

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO**

MAURICIO RODRIGO PAZELLO JAQUES

**GERENCIAMENTO DE RISCOS OPERACIONAIS EM UMA EMPRESA DE
TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS DE SANTA CATARINA**

CURITIBA

2007

MAURICIO RODRIGO PAZELLO JAQUES

**GERENCIAMENTO DE RISCOS OPERACIONAIS EM UMA EMPRESA DE
TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS DE SANTA CATARINA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Administração, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Wesley Vieira da Silva

Co-orientador: Prof. Dr. Heitor Takashi Kato

CURITIBA

2007

MAURICIO RODRIGO PAZELLO JAQUES

**GERENCIAMENTO DE RISCOS OPERACIONAIS EM UMA EMPRESA DE
TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS DE SANTA CATARINA**

BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Prof. Dr. Wesley Vieira da Silva – Orientador
(Presidente da Banca Examinadora - PUCPR)

Prof. Dr. Paulo de Paula Batista
(1º Examinador - PUCPR)

Profa. Dra Ana Paula Mussi Szabo Cherobin
(2º Examinador - UFPR)

Resumo

Este trabalho de pesquisa tem o objetivo de aplicar técnicas de análise de risco buscando avaliar seu uso no gerenciamento de riscos operacionais. Foi realizado um estudo de caso em uma empresa de transporte rodoviário de cargas do estado de Santa Catarina, para identificação dos fatores que influenciam a atividade de transporte rodoviário de cargas. Na identificação dos modos de falha a que estão sujeitos as atividades relacionadas ao transporte, bem como sua frequência, gravidade e graus de detecção, foram realizadas entrevistas com questionários semi-estruturados. Na análise dos dados foram utilizadas a técnica FMEA que analisa cada um dos componentes de um sistema, verifica as possibilidades de falha e avalia os efeitos destas falhas sobre os demais componentes e sobre o sistema como um todo e a Árvores de Falhas que utiliza uma linguagem gráfica, permitindo a visualização das relações existentes entre as possíveis falhas e as ocorrências de eventos indesejados. Verificou-se a possibilidade de utilização dessas métricas no gerenciamento de risco na organização e foram apontadas as contribuições que esta utilização pode trazer para melhoria do gerenciamento de risco em transporte rodoviário de cargas. Após a aplicação das técnicas foi possível realizar um levantamento dos modos de falha que ocorrem na empresa bem como classificá-los conforme sua frequência, gravidade e grau de detecção.

Palavras Chave: Logística, Gerenciamento, Risco, Transporte Rodoviário.

Abstract

This research work has the objective of applying techniques of risk analysis looking for to evaluate its use in the operational risks management. A case study was accomplished in a road transport company of Santa Catarina's state, for identification of the factors that influence the road transport activity. The identification of the flaw manners the one that is subject the activities related to the transport as well as its frequency, gravity and detection degrees used interviews with questionnaires structured semi. Technical FMEA analyze each one of the components of a system, it verifies the flaw possibilities and it evaluates the effects of these flaws on the other components and on the system as a whole and Trees of Flaws uses a graphic language, allowing the visualization of the existent relationships between the possible flaws and the occurrence of undesired events. The possibility of use of those metrics was verified in the risk management in the organization and were pointed the contributions that this use can bring for improvement of the risk management in road transport. After the application of the techniques was possible to carry through a survey in the failure modes that occur in the company as well as classify them as its frequency, gravity and degree of detention.

Key Words: Logistics, Risk Management, Road Transport.

*Ao meu pai e minha mãe que
tornaram possível este Mestrado*

Agradecimentos

À minha esposa Paula por me incentivar, apoiar e agüentar as noites em claro.

Ao Caro Prof. Wesley por ter acreditado e me orientado com muita paciência e dedicação.

Ao Prof. Kato por ter me colocado no trilho quando ainda não tinha achado o caminho.

Ao grande amigo Frederico pelo apoio, indicações, companheirismo e muito mais.

À Luciana pela competência, apoio, atendimento e ajuda em todos os momentos.

A todos os professores do PPAD da PUC PR que contribuíram para o meu crescimento pessoal, profissional e intelectual nestes 2 anos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Processo do Gerenciamento de Risco	18
Figura 2: Ambiente de Riscos Operacionais	21
Figura 3: Simbologia da análise de árvore de falhas.....	27
Figura 4: Roteiro de Implantação do FMECA.....	31
Figura 5: Cadeia de Suprimentos.....	36
Figura 6: Influência dos fatores nas atividades do transporte rodoviário de cargas .	40
Figura 7: Árvore de falhas para roteirização.....	57
Figura 8: Árvore de falhas para programação de veículo.....	60
Figura 9: Árvore de falhas para contratação de veículos de terceiros.....	63
Figura 10: Árvore de falhas para rastreamento e monitoramento de frota	70
Figura 11: Árvore de falhas para conferência de cargas	74
Figura 12: Árvore de falhas para contratação de motoristas	77
Figura 13: Árvore de falhas para programação de veículos	80
Figura 14: Árvore de falhas para emissão de documentos	83
Figura 15: Árvore de falhas para manutenção de veículos	90
Figura 16: Árvore de falhas geral	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Matriz do Transporte de Cargas	5
Quadro 2: Descrição dos Riscos	24
Quadro 3: Diretrizes para classificar o índice de gravidade do impacto.....	32
Quadro 4: Diretrizes para classificar o índice de ocorrência da causa.....	32
Quadro 5: Diretrizes para classificar o índice grau de detecção	33
Quadro 6: Metodologia da Pesquisa	49
Quadro 7: Definição Constitutiva e Operacional das Variáveis	50
Quadro 8: Aplicação da FMECA à atividade de roteirização de veículos.....	55
Quadro 9: Aplicação da FMECA à atividade de programação de veículos	59
Quadro 10: Aplicação da FMECA à atividade de contratação de veículos terceiros	62
Quadro 11: Aplicação da FMECA à atividade de monitoramento e rastreamento de veículos	69
Quadro 12: Aplicação da FMECA à atividade de conferência de cargas	72
Quadro 13: Aplicação da FMECA à atividade de contratação de motoristas	76
Quadro 14: Aplicação da FMECA à atividade de agendamento de carregamentos	79
Quadro 15: Aplicação da FMECA à atividade de emissão de documentos	82
Quadro 16: Lista de verificação de Lubrificação.....	85
Quadro 17: Lista de verificação mensal de manutenção preventiva	87
Quadro 18: Classificação dos Modos de Falha de Acordo com Cálculo do RPN.....	95
Quadro 19: Classificação dos Modos de Falha de Acordo com Cálculo de Probabilidade x Gravidade	99

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
1.1 Apresentação do Tema	5
1.2 Formulação do Problema de Pesquisa	9
1.3 Objetivos da Pesquisa.....	9
1.3.1 Objetivo Geral.....	9
1.3.2 Objetivos Específicos	10
1.4 Justificativas Teórica e Prática	10
1.5 Estrutura do Trabalho.....	11
1.6 Limitações da Pesquisa	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-EMPÍRICA	14
2.1 O Risco	14
2.1.1 Histórico.....	15
2.2 Gerenciamento de Risco	18
2.3 Risco Operacional	20
2.3.1 Gerenciamento de Risco Operacional.....	21
2.3.2 Modelo de Análise de Riscos Operacionais	23
2.4 Técnicas de Análise de Risco	24
2.4.1 Análise da Árvore de Falhas – (FTA - <i>Failure Tree Analysis</i>),	25
2.4.2 O FMECA (<i>Failure Mode and Effects and Criticality Analysis</i>)	27
2.4.3 Processo de Implantação do FMECA.....	29
2.4.4 Método dos Fatores de Priorização dos Riscos	31
2.5 O Transporte Rodoviário de Cargas.....	33
2.6 O Gerenciamento de Riscos Operacionais no Transporte Rodoviário de Cargas.....	41
3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	45
3.1 Especificação do Problema	45
3.1.1 Perguntas de Pesquisa.....	45
3.2 A Organização Pesquisada	46
3.3 Coleta e Tratamento de Dados	47
3.4 Delimitação e Desenho da Pesquisa.....	47

3.5	Método de Análise.....	49
3.6	Definição Constitutiva e Operacional das Variáveis	50
4	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA ANÁLISE DE RISCO	52
4.1	Roteirização	54
4.2	Programação de Veículos	58
4.3	Contratação de Veículos de Terceiros	61
4.4	Rastreamento e Monitoramento de Veículos	64
4.5	Conferência de Cargas	71
4.6	Contratação de Motoristas	75
4.7	Agendamento de carregamentos	78
4.8	Emissão de Documentos	81
4.9	Manutenção de Veículos.....	84
4.10	Árvore Geral de Falhas	91
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	93
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	99
	REFERÊNCIAS	101

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo está dividido em seis seções apresentadas da seguinte forma: seção 1.1 trata da apresentação do tema; a seção 1.2 refere-se ao problema de pesquisa; a seção 1.3 trata dos objetivos geral e específicos; a seção 1.4 refere-se às justificativas teórica e prática; a seção 1.5 trata da estruturação da pesquisa e a seção 1.6 refere-se às limitações do trabalho.

1.1 Apresentação do Tema

No Brasil o transporte de produtos acontece predominantemente por meio de rodovias. Segundo CNT (2005) em pesquisa realizada, 61,1% dos transportes realizados no país acontecem em rodovias como mostra a matriz dos transportes no Quadro 1.

Modal	Milhões (TKU*)	Participação %
Rodoviário	485.625	61,1%
Ferroviário	164.809	20,7%
Aquaviário	108.000	13,6%
Dutoviário	33.300	4,2%
Aéreo	3.169	0,4%
Total	794.903	100,0%

*TKU tonelada quilômetro útil

Quadro 1: Matriz do Transporte de Cargas

Fonte: CNT (Confederação Nacional do Transporte)

Esta divisão desequilibrada da matriz dos transportes não é uma novidade em no Brasil. Nos anos 50 o transporte rodoviário era responsável por 40% de tudo que era transportado, mas, a grande elevação da sua participação aconteceu na década de 60 com a instalação das indústrias automobilísticas. O subsídio aos combustíveis concedido pelo governo, a falta de capacidade de distribuição e a falta de

regulamentação do setor de transportes também foram importantes fatores no aumento do volume de cargas circulando por rodovias.

A situação mostra-se ainda mais crítica no Estado de São Paulo segundo o IBGE (2006) que é responsável por aproximadamente um terço do Produto Interno Bruto brasileiro, segundo a CNT (2005), 93,3% do que é produzido no Estado de São Paulo é distribuído por rodovias, 5,5% pelas ferrovias e 1,2% pelos outros modais.

Segundo o Anuário do Transporte, da Empresa Brasileira de Transportes - Geipot (2000), no Estado do Paraná existem atualmente 261,3 mil quilômetros de estradas contra apenas 2.464 quilômetros de ferrovias e menos de 1000 quilômetros de hidrovias. Em outros países com as mesmas características geográficas do Brasil, esta divisão é bem mais equilibrada. Nos Estados Unidos, Austrália, Canadá e Rússia estimulam-se o uso de outros modais e a prática da intermodalidade. Para que se tenha uma visão do abismo que separa o Brasil de outros países, basta comparar os 29.798 km de ferrovias existentes com 228.464 km dos EUA, 87.157 km na Rússia, 48.909 km do Canadá e a Argentina, país vizinho, que possui uma malha ferroviária de 34.091 km.

Agravando ainda mais a situação, no Brasil o sistema rodoviário apresenta diversos problemas de ordem estrutural. O excessivo número de empresas no setor e a falta de regulamentação no setor causam problemas com relação à competição de mercado, reduzindo a qualidade do serviço, pois as empresas atuantes competem principalmente em preços e não em valor agregado ao serviço.

Os resultados da pesquisa de 2001 realizada pelo IBGE (2006) mostraram a existência de 47.579 empresas de transporte rodoviário de carga, contra 34.586 em 1999 correspondendo a um aumento de 37%, e 12.568 empresas em 1992, portanto, 279% mais empresas de transporte em um período de 9 anos.

O IBGE (2004) aponta que o número de empresas de transporte atualmente é de aproximadamente 72.200, destas apenas 12.000 têm mais do que cinco funcionários. A falta de barreiras legais ou econômicas à entrada de novos competidores mostra uma tendência de agravamento da situação. Muitas empresas não resistirão a esta situação e desaparecerão, no entanto, outras empresas surgirão em uma velocidade cada vez maior. A “comoditização” do serviço de transporte rodoviário de cargas faz com que a decisão da maioria dos clientes esteja

baseada apenas no preço do frete, deixando de lado outros fatores importantes de decisão como é o caso da segurança.

A situação de caos estabelecida no sistema rodoviário nacional traz um aumento de custos operacionais de até 40%, gastos adicionais com combustíveis de até 60% e tempos de viagem aumentados em até 100%. Na pesquisa rodoviária da CNT (2005) foram avaliados 81.944 km de rodovias em todo o Brasil. Os resultados alarmantes mostram que:

- o 54,6% da extensão pesquisada encontra-se com Pavimento em estado Regular, Ruim ou Péssimo (44.733 km);
- o 60,7% da extensão pesquisada apresenta sinalização em estado inadequado (49.715 km);
- o 39,6% da extensão avaliada não possui acostamento (32.474 km);
- o 8,5% da extensão pesquisada têm o acostamento tomado pelo mato (6.955 km);
- o 10,1% da extensão avaliada não têm placas (8.304 km);
- o 40,6% da extensão avaliada (33.309 km) não têm a presença de placas de limite de velocidade.

Esta situação apresenta um ambiente altamente favorável a riscos na atuação de empresas que utilizam esta infra-estrutura para a realização de suas atividades como é o caso das empresas de transporte rodoviário de carga. Comparando com outros países como os EUA, que possui uma malha de aproximadamente 6,4 milhões de quilômetros, o índice de rodovias que apresentam problemas não chega a 5% de sua extensão total. O investimento em infra-estrutura de transporte no Brasil que já chegou a 2% do PIB, em 2004 foi de apenas 0,1%. O resultado é que dos mais de 1,7 milhões de quilômetros, apenas 9,4% estão pavimentados.

O roubo de cargas no Brasil também se apresenta como um aspecto alarmante. No ano de 1992 o prejuízo com o roubo de cargas era de R\$ 25 milhões e atualmente vem alcançando cifras ao redor de R\$ 1 bilhão. Em 2004, segundo a Comissão Permanente de Segurança / NTC, este número foi de aproximadamente

R\$ 700 milhões. Aconteceram 11mil roubos a caminhões em apenas um ano. Na Região Sul ocorrem aproximadamente 11% dos roubos.

Segundo a CNT (Confederação Nacional dos Transportes) o investimento em gerenciamento de risco nas empresas passou de 5% para 15% da receita bruta, somando algo em torno de R\$ 1,5 bilhão/ano. Apesar de todo este investimento e das ações de prevenção, as quadrilhas estão mais ousadas, o que dificulta a ação das autoridades e aumenta os problemas para as empresas de transporte.

A idade da frota brasileira também foge ao que é recomendado por especialistas. Mais de 76% da frota de caminhões no Brasil têm idade superior a 10 anos; o recomendado é a utilização de um veículo por, no máximo, oito anos. A idade média da frota brasileira é de 18,8 anos. Foram encontrados veículos com mais de 40 anos de uso. Existem mais de 800.000 caminhões com mais de 20 anos de uso, isso corresponde a quase a metade da frota brasileira de caminhões, que é de aproximadamente em 1,85 milhões de veículos. Apenas como parâmetro de comparação, a idade média da frota americana não ultrapassa os sete anos.

A concentração de cargas na região sudeste também é um fator problemático para o setor de transportes. A Região Sudeste concentra 57,1% do PIB brasileiro e 17,8% ficam a cargo dos Estados da Região Sul. O equilíbrio do fluxo de carga é praticamente impossível com as outras regiões do país, o que ocasiona muitos outros problemas.

Diante de todas estas situações e problemas citados anteriormente o gerenciamento de risco ganha uma importância muito grande dentro das empresas de transporte rodoviário de cargas. O desenvolvimento de novas técnicas ou simplesmente a adequação de técnicas existentes ao controle e gerenciamento de risco permite uma contribuição significativa na melhoria da gestão do risco dentro das organizações. O gerenciamento de risco é visto pelas empresas de transporte rodoviário de carga basicamente como uma forma de evitar ou atuar rapidamente quando ocorre um roubo de carga, no entanto o gerenciamento de risco pode ser ampliado dentro das empresas e melhorar processos internos e atividades anteriores e posteriores ao transporte propriamente dito.

1.2 Formulação do Problema de Pesquisa

O panorama do setor de transportes apresentado anteriormente demonstra claramente diversas situações em que as empresas de transporte rodoviário de cargas enfrentam situações de risco.

As empresas contratantes do serviço de transporte rodoviário de cargas já demonstram uma grande preocupação com relação aos riscos inerentes a este serviço caracterizados pelo panorama atual do setor no Brasil e passam a exigir que as empresas prestadoras de serviço deste setor passem a ter o gerenciamento de risco como um fator determinante na contratação do serviço.

Sendo assim, este estudo pretende responder ao seguinte problema de pesquisa: Qual a relação existente entre os fatores de riscos da atividade de transporte rodoviário de cargas e o gerenciamento eficaz dos riscos operacionais da organização pesquisada?

1.3 Objetivos da Pesquisa

Nesta seção apresentam-se os objetivos desta pesquisa que podem ser divididos em geral e específicos, tal como mostrados a seguir.

1.3.1 Objetivo Geral

Identificar os fatores de risco e mensurar o seu impacto por meio da aplicação de técnicas de análise de risco em uma empresa de transporte rodoviário de cargas de Santa Catarina.

1.3.2 Objetivos Específicos

- o A identificação e classificação dos principais fatores de risco envolvidos no transporte rodoviário de cargas da empresa estudada;
- o Realizar um mapeamento da estrutura da organização avaliada, além de possíveis eventos que representem risco para a mesma;
- o Apresentar a aplicação de técnicas de análise de risco para os fatores identificados da empresa estudada.

1.4 Justificativas Teórica e Prática

Segundo Cavanha (2001) em atividades onde os riscos humanos e materiais são significativos, as questões operacionais são a base da obtenção dos resultados, portanto, a gestão destes negócios não deve apenas estar concentrada na maximização dos lucros.

Partindo deste pensamento pode-se considerar o gerenciamento de riscos operacionais como peça importante na gestão de organizações onde os processos operacionais dependem, em grande parte, de atividades realizadas por pessoas.

O setor de transporte de cargas desenvolve atividades que estão extremamente ligadas ou condicionadas as ações de pessoas. O cálculo é simples; para uma empresa de transporte rodoviário de cargas que possui um determinado número de veículos em sua frota, necessariamente, deverá ter um número no mínimo igual de motoristas sem considerar ajudantes e todas as pessoas envolvidas em outras atividades sejam elas administrativas ou as relacionadas a pontos de apoios, armazéns e etc.

A aplicação de técnicas de análise de risco buscando avaliar seu uso no gerenciamento de riscos em uma empresa de transporte rodoviário de cargas justifica o esforço desta pesquisa no sentido de fornecer subsídios às empresas do

setor a melhorarem a sua gestão de risco, o que trará resultados benéficos tanto em lucratividade ou redução de prejuízos, como incrementos em qualidade nos serviços prestados e contribuirá para a ampliação do conhecimento dos colaboradores, da empresa estudada, sobre os riscos e suas causas e seus efeitos na atividade de transporte rodoviário de cargas.

1.5 Estrutura do Trabalho

Esta dissertação está estruturada em cinco capítulos que apresentam o seguinte panorama ao leitor sobre o assunto que está sendo abordado:

- Capítulo I: trata da parte introdutória do trabalho que está dividido em: seção 1.1 trata da apresentação do tema; a seção 1.2 refere-se ao problema de pesquisa; a seção 1.3 trata dos objetivos geral e específicos; a seção 1.4 refere-se às justificativas teórica e prática; a seção 1.5 trata da estruturação da pesquisa e a seção 1,6 refere-se às limitações do trabalho.
- Capítulo II: trata da fundamentação teórico-empírica da pesquisa sendo dividida em: seção 2.1 que apresenta o histórico do risco; seção 2.2

dos dados; seção 3.4 que trata da delimitação e desenho da pesquisa e a seção 3.5 que mostra o método de análise.

- Capítulo IV: apresenta os resultados das técnicas de análise de risco subdividindo-o em 10 seções que são: seção 4.1 trata da atividade de roteirização; seção 4.2 trata da atividade de programação de veículos; seção 4.3 trata da atividade de contratação de veículos de terceiros; seção 4.4 trata da atividade de rastreamento de monitoramento de veículos; seção 4.5 trata da atividade de conferência de cargas; seção 4.6 trata da atividade de contratação de motoristas; seção 4.7 trata da atividade de agendamento de carregamentos; seção 4.8 trata da atividade de emissão de documentos; a seção 4.9 trata da atividade de manutenção de veículos; e a seção 4.10 apresenta a árvore de eventos geral.
- Capítulo V: refere-se à discussão dos resultados obtidos na pesquisa
- Capítulo VI: apresenta as considerações finais e recomendações sobre o estudo.

1.6 Limitações da Pesquisa

As limitações da presente pesquisa devem-se ao fato que em um estudo de caso único que os resultados obtidos podem ser diferentes dos resultados obtidos em outra empresa de transporte rodoviário de cargas, no entanto, pode servir de base para a aplicação destas técnicas de análise abordadas e ainda, os dados utilizados na elaboração da análise foram obtidos exclusivamente em afirmações dos profissionais entrevistados o que pode apresentar desvios no entendimento dos temas abordados. Os valores utilizados para os cálculos de Risk Priority Number e Frequência x Gravidade também foram obtidos nas entrevistas. A empresa mantém alguns dados históricos para algumas atividades que poderiam servir de base para

os cálculos, no entanto não estão disponíveis para todas as atividades abordadas no estudo. Para que o trabalho apresentasse uma homogeneidade optou-se pela utilização apenas dos dados obtidos nas entrevistas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-EMPÍRICA

Neste capítulo é realizado um levantamento bibliográfico sobre a atividade de transporte rodoviário de cargas e do estado da arte sobre o tema gerenciamento de riscos operacionais; são também apresentados modelos teóricos de identificação, análise e gerenciamento de fatores de risco operacional. Na seção 2.1 procura-se tecer alguma consideração sobre o conceito de risco e seu histórico; a seção 2.2 trata de aspectos concernentes ao gerenciamento de risco; a seção 2.3 trata do risco operacional nas organizações não financeiras; a seção 2.4 apresenta as técnicas de gerenciamento de risco; a seção 2.5 fala sobre a logística; a seção 2.6 trata do transporte rodoviário de cargas e a seção 2.7 enfoca o gerenciamento de riscos operacionais no transporte rodoviário de cargas.

2.1 O Risco

Risco segundo Houaiss (2001) é a probabilidade de insucesso, de malogro de determinada coisa, em função de acontecimento eventual, incerto, cuja ocorrência não depende exclusivamente da vontade dos interessados.

Nesta definição o risco é colocado como um acontecimento que não pode ser considerado como certo ou afirmar com absoluta certeza que existe. O risco é associado ao acaso, à probabilidade e ao incerto. No entanto Bernstein (1997) atribui a origem da palavra risco ao italiano antigo “*riscare*” que significa ousar. Sendo assim ele afirma que o risco não é fruto do destino e sim uma opção. Não há risco quando não existe ousadia.

Para Heinrich (2004), o termo risco é definido como a possibilidade de perda e expressa o fato de que não é possível prever as conseqüências de um evento (podendo que essas sejam boas e desejáveis, ou ruins e indesejáveis). É a conseqüência indesejável que, geralmente, está associada ao risco. Por essa razão, o termo risco envolve dois parâmetros: conseqüência e probabilidade.

