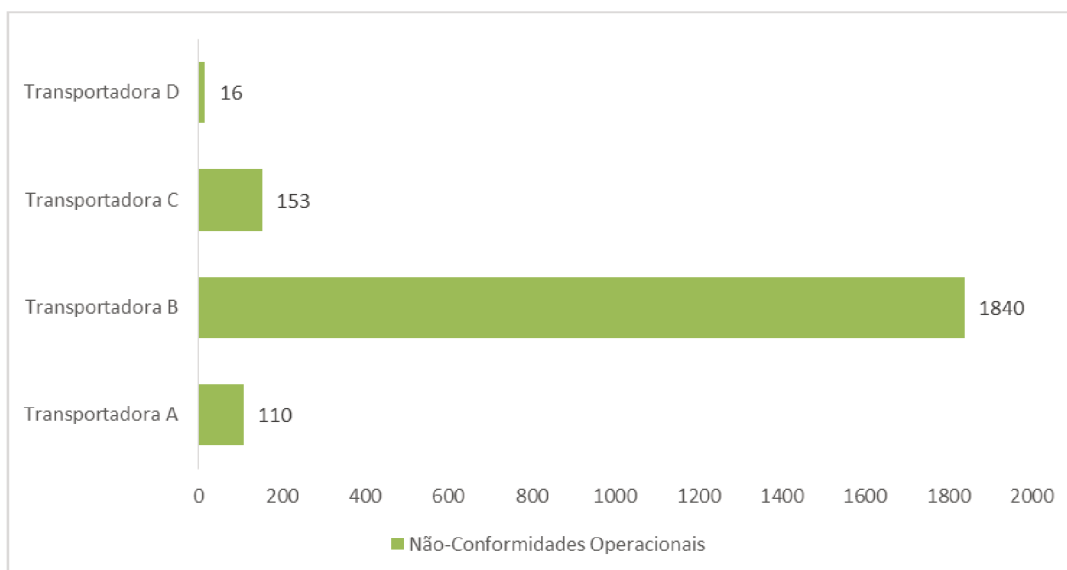


Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Verifica-se que em ordem decrescente, tem-se a Transportadora B com 121 ocorrências, Transportadora A com 20, Transportadora C com 9 e Transportadora D com 7 ocorrências de NCE registradas.

A Figura 16, apresenta as ocorrências de Não-Conformidades Operacionais registradas, apresentadas no Quadro 22 - *Não-Conformidades registradas*.

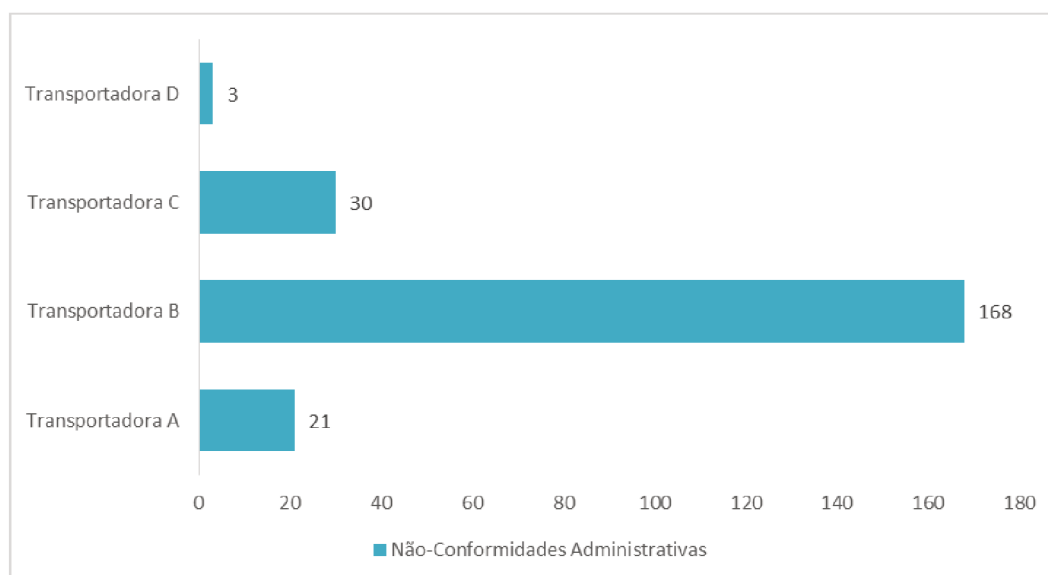
Figura 16 - Gráfico das Não-Conformidades Operacionais registradas



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Sobre as não conformidades operacionais, verifica-se que a Transportadora D possui 16, a Transportadora A 110 ocorrências, logo após vem a Transportadora C com 153, e em destaque a Transportadora B com 1840 ocorrências NCO registradas. Já a figura 17, apresenta as Não-Conformidades Administrativas registradas.

Figura 17 - Gráfico das Não-Conformidades Administrativas registradas

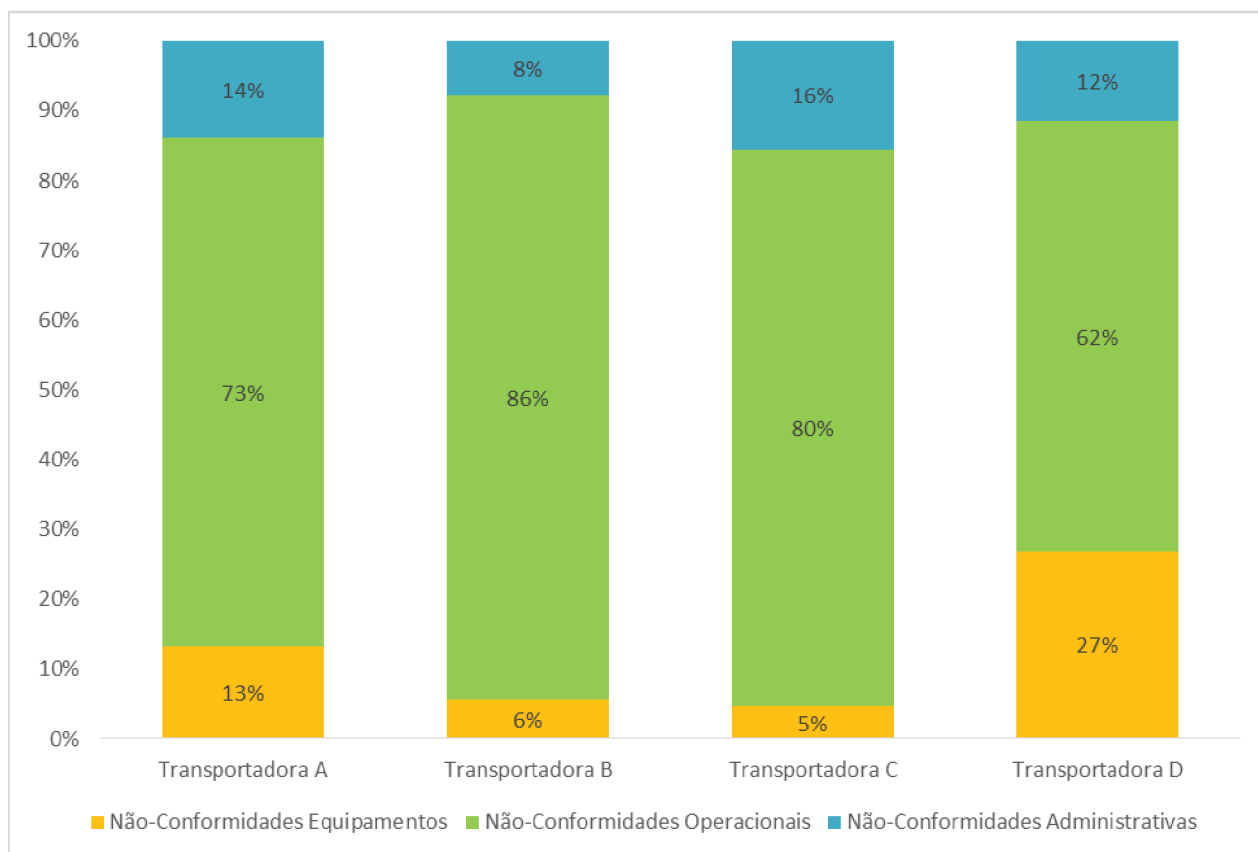


Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Novamente a Transportadora B se destaca das demais, com 168 NCA, logo após a Transportadora C e Transportadora A com 30 e 21 NCA registradas respectivamente, por fim tem-se a Transportadora D com apenas 3 não-conformidades administrativas registradas durante o mês de Maio de 2015.