2.1.1 Histórico

Segundo Bernstein (1997) o estudo do risco começou a ser levado a sério a partir do Renascimento. Nesta época é que as pessoas se soltaram das amarras do passado e procuravam por novos conhecimentos, descobertas, desafios e devido a isto se depararam com o risco.

A teoria da probabilidade, que é apontada por Bernstein (1997) como o núcleo matemático do conceito de risco, foi descoberta por Blaise Pascal e Pierre de Fermat em 1654. A descoberta originou-se em um desafio imposto por um nobre francês, o cavaleiro de Méré, a Pascal. O desafio consistia na maneira de se dividir o valor das apostas em um jogo de azar quando este fosse interrompido antes do seu fim sendo que um dos jogadores estivesse ganhando.

A teoria das probabilidades tornou-se um poderoso instrumento de interpretação, organização e aplicação de informações. A partir daí surgiram várias técnicas quantitativas que trouxeram a administração de risco para os tempos modernos.

Cabe salientar que, vários estudos foram realizados como quando o matemático suíço Jacob Bernoulli inventou a Lei dos Grandes Números e os métodos de amostragem estatística a partir da observação de Gottfried Von Leibnitz de que “a natureza estabeleceu padrões que dão origem ao retorno dos eventos, mas apenas na maior parte dos casos”. Em 1730 Abraham de Moivre propôs a estrutura da distribuição normal e o conceito de desvio padrão. Oito anos mais tarde seu sobrinho Daniel Bernoulli definiu o processo pelo qual as pessoas fazem as escolhas. Quase cem anos depois Thomas Bayes demonstrou matematicamente como melhorar a tomada de decisões utilizando informações novas e antigas.

O período entre 1654 e 1760 foi onde ocorreram as descobertas e desenvolvimentos de teorias e ferramentas que são utilizadas nos dias de hoje na administração do risco.

O gerenciamento de risco surge como uma forma de evitar que a empresa sofra alguma perda, seja esta uma perda de clientes, materiais ou financeira. Esta visão é a que encara o risco como uma ameaça. No entanto, é possível enxergar no

risco oportunidades de negócio ou até mesmo de criação de um diferencial competitivo de mercado.

Marshall (2002) afirma que de maneira abrangente existem três tipos de riscos que podem ser estabelecidos segundo suas fontes. São eles:

- o Risco financeiro;
- o Risco operacional;
- o Risco estratégico.

Os riscos financeiros conquistaram grande destaque pela própria importância que estes têm na administração das empresas. O risco de crédito, o risco de liquidez e o risco de mercado são alguns dos riscos financeiros que fazem parte da rotina das organizações. Também são importantes, pois os riscos inerentes às atividades financeiras e instituições financeiras integram o sistema de pagamentos da economia.

Segundo o comitê da Basileia o Risco operacional é “o risco de perdas resultantes de falhas ou inadequação de processos internos, pessoas, sistemas ou de eventos externos”.

Os riscos operacionais estão intimamente ligados às pessoas, processos e tecnologias. Estes riscos surgem das atividades de negócio das organizações, podem ocorrer por falta de atenção, habilidades ou qualificações das pessoas responsáveis pelas atividades em questão. Os sistemas de informação das empresas também estão sujeitos a erros e falhas que são focos de riscos tecnológicos. Os processos quando mal formulados se mostram ineficientes, ou quando ocorrem erros na execução ou implantação podem trazer consequências graves para as organizações aumentando os riscos.

Os riscos financeiros estão sendo contornados por meio de modelos muito avançados de gerenciamento de riscos, deslocando a atenção para os riscos operacionais que são causados por pessoas, processo e tecnologias.

Os riscos estratégicos por sua vez são riscos ligados a planos estratégicos e decisões estratégicas. Os riscos estratégicos decorrem de estratégias mal formuladas ou mal implantadas.

Segundo Damodaram (2003) o modelo de formulação estratégica da gestão de risco consiste de 4 etapas tal como podem ser descritas a seguir.

- i. Deve ser realizado um levantamento de todos os riscos potenciais a que a organização está exposta na execução de suas atividades;
- ii. A partir dos riscos verificados no levantamento, decide-se para quais riscos serão contratadas proteções e para quais riscos será realizado gerenciamento ou quais riscos serão assumidos. Para esta decisão devem ser considerados os tipos de risco, suas probabilidades de ocorrência e o grau de impacto, os tipos de acionistas, o tamanho da empresa, os processos de negócios, o setor de atuação, situação econômica, variáveis macroeconômicas, entre outros;
- iii. A análise de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças (SWOT) pode ser uma ferramenta muito prática no momento de conhecer os seus concorrentes para que seja possível verificar quais riscos a empresa conhece mais que seus concorrentes;
- iv. A última etapa consiste na formulação da estratégia propriamente dita. As etapas anteriores é que trarão informações e dados relevantes na elaboração de uma estratégia adequada.

2.2 Gerenciamento de Risco

Segundo Brito (2003) a gestão do risco é o processo por meio do qual se identificam, mensuram e controlam as diversas exposições ao risco.

Para Kerzner (2000), o gerenciamento de riscos é uma forma organizada de identificar e medir os riscos e de desenvolver, selecionar e gerenciar as opções para seu controle.

Segundo Pritchard (2001), gerenciamento de riscos pode ser visto como “um método de gerenciar que se concentra em identificar e controlar as áreas ou eventos que tem um potencial de causar mudanças não desejadas”.

O autor supracitado apresenta uma representação gráfica do gerenciamento de riscos mostrado na Figura 1

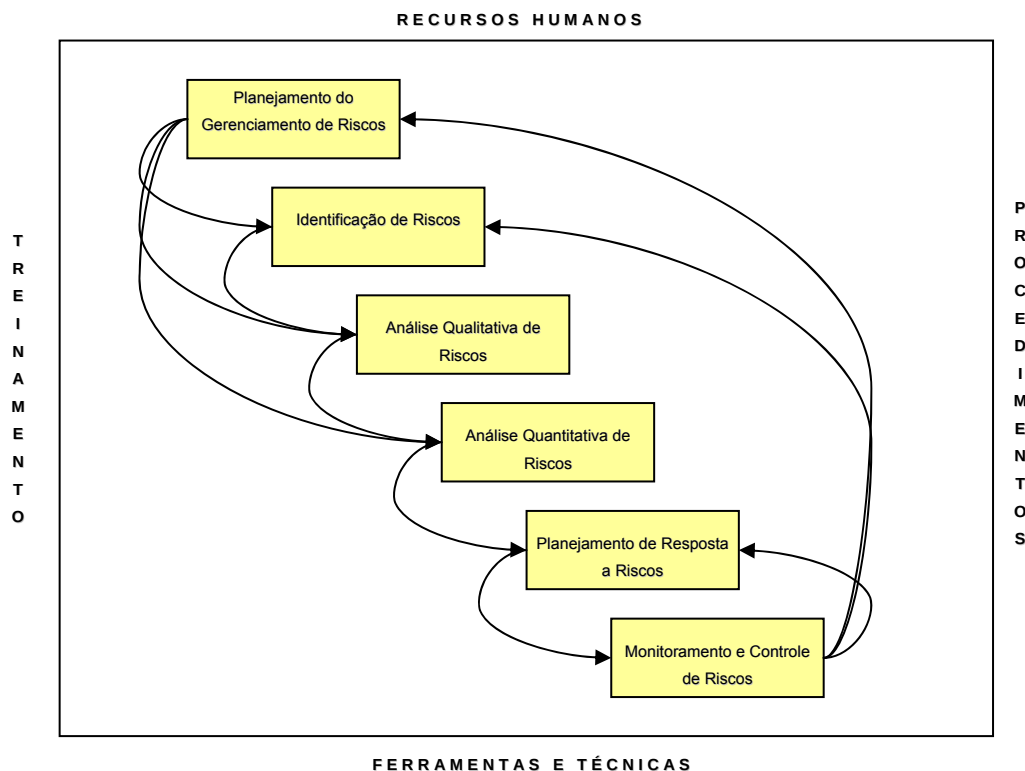


Figura 1: Processos do Gerenciamento de Riscos

Fonte: Pritchard (2001)

Na Figura 1 são apresentadas as etapas no gerenciamento de risco referentes ao planejamento do gerenciamento de risco, identificação dos riscos, análise qualitativa dos riscos, análise quantitativa dos riscos, planejamento de respostas a riscos e monitoramento e controle dos riscos. Segundo a definição de Vargas (2003) a descrição dos processos do método de gerenciamento dos riscos apresentado na Figura 1 pode ser detalhado subsequentemente.

O gerenciamento de risco dispõe de recursos humanos, treinamentos, técnicas e ferramentas e procedimentos. Na etapa do **planejamento do gerenciamento de risco** são levantadas todas as necessidades de pessoal, equipamentos, ferramentas, procedimentos e sistemas para a realização do gerenciamento. São planejadas todas as ações e atividades do gerenciamento de risco de acordo com as necessidades da organização. Nesta etapa ainda, são definidas as áreas onde será realizado o gerenciamento.

A **identificação dos riscos** é o processo onde são identificados os riscos que podem afetar ou atingir a organização. A análise qualitativa dos riscos consiste em avaliar o impacto e a probabilidade dos riscos que foram identificados na etapa anterior.

Na análise quantitativa é realizada uma análise numérica dos riscos e seus efeitos na organização. O **Processo de Planejamento de Respostas a Riscos** preocupa-se em desenvolver respostas aos riscos identificados, qualificados e quantificados nos processos anteriores. A grande maioria das respostas aos riscos podem ser classificadas em quatro categorias:

- i. Ato de evitar: busca a eliminação da causa do risco;
- ii. Mitigação ou atenuação: que minimiza o impacto do risco a partir da redução em sua probabilidade de ocorrência ou de sua gravidade;
- iii. Transferência: que transfere o risco para outros, normalmente por meio de seguros;
- iv. Aceitação: a organização aceita as consequências daquele risco e não desenvolve nenhuma ação preventiva.

2.3 Risco Operacional

Segundo Marshall (2002) a gestão dos riscos operacionais é a menos adiantada e a que necessita de uma abordagem mais geral.

O comitê representante do grupo dos 10 países mais ricos do mundo conhecido como G-10, define riscos operacionais como os riscos de perda diretas ou indiretas oriundas de falhas ou ausências de processo e controles adequados, na dimensão interna, ou perdas decorrentes de eventos externos, como catástrofes, crises sociais e problemas com infra-estrutura pública.

O comitê da Basileia apresenta a seguinte definição sobre risco operacional, a saber: “o risco de perda direta ou indireta resultante de processos internos, pessoas ou sistemas inadequados ou falhos, e de eventos externos” BIS (1997).

Para Laycock (1998) o risco operacional é o potencial de flutuações adversas no demonstrativo de resultados (lucros e perdas) ou no fluxo de caixa de uma empresa devido a efeitos atribuíveis a clientes, controles inadequadamente definidos e eventos incontrolláveis.

Existem diversas outras definições de risco operacional, no entanto todas convergem para uma definição que pode ser vista como:

Probabilidade de perda financeira, direta ou indireta, resultante de inadequado gerenciamento dos controles internos gerais da instituição, compreendendo seus principais componentes e relacionamentos, ou seja, pessoas, tecnologia, e processos na dimensão interna à instituição, e probabilidade de perda financeira decorrente de eventos externos à instituição, eventos decorrentes principalmente de problemas sociais, de infra-estrutura e conjunturais do país, estado ou cidade, o que muitas vezes pode se caracterizar o que se procura evitar: o risco sistêmico. (BRITO, 2005).

Brito (2005) apresenta as fontes de riscos operacionais divididas em dois grandes grupos, os fatores internos e externos a organização. Segundo Crouhy et al. (2004) o risco operacional é o risco associado à operação de uma empresa. Os riscos operacionais têm uma abrangência tão ampla que é aconselhável uma divisão. Os autores supracitados propõem a divisão em risco operacional e risco operacional estratégico.

O risco estratégico é o risco decorrente de fatores ambientais ou outros fatores que fujam ao controle da empresa. O risco de falha operacional por sua vez é definido como o risco causado por falhas de pessoas, processos ou tecnologia dentro da unidade de negócio. É esta definição a ser utilizada nesta pesquisa.

2.3.1 Gerenciamento de Risco Operacional

O gerenciamento de risco operacional pode ser caracterizado como o gerenciamento de riscos no ambiente operacional da organização.

A Figura 2 demonstra graficamente o ambiente de riscos operacionais. Estão representados nesta figura os eventos geradores de risco, as causas e efeitos dos riscos, o gerenciamento e prevenção de riscos.

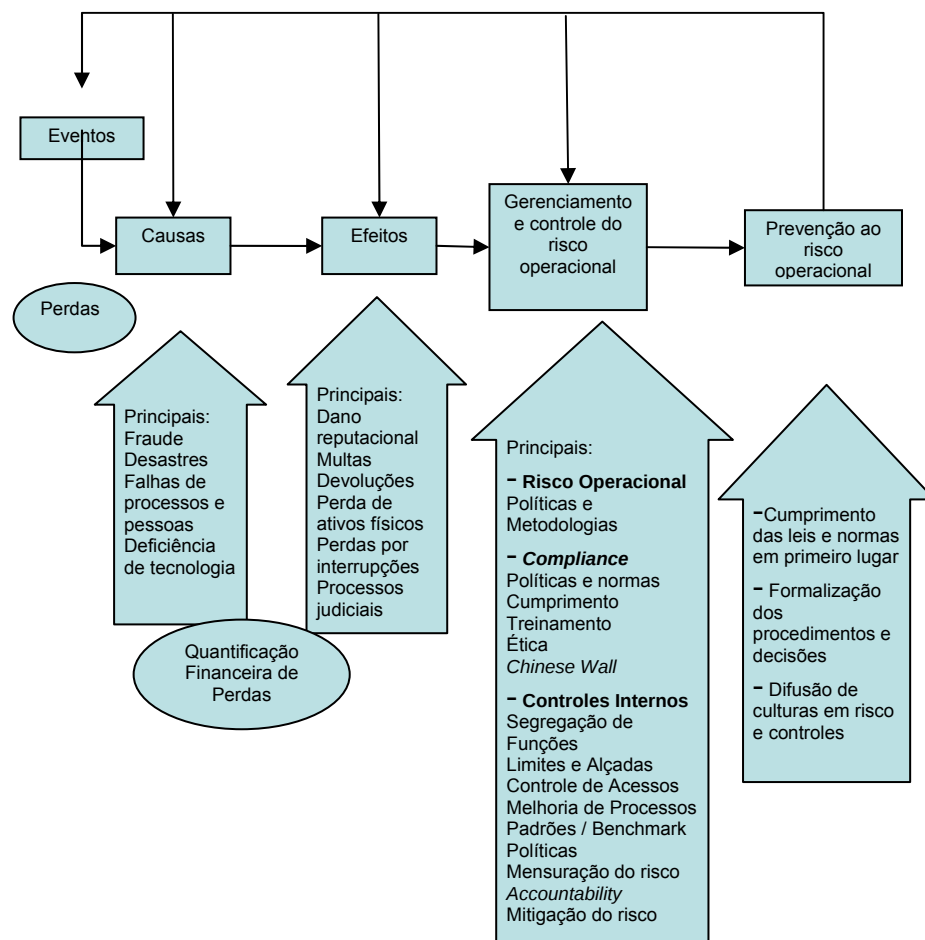


Figura 2: Ambiente de Riscos Operacionais

Fonte: Brito (2005)

Para Marshall (2002) o gerenciamento de risco operacional abrange um número grande de atividades, tal como descrito a seguir:

- o A identificação do risco: quais são os riscos aos quais a organização esta sujeita;
- o Medição do risco: é a determinação do grau de criticidade do risco;
- o Prevenção de perdas operacionais: é conseguida com padronizações de procedimentos e documentações;
- o Mitigação do impacto da perda após sua ocorrência: conseguida por meio da redução da sensibilidade da empresa ao evento;
- o Previsão de perdas operacionais: conseguida com a projeção dos riscos ao longo do tempo;
- o Transferência dos riscos a terceiros externos presumivelmente mais bem capacitados para lidar com o risco;
- o Mudança da forma do risco para outros tipos de risco e lidar com aquele risco;
- o Alocação de capital para cobrir riscos operacionais.

Comparando-se as atividades relacionadas por Marshall (2002) ao ambiente proposto por Brito (2005) apresentado na Figura 2 verifica-se as similaridades nas atividades relacionadas apenas observando que Brito faz uma separação da prevenção do risco e gerenciamento do risco.

2.3.2 Modelo de Análise de Riscos Operacionais

O Quadro 2 apresenta um modelo para análise de riscos operacionais formado por 9 partes descritas a seguir:

- o Designação do risco: é a nomenclatura sugerida para identificar e diferenciar os riscos identificados;
- o Âmbito do risco: é a descrição qualitativa de acontecimentos e eventos geradores do risco. Implica na descrição da dimensão, tipo, número e dependências do risco;
- o Natureza do risco: é a classificação do risco conforme a sua natureza que poderá ser estratégica, financeira operacional, de conhecimento ou conformidade. Neste estudo, a importância desta classificação está em descartar os riscos que não são operacionais que não são objeto desta pesquisa;
- o Intervenientes: identificação dos elementos que terão interferência ou que se pressupõe interferência nos riscos analisados;
- o Quantificação do risco: é uma análise numérica no que diz respeito à importância, relevância e probabilidade de ocorrência dos riscos;
- o Tolerância/Apetência para o risco: é a quantificação das consequências potenciais e reais do risco analisado. Verificação do impacto financeiro do risco Valor em Risco (*value at risk*). Probabilidade de ocorrência e dimensionamento das perdas/ganhos potenciais. Determinação dos objetivos do controle do risco e nível de desempenho pretendido das ações e procedimentos de controle;

- o Tratamento e mecanismos de controle do risco: identificação dos meios pelos quais os riscos são atualmente geridos. Mensuração dos níveis de confiança do controle existente e identificação dos procedimentos de monitoração e revisão;
- o Possíveis ações de melhoria: proposição de ações e ou procedimentos para redução, prevenção ou eliminação dos riscos;
- o Desenvolvimento de estratégias e políticas: identificação da função responsável pelo desenvolvimento e criação de estratégias e políticas para gerenciamento dos riscos.

1. Designação do risco	Nomenclatura do risco
2. Âmbito do risco	Descrição qualitativa de acontecimentos, como dimensão, tipo, número e dependências.
3. Natureza do risco	Ex. estratégicos, financeiros, operacionais, de conhecimento ou conformidade.
4. Intervenientes	Intervenientes e respectivas expectativas
5. Quantificação do risco	Importância/relevância e probabilidade
6. Tolerância/Apetência para o risco	Potencial de perda e impacto financeiro do risco Valor em risco (<i>value at risk</i>) Probabilidade e dimensão de perdas/ganhos potenciais Objetivo(s) do controlo do risco e nível de desempenho pretendido
7. Tratamento e mecanismos de controle do risco	Principais meios através dos quais os riscos são atualmente geridos Níveis de confiança do controlo existente Identificação dos protocolos de monitoração e revisão
8. Possíveis ações de melhoria	Recomendações para redução do risco
9. Desenvolvimento de estratégias e políticas	Identificação da função responsável pelo desenvolvimento de estratégias e políticas

Quadro 2: Descrição dos riscos

Fonte: Brito (2005)

2.4 Técnicas de Análise de Risco

Diversas técnicas podem ser utilizadas para a realização da análise de riscos. Entre elas podem ser citados o Processo Quadrifásico de Medição de Risco Operacional, a Análise da Árvore de Falhas – (*Failure Tree Analysis*), o Estudo do

Perigo e da Operabilidade – HAZOP e a Análise de Modos de Falha e Efeitos – FMEA.

Crouhy et al. (2004) mostra um Processo Quadrifásico de Medição de Risco Operacional onde são estabelecidas diretrizes para guiar o processo de medição de riscos. Segundo Florence (2005) a FTA consiste na identificação das causas possíveis ou modos defeituosos que provocam um efeito indesejado provocado por problemas no produto analisado.

A identificação de perigos e problema operacionais, partindo de uma revisão completa e detalhada da operação do produto buscando os desvios ocorridos nos processos chama-se HAZOP. A FMEA é uma técnica para identificação e avaliação sistemática dos efeitos do modo de falha de um produto. Quando se amplia a técnica incorporando um levantamento do nível de gravidade dos efeitos e suas probabilidades de ocorrência a técnica passa a ser chamada de Análise Crítica de Modos de Falha e Efeitos – FMECA. A Análise da Árvore de Falhas tem o objetivo de identificar todas as causas ou eventos que poderiam ocasionar uma falha utilizando uma linguagem gráfica.

Neste trabalho utilizam-se a FMECA e a Análise da Árvore de Falhas em uma versão simplificada conhecida como Árvore de Eventos onde não são considerados os valores de frequência e gravidade das falhas, apenas a representação gráfica dos eventos, relações com as atividades e seus efeitos.

2.4.1 Análise da Árvore de Falhas – (FTA - *Failure Tree Analysis*),

Segundo Teixeira (1998), esse método, que hoje é bastante usado nas indústrias do setor químico, foi elaborado pela empresa Bell Telephone com o objetivo de identificar todas as causas ou eventos que poderiam ocasionar uma falha no lançamento do míssil Minuteman em 1962.

Este método utiliza uma linguagem gráfica, permitindo a visualização das relações existentes entre as possíveis falhas e as ocorrências de eventos indesejados. Esse evento, que é o ponto de partida para a elaboração da árvore, recebe o nome de “evento-topo”.

A elaboração da árvore de falhas é composta de cinco etapas:

1. Descrição do sistema: por meio do estudo do sistema ou processo, é possível levantar as causas dos eventos indesejáveis;
2. Seleção do evento-topo;
3. Construção da árvore de falhas;
4. Avaliação qualitativa da estrutura;
5. Avaliação quantitativa da árvore.

A partir da estrutura final da árvore de falhas e as probabilidades para os eventos básicos, é possível calcular a probabilidade de ocorrência do evento-topo. Outros elementos além do evento-topo são necessários para a construção da árvore:

- Álgebra booleana: ramo da matemática que descreve o comportamento de variáveis binárias, por exemplo: verdadeiro/falso, sim/não, ocorre/não ocorre etc.;
- Comporta de inibição: estipula uma restrição;
- 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;
- Evento não desenvolvido: evento que não será desenvolvido devido à falta de informações, 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 portas lógicas, até que seja possível identificar as falhas básicas do sistema;

- Portas lógicas: 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” (ocorre o evento de saída se apenas um dos eventos de entrada ocorrer);
- Probabilidade: medida da ocorrência de um evento esperado;
- Frequência: número de eventos por unidade de tempo.

Cada um dos elementos que são utilizados na etapa 3 apresenta-se na forma de símbolos específicos apresentado na figura abaixo.

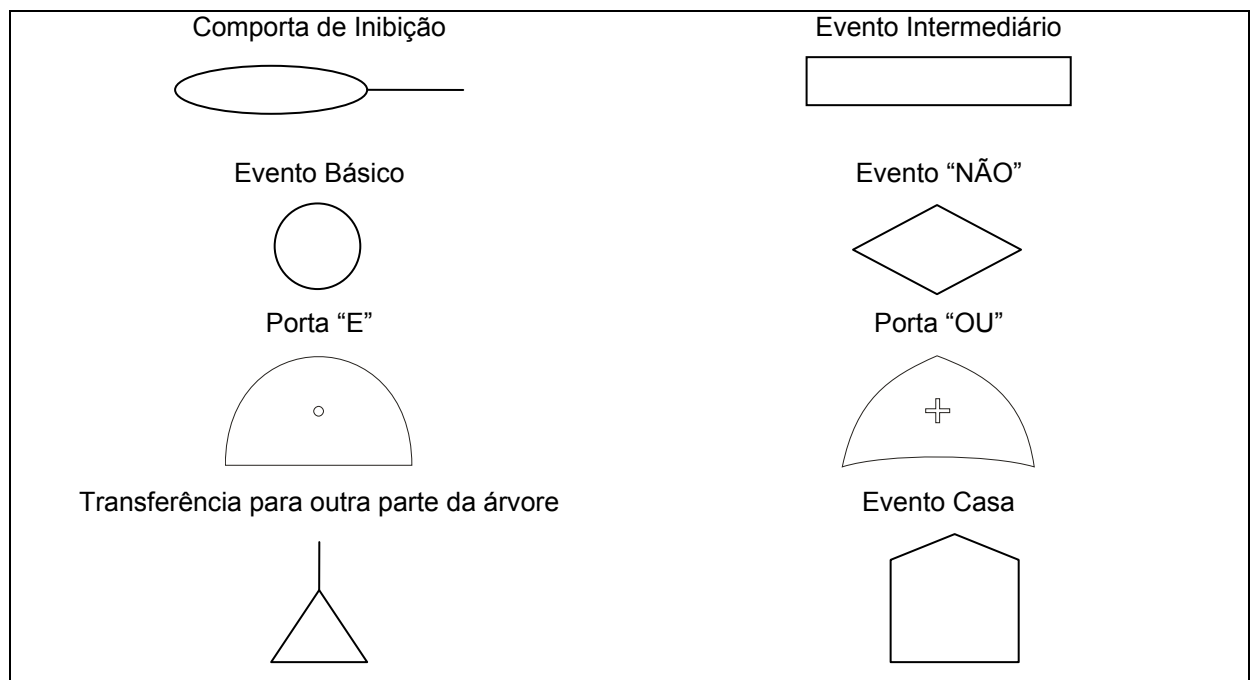


Figura 3: Simbologia da análise de árvore de falhas

Fonte: Teixeira (1998)

2.4.2 O FMECA (*Failure Mode and Effects and Criticality Analysis*)

O FMEA tem sua origem em um procedimento militar datado de 9 de novembro de 1949. O MIL-P-1629 chamado *Procedures for Performing a Failure Mode, Effects and*

Criticality Analysis inicialmente foi utilizado na identificação de falhas de sistemas e equipamentos, principalmente em componentes do *hardware*. Analisando cada um dos componentes de um sistema verificam-se as possibilidades de falha e avaliam-se os efeitos destas falhas sobre os demais componentes e sobre o sistema como um todo.

Segundo Florence (2005) a estimativa das falhas pode ser quantitativa ou qualitativa. Na estimativa quantitativa, a frequência é calculada em função de dados estatísticos. Na estimativa de risco qualitativa, a frequência é calculada com base em dados subjetivos. Estes dados são extraídos a partir de relatos de profissionais com larga experiência na atividade analisada.

Mesmo a FMEA sendo uma técnica de análise essencialmente qualitativa, uma extensão da FMEA, conhecida como FMECA ou Análise de Modos, Efeitos e Criticidade de Falhas, pode fornecer também estimativas para as frequências de ocorrência dos modos de falhas, bem como, o grau (categoria, classe) de severidade dos seus efeitos. A limitação do FMECA esta no fato de que não é possível obter uma visão total do sistema, no entanto serve de ponto de partida para alimentação de outras análises como, por exemplo, a análise por Árvore de Falhas.

Os principais objetivos da FMEA-FMECA são:

- a) Identificação dos Modos de Falhas dos Componentes de um Sistema;
- b) Avaliação das Causas e dos Efeitos das Falhas;
- c) Aumentar a Segurança Funcional, Operacional e Ambiental;
- d) Aumentar a Confiabilidade;
- e) Produção em Série com Menores Índices Globais de Falhas;
- f) Diminuir os Custos de Garantia e Cortesia;
- g) Ciclos de Desenvolvimento de Produto mais Curtos;
- h) Aumentar o Cumprimento dos Prazos Estabelecidos;
- i) Melhorar a Comunicação Interna;
- j) Melhorar a Assistência Técnica;
- k) Produzir com Menores Custos;
- l) Como Detectar, como Corrigir as falhas, etc.

2.4.3 Processo de Implantação do FMECA

O FMECA é um método de investigação de falhas e consequências em componentes de um sistema. O objetivo desta métrica é a identificação de todos os modos de falha relevantes, verificando também a sua importância.

Para a realização da análise é considerado uma componente individualmente, admitindo que as outras funcionam perfeitamente.

Taylor (1994) sugere a utilização de uma tabela com nove colunas para cada componente da operação onde serão colocados seu funcionamento, desempenho e influência nas outras componentes. As colunas são as seguintes:

Coluna 1: Identificação da componente por uma descrição ou um número;

Coluna 2: Função da componente;

Coluna 3: Todos os possíveis modos de falha da componente;

Coluna 4: Efeitos das falhas em outras unidades do sistema;

Coluna 5: Como o sistema é influenciado pela falha específica da componente;

Coluna 6: O que tem sido feito ou o que pode ser feito para corrigir a falha, ou reduzir as suas consequências;

Coluna 7: Estimativa de frequência (probabilidade) para a falha;

Coluna 8: Escala que ordene o efeito da falha, considerando as possibilidades e reparo da falha, perda de tempo no reparo, perda de produção. Para isso podem-se usar os termos:

- Coluna 9:
- Pequena: uma falha que não reduz a habilidade funcional do sistema mais que o normal aceito;
 - Significante: uma falha que reduz a habilidade funcional do sistema além do nível aceitável, mas as consequências podem ser corrigidas e controláveis;
 - Crítico: a falha reduz a habilidade funcional do sistema além do nível aceitável e cria uma condição inaceitável de operação ou de segurança;

Coluna 10: Observações.

A Figura 4 apresenta um esquema de implementação do FMECA onde são apresentadas as fases na ordem que elas devem ocorrer e as relações existentes entre a identificação dos modos de falhas suas causa, efeitos, detecção e controle e a determinação da gravidade, freqüência e graus de detecção.

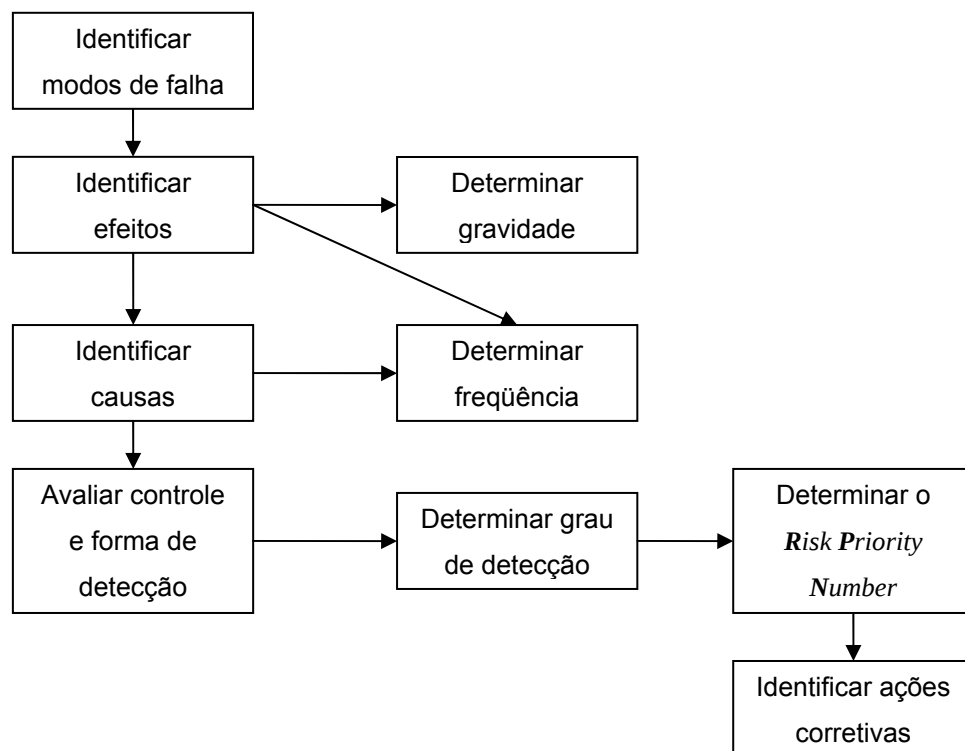


Figura 4: Roteiro de Implantação do FMECA

Fonte: Hammet (2000)

A última fase do processo de implantação do FMECA é a determinação do RPN, sigla em inglês para número de prioridade de risco, que permite identificar as áreas que devem receber maior atenção do gerenciamento de risco.

O RPN é obtido por meio da multiplicação dos fatores atribuídos à gravidade dos riscos, frequência e grau de detecção, tal como mostrado a seguir:

$$\text{RPN} = (\text{taxa de gravidade}) \times (\text{taxa de frequência}) \times (\text{taxa de grau de detecção})$$

Hammet (2000) sugere que ações corretivas devem ser estabelecidas quando:

- A gravidade é 9 ou 10 (falhas potencialmente perigosas), ou;
- Taxa de Gravidade x Taxa de Frequência é alta, ou;
- Alto valor de RPN (Gravidade x Frequência x Detecção).

Segundo Hammet (2000) não existem regras absolutas que determinem o que é um valor alto para o RPN. No entanto, é uma forma para colocar em ordem os modos de falha identificados na aplicação do FMECA.

2.4.4 Método dos Fatores de Priorização dos Riscos

Utiliza índices numéricos que variam entre 1 e 10 numa escala crescente de gravidade para avaliar:

- S – severidade dos efeitos de uma falha
- O – probabilidade de ocorrência da falha
- D – chance de não detecção da falha

Os quadros 3, 4 e 5 apresentam as diretrizes apresentados por Vanderbrande (1998) para a classificação e priorização dos riscos identificados em uma operação onde é utilizado um método de avaliação de riscos.

Gravidade	Índice
Nenhum impacto ou impacto muito baixo sobre o processo	1 – 2
Impacto Baixo - Efeito marginal no processo	3 – 4
Impacto moderado - Efeito moderado no processo exigindo ações dos envolvidos	5 – 6
Alto impacto - Efeito crítico que demanda ações emergenciais	7 – 8
Altíssimo Impacto - Efeito catastrófico que causa perda de controle do processo e fatalidades	9 - 10

Quadro 3: Diretrizes para classificar o índice de gravidade do impacto

Fonte: Vanderbrande (1998)

Probabilidade	Índice
Remota: altamente improvável que ocorra	1 - 2
Baixa: ocorre em casos isolados, mas probabilidades são baixas.	3 - 4
Moderada: tem probabilidade razoável de ocorrer (com possível início e paralisação)	5 - 6
Alta: ocorre com regularidade e/ou durante um período razoável de tempo	7 - 8
Muito alta: ocorre inevitavelmente, irá ocorrer durante longos períodos típicos para condições operacionais.	9 - 10

Quadro 4: Diretrizes para classificar o índice de ocorrência da causa

Fonte: Adaptado de Vanderbrande (1998)

Grau de Detecção	Índice
Detecção Certa: Os controles atuais certamente irão detectar o aspecto, quase de imediato, e a reação pode ser instantânea.	1 – 2
Detecção Alta: Há alta probabilidade de que o aspecto seja detectado logo após a sua ocorrência, sendo possível uma rápida reação.	3 – 4
Detecção Moderada: Há uma possibilidade moderada de que o aspecto seja detectado num período razoável de tempo para que uma ação possa ser tomada e os resultados sejam vistos.	5 – 6
Detecção Improvável: É improvável que o aspecto seja detectado num período razoável de tempo para que uma ação possa ser tomada e os resultados sejam vistos.	7 – 8
Não Detecção: O aspecto não será detectado em nenhum período razoável de tempo ou não há reação possível.	9 – 10

Quadro 5: Diretrizes para classificar o índice grau de detecção

Fonte: Adaptado de Vanderbrande (1998)

Os quadros citados anteriormente são utilizados nas entrevistas para classificar os modos de falha e no preenchimento dos quadros da técnica FMECA.

2.5 O Transporte Rodoviário de Cargas

A logística é uma atividade tão antiga que pode ser vislumbrada desde os primórdios, quando o homem das cavernas já precisava pensar em como transportar a caça para a sua caverna; como conservá-la e como protegê-la para sobreviver durante as caçadas e mesmo como movimentar todos os seus “pertences” quando aconteciam mudanças por desgastes dos recursos de uma região onde ele habitava. Sem dúvida, estes foram os primeiros pensamentos e ações de logística que podemos enunciar mesmo sendo ações desordenadas e quase na sua totalidade, casuais.

A história dos povos sempre se confundiu com as histórias de suas guerras. Na Antigüidade, a logística não tinha um destaque tão grande, pois a sobrevivência da tropa dependia do que eles podiam transportar ou ainda o que podia ser conseguido com o aproveitamento dos recursos locais, por efeito de saque ou de pilhagem.

A atenção mundial para o termo Logística foi despertada inicialmente na Primeira Grande Guerra, mas certamente, durante a Segunda Grande Guerra que o tema começou a ganhar projeção internacional. Os conflitos ocorridos no século XX, com sua complexidade e globalidade envolvida, quantidade de materiais, equipamentos, armamentos e suprimentos necessários, bem como os sistemas de transporte, serviços e necessidade de integração colocaram a logística como uma ferramenta importantíssima no apoio á operações e evidenciaram a sua influência no êxito das operações.

Definitivamente a 2ª Guerra Mundial e a Guerra do Golfo são marcos na demonstração do que a logística é capaz. O primeiro, pela amplitude do conflito, mostrou a logística ao mundo. O segundo, por sua localização e os volumes grandes de equipamentos, suprimentos, armamentos e pessoas, exigiram da logística um complexo planejamento e uma execução eficaz, num período extremamente curto de tempo.

O mercado de bens e serviços atual tem uma característica de dinamismo nunca antes vivida. A circulação de mercadoria acontece em volumes crescentes e com a necessidade de movimentação em velocidades cada vez maiores. Ao mesmo tempo a variedade de produtos, a amplitude dos canais de distribuição utilizados e o aumento da exigência dos consumidores favoreceram o desenvolvimento da logística que assumiu um papel fundamental neste contexto.

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 associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor (NOVAES, 2004, p. 35).

Segundo Moraes (2004) uma das exigências mais fortes do consumidor verificadas é a de informação, e o marketing, por sua vez, tenta suprir estas exigências a partir de campanhas de comunicação e contato direto com os consumidores. Mesmo considerando o valor destas ações na solução destas reivindicações a logística é que fornecerá a prática para a execução das atividades necessárias para o cumprimento das metas estabelecidas pelo marketing. Nestas práticas estão incluídas tanto a disseminação da informação quanto a movimentação

dos materiais ao longo da cadeia, iniciando na matéria-prima e chegando até o consumidor final.

Segundo Moraes (2004) a implementação da logística quando adequada e bem equalizada pode favorecer os esforços mercadológicos, ou prejudicar seriamente quando for mal estruturada.

Mesmo reconhecendo que o consumidor busca a satisfação de suas necessidades e desejos no produto e tudo o que ele lhe proporcionará, segundo Moraes (2004) não se pode desconsiderar que é a logística que possibilita a posse do produto pelo consumidor, no momento desejado.

A logística também é responsável por garantir a chegada dos produtos em condições de consumo. Produtos deteriorados, com prazo de validade vencidos, apresentado avarias diversas, com partes faltando, especificações diferentes do pedido são falhas no processo logístico que terão efeitos negativos na comercialização do produto e como consequência o prejuízo à imagem das empresas componentes da cadeia.

A logística pode ser dividida em três partes: A Logística de Suprimento, a Logística Interna e a Logística de Distribuição.

A Figura 5 mostra a cadeia de suprimentos de forma simplificada. Nela pode-se observar a presença da atividade de transporte ao longo de toda a cadeia.

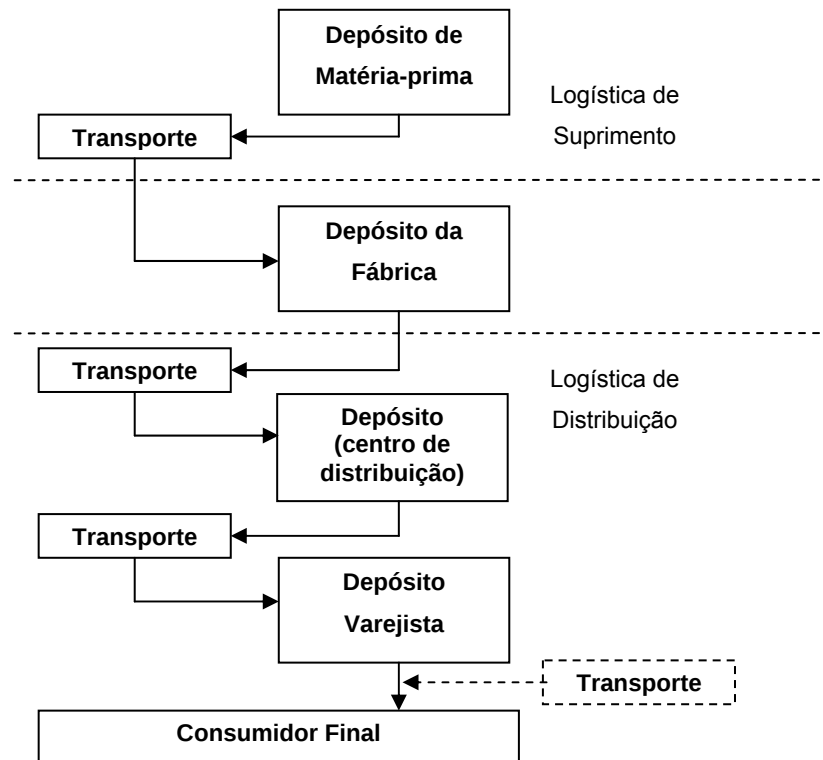


Figura 5: Cadeia de Suprimentos

Fonte: Adaptado de Novaes (2004)

Dentro deste universo chamado logística a utilização do transporte de carga surge com a necessidade de se colocar uma matéria-prima, componente, bem ou produto à disposição de uma empresa ou consumidor final, ganhando uma importância grande no processo. O transporte de cargas está presente na cadeia de distribuição em diversas etapas e tem papel fundamental, mesmo que, por muitas vezes, seja classificado como atividade secundária ou complementar.

O transporte rodoviário de cargas ocorre a partir da necessidade de se movimentar produtos ou bens com o objetivo de transferência ou distribuição. A operação de transferência ocorre devido à necessidade de localização de estoques de matéria-prima em localidades mais próximas dos pontos de fabricação ou estoques de produtos acabados próximos a mercados potenciais para ganhar agilidade na distribuição.

A operação de distribuição exige o transporte rodoviário de cargas quando os mercados a serem atingidos localizam-se em destinos finais geograficamente distantes.

Para que estas operações se realizem, algumas atividades de apoio são necessárias. Entre elas destacam-se o carregamento, descarregamento, definição

de rotas, definição de horários de viagem, escolha do veículo apropriado, preparação/manutenção do veículo, escolha e preparação do motorista, monitoramento do veículo/frota, serviços de informação variados (coordenadas geográficas, cadastro de clientes, produto a ser entregue, horário de entrega etc.) e o transporte propriamente dito.

Segundo Novaes (2004), a distribuição “um para um” ou transferência de produtos é influenciada por 14 fatores sob o ponto de vista logístico:

- o Distância entre o ponto de origem e o ponto de destino;
- o Velocidade operacional;
- o Tempo de carga/descarga;
- o Tempo porta a porta;
- o Quantidade ou volume de carregamento (medida em toneladas, metros cúbicos, paletes, etc.);
- o Disponibilidade de carga de retorno;
- o Densidade da carga;
- o Dimensões e morfologia das unidades transportadas;
- o Valor unitário;
- o Acondicionamento (carga solta, paletizada, a granel, etc.);
- o Grau de fragilidade;
- o Grau de periculosidade;
- o Compatibilidade entre produtos de natureza diversa;
- o Custo global.

Para a Distribuição Novaes (2004), aponta os seguintes fatores:

- o Divisão da região a ser atendida em zonas ou bolsões de entrega;
- o Distância entre o Centro de Distribuição e o bolsão de entrega;
- o Velocidades operacionais médias;
- o Tempo de parada em cada cliente;
- o Tempo de ciclo (para completar um roteiro e voltar ao depósito);

- o Freqüência das visitas às lojas;
- o Quantidade de mercadoria;
- o Densidade da carga;
- o Dimensões e morfologia das unidades transportadas;
- o Valor unitário;
- o Acondicionamento;
- o Grau de fragilidade;
- o Grau de periculosidade;
- o Compatibilidade entre produtos de natureza diversa;
- o Custo global.

A distância é um dos elementos mais importantes neste tipo de transporte, pois influencia em diversos fatores como, por exemplo, a seleção do tipo de veículo para o transporte, o acondicionamento adequado para a carga, a seleção dos motoristas ou número de motoristas necessários para a execução do serviço, a velocidade operacional a ser utilizada no percurso e o valor a ser cobrado do embarcador. A divisão da região a ser atendida influenciará na definição das rotas e na seleção dos veículos.

Os tempos de carga e descarga são fatores importantes no desempenho do serviço de transporte, pois podem contribuir significativamente na produtividade dos veículos. O fator acondicionamento também influencia diretamente a carga e descarga. Uma carga de uma carreta, por exemplo, se for paletizada, demora em média 30 minutos para ser descarregada utilizando-se um funcionário com uma empilhadeira. Se esta mesma carreta for carregada sem paletização (carga batida), serão necessários 4 funcionários para ser realizada a descarga manual com um tempo de descarga efetiva de aproximadamente 3 horas. Os tempos de carga e descarga são compostos pelo tempo total utilizado na conferência da carga, pesagem, emissão de documentos para o transporte e as operações de carga e descarga propriamente ditas.

O tempo “porta a porta” também é um fator que contribui para o desempenho do serviço de transporte de cargas. O tempo de porta a porta é o tempo gasto para se efetivamente entregar a carga no destinatário final a partir do momento que a carga chega ao ponto de apoio, filial ou terminal de carga da localidade onde será realizada a entrega. Esta operação é necessária quando existem procedimentos

referentes à documentação ou liberação fiscal que acontecem, por exemplo, em portos e aeroportos ou quando as cargas são compostas de mais de uma entrega.

A quantidade transportada, a densidade da carga, as dimensões e morfologia, a fragilidade e o grau de periculosidade são fatores que influenciarão diretamente no tipo de veículo a ser utilizado, montagem da carga, carregamento do veículo, embalagem adequada, velocidade operacional, exigências legais para o transporte e valores de frete.

O valor unitário da carga implica na utilização de veículos especiais e utilização de sistemas de segurança mais sofisticados para garantir que o transporte ocorrerá sem problemas. A compatibilidade entre produtos de naturezas diversas terá influência na montagem das cargas, seleção de veículos, roteirização e carregamento do veículo.

Os tempos de parada em cada cliente, de ciclo (para completar um roteiro e voltar ao depósito) e frequência das visitas às lojas também influencia na roteirização e seleção de veículo e motoristas. De uma maneira geral existem diversos relacionamentos e influências entre os fatores apontados anteriormente e as atividades inerentes ao transporte rodoviário de cargas.

As principais atividades do transporte rodoviário de cargas são a carga e descarga, seleção do veículo, seleção dos motoristas, emissão de documentos, roteirização, definição de horários de viagem, monitoramento, serviços de informações sobre clientes, rotas, estradas e etc.

A carga e descarga consistem na colocação das cargas dentro do veículo que irá transportá-la levando em consideração a sua montagem, embalagem, distribuição dentro do veículo, ordem das entregas a serem realizadas e etc.

Na seleção do veículo deve-se considerar a natureza da carga, volume, peso, número de entregas, região a ser atendida, características dos clientes no que diz respeito à estrutura de recebimento, dentre outros.