Ainda a título de comparação, na Figura 18 tem-se o gráfico que apresenta o percentual de NC registradas e suas respectivas categorias por transportadora.

Figura 18 - Gráfico Comparativo de NC por categoria

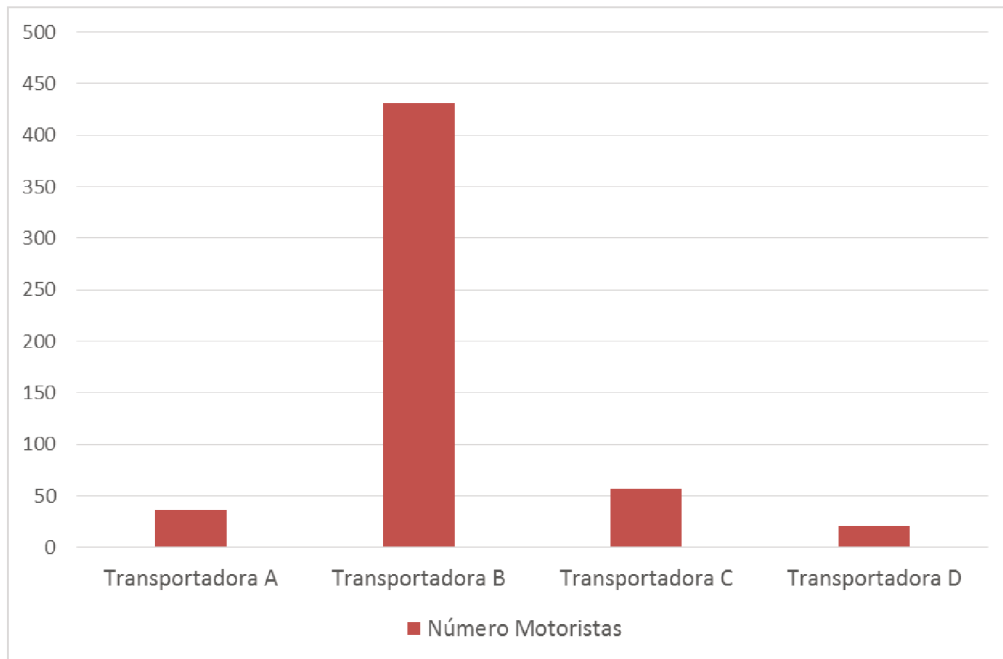


Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Verifica-se que em todas as transportadoras, as Não-Conformidades mais comuns foram referentes aos aspectos operacionais. São as ocorrências geradas pelo condutor da viagem (motorista), situação discutida anteriormente.

A Figura 19 apresenta o número de motoristas apresentados no Quadro 20 - *Dados referente as transportadoras monitoradas*, nota-se a expressiva diferença da Transportadora B perante as outras transportadoras gerenciadas, possuindo um quadro de motoristas cerca de 656% maior que a Transportadora C, segunda colocada nesse *ranking*.

Figura 19 - Gráfico do Número de Motoristas



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

O número de viagens por transportadora é apresentado na Figura 20, nota-se que apesar de a Transportadora B possuir mais motoristas conforme citado anteriormente, esta realiza apenas cerca de 18% a mais de viagens que a segunda colocada dessa métrica.

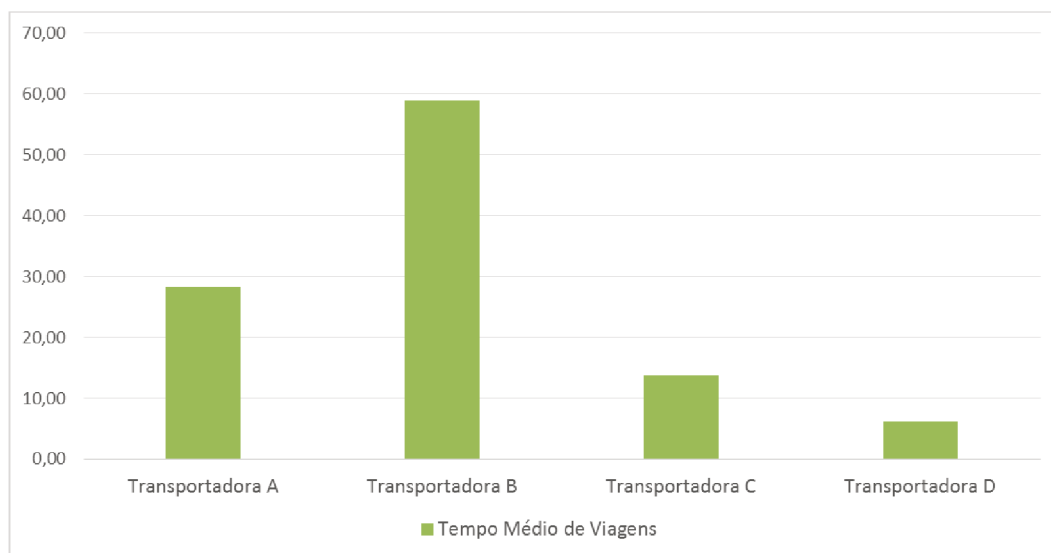
Figura 20 - Gráfico do Número de Viagens



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Sobre o tempo médio de viagens em horas, a Transportadora B continua se destacando perante as outras, com 58,9 horas contra as 6,10 horas da Transportadora D última colocada no *ranking*, conforme apresentado na Figura 21.

Figura 21 - Gráfico do Tempo médio de Viagens [Horas]



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

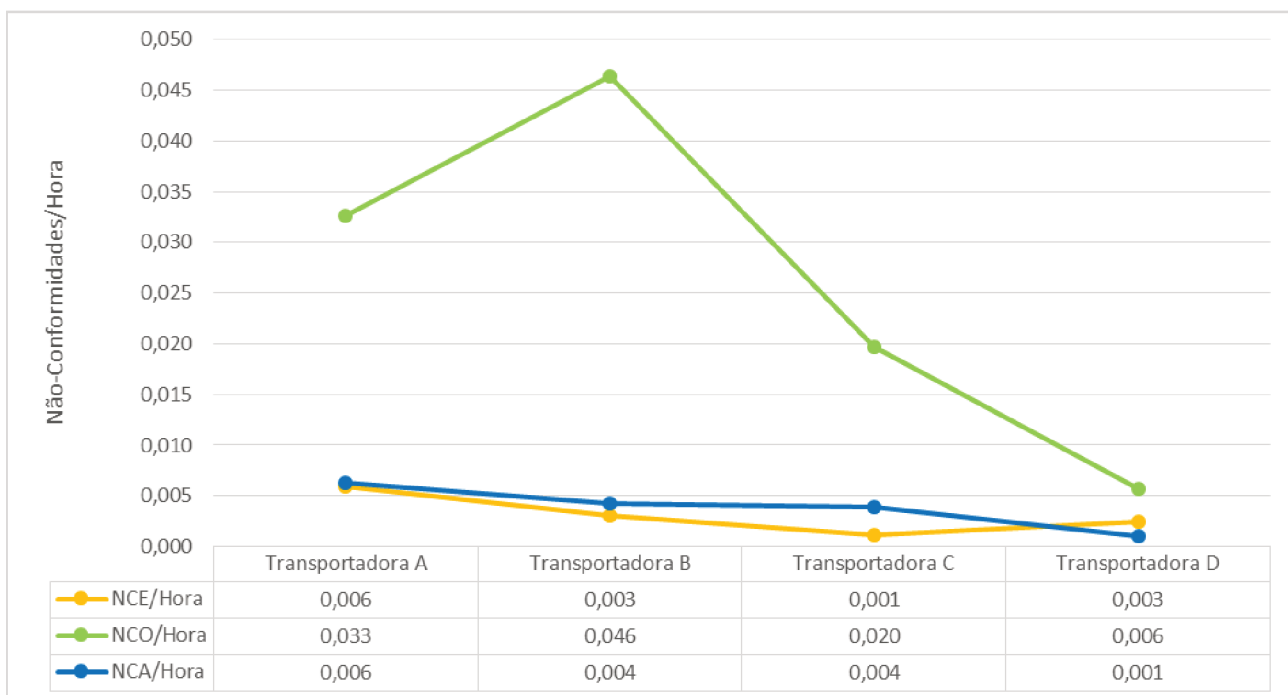
Com base nos resultados das operações de transferências obtidos, foi possível obter critérios de desempenho operacional para o gerenciamento de riscos, fundamentados nas Não-Conformidades e suas categorias.

Assim, elaborou-se 3 índices para analisar o comportamento das operações de transferência de cada transportadora, são eles:

- A) **Viagens por dia (V/D):** visa mensurar o número de viagens a qual a transportadora realiza diariamente.
- B) **Não-Conformidade/Hora (NC/Hora):** visa mensurar a taxa de não-conformidades por hora de operação de Transferência. Subdividido em: NC Equipamentos/Hora, NC Operacionais/Hora, NC/Administrativas/Hora
- C) **Não-Conformidades/Viagem (NC/Viagem):** visa mensurar a taxa de não-conformidades por viagem. Subdividido em: NC Equipamentos/Viagem, NC Operacionais/Viagem, NC/Administrativas/Viagem.

A Figura 22, apresenta o índice NC/Hora e seus respectivos tipos por transportadora.

Figura 22 - Gráfico de Não-Conformidades por Hora

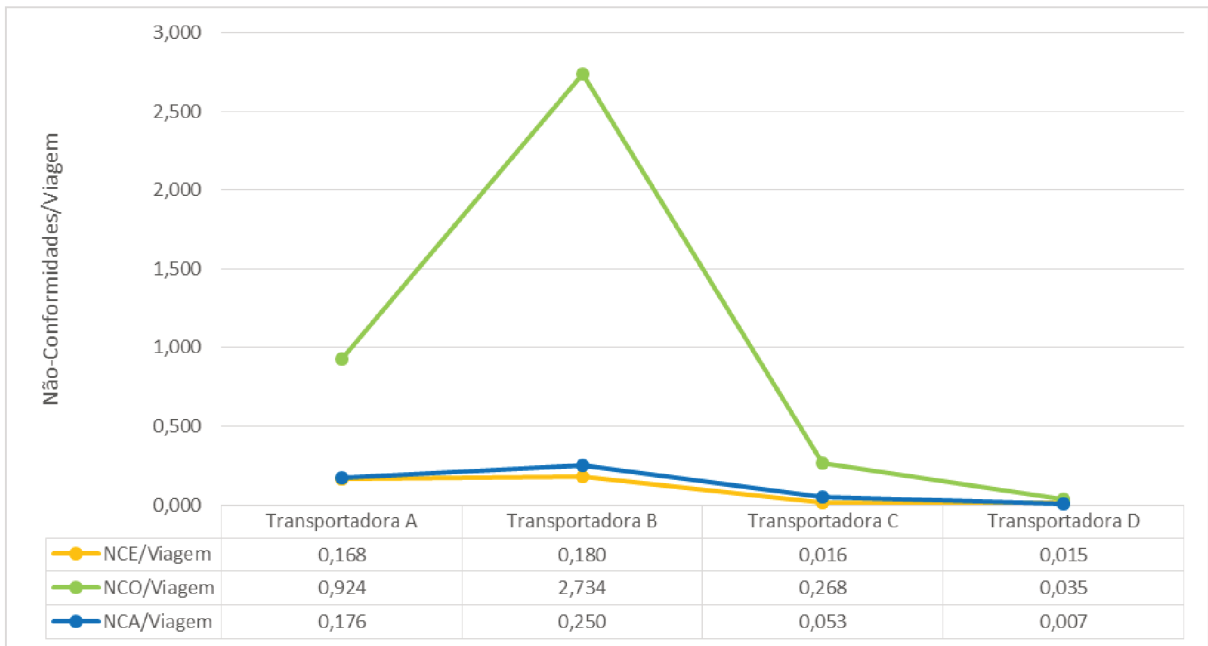


Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Ao analisar a Figura 22, verifica-se que a Transportadora C apresenta os menores índices de NCE/Hora (0,001). A Transportadora D destaca-se por apresentar o menor índice NCA/Hora (0,001)

A Figura 23 apresenta as NC por viagem e suas respectivas classificações por Transportadora.

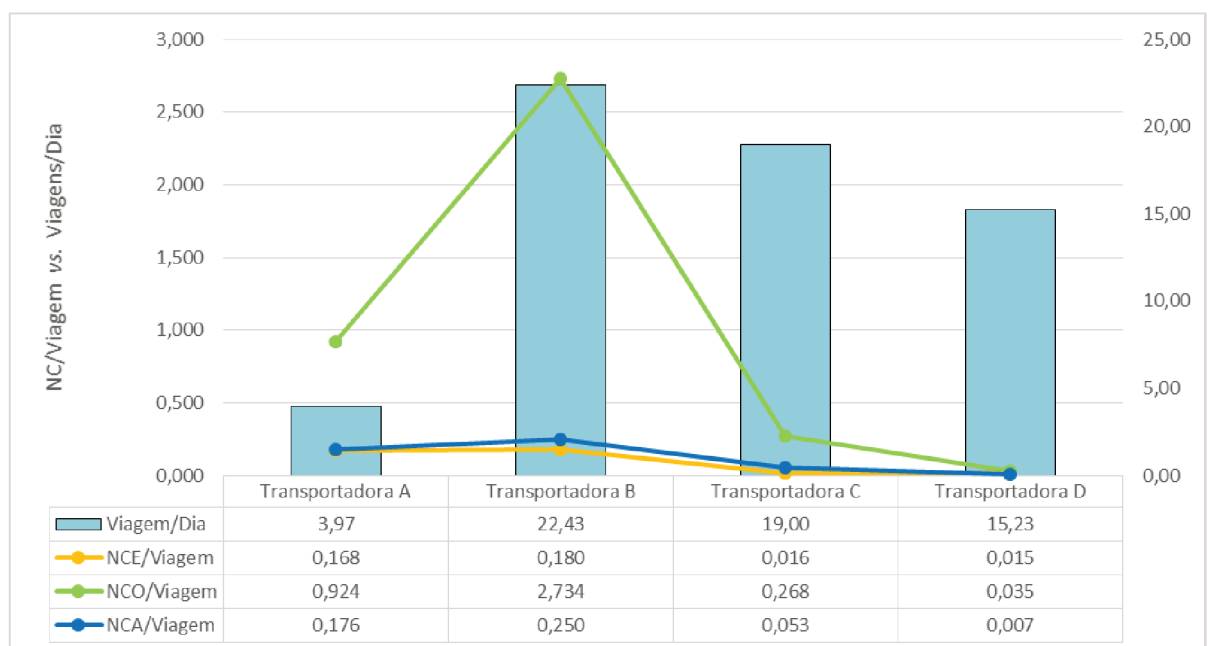
Figura 23 - Gráfico das Não-Conformidades por Viagem



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Ao analisar as taxas de Não-Conformidades por viagem com o índice viagens/dia, chega-se à conclusão de que a Transportadora C, possui uma taxa de viagens diárias semelhante à Transportadora B porém com NC Operacional por viagens menor. A Figura 24 ilustra essa análise.

Figura 24 - Gráfico NC por Viagem vs. Viagens/Dia



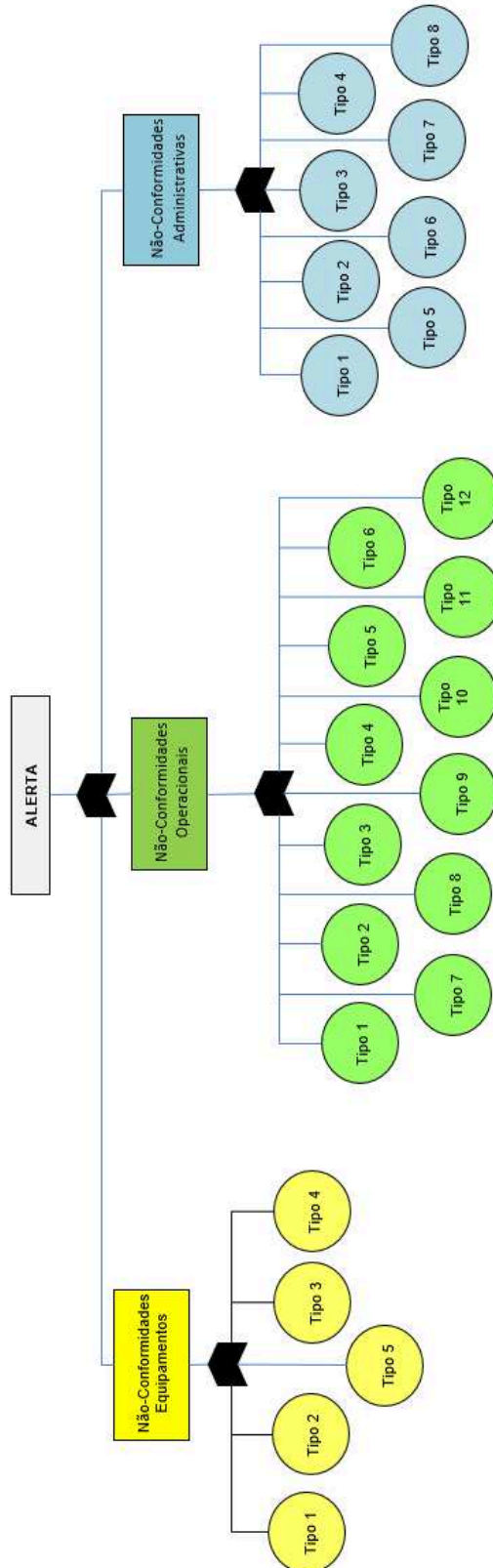
Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Pode-se afirmar, no que tange as Não-Conformidades Operacionais por Viagens, a Transportadora C (0,268) é mais eficiente que a Transportadora B (2,734).