A seleção dos motoristas diz respeito a habilitação do motorista para dirigir o veículo a ser utilizado, a quantidade de motoristas necessários de acordo com as distâncias a serem percorridas, tipos de cargas a transportar, etc.

A roteirização, definição de horários, monitoramento e informações diversas estão relacionadas ao planejamento da viagem e ser realizada para que todas as etapas da viagem estejam sincronizadas para uma maior rapidez na execução do serviço.

No esquema apresentado na Figura 6 estão relacionadas as principais atividades do transporte rodoviário de carga e os fatores que os influenciam em operações de transferência e de distribuição.

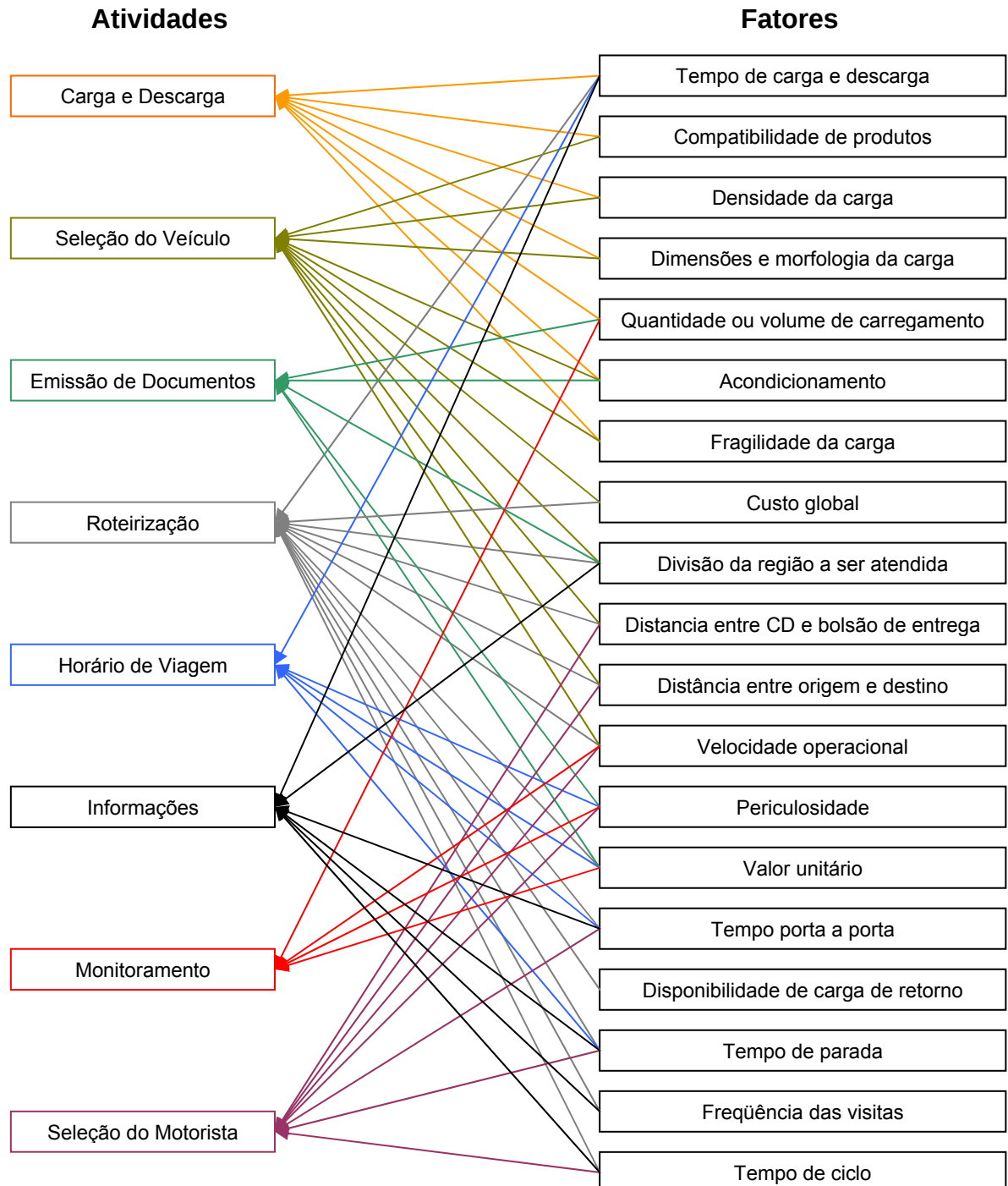


Figura 6: Influência dos fatores nas atividades do transporte rodoviário de cargas

Fonte: adaptado de Heinrich (2004)

2.6 O Gerenciamento de Riscos Operacionais no Transporte Rodoviário de Cargas

Segundo Souza (2006) o processo de gerenciamento de risco no transporte de rodoviário de cargas, inicia ao receber a mercadoria do embarcador e estende-se até a entrega do produto ao seu destinatário, ou seja, o transportador tem responsabilidade total pela segurança da carga enquanto esta estiver em seu poder desde o momento da coleta, na armazenagem temporária quando necessária, durante a transferência ou movimentação e no momento da entrega. A análise de riscos é a forma com que serão identificados os pontos de maior ou menor risco, atividades e processos sujeitos a risco e conduzir ao tratamento adequado de cada etapa do processo de gerenciamento.

Souza (2006) define o gerenciamento de riscos no transporte rodoviário de carga como:

A adoção de um conjunto de técnicas e medidas preventivas que visam identificar, avaliar e evitar ou minimizar os efeitos de perdas ou danos que possam ocorrer no transporte de mercadorias, desde a origem até o destino da carga, garantindo que o produto esteja no local desejado, dentro do prazo previsto e de acordo com sua conformidade.

Os objetivos da empresa, no que diz respeito à utilização do gerenciamento de risco como parte das atividades das empresas de transporte rodoviário de cargas, são listados por Souza (2006) como sendo:

- o Redução dos riscos e da sinistralidade envolvidos na atividade empresarial, com conseqüente redução dos prêmios de seguros;
- o Preservação de vidas humanas e de bens materiais traduzindo-se em segurança ao patrimônio da corporação;
- o Viabilização de seguros adequados às atividades operacionais da empresa, permitindo a redução de custos e a competitividade no mercado;
- o Cumprimento dos compromissos com clientes, garantindo que os produtos estarão no lugar certo e na hora certa;
- o Criação de diferencial competitivo no mercado;

- o Aumento da produtividade e da lucratividade;
- o Manutenção da imagem da empresa;
- o Motivação dos funcionários.

O gerenciamento de risco em empresas de transporte rodoviário de cargas, considerando a sua estrutura organizacional e operacional, tem a sua abrangência focada prioritariamente em quatro áreas setoriais da organização que são apontadas por Souza (2006) como potencialmente vulneráveis a riscos e que deverão ser protegidas por medidas de GRIS, a saber:

- o Recursos humanos;
- o Instalações e áreas físicas;
- o Sistemas de Informação incluindo documentos, informações digitais e comunicações;
- o Operações móveis de transporte.

Brasiliano (2006) descreve a utilização de algumas ferramentas que podem ser utilizadas combinadas entre si ou isoladamente para que o gerenciamento de risco obtenha os resultados desejados. A combinação de tecnologia, recursos humanos, normas e procedimentos é que dão forma a estas ferramentas que são descritas a seguir.

- RASTREAMENTO DA FROTA – Utiliza as tecnologias de transmissão de dados via satélite como GPS, radiocomunicação e telefonia celular para comunicação e verificação de posicionamento de veículos;
- ACOMPANHAMENTO VIA FONE – Monitoramento efetuado através de ligações telefônicas realizadas pelos motoristas em postos de controle da gestora de risco para controle e acionamento de planos de contingência quando necessário;
- ESCOLTA ARMADA – Em cargas de alto valor agregado e que são sujeitas a alto risco é utilizada a escolta armada que é uma das formas mais onerosas de monitoramento,

pois dispõe de recursos humanos e equipamentos que utilizam um dos sistemas citados anteriormente, tornando-se uma das formas mais onerosas de monitoramento. É utilizada tanto no perímetro urbano quanto em estradas quando não há tecnologia embarcada no veículo transportador;

- PESQUISA SÓCIO-ECONÔMICA E CRIMINAL – Consiste no levantamento da vida econômica, das referências sociais e do passado criminal do motorista, ajudante, ou qualquer outro integrante do processo de logística. Esta prática visa a prevenção de atos criminosos realizados pelos transportadores ou funcionários envolvidos no transporte que desviam as cargas vendendo a carga a receptores simulando roubo. No caso das transportadoras não idôneas, a ainda o recebimento da indenização do valor da carga, supostamente roubada, pelas seguradoras;
- OPERAÇÃO PRESENÇA – é a instalação de uma célula da gestora de risco que presta serviços dentro das instalações da contratante;
- TREINAMENTO “IN LOCO” – Atividade sistêmica de treinamento de toda a equipe envolvida com o processo de logística. São treinamentos realizados, principalmente com motoristas e ajudantes, antes do início de cada viagem. São denominados “Briefing com Motoristas e Ajudantes”;
- ENDOMARKETING – Técnica que tem como objetivo principal a sensibilização do público interno do embarcador e transportador para a importância do gerenciamento de risco como ferramenta para garantir a manutenção e sobrevivência do seu negócio em um mercado altamente competitivo;
- NORMAS E PROCEDIMENTOS – Documentação que regula a atividade e procedimentos do gerenciamento de risco. Contém todas as exigências impostas pela

seguradora e serve também para regular o processo de auditoria e controle da execução do projeto de gerenciamento de risco no transporte rodoviário de cargas;

- **FORMAÇÃO DE COMBOIO** – O comboio é a formação de uma coluna de deslocamento rodoviário cujo ponto de origem e destino para os veículos de transporte são congruentes. O objetivo é dificultar a subtração de cargas que não estão concentradas em um único veículo, mas sim distribuídas em vários veículos formadores do comboio;
- **SEGREGAÇÃO DA INFORMAÇÃO** – Ato de regular o fluxo de informações dentro do processo de logística incluindo notas fiscais, pedidos de faturamento, romaneios de embarque, controles de baixa em estoques, relatórios de auditoria interna, controle na balança, entre outros, segregando-as, com a finalidade de evitar a fuga voluntária ou não, considerando o alto valor da informação para a prática delituosa do roubo de cargas;
- **SERVIÇO DE INVESTIGAÇÃO** – Atividade preventiva e corretiva que tem por objetivo a interceptação ou identificação dos envolvidos na prática criminosa, bem como a recuperação de cargas roubadas.

Estas ferramentas podem ser utilizadas pela empresa embarcadora, pela gestora de risco contratada, pela empresa transportadora de carga ou em conjunto dependendo da estrutura definida para o gerenciamento de risco para cada operação.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo é dividido em seis partes que podem ser sumarizados da seguinte forma: na seção 3.1 é apresentada a especificação do problema; a seção 3.2 traz um breve histórico da empresa pesquisada; a seção 3.3 é mostrada a forma da coleta e o tratamento dos dados; a seção 3.4 apresenta os métodos de análise utilizados. A delimitação e *design* da pesquisa são contemplados na seção 3.5; e finalmente na seção 3.6 é apresentada a definição constitutiva e operacional das variáveis.

3.1 Especificação do Problema

Serão apresentadas nesta parte do trabalho as perguntas de pesquisa que nortearão essa dissertação de mestrado.

3.1.1 Perguntas de Pesquisa

- a) Qual é a frequência de ocorrências dos fatores de risco apontados pela empresa pesquisada que influenciam o transporte rodoviário de cargas?;
- b) Quais as melhores práticas no gerenciamento de risco em transporte rodoviário de cargas, tendo como base a comparação entre o estado da arte identificado na pesquisa bibliográfica e as práticas utilizadas pela empresa de transporte rodoviário de carga estudada?;
- c) Quais são os benefícios no uso destas técnicas de análise de risco?;

d) As técnicas utilizadas são aplicáveis à atividade de transporte rodoviário de cargas e à empresa estudada?.

3.2 A Organização Pesquisada

Por se tratar de um estudo de caso único (YIN, 1989) a pesquisa acontece em uma empresa de transporte rodoviário de carga do estado de Santa Catarina.

A escolha intencional desta empresa deve-se ao fato desta ser uma empresa de grande porte, que presta serviços a grandes clientes e o volume de cargas transportado por ela é considerado elevado. A empresa estudada foi fundada em 1968, com uma frota de 5 veículos. Hoje possui 650 funcionários, mais 284 motoristas agregados em 17 filiais. Sua frota atual é de 1012 veículos na frota própria mais 332 na frota agregada totalizando 1357 veículos.

A empresa possui centros de distribuição em São Paulo (SP) e em Curitiba (PR), um armazém em Itajaí (SC) e filiais em Itajaí (SC), Dias D'Ávila (BA), Paulínia (SP), Duque de Caxias (RJ), Ourinhos (SP), Cubatão (SP), Araucária (PR), Canoas (RS), Viana (ES) e Betim (MG). Conta também com pontos de apoio em Belo Horizonte (MG), São José dos Campos (SP), Itapecerica da Serra (SP) e Arapoti (PR).

A empresa ainda presta serviços de transporte rodoviário, distribuição e armazenagem de carga à uma variedade grande de clientes dos mais diversos setores, destacando-se o de cargas líquidas a granel e produtos alimentícios.

Devido às peculiaridade de cada tipo de transporte no que diz respeito ao gerenciamento de risco este estudo tem foco no transporte de cargas alimentícias pelo destaque e importância deste segmento no faturamento total da empresa.

3.3 Coleta e Tratamento de Dados

O levantamento de dados se dá por entrevistas utilizando um questionário semi-estruturado com membros da empresa pesquisada que ocupem posições de gerência e ou diretoria e outros que não ocupem estes cargos, mas possuam conhecimento técnico reconhecido das atividades relacionadas ao tema da pesquisa. Foram entrevistados: Gerente de Logística; Gerente de Centros de Distribuição; Supervisor de Gerenciamento de Risco; Gerente de Segurança, Meio Ambiente e Saúde; Encarregado de Frota; Supervisor de Manutenção; Roteirizadores; Programadores de Carregamentos; Operadores de Gerenciamento de Risco e Conferentes de Carga totalizando 14 pessoas. A classificação dos fatores de risco foi realizada solicitando aos entrevistados que atribuíssem uma nota de 1 a 10 para cada um dos fatores.

O tratamento dos dados acontece construindo-se uma análise de riscos pautando-se nas técnicas de identificação e classificação dos fatores de risco levantados no questionário aplicado a organização estudada. O que se busca inicialmente é a identificação dos riscos e a comparação com o que fora apresentado na teoria. Desta comparação, resulta a análise dos riscos aplicável ao gerenciamento de riscos operacionais da empresa estudada.

3.4 Delimitação e Desenho da Pesquisa

Para Oliveira (2000) “a pesquisa tem por objetivo estabelecer uma série de compreensões no sentido de descobrir respostas para as indagações e questões que existem em todos os ramos do conhecimento humano (...)”.

Toda pesquisa que utiliza um método científico é caracterizada como pesquisa científica, não importando se o objetivo é somente de ordem intelectual ou de ordem aplicada ou tecnológica.

Quanto à sua natureza esta pesquisa científica é classificada como **pesquisa aplicada**, pois além de gerar novos produtos e processos produzirá conhecimentos que poderão ser aplicados diretamente em organizações.

Quanto a seus objetivos esta pesquisa será do tipo **exploratória**, pois segundo Jung (2004) visa a descoberta, o achado, a elucidação de fenômenos ou a explicação daqueles que não eram aceitos apesar de evidentes. A pesquisa exploratória tem por finalidade a descoberta de teorias e práticas que modificarão as existentes. Segundo Gil (2002), uma pesquisa exploratória tem como objetivo:

Proporcionar maior familiaridade com o problema de pesquisa, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como foco principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento, portanto, é bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato bibliográfico.

O procedimento desta pesquisa é o **estudo de caso único**, e tem como unidade de análise, uma empresa de transporte rodoviário de cargas. O objetivo do estudo é investigar em profundidade uma unidade no seu ambiente natural, empregando diversas técnicas de coleta de dados a partir de diversas fontes de evidência (HOPPEN, 1996, YIN, 1989).

Segundo Yin (1989) o estudo de caso pode ser considerado uma estratégia quando se deseja saber como e porque em uma pesquisa. Jung (2004) afirma que o estudo de caso possibilita “explicar ou descrever um sistema de produção ou sistema técnico no âmbito particular ou coletivo”. Esta é uma importante ferramenta para os pesquisadores que desejam entender “como” e “por que” funcionam as “coisas”.

A aquisição de referências será por meio de **estudo referencial e bibliográfico** que, segundo Jung (2004) tem como finalidade conhecer as diversas formas de contribuições científicas existentes e que foram realizadas sobre o assunto pesquisado. Com relação ao tempo de aplicação este estudo terá um **corte transversal**, pois pretende determinar a situação do objeto de estudo em um determinado instante.

O nível de análise será **organizacional**, tendo como foco a organização como um todo ou determinadas unidades de negócio. A determinação dos setores a serem estudados está relacionada com a estrutura organizacional da empresa. Por meio da

análise da estrutura serão identificados os setores relacionados ao gerenciamento de risco de acordo com as atividades sujeitas a riscos identificados na pesquisa.

3.5 Método de Análise

A abordagem é qualitativa e utiliza técnicas de análise de riscos para a classificação e descrição dos resultados obtidos na coleta dos dados. Seguindo-se então a uma etapa quantitativa na qual foram construídas tabelas resultantes da aplicação da FMECA.

Desenvolve-se então uma apresentação gráfica dos relacionamentos e efeitos dos fatores considerados, conhecido como árvore de falhas que oferece uma visão completa dos fatores, atividades e efeitos relacionados ao risco. Esta apresentação pode ser utilizada para aprimorar o conhecimento dos colaboradores sobre o gerenciamento de riscos operacionais da empresa e auxilia a identificar, gerenciar, prevenir e minimizar os riscos caso ocorram. O Quadro 6 apresenta a metodologia de pesquisa.

Título do projeto	Gerenciamento de Riscos Operacionais em uma Empresa de Transporte Rodoviário de Cargas de Santa Catarina	
Problema de Pesquisa	Quais são os fatores de risco operacionais a serem considerados aplicação de técnicas de análise de risco no gerenciamento de risco para empresas de transporte rodoviário de cargas?	
Objetivo Geral	Verificar a aplicação de técnicas de análise de risco buscando avaliar seu uso no gerenciamento de riscos em uma empresa de transporte rodoviário de cargas de Santa Catarina.	
Objetivos Específicos	(1) A identificação e classificação dos principais fatores de risco que norteiam o transporte rodoviário de cargas da empresa estudada; (2) Realizar um mapeamento da estrutura da organização avaliada, além de possíveis eventos que representam risco para a mesma; (3) Apresentar a aplicação de técnicas de análise de risco para os fatores identificados da empresa estudada. (4) Ampliar o conhecimento dos colaboradores, da empresa estudada, sobre os riscos e suas causa e seus efeitos na atividade de transporte rodoviário de cargas.	
Suporte Metodológico da Pesquisa	Classificação da Pesquisa	Natureza da aplicação: Pesquisa aplicada Objetivos da pesquisa: Pesquisa exploratória Procedimentos para execução: Estudo de caso Aquisição de referências bibliográficas: Pesquisa bibliográfica Dimensão de tempo: Corte transversal Procedimentos técnicos: <i>ex-post facto</i> .

Quadro 6: Metodologia da pesquisa

3.6 Definição Constitutiva e Operacional das Variáveis

O objetivo da definição das variáveis é torná-las claras e compreensivas o suficiente para não deixar margem de erro na interpretação dos elementos (Lakatos & Marconi, 1985).

Existem duas formas de se definir variáveis. A constitutiva é a descrição que se encontra, por exemplo, em dicionários (Kerlinger, 1979), e tem como objetivo esclarecer de forma precisa definições muito gerais (Triviños, 1992). A definição operacional, que tem por finalidade traduzir em conteúdo prático as variáveis teóricas (Triviños, 1992).

O Quadro 7 apresenta as definições constitutivas e operacionais das variáveis.

Variável	Definição Constitutiva	Definição Operacional
Gerenciamento de Riscos Operacionais	Segundo Brito (2003) Gerenciamento de Riscos Operacionais é o processo por meio do qual se identificam, mensuram e controlam as exposições ao risco causado por falhas de pessoas, processos ou tecnologia dentro da unidade de negócio.	Identificação dos fatores de risco a que está sujeita a atividade de transporte rodoviário de cargas, classificação destes fatores e elaboração das tabelas FMECA e Árvores de Falhas para análise.
Conferencia de cargas	A conferência de cargas é o processo pelo qual é verificada a quantidade e integridade das cargas de acordo com os pedidos efetuados pelos clientes do embarcador.	Serão identificados os modos de falha que ocorrem na conferencia de cargas sua frequência de ocorrência gravidade, e grau de detecção do evento.
Programação de Veículo	Segundo Novaes (2004) a escolha do veículo acontecerá de acordo com o tipo de operação a ser realizada (distribuição ou transferência), condições de trânsito, manobrabilidade, frequência de entregas entre outros.	Serão identificados os modos de falha que influenciam na indisponibilidade de veículos sua frequência de ocorrência gravidade, e grau de detecção do evento.
Emissão de Documentos	A emissão de documentos segundo Bertaglia (2006) trata da geração da documentação de transporte para atender às exigências governamentais, do cliente e da empresa responsável pelo transporte.	Serão identificados os modos de falha ocasionam emissão incorreta de documentos sua frequência de ocorrência gravidade, e grau de detecção do evento.
Roteirização	Segundo Bertaglia (2006) A roteirização é o estabelecimento de rotas de transporte. Consiste em se formar as cargas com base na localização física de cada cliente, modo de transporte e capacidade do veículo.	Serão identificados os modos de falha ocasionam roteirizações incorretas sua frequência de ocorrência gravidade, e grau de detecção do evento.
Manutenção de Veículos	A manutenção de veículo é o processo pelos qual são prevenidos ou corrigidos problemas mecânicos e elétricos de funcionamento dos equipamentos utilizados no transporte e movimentação de carga	Serão identificados os processos que a empresa utiliza na manutenção preventiva e corretiva dos veículos e equipamentos de transporte

Quadro 7: Definição constitutiva e Operacional das variáveis

Variável	Definição Constitutiva	Definição Operacional
Agendamento de Carregamentos	Segundo Novaes (2004) para operar um sistema de distribuição é necessário dispor de informações, que são cadastro de clientes, posição geográfica quantidades de produtos a serem entregues, condições de entrega roteiros de distribuição, além de outras.	Serão identificados os modos de falha ocasionam erros nos agendamento de carregamento sua frequência de ocorrência gravidade, e grau de detecção do evento.
Rastreamento e Monitoramento	É realizado por meio de um sistema de posicionamento global que segundo Bertaglia (2006) emprega satélites para localizar objetos na superfície terrestre.	Serão identificados os modos de falha verificados no rastreamento dos veículos sua frequência de ocorrência gravidade, e grau de detecção do evento.
Contratação de Motoristas	Consiste da seleção contratação e treinamento de motoristas que farão parte do quadro funcional da empresa	Serão identificados os modos de falha ocasionam erros na contratação de motoristas sua frequência de ocorrência gravidade, e grau de detecção do evento.
Contratação de Veículos Terceiros	Processo de seleção e contratação de veículos de profissionais autônomos ou empresas terceiras para a realização de transportes de cargas esporádicos causados por indisponibilidade de frota própria para atender o volume de cargas expedidas pelos clientes	Serão identificados os modos de falha ocasionam erros na contratação de veículos de terceiros sua frequência de ocorrência gravidade, e grau de detecção do evento.