No entanto sabe-se que as Não-Conformidades Operacionais são oriundas de práticas incorretas dos condutores das viagens, ou seja, ocorrem em virtude do fator humano, e pelo fato de a Transportadora B possuir 374 condutores a mais que a Transportadora C é de se esperar um número maior de Não-Conformidades do tipo.

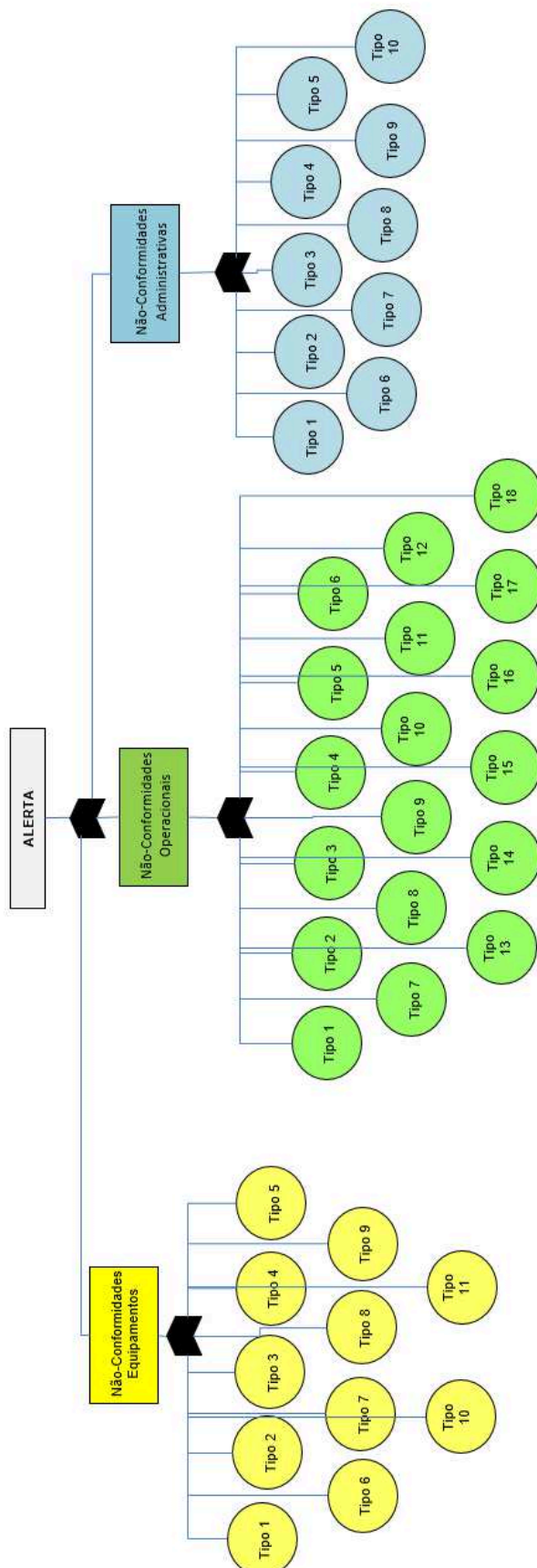
As análises anteriores permitiram também a construção de Árvores de Eventos de Não-Conformidades Qualitativas, aos moldes do apresentado na subseção 1.4.2.2 *Análise de Árvore de Eventos – AAE*. Vale destacar que, a árvore de eventos explora as consequências dos eventos indesejáveis. Os eventos indesejáveis, nesse caso, são as Não-Conformidades sendo o evento-topo da árvore o Alerta, que aparece no sistema da gerenciadora de riscos quando ocorre alguma não-conformidade, ou seja, quando a operação de Transferência está exposta ao Roubo. As Figuras 25, 26, 27 e 28 ilustram as árvores de eventos para as Transportadoras A, B, C e D respectivamente.

Figura 25 - Arvore de Eventos para Cliente A



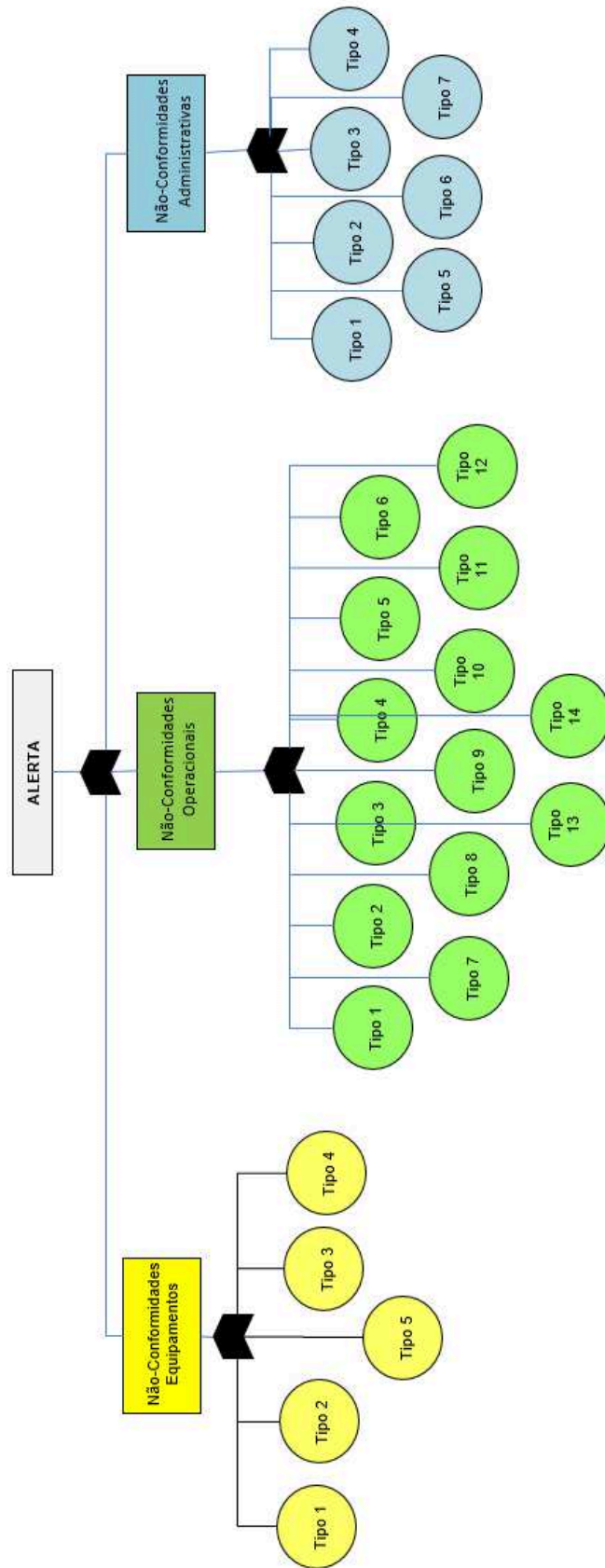
Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Figura 26 - Arvore de Eventos para Cliente B