Quadro 7: Definição constitutiva e Operacional das variáveis (continuação)

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA ANÁLISE DE RISCO

Este capítulo apresenta os resultados das técnicas de análise de risco subdividindo-o em 10 seções que são: seção 4.1 trata da atividade de roteirização; seção 4.2 trata da atividade de programação de veículos; seção 4.3 trata da atividade de contratação de veículos de terceiros; seção 4.4 trata da atividade de rastreamento de monitoramento de veículos; seção 4.5 trata da atividade de conferência de cargas; seção 4.6 trata da atividade de contratação de motoristas; seção 4.7 trata da atividade de agendamento de carregamentos; seção 4.8 trata da atividade de emissão de documentos; a seção 4.9 trata da atividade de manutenção de veículos; e a seção 4.10 apresenta a árvore de eventos geral.

O método utilizado na identificação dos riscos para as atividades avaliadas é o FMECA. Como complementação a este método é utilizada a árvore de falhas em uma versão simplificada conhecida como árvore de eventos que fornece uma visualização gráfica dos eventos, falhas, efeito e seus devidos relacionamentos.

Na análise FMECA é feita uma adaptação na tabela apresentada no capítulo 3, retirando a coluna 9 (Observações) e incluindo a coluna referente ao Grau de detecção utilizada para verificar a facilidade de percepção e velocidade de resposta a uma determinada falha.

Para o preenchimento dos quadros subseqüentes foram respondidas as perguntas propostas pelo método apresentadas a seguir:

- Identificação: Quais são os componentes da atividade?; Ela está dividida por etapas ou não?;
- Função: Qual é a função de cada etapa da atividade?;
- Modos de falha: Como essa etapa pode falhar?; Existe um ou mais modos de falha?;
- Efeito em outras unidades do sistema: Diante da falha mencionada anteriormente, como isso influencia o funcionamento de outras atividades, principalmente as atividades subseqüentes?;

- Efeito no sistema: Como essa falha influencia o resultado da operação completa de transporte?;
- Estimativa de frequência (probabilidade): Qual é o número de vezes que ocorre a falha em um determinado período de tempo?;
- Grau de efeito da falha (Severidade): Qual é a intensidade de efeito da falha nos processos subsequentes?;
- Grau de detecção: Qual é capacidade de percepção da ocorrência da falha pelos sistemas de controle ou pelos envolvidos no processo?.

A árvore de falhas em uma versão simplificada conhecida como árvore de eventos foi utilizada em função de fornecer uma visualização gráfica da análise de riscos obtida com a aplicação do FMECA. Nela apresentasse graficamente as causas e efeitos das falhas na atividade da empresa.

Os eventos básicos, eventos intermediários e eventos-topo, respectivamente foram representados e relacionados com os modos de falha identificados em cada atividade, seus respectivos efeitos em outras unidades da empresa e os efeitos na empresa como um todo.

As atividades selecionadas para a aplicação da análise de risco são:

- a) Roteirização;
- b) Programação de Veículos;
- c) Contratação de Veículos de Terceiros;
- d) Rastreamento e Monitoramento de Veículos;
- e) Conferência de Cargas;
- f) Contratação de Motoristas;
- g) Agendamento de Carregamentos;
- h) Emissão de Documentos;
- i) Manutenção de Veículos;

Neste capítulo são apresentadas as descrições das atividades realizadas na empresa estudada, seguido da apresentação de quadro da análise utilizando-se a técnica FMECA e a árvore de eventos relativa às atividades.

4.1 Roteirização

A roteirização da operação estudada é realizada por dois funcionários, que trabalham em conjunto com os funcionários locados em no Centro de Distribuição de Curitiba, que são responsáveis pela programação de veículo na finalização do processo.

O cliente envia o faturamento via sistema de Intercâmbio eletrônico de dados (EDI), os dados recebidos são decodificados no *software* de gerenciamento de transportes utilizado pela empresa. A informação é convertida para uma planilha de eletrônica onde é realizada a roteirização propriamente dita. A roteirização é realizada manualmente e depende exclusivamente do conhecimento, por parte dos funcionários envolvidos, da localização geográfica de todos os clientes do cliente. Após a execução da roteirização, o funcionário executa um comando (macro) na planilha eletrônica que reenvia a planilha para o sistema da empresa que, posteriormente envia as informações ao cliente.

As etapas identificadas neste processo referem-se aos aspectos: recebimento de informações, separação por regiões de entregas, separação por clientes e montagem de cargas conforme capacidade dos veículos, tal como se encontram evidenciados a partir do Quadro 8, bem como na Figura 7.

Identificação	Função	Modos de falha	Efeito em outras unidades do sistema	Efeito no sistema	Correção	Estimativa de frequência (probabilidade)	Grau de efeito da falha (Gravidade)	Grau de detecção
---------------	--------	----------------	--------------------------------------	-------------------	----------	--	-------------------------------------	------------------

Identificação	Função	Modos de falha	Efeito em outras unidades do sistema	Efeito no sistema	Correção	Estimativa de frequência (probabilidade)	Grau de efeito da falha (Gravidade)	Grau de detecção
	Montagem de cargas conforme capacidade dos veículos	Falha na organização das cargas conforme capacidade do veículo	Programação de veículo errada	- Atraso na coleta das cargas - Atrasos nas entregas de cargas	- Manutenção do equipamento e /ou software - Implantação de software de roteirização - Parametrização do software de roteirização - Treinamento dos operadores	3 Baixa	5 Impacto Moderado	4 Detecção Alta

Quadro 8; Aplicação da FMECA à atividade de roteirização de veículos (Continuação)

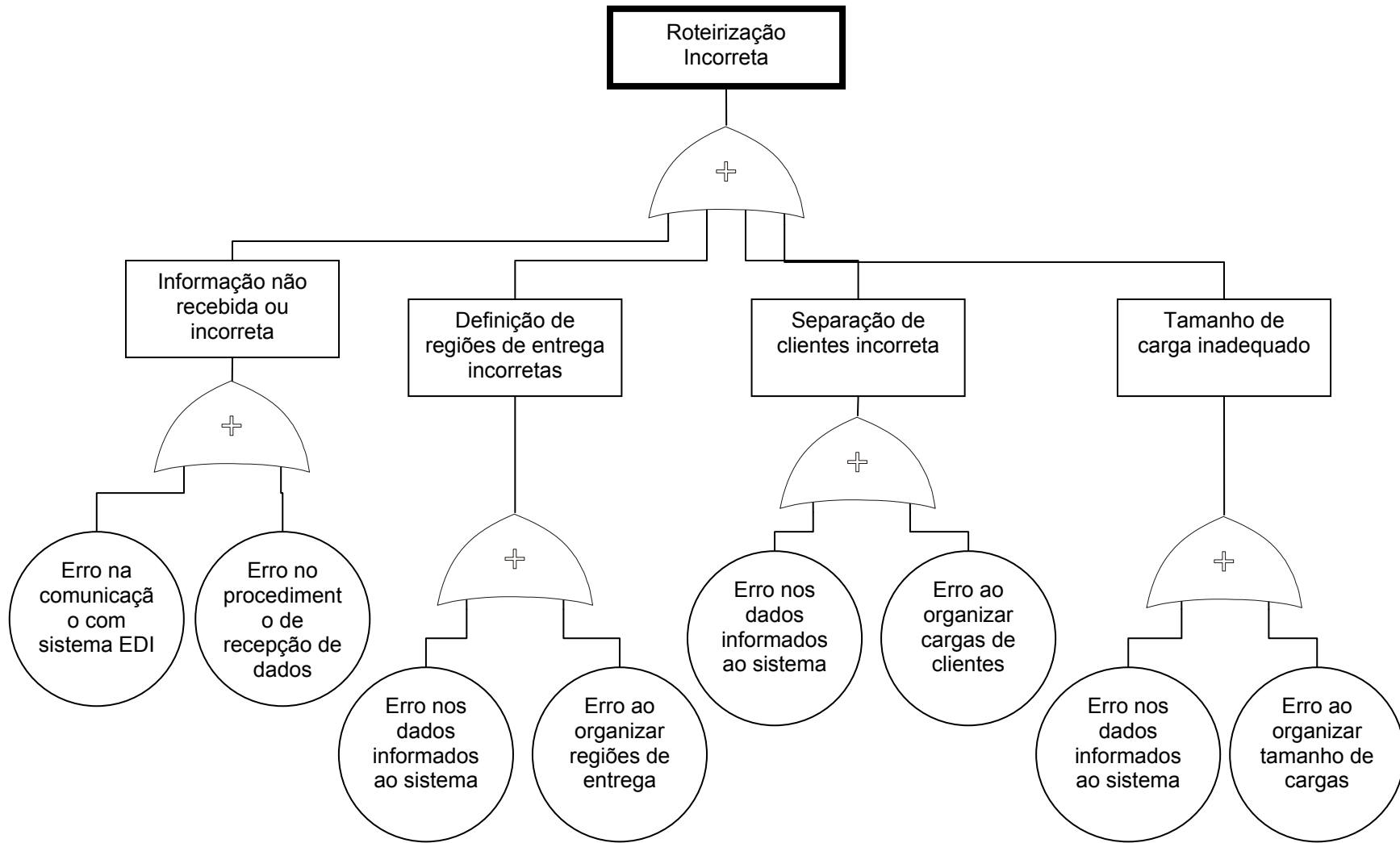


Figura 7: Árvore de falhas para roteirização

4.2 Programação de Veículos

A programação dos veículos utilizadas no carregamento acontece em dois momentos. Ao final do dia, os funcionários responsáveis pela programação dos veículos enviam aos roteirizadores uma relação de veículos disponíveis para utilização nos carregamentos do dia seguinte. Nesta relação estão incluídos os veículos que se encontram em deslocamento, mas que chegarão a tempo de serem utilizados, visto que os carregamentos ocorrem no dia seguinte ao faturamento das cargas.

Durante a roteirização é verificado se os veículos disponíveis atendem às necessidades de carregamento do dia. Quando não é possível o atendimento total das cargas, inicia-se um processo de contratação de veículos de terceiros para que o cliente seja atendido. O processo de contratação de terceiros é descrito na próxima seção do trabalho.

A programação de veículos está sujeita a muitas falhas por ser um processo totalmente manual e dependente de informações que, na sua maioria, são originadas de comunicações verbais, que apresentam, muitas vezes, distorções, tal como pode ser visualizado a partir do Quadro 9, bem como na Figura 8.

Identificação	Função	Modos de falha	Efeito em outras unidades do sistema	Efeito no sistema	Correção	Estimativa de frequência (probabilidade)	Grau de efeito da falha (Gravidade)	Grau de detecção
Veículos disponíveis para carregamento	Levantamento de quantidade e tipos de veículos disponíveis para carregamento. Fonte de informações – software de monitoramento e comunicações efetuadas com condutores (execução manual)	Informações incorretas no software de monitoramento	Atraso na programação de carregamento por não disponibilidade de veículo.	Atraso nas operações seguintes (carregamento, saída de viagem), gerando atraso na entrega e insatisfação do cliente	Criação de software de controle de veículos disponíveis para operação	3 Baixa	6 Impacto Moderado	3 Detecção Alta
		Veículo em manutenção não informada aos programadores	Atraso na programação de carregamento por não disponibilidade de veículo.	Atraso nas operações seguintes (carregamento, saída de viagem), gerando atraso na entrega e insatisfação do cliente	Criação de procedimentos para informação de veículo em manutenção e integração ao software de controle	3 Baixa	6 Impacto Moderado	3 Detecção Alta
		Motorista com folga ou férias não informada aos programadores	Atraso na programação de carregamento por não disponibilidade de veículo.	Atraso nas operações seguintes (carregamento, saída de viagem), gerando atraso na entrega e insatisfação do cliente	Criação de procedimentos para informação de motoristas em férias ou folga e integração ao software de controle	3 Baixa	6 Impacto Moderado	3 Detecção Alta

Quadro 9: Aplicação da FMECA à atividade de programação de veículos

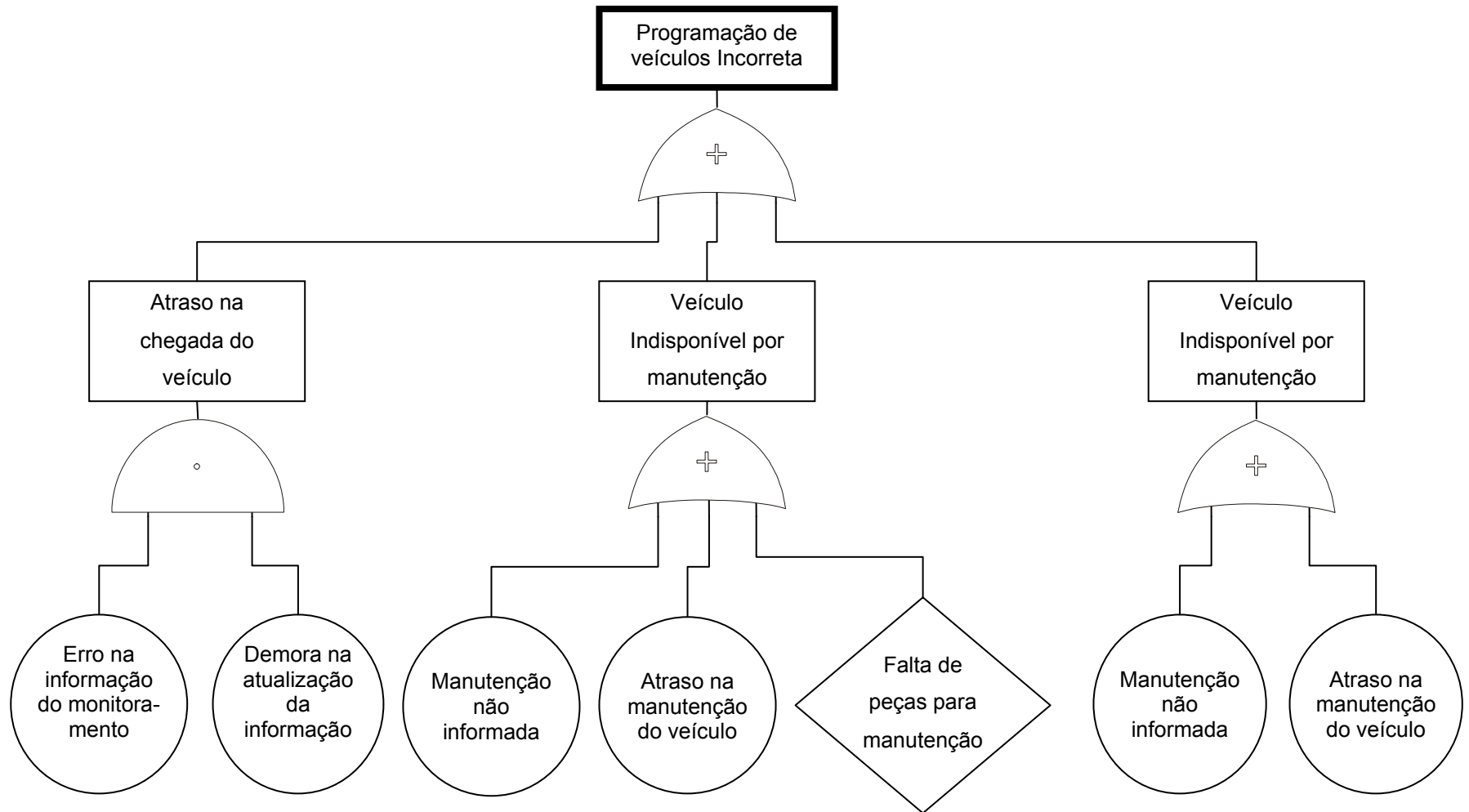


Figura 8: Árvore de falhas para programação de veículo

4.3 Contratação de Veículos de Terceiros

A contratação de veículos de terceiros acontece quando não existem veículos da frota própria em quantidade ou capacidade suficiente para atender o volume de faturamento dos clientes, ocorrido em um determinado período.

A seleção de veículo a ser contratado começa inicialmente consultando as empresas parceiras e motoristas que já realizaram serviços anteriormente para a empresa. Normalmente, buscam-se indicações de empresas e veículos, no entanto, a verificação cadastral dos motoristas contratados é muito importante e em hipótese nenhuma é deixada de lado.

A contratação dos veículos segue as regras da gerenciadora de risco do cliente, em termos de consulta dos motoristas, cadastramento no site da gerenciadora, orientação para ele poder trabalhar de acordo com as normas da gerenciadora, desde os procedimentos de início de viagem, informar paradas e etc. (C.; GERENTE DE LOGÍSTICA)

A próxima etapa na contratação é a verificação do equipamento. O veículo a ser contratado deve atender às exigências específicas do cliente, como equipamento de rastreamento via satélite, refrigeração do baú para cargas que exigem controle de temperatura, limpeza e condições gerais de funcionamento do veículo. Além disso, o veículo deve atender as necessidades de capacidade de carga e espaço de acordo com as cargas disponíveis.

A contratação de veículos e motoristas terceiros é um processo que deve receber uma atenção muito grande, mas está sujeito a riscos altos, pois normalmente é realizado em caráter de urgência o que provoca falhas, o Quadro 10, retrata a aplicação da FMECA e a Figura 9 a árvore de eventos na atividade de contratação de veículos de terceiros.

Identificação	Função	Modos de falha	Efeito em outras unidades do sistema	Efeito no sistema	Correção	Estimativa de frequência (probabilidade)	Grau de efeito da falha (Gravidade)	Grau de detecção
Veículo e motoristas terceiros	Contratação de veículos e motoristas terceiros para realizar carregamentos que extrapolam a capacidade de carregamentos da frota própria	Capacidade do veículo incompatível com a carga disponível	Atraso na programação de carregamento por não adequação do veículo selecionado.	Atraso nas operações seguintes gerando atraso na entrega e insatisfação do cliente.	Confirmar capacidade volumétrica e de peso do veículo antes do carregamento.	3 (Baixa)	8 (Alto impacto)	3 (Alta)
		Veículo com problemas no sistema de monitoramento via satélite	Atraso na programação de carregamento por não adequação do veículo selecionado.	Atraso nas operações seguintes gerando atraso na entrega e insatisfação do cliente.	Verificar sistemas de rastreamento e envio de sinal para a gerenciadora do cliente.	3 (Baixa)	7 (Alto impacto)	5 (Moderada)
		Problemas na verificação cadastral dos motoristas a serem contratados	Atraso na programação de carregamento por dificuldades na verificação cadastral.	Atraso nas operações seguintes gerando insatisfação do cliente.	Solicitar a verificação do cadastro do motorista em uma das filiais para agilizar o processo.	3 (Baixa)	7 (Alto impacto)	3 (Alta)
		Problemas no cadastro do motorista no sistema da gerenciadora de risco	Atraso na programação de carregamento por problemas no sistema de cadastramento.	Atraso nas operações seguintes gerando insatisfação do cliente.	Solicitar o cadastramento em uma outra filial para agilizar o processo.	3 (Baixa)	5 (Moderada)	5 (Moderada)
		Motorista com problemas cadastrais (não pode ser contratado)	Atraso na programação de carregamento por problemas no sistema de cadastramento.	Atraso nas operações seguintes gerando insatisfação do cliente.	Buscar outros veículos e motorista para contratação	3 (Baixa)	8 (Alto impacto)	5 (Moderada)

Quadro 10: Aplicação da FMECA à atividade de contratação de veículos de terceiros

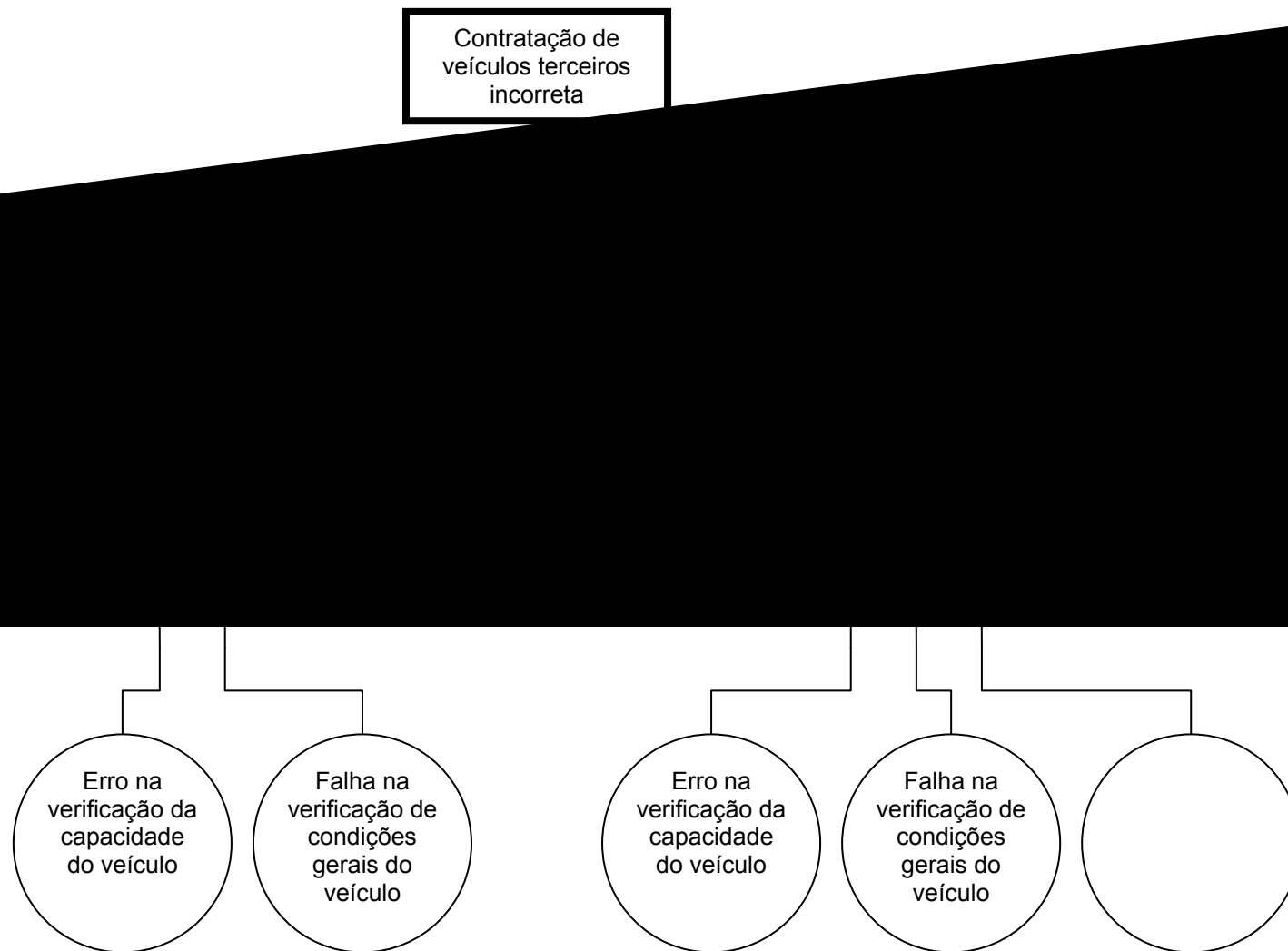


Figura 9: Árvore de falhas para contratação de veículos de terceiros

4.4 Rastreamento e Monitoramento de Veículos

O monitoramento refere-se ao acompanhamento do veículo durante o deslocamento e paradas, por meio de equipamentos instalados nos caminhões que possibilitam comunicação móvel de dados e atuação remota em determinados sistemas do veículo para garantir a segurança da operação.

O rastreamento e monitoramento de veículo por meio de sistemas de satélite é o coração do gerenciamento de risco nas empresas de transporte rodoviário de cargas. As condições das estradas e os índices de violência, principalmente relacionados a roubo de cargas fazem com que as empresas invistam cada vez mais nesses sistemas.

A organização pesquisada possui um departamento dedicado exclusivamente ao monitoramento, controle de horários e tráfego de operações rastreadas. O rastreamento e monitoramento dos veículos bem como o gerenciamento de risco de uma forma geral na empresa esta voltado para a segurança do veículo, carga e condutor quando em trânsito, ou seja, realizando operações de transporte de carga.

O gerenciamento de risco hoje praticado na empresa envolve principalmente a parte de sinistro. Basicamente tenta fazer com que ocorra a perfeita condução da carga do cliente A pro B, roteirizando, monitorando, enfim, fazendo todos os tramites para que a viagem ocorra da melhor forma possível (M.S.R. - SUPERVISOR DE GERENCIAMENTO DE RISCO).

O monitoramento da empresa conta com 10 operadores, divididos em turnos de 12 por 36 horas. As bases iniciam as atividades às 07h30min e existe a troca de turno às 19h30min. No primeiro turno normalmente trabalham 4 operadores e no segundo turno (noite) operam 2 funcionários devido á redução do fluxo de veículos.

Os veículos da empresa podem circular somente entre 5h00min e 22h00min por questões de segurança.

Dentro desse horário nós temos alguma tolerância, até às 23h30min mais ou menos para o veículo poder chegar até um posto de parada. Então normalmente até as 23h30min já não tenho mais nenhum veículo da frota rodando (M.S.R. - SUPERVISOR DE GERENCIAMENTO DE RISCO).

O equipamento de monitoramento via satélite é composto de duas partes:

- *Hardware*: Terminal de comunicação móvel (MCT- Mobile Communication Terminal) e GPS Receiver (GPS Receptor);
- *Software*: Desenvolvido pela própria empresa e instalado na base de operações na matriz da empresa.

O software é todo projetado aqui dentro, dependendo da situação e das próprias dificuldades do operador a gente consegue mexer neste software, ele tem um *lay-out* aberto, agente cria ícones, cria ferramentas, etc. (M.S.R. - SUPERVISOR DE GERENCIAMENTO DE RISCO)

A decisão de desenvolvimento do *software* própria surgiu da necessidade de adequação às atividades da empresa, pois a empresa trabalha com diferentes tipos de cargas e clientes, cada um com suas peculiaridades. A utilização de *software* próprio permite uma maior rapidez na customização e maior eficiência na execução de operações específicas.

O sistema de monitoramento funciona da seguinte forma: o GPS recebe dos satélites de posicionamento dados sobre sua localização e passa ao Terminal de Comunicação Móvel (MCT). O MCT, por sua vez, repassa para o satélite BrasilSAT essas informações e o satélite retransmite à central de monitoramento. Essa operação dura até 2 minutos. Os operadores trabalham com aproximadamente 200 veículos nas telas de monitoramentos.

Além do MCT o veículo recebe uma série de dispositivos que são utilizados na atuação remota para auxiliar na manutenção da segurança da operação. Dentre os quais se pode destacar:

- Botão de pânico: é acionado pelo motorista do veículo em situações de roubo ou suspeitas. Quando o botão é acionado o operador recebe uma mensagem que tem prioridade sobre todas as outras. A empresa pode então tomar as devidas providências comunicando as autoridades e seguradoras;
- Bloqueio do motor: em casos de perda prolongada do sinal do veículo, tentativas de roubo ou outros casos de emergência é possível bloquear o veículo. O operador envia por meio do sistema um comando que corta o

fornecimento de combustível imobilizando o veículo e travando todas as portas, evitando assim que qualquer pessoa possa entrar ou sair;

- Trava das portas do baú: após o carregamento as portas do baú são travadas restringindo o acesso às pessoas, e só podem ser abertas quando solicitada via sistema e autorizado pelo operador;
- Sensor de carona: dispositivo que envia um sinal assim que a porta do lado do passageiro é aberta. O motorista deve justificar a abertura da porta do passageiro. Quando isso não ocorre este alerta é considerado como indicio de que a porta foi aberta sem autorização do motorista, podendo apontar para uma tentativa de roubo;
- Sensor de desengate da carreta: identifica se a carreta foi desengatada. Alguns sistemas possuem junto com este dispositivo uma trava que impede a liberação da carreta. Este sensor serve para evitar que a carreta seja desengatada e transportada com outro cavalo-mecânico. Em alguns casos de roubo os ladrões utilizam um outro cavalo-mecânico com a intenção de levar somente a carreta com a carga.

Na operação estudada o monitoramento é feito pela gerenciadora de risco contratada pelo cliente, no entanto o veículo é monitorado em paralelo pela empresa. A empresa não pode atuar diretamente no veículo, no entanto pode aumentar a rapidez de resposta a uma ocorrência visto que a gerenciadora monitora uma quantidade muito maior de veículos ao mesmo tempo. Todo o processo descrito pode ser visualizado no Quadro 11, além da Figura 10.

Identificação	Função	Modos de falha	Efeito em outras unidades do sistema	Efeito no sistema	Correção	Estimativa de frequência (probabilidade)	Grau de efeito da falha (Gravidade)	Grau de detecção
Monitoração e Rastreamento	Rastreamento e monitoração de veículos através de sistema eletrônico via satélite	Desvio de rota	Alerta no sistema de monitoramento que exige ação do operador	- Atraso na entrega de cargas - Possibilidade de sinistro ocasionando falha na entrega e insatisfação do cliente	- Contato via sistema com o motorista para verificar o motivo do desvio - Verificação e correção do traçado das estradas nos mapas de monitoramento - Enviar comando de alerta ao veículo	9 (Muito Alta)	8 (Alto Impacto)	2 (Detecção Certa)
		Parada indevida	Alerta no sistema de monitoramento que exige ação do operador	- Atraso na entrega de cargas - Possibilidade de sinistro ocasionando falha na entrega e insatisfação do cliente	- Contato via sistema com o motorista para verificar o motivo da parada - Enviar comando de alerta ao veículo	7 (Alta)	8 (Alto Impacto)	2 (Detecção Certa)
		Movimento indevido	Alerta no sistema de monitoramento que exige ação do operador	- Atraso na entrega de cargas - Possibilidade de sinistro ocasionando falha na entrega e insatisfação do cliente	- Contato com o motorista para verificar o motivo da não digitação da macro início de viagem - Enviar comando de alerta ao veículo	8 (Alta)	8 (Alto Impacto)	2 (Detecção Certa)

Quadro 11: Aplicação da FMECA à atividade de monitoramento e rastreamento de veículos

Identificação	Função	Modos de falha	Efeito em outras unidades do sistema	Efeito no sistema	Correção	Estimativa de frequência (probabilidade)	Grau de efeito da falha (Gravidade)	Grau de detecção
Monitoração e Rastreamento	Rastreamento e monitoração de veículos através de sistema eletrônico via satélite	Sem posição a mais do tempo programado	Alerta no sistema de monitoramento que exige ação do operador	- Atraso na entrega de cargas - Possibilidade de sinistro ocasionando falha na entrega e insatisfação do cliente	- Tentativa de contato com o motorista para verificação - Verificação de falha no sistema - Enviar comando de alerta ao veículo	4 (Baixo)	8 (Alto Impacto)	4 (Detecção Alta)
		Saída sem informar reinício de viagem	Alerta no sistema de monitoramento que exige ação do operador	- Atraso na entrega de cargas - Possibilidade de sinistro ocasionando falha na entrega e insatisfação do cliente	- Contato com o motorista para verificação do motivo de não informação de reinício de viagem - Enviar comando de alerta ao veículo	6 (Moderado)	8 (Alto Impacto)	3 (Detecção Alta)
		Veículo excedeu o tempo de parada no mesmo local	Alerta no sistema de monitoramento que exige ação do operador	- Atraso na entrega de cargas - Possibilidade de sinistro ocasionando falha na entrega e insatisfação do cliente	- Contato com o motorista para verificação do motivo de parada por tempo excessivo - Enviar comando de alerta ao veículo	5 (Moderado)	8 (Alto Impacto)	3 (Detecção Alta)

Quadro 11: Aplicação da FMECA à atividade de monitoramento e rastreamento de veículos (Continuação)

Identificação	Função	Modos de falha	Efeito em outras unidades do sistema	Efeito no sistema	Correção	Estimativa de frequência (probabilidade)	Grau de efeito da falha (Gravidade)	Grau de detecção
Monitoração e Rastreamento	Rastreamento e monitoração de veículos através de sistema eletrônico via satélite	Função lógica "Sensor da porta do baú" marcada (ignição ligada com porta do baú aberta)	Alerta no sistema de monitoramento que exige ação do operador	- Possibilidade de sinistro ocasionando falha na entrega e insatisfação do cliente	- Contato com o motorista para verificação da abertura do baú com ignição ligada excessivo - Enviar comando de alerta ao veículo	3 (Baixo)	8 (Alto Impacto)	3 (Detecção Alta)
		Botão de pânico	Alerta no sistema de monitoramento que exige ação do operador	- Possibilidade de sinistro ocasionando falha na entrega e insatisfação do cliente	- Tentativa de contato com motorista - Enviar comandos de bloqueio do veículo - contatar polícia e seguradora	3 (Baixo)	10 (Altíssimo Impacto)	1 (Detecção Certa)
		Sensor de desengate	Alerta no sistema de monitoramento que exige ação do operador	- Possibilidade de sinistro ocasionando falha na entrega e insatisfação do cliente	Contato com o motorista para verificação - Enviar comandos de alerta e bloqueio do veículo - contatar polícia e seguradora	3 (Baixo)	10 (Altíssimo Impacto)	2 (Detecção Certa)
		Fuga de horário	Alerta no sistema de monitoramento que exige ação do operador	- Possibilidade de sinistro ocasionando falha na entrega e insatisfação do cliente	Contato com o motorista para verificação - Enviar comandos de alerta e bloqueio do veículo - contatar polícia e seguradora	3 (Baixo)	8 (Alto Impacto)	2 (Detecção Certa)

Quadro 11: Aplicação da FMECA à atividade de monitoramento e rastreamento de veículos (Continuação)

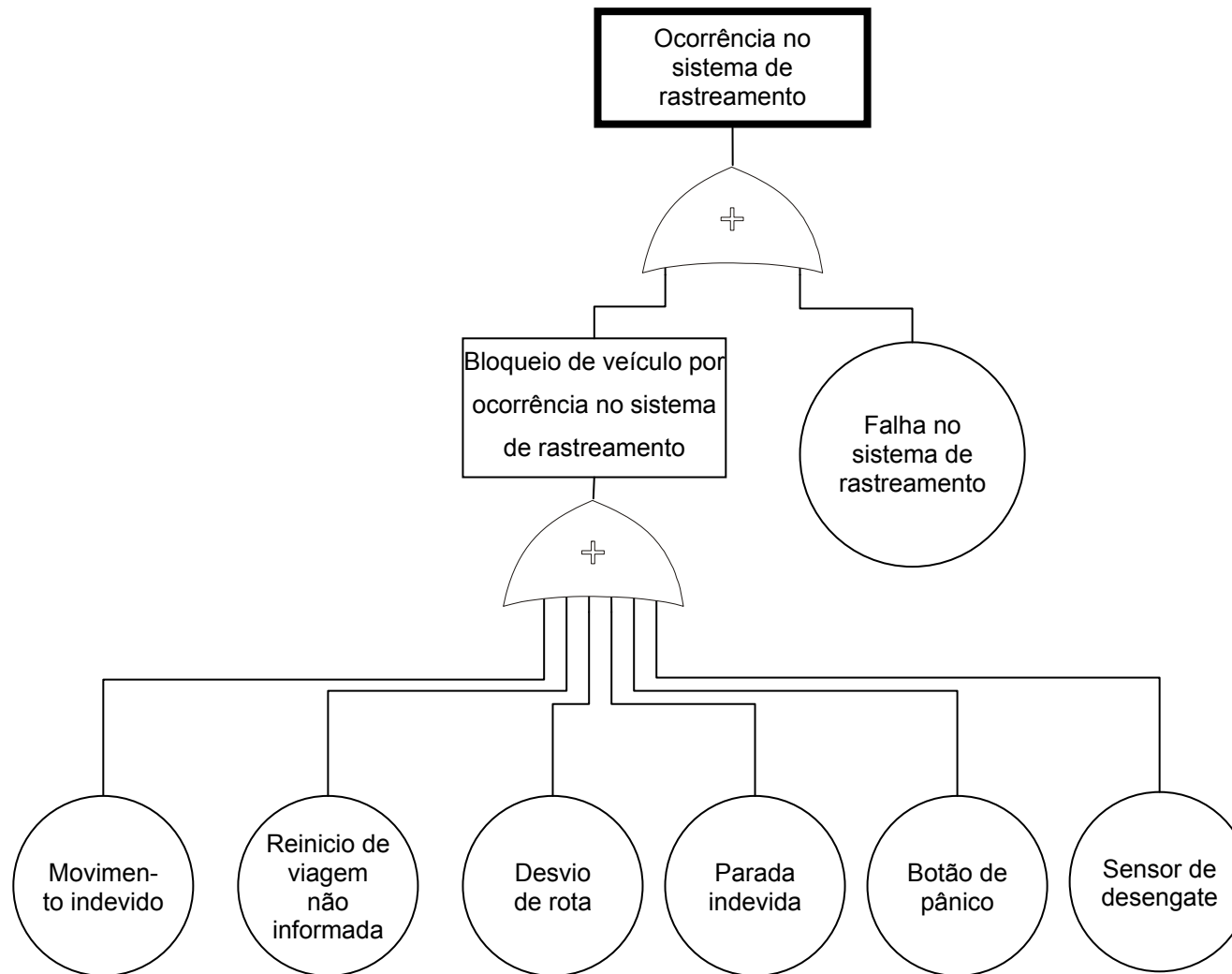


Figura 10: Árvore de falhas para rastreamento e monitoramento de frota

4.5 Conferência de Cargas

A conferência de cargas é um processo visual executado por pessoa utilizados na empresa de transporte de carga para verificar a existência de produtos que estejam avariados, a falta de itens nas cargas a serem transportadas ou a inversão (troca) de produtos por outros similares ou até mesmo não similares que ocorre durante a separação de pedidos que formarão uma carga.

O processo de conferência pode acontecer uma única vez ou várias vezes durante o processo de transporte.

Nesta pesquisa foram identificados três tipos de situações onde acontecem a conferência de cargas: no carregamento no embarcador (cliente da empresa), no *cross-docking* da empresa e nos pontos de apoio da empresa. O Quadro 12 evidencia a aplicação do FMECA para este tipo de atividade. A Figura 11 ilustra a aplicação da árvore de eventos.

Identificação	Função	Modos de falha	Efeito em outras unidades do sistema	Efeito no sistema	Correção	Estimativa de frequência (probabilidade)	Grau de efeito da falha (Gravidade)	Grau de detecção
Conferência de cargas	Conferência de quantidade e integridade de cargas antes do carregamento no embarcador realizada manualmente	Faltas identificadas na conferência	Atraso no carregamento	- Atraso na entrega de cargas	- Complementação da carga	5 (Moderado)	7 (Alto impacto)	6 (Detecção moderada)
		Avarias identificadas na conferência	Atraso no carregamento	- Atraso na entrega de cargas	- Substituição dos itens avariados	3 (Baixo)	7 (Alto impacto)	6 (Detecção moderada)
		Inversões identificadas na conferência	Atraso no carregamento	- Atraso na entrega de cargas	-Substituição dos itens incorretos	6 (Moderado)	6 (Impacto moderado)	7 (Detecção improvável)

Quadro 12: Aplicação da FMECA à atividade de conferência de cargas

Identificação	Função	Modos de falha	Efeito em outras unidades do sistema	Efeito no sistema	Correção	Estimativa de frequência (probabilidade)	Grau de efeito da falha (Gravidade)	Grau de detecção
Conferência de cargas	Conferência de quantidade e integridade de cargas em cross-docking ou pontos de apoio realizada manualmente	Faltas identificadas na conferência em <i>cross-docking</i> ou Ponto de Apoio (filial)	Atraso no carregamento	- Atraso na entrega de cargas - Entregas incorretas no cliente do embarcador - Insatisfação do cliente e do embarcador	- Solicitação de verificação de sobras junto ao embarcador - Coleta de itens para executar entrega	5 (Moderado)	7 (Alto impacto)	2 (Detecção alta)
		Avarias identificadas na conferência em <i>cross-docking</i> ou Ponto de Apoio (filial)	Atraso no carregamento	- Atraso na entrega de cargas - Entregas incorretas no cliente do embarcador - Insatisfação do cliente e do embarcador	- Solicitação de substituição de itens junto ao embarcador - Coleta de itens para executar entrega	6 (Moderado)	7 (Alto impacto)	2 (Detecção alta)
		Inversões identificadas na conferência em <i>cross-docking</i> ou Ponto de Apoio (filial)	Atraso no carregamento	- Atraso na entrega de cargas - Entregas incorretas no cliente do embarcador - Insatisfação do cliente e do embarcador	- Solicitação de substituição de itens junto ao embarcador - Coleta de itens para executar entrega	6 (Moderado)	6 (Impacto moderado)	2 (Detecção alta)

Quadro 12: Aplicação da FMECA à atividade de conferência de cargas (Continuação)

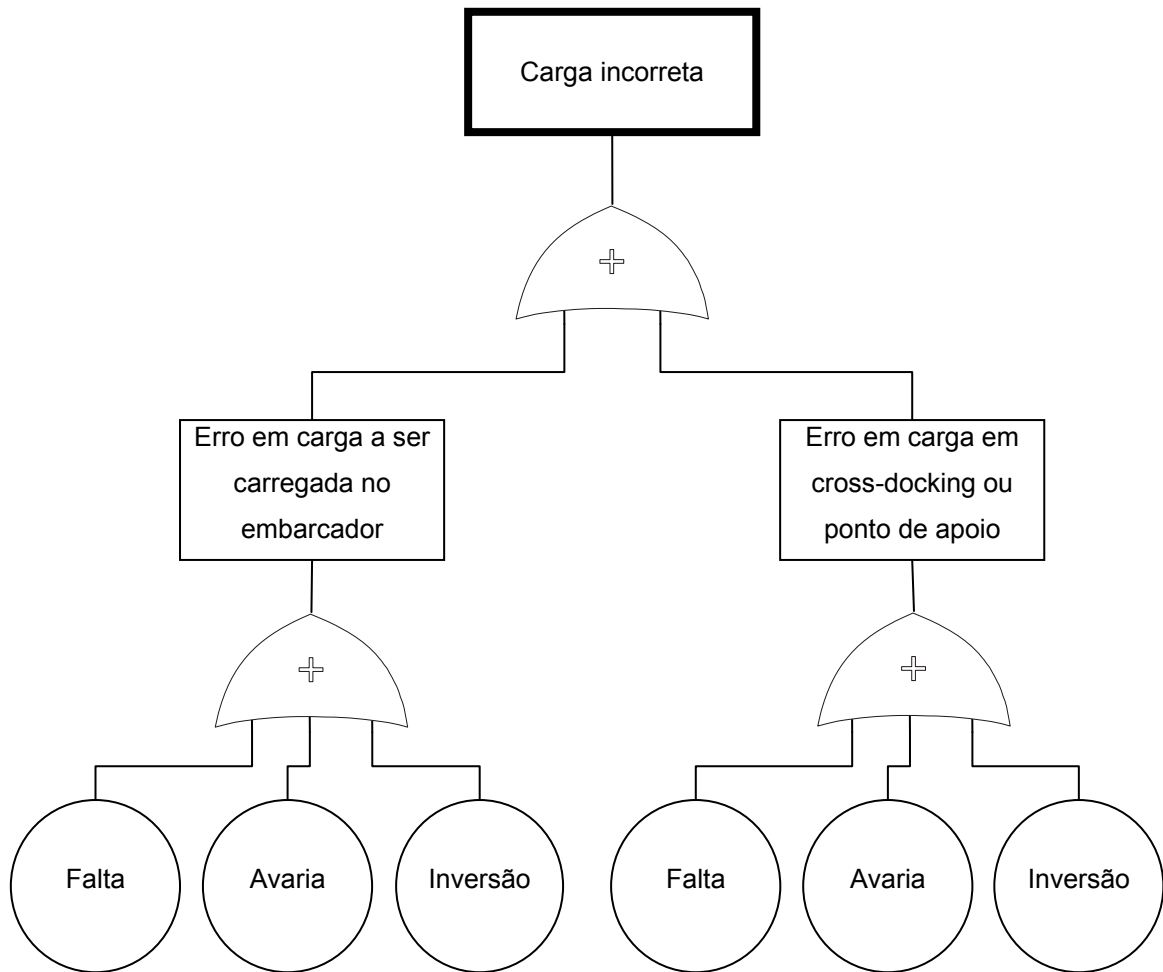


Figura 11: Árvore de falhas para conferência de cargas

4.6 Contratação de Motoristas

A contratação de motoristas em uma empresa de transporte rodoviário de cargas segue uma série de critérios estabelecidos pela própria empresa e também pela corretora de seguros e seguradora contratada pela organização.

Esta preocupação existe, pois as cargas e equipamentos colocados sob responsabilidade do motorista têm valores financeiros elevados além do prejuízo com a imagem da empresa em caso de desvios ou roubo de cargas.

Basicamente o processo de contratação é dividido em três etapas que podem ser descritas como: a primeira consiste na seleção dos profissionais, verificação de documentação e certificados e as entrevistas; a segunda fase é feita a consulta do motorista no banco de dados das seguradoras. Na terceira parte o motorista participa de um treinamento de 40 horas. Neste período ele é denominado de recruta. Depois de concluído o treinamento ele é acompanhado por um outro profissional motorista nas primeiras atividades utilizando um veículo. Somente após algumas semanas é que ele poderá atuar sozinho na empresa.

O motorista contratado passa por um treinamento com carga horária de 40 horas, são chamados de recrutas durante esta fase. A cada ano eles fazem uma reciclagem de aproximadamente 20 horas. Esta preocupação com a formação de condutores conta pontos com os nossos clientes P.R.G. (GERENTE DE SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE).

A segunda e terceira partes da contratação é que tem uma relação mais direta com o gerenciamento de riscos, pois nestas fases é que pode ser evitada a contratação de um profissional que não tenha condições de executar a função de acordo com as condições estabelecidas pela empresa, suas seguradoras e seus clientes. O Quadro 13 e a Figura 12 apresentam respectivamente a avaliação obtida com o FMECA e a análise da árvore de eventos.

Identificação	Função	Modos de falha	Efeito em outras unidades do sistema	Efeito no sistema	Correção	Estimativa de frequência (probabilidade)	Grau de efeito da falha (Gravidade)	Grau de detecção
Contratação de motoristas	Seleção de motoristas	Seleção de profissional sem qualificação necessária	- Demora no atendimento à demanda por mão de obra necessária à empresa	Incapacidade de atendimento ao volume de serviços demandados pelos clientes	Seleção mais criteriosa de profissionais	2 (Remota)	7 (Alto impacto)	1 (Detecção certa)
	Consulta cadastral junto a seguradoras	Falha na consulta ou não execução da consulta cadastral	- motorista impossibilitado de executar carregamentos por problemas cadastrais	Incapacidade de atendimento ao volume de serviços demandados pelos clientes	- Maior controle no processo de contratação - Não contratação sem verificação do cadastro	3 (Baixa)	7 (Alto impacto)	1 (Detecção certa)

Quadro 13: Aplicação da FMECA à atividade de contratação de motoristas

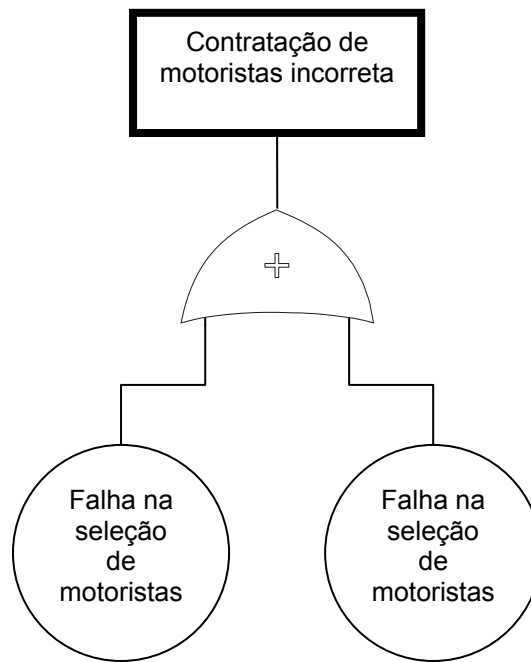


Figura 12: Árvore de falhas para contratação de motoristas

4.7 Agendamento de carregamentos

O processo de agendamento de veículo é a atividade subsequente à roteirização de cargas na operação avaliada. Consiste no estabelecimento de horários e datas de envio de veículos para carregamento junto ao cliente embarcador.