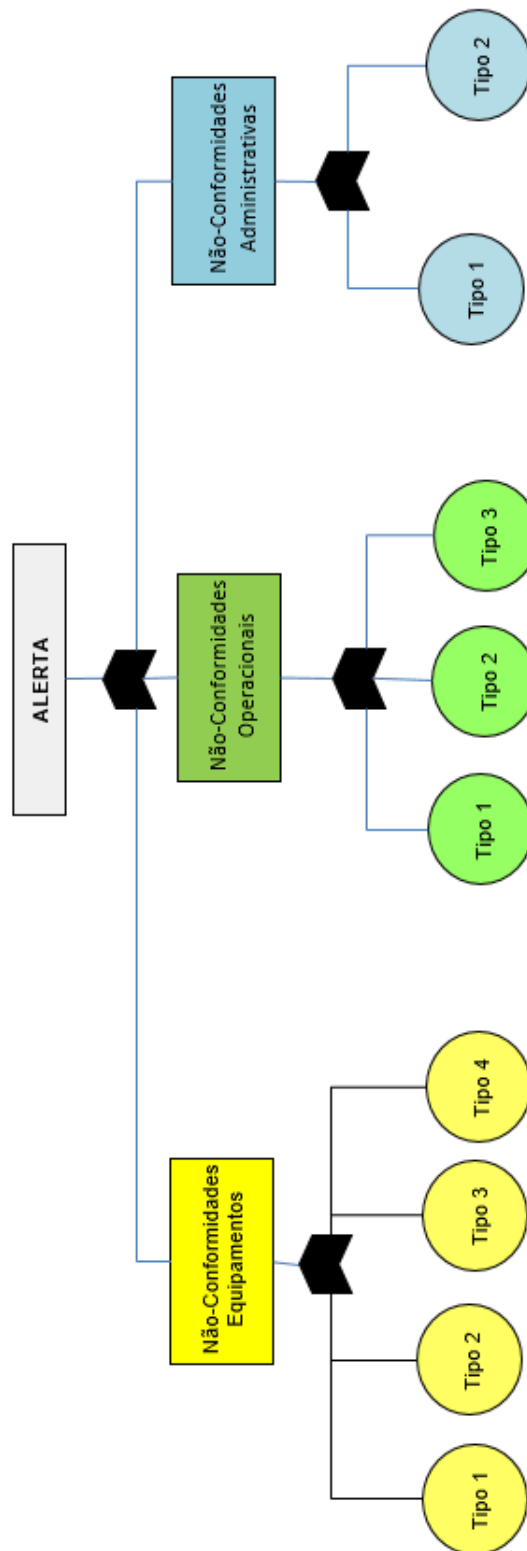
Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Figura 27 - Arvore de Eventos para Cliente C



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Figura 28 - Arvore de Eventos para Cliente D



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Assim, foi possível priorizar as Não-Conformidades de acordo com a ocorrência e decidir onde concentrar os recursos. Como resultado dessa segunda etapa, teve-se uma lista priorizada de Não-Conformidades por tipo e categoria.

Apresenta-se o Quadro 23, referente aos tipos de NC por categoria em cada Transportadora.

Quadro 22 - Comparativo de NC por categoria e tipo

		Transportadora A		Transportadora B		Transportadora C		Transportadora D	
NC Equipamentos	Tipo1	1		4		2		1	
	Tipo2	6		3		4		4	
	Tipo3	10		71		1		1	
	Tipo4	2		12		1		1	
	Tipo5	1		1		1		1	
NC Operacionais	Tipo1	1		5		6		11	
	Tipo2	6		1		2		4	
	Tipo3	1		17		4		1	
	Tipo4	7		5		8			
	Tipo5	2		1		8			
	Tipo6	10		1		16			
	Tipo7	22		73		1			
	Tipo8	24		5		26			
	Tipo9	15		1		39			
	Tipo10	6		101		3			
	Tipo11	12		214		26			
	Tipo12	4		20		1			
NC Administrativas	Tipo1	1		46		9			
	Tipo2	4		8		4			
	Tipo3	10		195		1			
	Tipo4	1		1		4			
	Tipo5	1		796		1			
	Tipo6	1		13		19			
	Tipo7	2		132		2			
	Tipo8	1		75		2			
NC Operacionais	Tipo1			1					
	Tipo2			136					
	Tipo3			21					
	Tipo4			2					
	Tipo5			6					
	Tipo6			1					
	Tipo7			16					
	Tipo8			1					
	Tipo9			92					
	Tipo10			21					
	Tipo11			11					
	Tipo12			2					
	Tipo13			15					
	Tipo14			3					
	Tipo15								
	Tipo16								
	Tipo17								
	Tipo18								
NC Administrativas	Tipo1			6					
	Tipo2			1					
	Tipo3			16					
	Tipo4			1					
	Tipo5			92					
NCE	Tipo1			1					
	Tipo2			4					
NCO	Tipo3			1					
	Tipo4			1					
	Tipo1			11					
NCA	Tipo2			4					
	Tipo3			1					
NCA	Tipo1			1					
	Tipo2			2					

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Conforme discutido até aqui, sabe-se que o ideal é a não ocorrência de nenhuma Não-Conformidade, no entanto tal situação não ocorre, tendo isto em vista, as transportadoras devem se concentrar em:

- Transportadora A:
Não-Conformidades de Equipamento: atentar-se para Tipo 2 e Tipo 3 por apresentarem expressiva diferença perante os outros tipos registrados
Não-Conformidades Operacionais: focar os esforços na redução dos seguintes tipos: Tipo 6, Tipo 7, Tipo 8, Tipo 9 e Tipo 11.
Não-Conformidades Administrativas atentar-se para Tipo 2 e Tipo 3 por também apresentarem expressiva diferença perante os outros tipos registrados.
- Transportadora B:
Não-Conformidades de Equipamento: analisar os tipos: Tipo 3 que possui 71 ocorrências, Tipo 4 com 12 casos e Tipo 8 com 17 ocorrências, por apresentam expressiva diferença perante os outros tipos registrados.
Não-Conformidades Operacionais: focar os esforços na redução dos seguintes tipos: Tipo 1, Tipo 4, Tipo 5, Tipo 9, Tipo 11 Tipo 13 e Tipo 16.
Não-Conformidades Administrativas atentar-se para Tipo 5, Tipo 6 e Tipo 9 por também apresentarem expressiva diferença perante os outros tipos registrados.
- Transportadora C:
Não-Conformidades de Equipamento: analisar os tipos: Tipo 1 e Tipo 2 com 2 e 4 ocorrências respectivamente.
Não-Conformidades Operacionais: focar os esforços na redução dos seguintes tipos: Tipo 6, Tipo 8, Tipo 9, e Tipo 11 por apresentarem expressiva diferença perante os outros tipos registrados.
Não-Conformidades Administrativas atentar-se para Tipo 5, Tipo 2 e Tipo 5 por também apresentarem expressiva diferença perante os outros tipos registrados.

- Transportadora D:
 - Não-Conformidades de Equipamento:** como apresentou-se poucas ocorrências, possível focar esforços para o Tipo 1, Tipo 2 Tipo 3 e Tipo 4.
 - Não-Conformidades Operacionais:** focar os esforços na redução dos seguintes tipos: Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3.
 - Não-Conformidades Administrativas** atentar-se para todos os tipos ocorridos: Tipo 1 e Tipo 2.

Tais recomendações contemplam as segunda e terceira etapas da gestão de Riscos sugeridas por Waters (2007). A Análise, ao priorizar as não-conformidades por taxa de ocorrência, e a Resposta ao propor as áreas onde concentrar os esforços e recursos.

Porém devido ao fato da não divulgação dos tipos de Não-Conformidades em decorrência do sigilo operacional, uma resposta planejada e precisa para cada tipo de Não-Conformidade não pode ser fornecida.

4. DISCUSSÕES E CONTRIBUIÇÕES

Com o analisado até então, sugere-se a criação de valores de referência com base nas séries históricas das ocorrências de NC e seus respectivos tipos por transportadora, conforme os tipos de cargas transportadas. Proporcionando assim um controle preciso e conseqüentemente um desempenho superior das operações de Transferência, visando a melhoria contínua tanto da gerenciadora de riscos quanto das transportadoras.

Conforme apresentado, as Não-Conformidades Operacionais são as mais recorrentes nas 4 transportadoras analisadas, assim fica caracterizada a importância da concentração dos esforços que visam o treinamento de motoristas e análise do fator-humano em viagem, para assim diminuir a ocorrência das NC e conseqüentemente diminuir a exposição ao Roubo.

Sabe-se que é oneroso e difícil treinar os 544 motoristas dessas 4 transportadoras, bem como os motoristas de todo o rol de clientes da gerenciadora de riscos, mas mesmo assim propõe-se a criação de um novo serviço que visa uma abordagem ativa sobre as Não-Conformidades; a criação de um aplicativo para *smartphone*⁵.

Conforme comentado nesse trabalho e apresentado no Anexo B, o sistema de gerenciamento de risco da empresa fornece as Não-Conformidades e demais dados referentes as viagens e aos motoristas, sendo possível classificar os condutores das viagens pelo seu desempenho. Assim, o aplicativo proposto seria alimentado por essas Não-Conformidades e mostraria na tela do celular do motorista as NC cometidas na última viagem, lembrando-o de não cometê-las novamente, tudo isso em conjunto com um sistema que bonifica o bom desempenho nas viagens, tornando assim as operações de Transferência mais assertivas e seguras.

Tal proposta de serviço além de explorar o crescente nicho de mercado da telefonia móvel, gera valor, transparência e inclusão. Além de fazer com que o condutor seja parte integrante dos processos organizacionais, permite interatividade, dinamismo e capacidade de reagir a mudanças, facilita a melhoria continua da organização (tanto a Transportadora quanto da Gerenciadora de Riscos), e considera

⁵ *Smartphone* traduzido do inglês como telefone inteligente, é um celular com tecnologias avançadas, equivalente aos computadores, e possibilitam o desenvolvimento de programas, os chamados aplicativos, os quais existem dos mais variados tipos e para os mais variados objetivos.

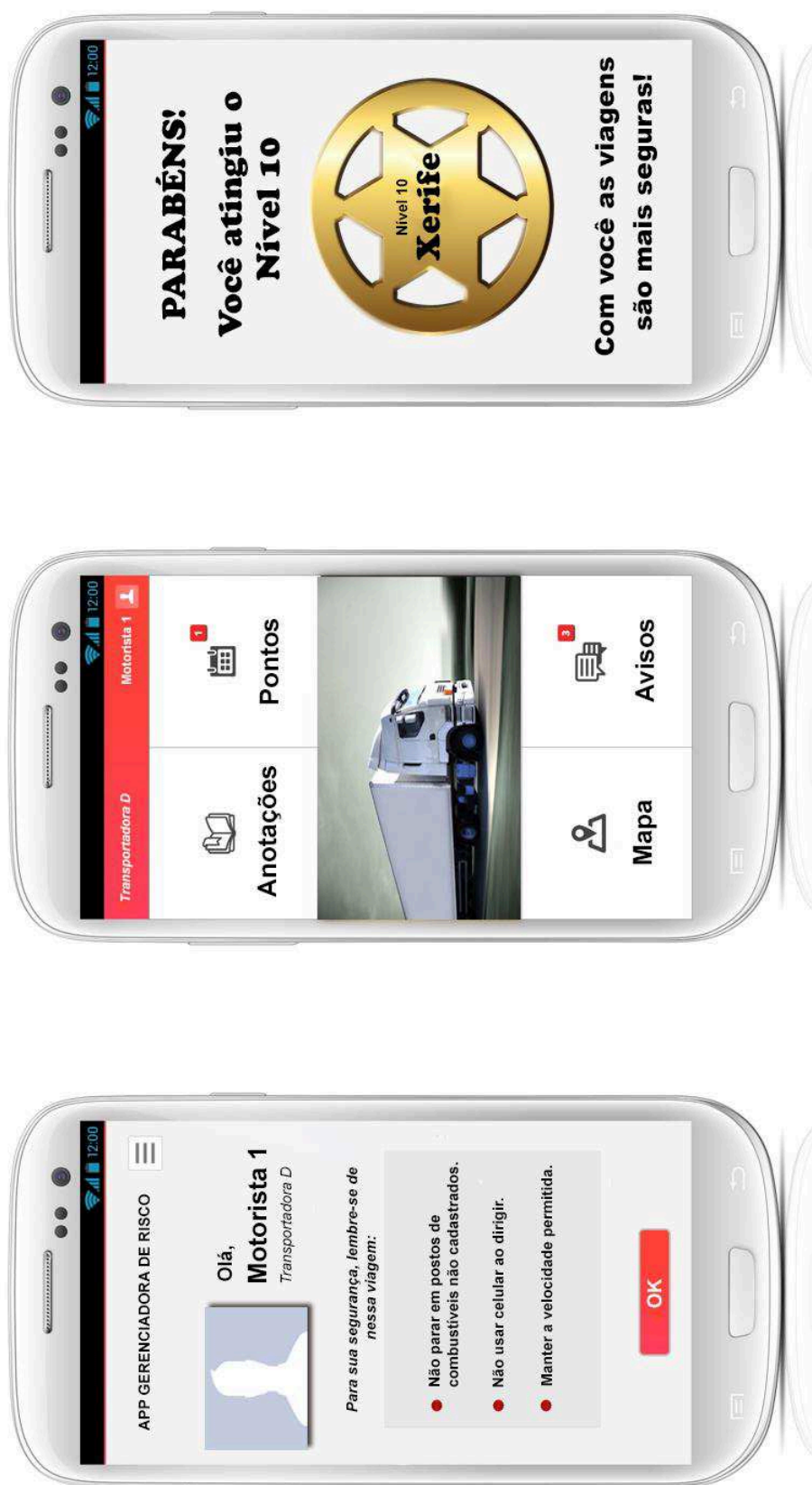
aspectos inovativos, humanos e culturais devido ao fato da popularização dos *smartphones*. Todos são princípios básicos e práticas sugeridas para uma Análise de Riscos segundo a ISO 31000/2009, já citados neste trabalho.

Conforme já comentado nesse trabalho, a tecnologia de informação tem papel crucial na gestão de riscos, assim a proposta de um aplicativo vai ao encontro da tecnologia auxiliando os processos existentes.

Ressalta-se que esse novo produto sugerido à gerenciadora de riscos, pode ser além do aplicativo, o próprio aparelho *smartphone* como parte do serviço prestado.

A Figura 29, ilustra a *interface* e funcionalidades sugeridas para o aplicativo proposto.

Figura 29 - Interface e funcionalidades para o aplicativo proposto



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Sugere-se para a empresa Gerenciadora de Riscos deste estudo, a parceria com a Universidade, não apenas a fim de absorver o capital humano, mas de poder assim aliar o conhecimento tácito ao conhecimento científico, e desta forma, construir uma sólida plataforma de inovação e desenvolvimento de soluções para o gerenciamento de riscos e monitoramento de frota.

Assim como proposto por Waters (2007), as sugestões aqui fornecidas para gerenciadora de riscos, obedecem alguns princípios gerais, como a necessidade de se equilibrar risco e maximização das capacidades de recursos, indo ao encontro da abordagem proativa de gestão de riscos já praticada pela empresa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste trabalho foi propor uma ação mitigadora de riscos e outras contribuições pertinentes a gestão de riscos em um estudo multicaso no modal rodoviário de cargas, visando evitar a quebra dos elos da cadeia de suprimentos na qual empresas do setor de transporte rodoviário de cargas estão inseridas.

Com base na análise e discussão dos resultados, as principais conclusões deste trabalho atenderam os objetivos específicos.

Para isso, estudou-se a relação entre conceitos pertinentes a *supply chain*, *supply chain management* e gestão de riscos, a partir do levantamento do referencial teórico. Esse levantamento permitiu atender ao primeiro objetivo específico. Para atingir o segundo objetivo específico, identificou-se a empresa Q, a qual utiliza a gestão de risco como principal área de atuação, além de compreender o seu papel na cadeia de suprimento. Por último, para atingir o terceiro objetivo específico, aplicou-se por meio de um estudo multicaso em quatro clientes da empresa Q, ferramentas de gestão de risco na cadeia de suprimentos.

Utilizou-se de abordagem quantitativa e aplicou-se qualitativamente as ferramentas de gestão de riscos: análise de modos de falha e efeito e análise de árvore de eventos.

O estudo multicaso foi elaborado com base na metodologia de Yin (2001), onde realizou-se a caracterização do problema, apresentou-se os casos selecionados e definiu-se indicadores de análise que permitiram identificar as causas pelas quais ocorrem não-conformidades.

As análises realizadas sobre as 4 transportadoras clientes da Empresa Q, permitiram afirmar que as principais causas de não-conformidades em operações de transferência de carga são em decorrência do fator humano, através das Não-Conformidades Operacionais e Não-Conformidades Administrativas.

A proposta de aplicativo para *smartphone* como uma ação mitigadora de não-conformidades operacionais demonstra ser uma resposta inovadora e passível de ser implementada pela Empresa Q, já que esta possui capital humano necessário para o desenvolvimento desse novo produto.

No que se refere a originalidade, viabilidade, e importância do trabalho como Castro (1977) propõe, contemplou-se tais etapas. O trabalho também contribuiu para a consolidação da emergente linha de pesquisa em riscos e gestão de riscos nas

cadeias de suprimentos no âmbito da graduação, apresentou conceitos e fundamentou-se em autores renomados no segmento fornecendo um norte para trabalhos futuros, além de contribuir com a conexão empresa-universidade.