Este processo envolve a empresa transportadora na figura do roteirizador e programador de veículos mais a área de tráfego do cliente embarcador. O agendamento dos veículos acontece por meio do consenso entre estes participante considerando a disponibilidade dos veículos capacidade de carga e capacidade de separação das cargas pelo embarcador. O Quadro 14 apresenta a aplicação da FMECA e a Figura 13 apresenta a árvore de eventos da atividade de agendamento de carregamentos.

Identificação	Função	Modos de falha	Efeito em outras unidades do sistema	Efeito no sistema	Correção	Estimativa de frequência (probabilidade)	Grau de efeito da falha (Gravidade)	Grau de detecção
Agendamento de carregamentos	Envio de planilha com solicitação de agendamento para os veículos	Envio de horários incompatíveis com a disponibilidade de veículos	- Veículos disponíveis para carregamento com horários agendados mais tarde - veículos indisponíveis com horários agendados mais cedo	- Atraso nas operações seguintes (carregamento, saída de viagem), gerando atraso na entrega	Verificação cuidados dos veículos disponíveis para agendamento	3 (Baixa)	5 (Impacto moderado)	4 (Detecção alta)
	Recebimento de confirmações ou alterações de horários de agendamento	Horários de agendamento incompatíveis com disponibilidade de veículos	- Veículos disponíveis para carregamento com horários agendados mais tarde - veículos indisponíveis com horários agendados mais cedo	- Atraso nas operações seguintes (carregamento, saída de viagem), gerando atraso na entrega	Negociação com embarcador para correção na ordem dos carregamentos	6 (Moderado)	5 (Impacto moderado)	4 (Detecção alta)
	Envio de veículo para carregamento	Atraso na chegada de veículo para carregamento	- Atraso na coleta das cargas - Atrasos nas entregas de cargas	- Atraso nas operações seguintes (carregamento, saída de viagem), gerando atraso na entrega	Realiza agendamento compatível com disponibilidade de veículos Informar embarcador para reagendamento de coletas	4 (Baixo)	5 (Impacto moderado)	5 (Detecção moderada)

Quadro 14: Aplicação da FMECA à atividade de agendamento de carregamentos

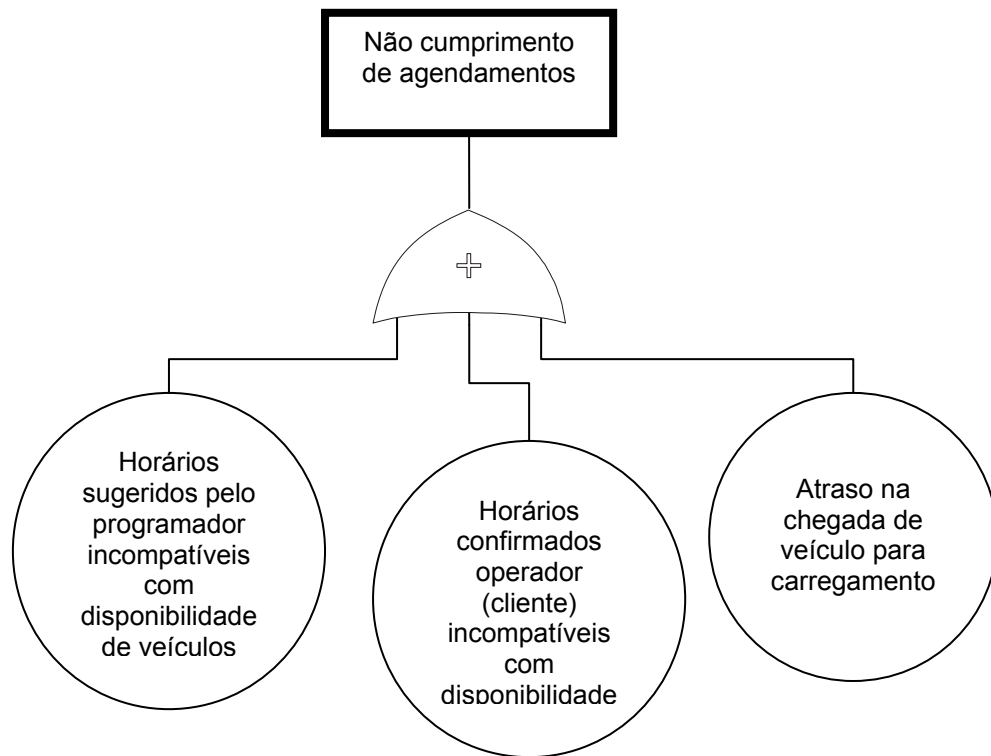


Figura 13: Árvore de falhas para programação de veículos

4.8 Emissão de Documentos

A emissão de documentos é a etapa posterior ao carregamento do veículo e imediatamente anterior ao início da viagem para entrega das cargas.

Para que sejam emitidos os documentos necessários a empresa transportadora deve ter recebido as informações referentes ao faturamento com a composição das notas fiscais. Estas informações serão a base para a elaboração dos manifesto de carga que serão documento que garantirá a cobertura de seguro da carga e o conhecimento de frete que tem informações sobre valor do frete e serve com comprovante de entrega das cargas.

A emissão dos documentos da operação estudada é realizada em um posto avançado da empresa localizado dentro do operador logístico do cliente embarcador. Situação esta que favorece e agiliza o processo pois permita uma comunicação mais rápida e direta com os responsáveis do cliente pela operação de carregamento. No Quadro 15 e na Figura 14 são apresentados, respectivamente a aplicação da FMECA e a árvore de eventos.

Identificação	Função	Modos de falha	Efeito em outras unidades do sistema	Efeito no sistema	Correção	Estimativa de frequência (probabilidade)	Grau de efeito da falha (Gravidade)	Grau de detecção
Emissão de documentos para transporte rodoviário de cargas	Recebimento de informações sobre faturamento por EDI	Falha no recebimento de informações de faturamento	- Atraso na emissão de documentos - Emissão manual dos documentos	Atraso na saída de veículos para entrega	Baixar novamente arquivo de faturamento do provedor de EDI	4 (Baixo)	5 (Impacto moderado)	2 (Detecção certa)
	Emissão de documentos	Falha no sistema de emissão dos documentos	- Atraso na emissão de documentos - Emissão manual dos documentos	Atraso na saída de veículos para entrega	Manutenção do equipamento e /ou software	3 (Baixa)	5 (Impacto moderado)	2 (Detecção certa)
	Conferência de documentos com notas fiscais	Emissão incorreta de documentos	Reemissão de documentos manualmente	Atraso na saída dos veículos para entrega	Manutenção do equipamento e /ou software	3 (Baixa)	5 (Impacto moderado)	2 (Detecção certa)

Quadro 15: Aplicação da FMECA à atividade de emissão de documentos

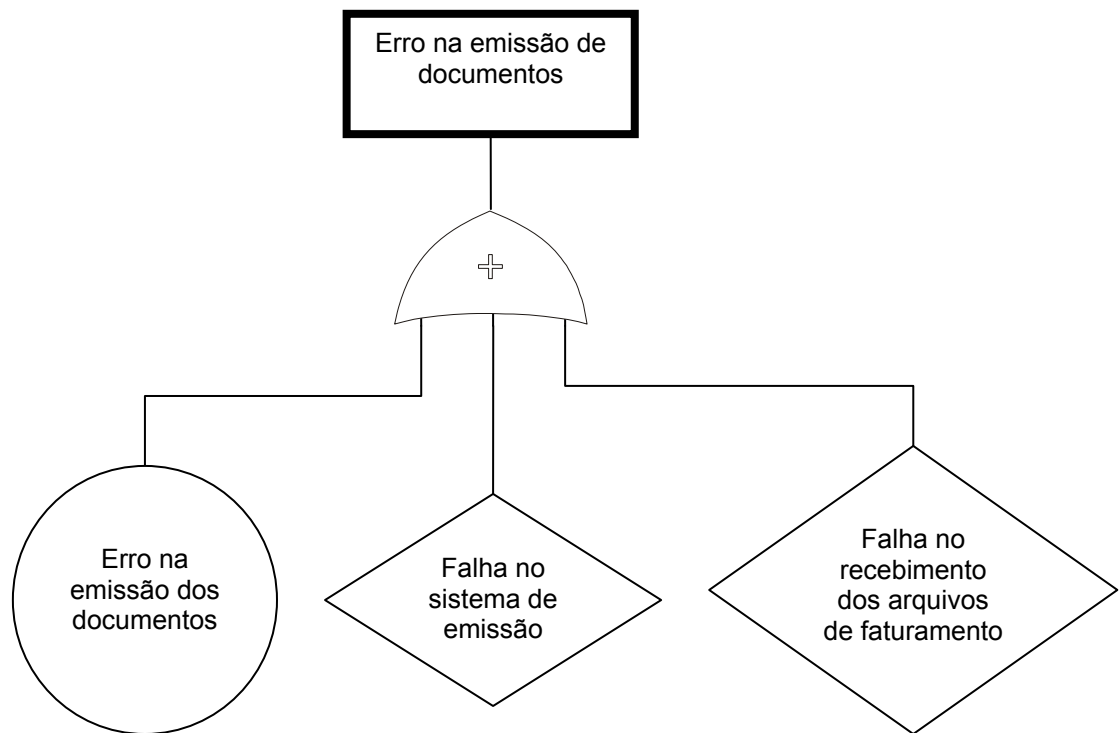


Figura 14: Árvore de falhas para emissão de documentos

4.9 Manutenção de Veículos

Para a atividade de manutenção de veículo foi escolhida uma outra técnica conhecida como listas de verificação ou *check-list*. A escolha desta técnica deve-se ao fato de existir um número extremamente elevado de itens a serem verificados o que torna a utilização do FMECA extremamente complexa e sem grandes vantagens em sua utilização.

A empresa executa manutenções preventivas e corretivas em sua frota. O local de execução destas manutenções depende dos prazos de garantias vigentes para os veículos a serem avaliados. Os veículos que ainda estão cobertos pelas garantias oferecidas pela fábrica terão sua manutenção realizada em uma concessionária autorizada, já os veículos que não estão mais cobertos pelas garantias de fábrica terão suas manutenções realizadas em oficinas próprias da empresa.

A empresa mantém processos de verificação da frota mensais, anuais e em alguns casos onde os clientes exijam existe uma verificação com *check-list* a cada embarque o que torna a verificação praticamente diária para alguns veículos. Na operação estudada o cliente não exige a verificação antes do embarque.

Nos Quadros 16 são apresentadas as listas de verificações que acompanham as manutenções de lubrificação que fazem parte do processo de manutenção preventiva e no Quadro 17 a lista de verificação mensal de manutenção preventiva. A Figura 15 apresenta a árvore de eventos para a atividade de manutenção de veículos. As manutenções corretivas não utilizam listas, o veículo é submetido a uma análise para correção do problema apontado pelo condutor do veículo.

Plano de Lubrificação

Código: LUBINT.0002770/07

Situação:	Veículo:			
Local:		Km.Anterior (A)	Km.Atual (B)	Km.Total (C)
Data Inicial:	Data Final:			
Filial OS:				
Filial Veículo:				
Total dias:	Total horas:	Valor Total :		
Data Aprovação	Aprovador	Nome		

Descrição	Conjunto	Integração	Qtd.Solicitada	Qtd.Utilizada	Vlr.Unitário	Vlr.Total
-----------	----------	------------	----------------	---------------	--------------	-----------

Observações**Prever de 30.000 a cada 30.000 km**

Trocar filtro da turbina
 Trocar filtro lubrificante
 Verif.sangrar radiador do intercooler para efetuar limpeza,colocar tela plástica
 Verif. borrachas estabilizantes
 Verif. reapertar grampos de molas
 Verif. estado das lonas de freio
 Verif. estado do calco do motor
 Verif. estado do calco da caixa
 Verif. respiro de diferencial
 Verif. o acoplamento da bomba injetora
 Verif. respiro da caixa exceto as caixas "ZF"

Setor operacional_____
Responsável

Quadro 16: Lista de verificação de Lubrificação

Plano de Lubrificação

Código: LUBINT.0002770/07

Situação:	Veículo:			
Local:		Km.Anterior (A)	Km.Atual (B)	Km.Total (C)
Data Inicial:	Data Final:			
Filial OS:				
Filial Veículo:				
Total dias:	Total horas:	Valor Total :		
Data Aprovação	Aprovador	Nome		

Descrição	Conjunto	Integração	Qtd.Solicitada	Qtd.Utilizada	Vlr.Unitário	Vlr.Total
-----------	----------	------------	----------------	---------------	--------------	-----------

Observações**Prever de 60.000 a cada 60.000 km**

Trocar filtro do óleo da direção hidráulica

Trocar filtro compressor de ar

Trocar filtro Racor

Trocar filtro do radiador

Verif. rolamento de centro do cardan

Verif. regulador válvula do cabeçote

Verif. folga da quinta roda

Verif. folga do pino rei

Verif. reapertar coletor de descarga exceto os volvos

Verif. anticorrosivo e esgotar água do radiador com o motor frio

Revisão e aferição do tacógrafo

Revisão e aferição do CTF

Prever de 15.000 a cada 30.000 km

Trocar óleo do motor

() ()

Trocar filtro de combustível

() ()

Verif./ fazer limpeza do filtro de ar

() ()

Verif. fixação das abraçadeiras, mangueiras da água do radiador

() ()

Verif. folga nas cruzetas

() ()

Verif.folga nos terminais de direção

Verif. funcionamento do freio motor

() ()

Verif. limpeza rotativa

() ()

Verif. o bujão magnético do motor**Verif. sangrar tanque do combustível****Verif. vazamento da bomba injetora****Verif. vazamento de óleo de caixa****Verif. vazamento de óleo de motor****Verif. vazamento do óleo do diferencial****Verif. vazamento do óleo hidráulico****Verif. vazamento de ar e freio**_____
Setor operacional_____
Responsável

Quadro 16: Lista de verificação de Lubrificação (Continuação)

Check-list mensal para

☐ Sider ☐ Carga seca/Baú ☐ Contêiner ☐ Frigorífico ☐ Silo

Placa do cavalo: _____

Nome do Motorista	Nome do Inspetor	Inspeção feita na filial de	
Visto do Motorista	Visto do Inspetor	Data desta inspeção	Data de vencimento

Registre as não conformidades corrigidas e as observações nos respectivos campos deste check-list.

Preencher NA quando não aplicável.

Documentação

1. Pasta de documentos completa, organizada, limpa e protegida do sol.	
2. Certificados de capacitação (CIPP) e aferição estão em dia.	
3. Documentos pessoais (CNH, MOPP, RG e Crachá) dentro da validade.	
4. Fichas de controle estão atualizadas? INDI? __ COMBOR? __ PREVER? __ RADIO? __	
5. CENA – Comprovante de entrega nas empresas agregadas está atualizado?	

Para verificar os equipamentos disponíveis consulte o FREVO – Ficha de Entrega e Recebimento de Veículo.

Os danos e extravios de materiais deverão ser repassados ao STRA – Segurança do Trabalho, para os respectivos descontos.

NBR 9735 Conjunto de equipamentos para emergências no transporte de produtos perigosos

6. O local onde estão os EPI's está limpo, organizado e de fácil acesso?	
7. Uniformes e calçados de segurança em condições de uso e limpos?	
8. EPI's básicos (luva e capacete) em condições de uso? Protetor auricular em condições de uso?	
9. Máscara panorâmica em condições de uso e com filtro adequado dentro do prazo de validade?	
10. Máscara semifacial em condições de uso e com filtro adequado dentro do prazo de validade?	
11. Óculos, roupa de PVC completa, avental de PVC e bota de borracha em condição de uso e tamanho adequados?	
12. Pá e enxada (metal) em condições de uso?	
13. Lanterna portátil funcionando?	
14. Cones em condições de uso? Mínimo 4 unidades.	
15. Suportes para fita (tripés, cones piquetes) metal. Mínimo 06 unidades (bitrem, rodotrem e treminhão – mínimo 10 unidades).	

Quadro 17: Lista de verificação mensal de manutenção preventiva

16. Placas com a inscrição "Perigo – Afaste-se". Mínimo 04 unidades.	
18. Kit de primeiros socorros: 04 batoques, 02 calços, fichas e cartão telefônico?	
20. Fita (1=70mm) ou corda ($\varnothing$ = 05mm) de isolamento (carretas: 100m / bitrem, rodotrem e treminhão: 200m).	
22. Extintor lacrado e com manômetro indicando pressão adequada (faixa verde).	
24. Validade PQS 02 kg _____. Validade PQS 12 kg? A _____ B _____	
Sistema Elétrico	
26. Chave geral blindada e sinalizada (Liga/ Desliga)?	
27. Fiação elétrica protegida?	
28. Lanternas bem fixadas e isentas de trincas?	
29. Bateria isolada, limpa, com fluído no nível e suporte bem fixo?	
30. Todo o sistema de iluminação está funcionando (faróis, setas, sinaleiras, freios e ré)?	
31. Limpador de pára-brisas e esguicho funcionando sem riscar o vidro?	
32. Luz de painel iluminando todos os indicadores?	
33. Caixa de fusíveis sem adaptações fora do padrão?	
34. Todas as lâmpadas internas do baú estão iluminando perfeitamente?	
Rastreador (Ao final da inspeção, notificar o THOR através da macro 08 do terminal AUTOTRAC)	
35. Os sensores das duas portas estão desobstruídos e operando corretamente?	
36. O sensor de desengate está instalado e operando corretamente? No caso de 5ª Roda Inteligente, esta opera normalmente?	
37. A sirene está sendo acionada e possui pressão sonora adequada?	
38. A válvula de bloqueio de combustível está funcionando?	
Veículo	
39. Possui chave de rodas, macaco hidráulico e triângulo?	
40. Cinto de segurança de três pontos funcionando?	
41. Limpeza interna e higiene da cabine (cama, assento, cortina, etc.) estão de acordo?	
42. Caixa de ferramentas está limpa e organizada?	
43. Caixa de cozinha está limpa e organizada?	
44. Ficha de emergência de acordo e destruídas as demais?	
45. Pára-brisas sem insul-film na parte inferior?	
46. Pára-brisas sem trincas?	
47. Pára-brisas sem adesivos que prejudiquem a visibilidade?	
48. Os vidros laterais apresentam insul-film dentro do limite (50%)?	
49. Proteção sob o eixo cardan?	
50. Escapamento devidamente protegido?	
51. Pintura padrão e de boa aparência? Bandanas nas cores originais ou padrão?	
52. Simbologia para produtos perigosos está de acordo e sem informações no verso? Obs.: a tinta não pode borrar!	
53. O veículo está polido e encerado?	
54. Pneus em bom estado (sulco mínimo de 03 mm)?	

Quadro 17: Lista de verificação mensal de manutenção preventiva (Continuação)

55. Corrente do estepe está em bom estado?	
56. Rodoar está funcionando (mangueiras e cinemático)?	
57. Suspensão do cavalo e das carretas não apresenta molas quebradas?	
58. Os parafusos da 5ª Roda não apresentam folga?	
59. O motorista recebeu instrução sobre suspensão a ar?	
60. Tacógrafo está com disco e funcionando? Os lacres do tacógrafo e odômetro estão intactos?	
61. Controle de emissão de fumaça, segundo escala Ringelmann não poderá ultrapassar os 40%	
62. Lonas, cordas e cantoneiras em condição de uso?	
63. Possui catracas para aperto das cargas com cabo de aço?	
64. Todos os pinos que prendem o container estão de acordo?	
65. As cintas do sider estão em número suficiente e em condições de uso?	
66. As catracas manuais para sider estão funcionando? Quantidade = 04 unidades.	
67. A Ficha FIT do Thermoking está em dia?	
68. O sistema de descarga do silo (motor e válvulas) está operando normalmente?	
69. O sistema basculante do silo está operando normalmente?	
Alertas/ Adesivos	
70. Internos: Check list/ DELTA: _____ Acidente: _____ Chuva: _____ Já entreguei o comprovante?	
71. Externos: ANTT: _____ Antes da partida: _____ Carona: _____ Emergência: _____ Sugestões: _____ Descarga: _____ Cowboys: _____ Siga bem: _____	
72. Não há qualquer tipo adesivo ou pintura fora do padrão no conjunto?	
73. As faixas refletivas estão fixadas nos pára-choques, traseira, e laterais do semi-reboque? (CONTRAN 132 – 02/04/2002).	

Quadro 17: Lista de verificação mensal de manutenção preventiva (Continuação)

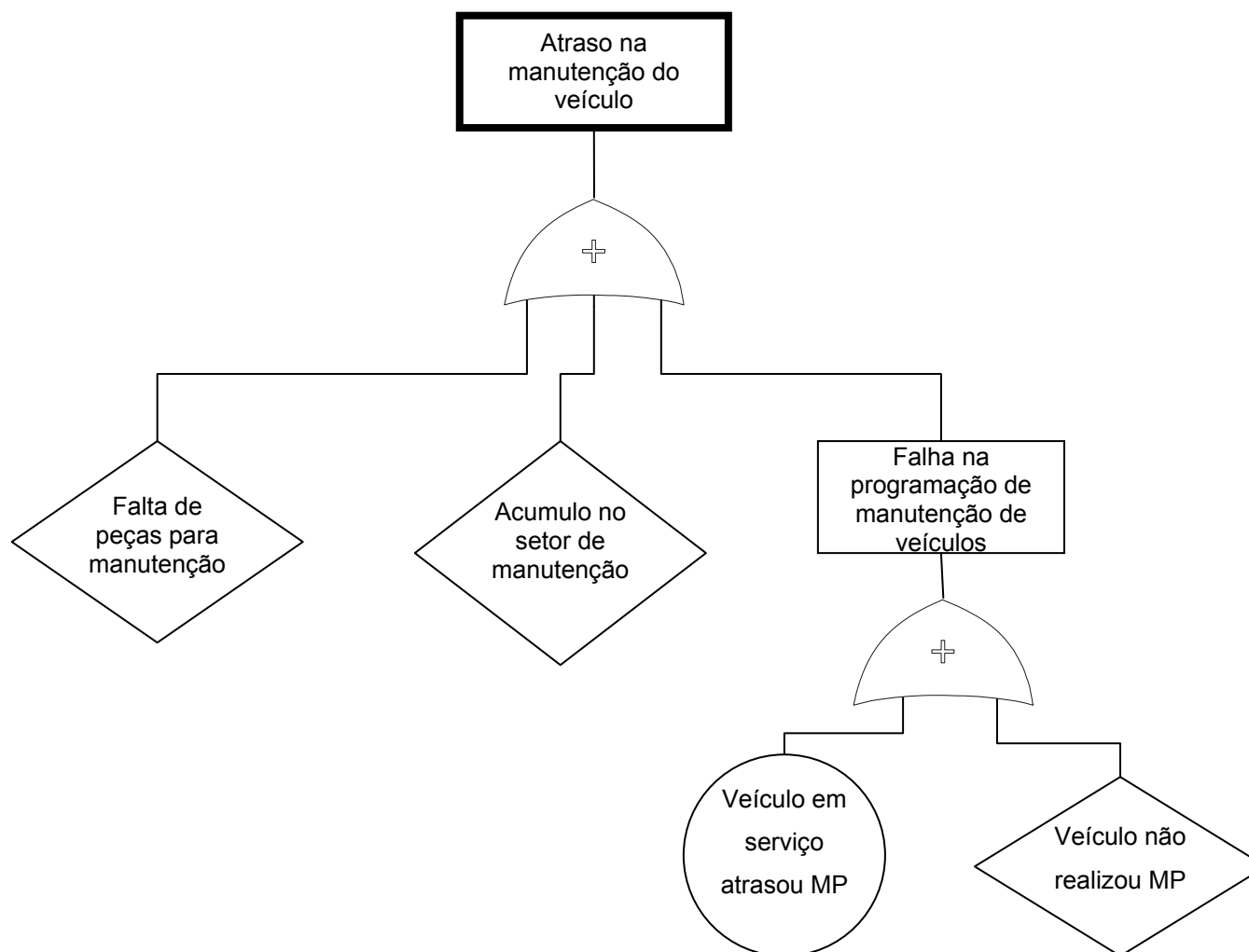


Figura 15: Árvore de falhas para manutenção de veículos

4.10 Árvore Geral de Falhas

Nesta seção do trabalho é apresentada a árvore de falhas geral obtida a partir da reunião das outras árvores apresentadas nas seções anteriores, com a adição de alguns fatores. A Figura 16 apresenta a árvore de falhas geral onde são mostradas as relações entre os eventos e modos de falha da operação de transporte rodoviário de cargas da organização pesquisada.