Como sugestão para trabalhos futuros tem-se:

- Desenvolvimento do aplicativo aqui sugerido.
- A obtenção do número de roubos por transportadora para assim ser possível elaborar uma Análise de Arvore de Falhas para Roubo, utilizando-se dos conceitos de probabilidade condicional permitindo assim uma análise quantitativa do risco de roubo em virtude do tipo e categoria das não-conformidades.
- Analisar se há alguma correlação dos tipos de Não-Conformidades encontradas com o tipo de carga transportada e rota realizada.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, E.C. **Contribuição ao estudo do fator risco no desempenho de organizações e cadeias de suprimentos**. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2010.

AGUIAR, E.C; GONÇALVES, M.A; TORTATO, U. **Riscos e gestão de riscos em cadeias de suprimentos: uma síntese da literatura** - VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2012.

ALTENBACH, T.J; **A Comparison of Risk Assessment Techniques from Qualitative to Quantitative**. Proceedings of the ASME Pressure and Piping Conference. Honolulu, Hawaii, 1995.

BALLOU, R. H., **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. Porto Alegre, Bookman, 2001.

BARROS, S.S. **Análise de Riscos**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná (IFPR) Educação à Distância, 2013.

BERNSTEIN, P.L. **Desafio aos deuses**: a fascinante história do risco. 2ed. Campus, 1997.

CASTRO, C.M. **A prática da pesquisa**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1977.

COELHO, C.L; FOLLMANN, N.; TABOADA, C.M.R. **O impacto do compartilhamento de informações na redução do efeito chicote na cadeia de abastecimento**. Gest. Prod., São Carlos, v. 16, n. 4, p. 571-583, 2009.

COSTA, D.C.L; CRUZ, E.C; LAUNÈE, E. ; LIMA, W. **O método de Correlação e Regressão aplicado na área de transportes**. 2009.

Disponível em:

<http://www.administradores.com.br/producao-academica/o-metodo-de-correlacao-e-regressao-aplicado-na-area-de-transportes/1852/> Acesso em: 10 jun. 2015

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONAL (CSCMP) - **Supply Chain Management Terms and Glossary**, Agosto 2013. Disponível em: <https://cscmp.org/sites/default/files/user_uploads/resources/downloads/glossary-2013.pdf?utm_source=cscmpsitem&utm_medium=clicklinks&utm_content=glossary&utm_campaign=GlossaryPDF>. Acesso em: 06 mai.2015

CHOPRA, S; MEINDL, P. **Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation**. 3ed. United States of America. Pearson Prentice Hall, 2010.

CHRISTOPHER, M. - **Logistics and supply chain management: creating value-adding networks.** 4ed. Great Britain. Pearson Education, 2011.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, D.V. **Gerenciamento de Risco no Transporte Rodoviário De Cargas.** - Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Logística. Sociedade Educacional De Santa Catarina – SOCIESC Instituto Superior Tupy. Joinville – SC, 2008.

HARLAND, C. M. **Supply chain management: relationships, chains and networks.** *British Journal of Management*, v. 7, (Special Issue): S63-S80, 1996.

HEINRICH, J.S.S. **Aplicação da análise de riscos a atividades do transporte rodoviário de carga geral** - Campinas, Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Campinas. 128 p, 2004.

HILLMAN, M; KELTZ, H. **AMR Research Report: Managing Risk in the Supply Chain - A Quantitative Study.** AMR Research, Inc., 2007.

ISO 31000/2009, **Gestão de riscos — Princípios e diretrizes.** ABNT NBR ISO 31000:2009 , 24p., 2009.

ILOS, **Custos Logísticos no Brasil - Brochura - Panorama ILOS,** Instituto de Logística e Supply Chain, 2014.

JÜTTNER, U., PECK, H., & CHRISTOPHER, M. **Supply chain risk management: outlining an agenda for future research.** *International Journal of Logistics*, 6 (4), 197-210, 2003.

KNEMEYER, A.M; ZINN, W; EROGLU,C. **Proactive Planning for Catastrophic Events in Supply Chains,** 2008.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. **Issues in Supply Chain Management. Industrial Marketing Management.** n. 29, p. 65-83, 2000.

LUNA, M.M.M. **Distribuição física.** Notas de aula da disciplina Distribuição Física de Produtos, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2011.

MATTOS, M. G. **Gestão de riscos em cadeias suprlmentos: estudo exploratório sobre a experiência brasileira.** Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). 2011.

MOREIRA, J.C.S; CARVALHO, J.L.F. **Investigando o roubo de carga nas rodovias brasileiras a partir da percepção dos atores envolvidos com o problema.** Gestão & Regionalidade - Vol. 27 - Nº 79 - jan-abr/2011.

MICCUCCI, V.C.G. S. **Um modelo pró-ativo de gerenciamento de riscos na cadeia de suprimentos** - Tese (Doutorado), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), Rio de Janeiro, 2008.

MIGLIOLI, A. M. **Tomada de decisão na pequena empresa: estudo multicaso sobre a utilização de ferramentas informatizadas de apoio à decisão.** 107p. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo (USP), São Carlos, 2006.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento científico: pesquisa qualitativa em saúde.** 2ed. : Hucitec-Abrasco, São Paulo/Rio de Janeiro, 1993.

NOVAES, A.G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação.** 2ed. Elsevier, Rio de Janeiro: 2004.

OLIVEIRA, M.F. - **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração.** 72p. Manual (pós-graduação) - Universidade Federal de Goiás (UFG), Catalão, 2011.

OLSON, D. L.; WU, D. D. **A review of enterprise risk management in supply chain.** *Kybernetes*. v. 39, n. 5, p. 694-706, 2010.

REIS, H. G. **Exigências de análise de riscos de acidentes, para fins de licenciamento, em instalações que manipulam substâncias perigosas e Proposição de abordagem para atendimento.** 230p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas. 2006.

RUSHTON, A., CROUCHER, P., BAKER, P. **The Handbook Of Logistics & Distribution Management.** 4ed. The Chartered Institute of Logistics and Transport (UK), 2010.

SANTOS, S.A; ROSA, S.J. **Roubo de Carga o Sistema Rodoviário: Avaliação da capacidade do sistema ferroviário em absorver as cargas mais visadas no estado de São Paulo.** III Congresso de Logística das Faculdades de Tecnologia do Centro Paula Souza – FATEC Log. Guaratinguetá/SP, 2012.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2001.

STONNER, R. **Guia de uso das ferramentas de análise de riscos.**

Disponível em:

<http://blogtek.com.br/gestao-riscos-guia-ferramentas-analise-riscos/>

Acesso 06 de mai. 2015.

TEIXEIRA NETO, O.A.; ARAÚJO, V.P. **Implementando Um Modelo De Gerenciamento Corporativo De Riscos Em Sistemas De Transporte De Passageiros Sobre Trilhos.** ? ed., 2007.

VIANA, M.G.P; ALVES, C.S.; JERÔNIMO, C.E.M. **Análise preliminar de riscos na atividade de acabamento e revestimento externo de um edifício.** Revista Monografias Ambientais – REMOA, Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas – Univerisdade Federal de Santa Maria (UFSM), v. 14, n. 3, p. 3289-3298, Santa Maria, 2014.

WATERS, C. D. J. **Supply chain risk management: vulnerability and resilience in logistics** ? ed. London. The Chartered Institute of Logistics and Transport (UK), 2007.

WU, T ; BLACKHURST, J. **Managing Supply Chain Risk and Vulnerability: Tools and Methods for Supply Chain Decision Makers.** ? ed. New York. Springer-Verlag London, 2009.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZAGUINI, T. **Avaliação das Metodologias de Gerenciamento de Riscos Ambientais e de Segurança de Incêndio em uma fábrica de pneus no Rio de Janeiro - RJ.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 2012.

ZSIDISIN G.A, PANELLI A., UPTON R. *et al* - **Purchasing organization involvement in riskassessments, contingency plans, and risk management: an exploratory study**, Supply Chain Management: An International Journal, 5:187–198, 2000.

APÊNDICE A

Roteiro de entrevista

O objetivo do roteiro de entrevista é levantar dados e informações pertinentes a realização do trabalho de conclusão de curso de Eurico Laydner Quinteiro Neto.

- 1. Como funciona a Empresa Q?**
- 2. Quais os serviços que a Empresa Q oferece?**
- 3. Como funciona as operações de monitoramento de frota e gerenciamento de riscos?**
- 4. Quais tipos de empresas/transportadoras vocês atendem?**
- 5. A Empresa Q tem interesse em parceria com a Universidade?**

ANEXO A

Quadro 23 - Sugestão de lista de verificação para identificação de defeitos mecânicos

Motor	✓
Difícil de pegar	
Rateando / falhando	
Motor sem potência	
Alto consumo de combustível	
Esquentando muito	
Problemas no cabo de parada	
Vazamento de óleo	
Pressão do óleo baixa	
Batendo válvula	
Turbina com barulho anormal	
Problemas no pedal do acelerador	
Radiador consumindo água	
Vazamento de água no radiador	
Nível de óleo baixo	
Esfumagando muito	
Acessórios	✓
Falta chave de rodas	
Falta triângulo	
Falta extintor / extintor descarregado	
Falta macaco / sem condições de usar	
Falta cinto segurança / com defeito	
Sistema Elétrico	✓
Alternador não carrega bateria	
Motor de partida patinando	
Limpador de pára-brisa com defeito	
Tacógrafo não funciona	
Chicote com defeito	
Engate elétrico com defeito	
Chave de ignição com defeito	
Pisca alerta não funciona	
Faróis com defeito	
Defeito nas lanternas	
Lâmpadas queimadas	
Bateria não segura carga	
Marcador de combustível não funciona	
Marcador de temperatura não funciona	
Marcador de ar com defeito	
Luz salva-vidas desligada	

Fonte: HEINRICH, p102, 2004.

Quadro 24 - Sugestão de lista de verificação para identificação de defeitos mecânicos – *Continuação*

Cabine	✓
Porta desregulada	
Fechadura com defeito	
Problema na manivela do vidro	
Vazamento de água na cabine	
Trava da cabine com defeito	
Calço da cabine batendo	
Pára-choque com defeito	
Lameiro com defeito	
Quinta roda com folga	
Engate traseiro com folga	
Mão-de-amigo com vazamento / defeito	
Limpeza / higiene da cabine ruim	
Bancos em condições ruins	
Direção	✓
Vazando óleo	
Direção dura / não retorna	
Oscila / trepida / treme	
Barulho anormal	
Puxando para o lado	
Direção desalinhada	
Falta de estabilidade	
Sistema com folgas	
Batendo embuchamento	
Câmbio	✓
Roncando	
Escapando marcha	
Difícil de engatar	
Vazando óleo	
Engripa (marcha não entra)	
Sistema de freios	✓
Pedal baixo	
Puxando para o lado quando freia	
Barulho quando freia	
Vazamento de fluido de freio	
Não freia	
Freio trepidando	
Freio prendendo	
Vazamento de pressão	
Compressor não carrega	
Freio de estacionamento com problemas	
Lonas de freio desgastadas	
Água no reservatório de ar (drenos)	
Árvore de transmissão diferencial	
Barulho anormal no cardam	
Vibrando / roncando	

Fonte: HEINRICH, p102, 2004

Quadro 24 - Sugestão de lista de verificação para identificação de defeitos mecânicos – *Continuação*

Embreagem	✓
Trépida	
Patina	
Pedal alto / baixo	
Pedal sem ação	
Embreagem dura	
Cilindro com vazamento	
Barulho anormal	
Suspensão	✓
Molas quebradas / arriadas	
Pinos de centro quebrados / tortos	
Amortecedor quebrado / torto	
Feixe de molas desalinhado	
Batendo a frente	
Pontos de lubrificação sem graxa	

Fonte: HEINRICH, p102, 2004.

Quadro 24 - Lista de verificação de alguns componentes do sistema de monitoramento

Componente a ser verificado	✓
Antena de recebimento de sinais	
GPS receptor	
Terminal de comunicação móvel (teclado)	
<i>Software</i> instalado na base de operação	
Botão de alerta	
Sensor de carona	
Sensor de travamento do baú	
Sensor de desengate de carreta	

Fonte: HEINRICH, p82, 2004.

ANEXO B

Quadro 25 - Dados Transportadora A

Motorista	Transportadora	NC Equipamentos					NC Operacionais												NC Administrativas								Total NCs
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 1	Tipo 2	Tipo3	Tipo4	Tipo5	Tipo 6	Tipo 7	Tipo 8	Tipo 9	Tipo 10	Tipo 11	Tipo 12	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6	Tipo 7	Tipo 8	
Motorista 1	Transportadora A	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Motorista 2	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	4	2	1	2	1	0	1	1	1	0	0	0	0	16
Motorista 3	Transportadora A	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	1	4	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	15
Motorista 4	Transportadora A	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10
Motorista 5	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8
Motorista 6	Transportadora A	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7
Motorista 7	Transportadora A	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5
Motorista 8	Transportadora A	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Motorista 9	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5
Motorista 10	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	5
Motorista 11	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	5
Motorista 12	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
Motorista 13	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Motorista 14	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4
Motorista 15	Transportadora A	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Motorista 16	Transportadora A	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Motorista 17	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Motorista 18	Transportadora A	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Motorista 19	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
Motorista 20	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
Motorista 21	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Motorista 22	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Motorista 23	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Motorista 24	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Motorista 25	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Motorista 26	Transportadora A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Motorista 27	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Motorista 28	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Motorista 29	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Motorista 30	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Motorista 31	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Motorista 32	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Motorista 33	Transportadora A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Motorista 34	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Motorista 35	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Motorista 36	Transportadora A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL		1	6	10	2	1	1	6	1	7	2	10	22	24	15	6	12	4	1	4	10	1	1	1	2	1	151

Quadro 27 - Dados Transportadora C

Motorista	Transportadora	NC Equipamentos					NC Operacionais														NC Administrativas							Total NCs	
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6	Tipo 7	Tipo 8	Tipo 9	Tipo 10	Tipo 11	Tipo 12	Tipo 13	Tipo 14	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6	Tipo 7		
Motorista 1	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11
Motorista 2	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	11	
Motorista 3	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9	
Motorista 4	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	8	
Motorista 5	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
Motorista 6	Transportadora C	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7	
Motorista 7	Transportadora C	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
Motorista 8	Transportadora C	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
Motorista 9	Transportadora C	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	6	
Motorista 10	Transportadora C	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	
Motorista 11	Transportadora C	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	
Motorista 12	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	5	
Motorista 13	Transportadora C	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	
Motorista 14	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Motorista 15	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Motorista 16	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	
Motorista 17	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Motorista 18	Transportadora C	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Motorista 19	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	
Motorista 20	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Motorista 21	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Motorista 22	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Motorista 23	Transportadora C	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	
Motorista 24	Transportadora C	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Motorista 25	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Motorista 26	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Motorista 27	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	
Motorista 28	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	
Motorista 29	Transportadora C	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	
Motorista 30	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2		
Motorista 31	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	
Motorista 32	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Motorista 33	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	
Motorista 34	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Motorista 35	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	
Motorista 36	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	
Motorista 37	Transportadora C	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Motorista 38	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Motorista 39	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Motorista 40	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	
Motorista 41	Transportadora C	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Motorista 42	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
Motorista 43	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
Motorista 44	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
Motorista 45	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
Motorista 46	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
Motorista 47	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
Motorista 48	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Motorista 49	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Motorista 50	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Motorista 51	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
Motorista 52	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Motorista 53	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Motorista 54	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Motorista 55	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
Motorista 56	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
Motorista 57	Transportadora C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
TOTAL		2	4	1	1	1	6	2	4	8	8	16	1	26	39	3	26	1	9	4	1	4	1	1	19	2	2	192	

Quadro 28 - Dados Transportadora D

Motorista	Transportadora	NCE				NCO			NCA		Total NCs
		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	
Motorista 1	Transportadora D	0	0	0	0	4	1	0	0	0	5
Motorista 2	Transportadora D	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
Motorista 3	Transportadora D	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Motorista 4	Transportadora D	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Motorista 5	Transportadora D	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Motorista 6	Transportadora D	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Motorista 7	Transportadora D	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Motorista 8	Transportadora D	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Motorista 9	Transportadora D	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Motorista 10	Transportadora D	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Motorista 11	Transportadora D	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Motorista 12	Transportadora D	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Motorista 13	Transportadora D	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Motorista 14	Transportadora D	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Motorista 15	Transportadora D	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Motorista 16	Transportadora D	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Motorista 17	Transportadora D	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Motorista 18	Transportadora D	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Motorista 19	Transportadora D	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Motorista 20	Transportadora D	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
TOTAL		1	4	1	1	11	4	1	1	2	26