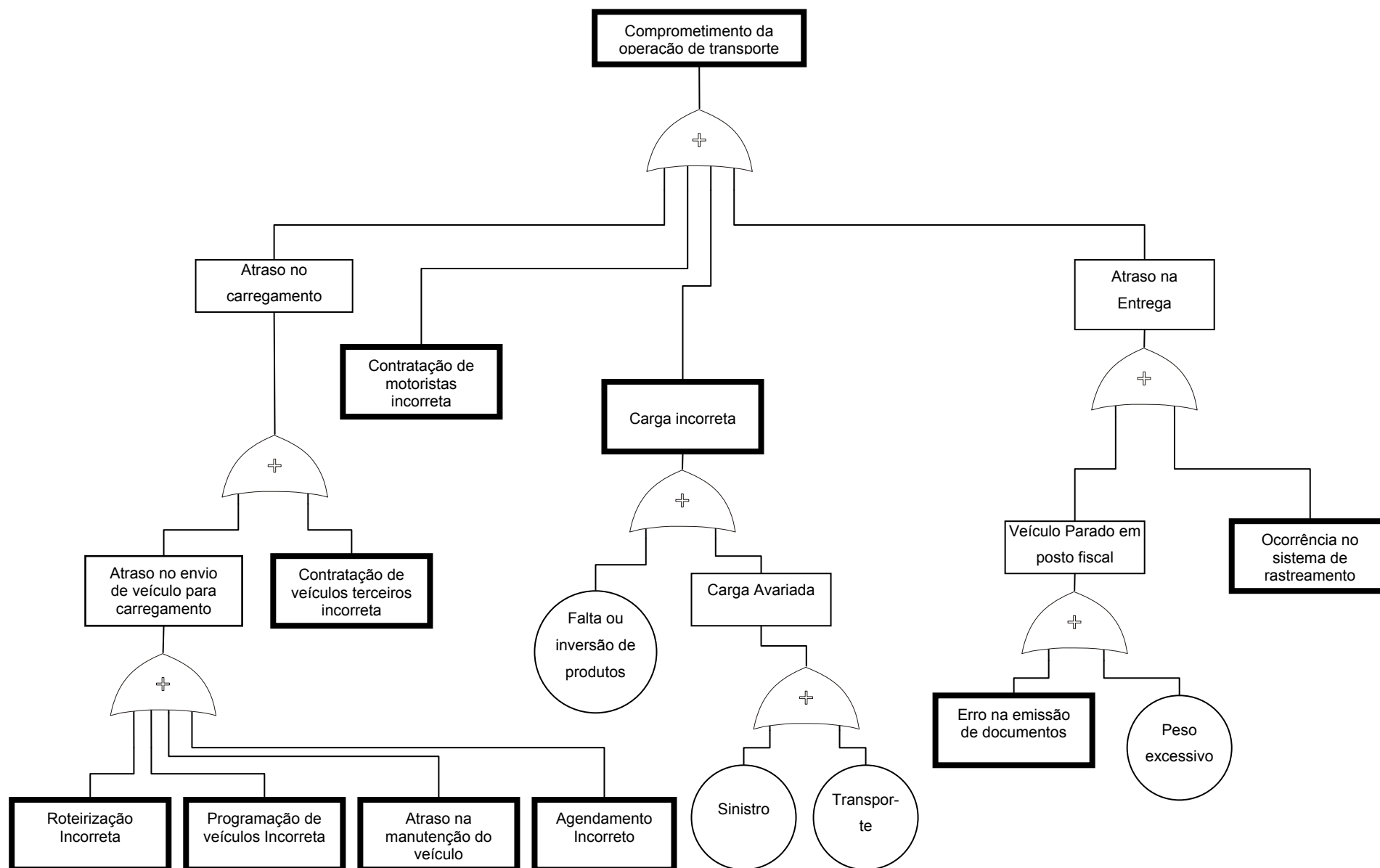


Figura 16: Árvore de falhas geral

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Como foi descrito anteriormente os dados obtidos para este trabalho foram resultados de entrevistas e observações realizadas na empresa foco do estudo no período de janeiro a junho de 2007. Foram realizadas entrevistas com supervisores gerentes e operadores responsáveis pelas operações da empresa. Os nomes dos entrevistados e da empresa serão mantidos em sigilo, pois as informações obtidas em algumas áreas têm implicações na segurança e nas estratégias de negócio da empresa.

Os dados obtidos nas entrevistas apresentaram uma convergência muito grande principalmente no que diz respeito ao entendimento do que é gerenciamento de risco e como é praticado o gerenciamento na empresa estudada e na maioria das empresas de transporte rodoviário de cargas no Brasil.

Realmente no Brasil hoje você tem um mercado voltado basicamente para o sinistro. Hoje você tem grandes operadoras, gerenciadoras de risco como GV, Apsul, Duty, Pancary das quais utilizam de centrais de monitoramento para fazer o gerenciamento de risco M. S. R. (SUPERVISOR DE GERENCIAMENTO DE RISCO).

Quando você vai falar sobre o assunto, na maioria das empresas a preocupação principal do gerenciamento de risco é com o roubo de cargas. P. R. G. (GERENTE DE SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE).

Agora olhando mais pro lado do gerenciamento de risco. Existe muita oportunidade de melhorias nesse sentido não só no controle de roubo de cargas. C.B.(GERENTE DE LOGÍSTICA)

A visão que as empresas têm sobre gerenciamento de riscos em transporte está muito restrita ao monitoramento dos veículos em trânsito para prevenção de roubo de cargas. No entanto a empresa pesquisada demonstrou uma preocupação crescente em áreas antes não consideradas no gerenciamento de risco como por exemplo o processo de contratação de motorista.

“Aqui dentro da empresa, eu venho fazendo um trabalho e a empresa se mostra também interessada nisso, que é o seguinte, veja só... Além do gerenciamento de risco propriamente dito a gente tem a parte de rastreamento,... eu fiz uma apresentação recentemente e um dos pontos que abordei foi a contratação de profissionais, em especial do condutor do veículo... P. R. G. (Gerente de Segurança, Meio Ambiente e Saúde)”.

Outros pontos abordados foram a condução do veículo pelo motorista que tem uma influencia muita grande na segurança e na integridade da carga que é transportada. Nesta questão é apontado o tacógrafo como uma ferramenta importante no controle do motorista no que tange a condução do veículo. Esta feramente permite verificar todo o histórico de uma viagem como por exemplo variações de velocidade brusca o que determina a necessidade de freadas bruscas por diversos motivos o que pode ocasionar avarias nas cargas. Com estas informações é possível questionar o motorista sobre estas situações e até mesmo fazer um trabalho de correção destes comportamentos.

O treinamento de motorista também é um processo ressaltado pela empresa que submete os motoristas recém contratados a uma carga horária de 40 horas. Os chamados recrutas depois de terminada esta fase do treinamento são acompanhados por um período por um outro motorista da empresa em suas primeiras semanas para que ele seja avaliado no cumprimento das orientações recebidas no treinamento. A cada ano os motoristas fazem reciclagem deste treinamento. Esta preocupação com a formação de condutores, segundo os entrevistados conta pontos com os clientes da empresa.

Outro fator levantado também foi o stress que o condutor passa muitas vezes no cliente enquanto espera para carregar, onde ele encontra muitas vezes, locais que não oferecem nenhuma condição para que ele fique confortável enquanto aguarda, Muitas vezes o condutor para longos períodos de tempo nestas condições o que pode ser um fator de aumento do risco durantes as viagens subseqüentes a estes eventos.

O Quadro 18 apresenta o cálculo do RPN onde são ordenados os modos de falha identificados na pesquisa e classificados em função da freqüência de ocorrência, gravidade e graus de detecção levantados nas entrevistas.

Os modos de falha que aparecem com pontuação mais elevada são as inversões e faltas identificadas nas conferências de carga. Este resultado é justificado devido ao grande volume de cargas e número de carregamentos efetuados nas operações da empresa.

Os modos de falha que aparecem na seqüência foram salientados na entrevista com o Supervisor de Gerenciamento de Risco por apresentarem um alto nível de ocorrência e necessidade de atuação dos operadores.

As três contingências que ocorrem com mais frequência no do gerenciamento de risco na empresa são o desvio de rota, a parada indevida e o movimento indevido. (M.S.R. - SUPERVISOR DE GERENCIAMENTO DE RISCO).

O calculo do RPN tem o intuito de nortear a organização no tratamento dos modos de falha, buscando uma maneira de preveni-los e reduzir seus efeitos sobre a operação de transporte.

O Quadro supracitado apresenta todos os modos de falhas identificados. Nesta formatação talvez não seja possível para a organização tratá-los, mas pode servir como ferramenta para o gerenciamento de risco para o controle e delegação de ações para cada área da empresa responsável por cada etapa da operação, principalmente no que diz respeito a busca de uma maior eficiência na questão da detecção dos modos de falha..

	Modos de falha	Estimativa de frequência (probabilidade)	Grau de efeito da falha (Gravidade)	Grau de detecção	RPN
1	Inversões identificadas na conferência	6	6	7	252
2	Faltas identificadas na conferência	5	7	6	210
3	Desvio de rota	9	8	2	144
4	Saída sem informar reinício de viagem	6	8	3	144
5	Movimento indevido	8	8	2	128
6	Sem posição a mais do tempo programado	4	8	4	128
7	Avarias identificadas na conferência	3	7	6	126
8	Horários de agendamento incompatíveis com disponibilidade de veículos	6	5	4	120
9	Motorista com problemas cadastrais (não pode ser contratado)	3	8	5	120
10	Veículo excedeu o tempo de parada no mesmo local	5	8	3	120
11	Parada indevida	7	8	2	112
12	Veículo com problemas no sistema de monitoramento via satélite	3	7	5	105
13	Atraso na chegada de veículo para carregamento	4	5	5	100
14	Falha no recebimento do arquivo EDI	4	5	5	100
15	Avarias identificadas na conferência em cross-docking ou Ponto de Apoio (filial)	6	7	2	84
16	Problemas no cadastro do motorista no sistema da gerenciadora de risco	3	5	5	75
17	Falha na organização das cargas por região	3	6	4	72
18	Capacidade do veículo incompatível com a carga disponível	3	8	3	72
19	Função lógica "Sensor da porta do baú" marcada (ignição ligada com porta do baú aberta)	3	8	3	72

Quadro 18: Classificação dos Modos de Falha de Acordo com Cálculo do RPN

	Modos de falha	Estimativa de frequência (probabilidade)	Grau de efeito da falha (Gravidade)	Grau de detecção	RPN
20	Inversões identificadas na conferência em cross-docking ou Ponto de Apoio (filial)	6	6	2	72
21	Faltas identificadas na conferência em cross-docking ou Ponto de Apoio (filial)	5	7	2	70
22	Problemas na verificação cadastral dos motoristas a serem contratados	3	7	3	63
23	Falha na organização das cargas conforme capacidade do veículo	3	5	4	60
24	Falha na organização das cargas por cliente	3	5	4	60
25	Envio de horários incompatíveis com a disponibilidade de veículos	3	5	4	60
26	Sensor de desengate	3	10	2	60
27	Informações incorretas no software de monitoramento	3	6	3	54
28	Motorista com folga ou férias não informada aos programadores	3	6	3	54
29	Veículo em manutenção não informada aos programadores	3	6	3	54
30	Fuga de horário	3	8	2	48
31	Falha no recebimento de informações de faturamento	4	5	2	40
32	Botão de pânico	3	10	1	30
33	Emissão incorreta de documentos	3	5	2	30
34	Falha no sistema de emissão dos documentos	3	5	2	30
35	Falha na consulta ou não execução da consulta cadastral	3	7	1	21
36	Seleção de profissional sem qualificação necessária	2	7	1	14

Quadro 18: Classificação dos Modos de Falha de Acordo com Cálculo do RPN (Classificação).

O Quadro 19 apresenta o cálculo da multiplicação da frequência pela gravidade do modo de falha. Esta ordenação mostra para a organização quais são os modos de falha que devem receber uma atenção maior no tratamento.

Mais uma vez as ocorrências citadas pelo Supervisor de Gerenciamento de Riscos aparecem nas primeiras colocações o que reforça a necessidade de cuidado com estas falhas. A empresa já tem um plano de ação relacionado a estes eventos, conforme apontado na entrevista, no entanto não podem ser negligenciados pois tem uma grande implicação na segurança da operação.

O movimento indevido esta relacionado ao inicio de viagem sem comunicação, ou seja sem utilizar a “macro” inicio de viagem no Terminal de Comunicação Móvel. O desvio de rota é um problema do sistema, A gente utiliza muito o equipamento por satélite que tem um *delay* muito grande entre

uma posição e outra, como o sistema trabalha de forma linear ele pega uma posição, e como nenhuma estrada é linear, o veículo as vezes aparece fora da rota. A outra ocorrência é a parada indevida. O motorista só tem autorização, fora alguma exceções, de para em um dos 900 pontos de parada permitidos pela empresa. M. S. R. (SUPERVISOR DE GERENCIAMENTO DE RISCO).

As avarias e inversões também aparecem colocadas nas primeiras posições neste cálculo. Estas falhas podem ter uma representação grande nos custos da operação se não forem tratadas, pois a empresa responde pela integridade e quantidade da carga a partir do momento que esta é colocada sob sua responsabilidade.

	Modos de falha	Estimativa de frequência (probabilidade)	Grau de efeito da falha (Gravidade)	Frequência x Gravidade
1	Desvio de rota	9	8	72
2	Movimento indevido	8	8	64
3	Parada indevida	7	8	56
4	Saída sem informar reinício de viagem	6	8	48
5	Avarias identificadas na conferência em cross-docking ou Ponto de Apoio (filial)	6	7	42
6	Veículo excedeu o tempo de parada no mesmo local	5	8	40
7	Inversões identificadas na conferência	6	6	36
8	Inversões identificadas na conferência em cross-docking ou Ponto de Apoio (filial)	6	6	36
9	Faltas identificadas na conferência	5	7	35
10	Faltas identificadas na conferência em cross-docking ou Ponto de Apoio (filial)	5	7	35
11	Sem posição a mais do tempo programado	4	8	32
12	Horários de agendamento incompatíveis com disponibilidade de veículos	6	5	30
13	Sensor de desengate	3	10	30
14	Botão de pânico	3	10	30
15	Motorista com problemas cadastrais (não pode ser contratado)	3	8	24
16	Capacidade do veículo incompatível com a carga disponível	3	8	24
17	Função lógica "Sensor da porta do baú" marcada (ignição ligada com porta do baú aberta)	3	8	24
18	Fuga de horário	3	8	24
19	Avarias identificadas na conferência	3	7	21
20	Veículo com problemas no sistema de monitoramento via satélite	3	7	21
21	Problemas na verificação cadastral dos motoristas a serem contratados	3	7	21
22	Falha na consulta ou não execução da consulta cadastral	3	7	21
23	Atraso na chegada de veículo para carregamento	4	5	20

Quadro 19: Classificação dos Modos de Falha de acordo com Cálculo de Probabilidade x Gravidade

	Modos de falha	Estimativa de frequência (probabilidade)	Grau de efeito da falha (Gravidade)	Frequência x Gravidade
24	Falha no recebimento de informação de faturamento	4	5	20
25	Falha no recebimento do arquivo EDI	4	5	20
26	Falha na organização das cargas por região	3	6	18
27	Informações incorretas no software de monitoramento	3	6	18
28	Motorista com folga ou férias não informada aos programadores	3	6	18
29	Veículo em manutenção não informada aos programadores	3	6	18
30	Falha na organização das cargas conforme capacidade do veículo	3	5	15
31	Falha na organização das cargas por cliente	3	5	15
32	Problemas no cadastro do motorista no sistema da gerenciadora de risco	3	5	15
33	Envio de horários incompatíveis com a disponibilidade de veículos	3	5	15
34	Emissão incorreta de documentos	3	5	15
35	Falha no sistema de emissão dos documentos	3	5	15
36	Seleção de profissional sem qualificação necessária	2	7	14

Quadro 19: Classificação dos Modos de Falha de acordo com Cálculo de Probabilidade x Gravidade

(Continuação)

De posse das informações apresentadas nos Quadros acima a empresa pode determinar um plano de ação para prevenção e manutenção dos controles utilizados no gerenciamento dos riscos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

A pesquisa desenvolvida para esta dissertação de mestrado aponta a possibilidade de aplicação de técnicas de análise de riscos em uma empresa de transporte rodoviário de cargas, mesmos que estas técnicas tenham sido desenvolvidas para serem utilizadas em setores industriais onde existe a predominância de áreas de produção e não serviços como é o caso da organização pesquisada.

A dependência, tanto na identificação dos riscos quanto no próprio aparecimento de riscos, dos profissionais envolvidos na atividade da empresa fica evidenciado nesta pesquisa, principalmente pelas características dos serviços que surgem necessariamente da mão de obra, diferentemente dos produtos que tem uma participação grande de equipamentos. No entanto observa-se a necessidade de atenção aos equipamentos utilizados nos serviços de transporte de cargas pois cada vez mais estes vêm ganhando espaço e importância na “*produção*” do serviço. Estes fatores comuns é que permitem a utilização destas técnicas neste setor.

A análise das falhas identificadas pode apresentar deficiências pois é baseada exclusivamente nos depoimentos dos profissionais envolvidos na operação, devido a falta de dados históricos, registros inadequados ou incompletos. Esta situação pode ser corrigida se a empresa desenvolver mecanismos de coletas de dados para que estas falhas possam ser analisadas com maior critério.

O objetivo deste trabalho de verifica a aplicação de técnicas de análise de riscos para o aprimoramento do gerenciamento de riscos no transporte rodoviário de cargas foi alcançado e mostrou a importância da organização de dados, transformando-os em informação para tomada de decisões.

Acredita-se que o objetivo inicial do trabalho, de desenvolver uma aplicação da Análise de Riscos para o transporte rodoviário de carga geral realizado por empresas de transporte, foi atingido. Depois da aplicação dos métodos de identificação de perigos, avaliação de riscos e construção das árvores de falhas foi possível perceber a importância da Análise de Riscos para a tomada de decisões na empresa.

Fica evidente também o crescimento do interesse da empresa na ampliação dos horizontes do gerenciamento de risco para a melhoria do serviço a ser oferecido aos clientes.

REFERÊNCIAS

BERNSTEIN, P. **Desafio aos deuses**: a fascinante história do risco. 11. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

BERTAGLIA, P. R., **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2006

BIS – BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Core Effective Principles in Banking Supervision, Basle Committee on Banking Supervision, September, 1997, Disponível em <<http://www.bis.org>>. Acesso em: 16 jul. 2006.

BRASILIANO, Antonio C. R. **Gerenciamento de riscos no transporte rodoviário de cargas**. Disponível em <http://www.brasiliano.com.br/artigos_2.htm>. Acesso em: maio 2006.

BRITO, O. S. **Controladoria de risco** – retorno em instituições financeiras. São Paulo: Saraiva, 2003.

BRITO, O. S. **Mercado financeiro**. São Paulo: Saraiva, 2005.

BRUYNE, P.; HERMAN, J.; SCHOUTHEETE, M. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais**: os pólos da prática metodológica. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991.

CAVANHA FILHO, A. O. **Logística**: novos modelos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

CAVER, T. V. **“Risk Management As a Means of Direction and Control.”** Fact Sheet Program Managers Notebook. Fort Belvoir, Va.: Defense Systems Management College, April 1985. Tradução Livre.

CHILD, J. Organizational structure, environment and performance: the role of strategic choice. **Sociology**, v.6, n.1, p. 01-22, 1972.

CNT – Confederação Nacional do Transporte, **Pesquisa Rodoviária 2005**. Disponível em: <<http://www.cnt.gov.br>> Acesso em: junho 2006.

COIMBRA, F. C. **Gestão estratégica de riscos**: instrumento de criação de valor. São Paulo: VII SEMEAD. 2004.

CROUHY, M.; GALAY, D.; MARK, R. **Gerenciamento de risco**: abordagem conceitual e prática: uma visão integrada dos riscos de crédito operacional e de mercado. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

DAMODARAN, A. **Value and Risk: Beyond Betas**. New York: Stern School of Business, 2003.

FIGUEREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. São Paulo: Atlas, 2003.

FLORENCE, G.; CALIL, S. J. **Uma nova perspectiva no controle dos riscos da utilização de tecnologia médico-hospitalar**. Tecnologia para Saúde, 2005.

GEIPOT - EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DOS TRANSPORTES **Anuário Estatístico dos Transportes, 2000**. Disponível em: <<http://www.geipot.gov.br/NovaWeb/IndexAnuario.htm>>. Acesso em: jun. 2006.

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

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995.

HAMMET, P. **Failure modes and effects analysis**. Michigan, USA: 2000.

HEINRICH, J. S. S. **Aplicação da análise de riscos a atividade do transporte rodoviário de carga geral**. Dissertação apresentada à Comissão de Pós Graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Engenharia Civil na área de concentração em Transportes. Campinas, 2004.

HOPPEN, N.; LAPOINTE, L.; MOREAU, E. **Um guia para avaliação de artigos de pesquisa em sistemas de informação**. Porto Alegre: PPGA-UFRGS, 1996. 18 p.

Série Documentos para Estudo. Disponível em:
<http://www.cesup.ufrgs.br/PPGA/read/artigo/guia_a.htm> Acesso em: maio 2006

HOUAISS, A. **Dicionário da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:
<<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: junho 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **PAS – Pesquisa Anual de Serviços**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. 2004. Acesso em: maio 2006

LAYCOCK, M. **Analysis of mishandling losses and processing errors: operational risks and financial institutions**. Londres: Risk Publications, em associação com a Arthur Andersen, 1998.

LÜDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagem qualitativa**. São Paulo: EPU, 1986.

MARSHALL, C. **Medindo e gerenciando riscos operacionais em instituições financeiras**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

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

PEREIRA, M. F. **Mudança estratégica em uma organização hospitalar: um estudo de caso nos últimos 20 anos**. Florianópolis, 1996. 294 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, da Universidade Federal de Santa Catarina.

PMI Standards Committee. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos do Gerenciamento de Projetos (PMBOK Guide)**. ed. 2000, USA.

PRITCHARD, C. L. **Risk management, concepts and guidance**. 2. ed., Virginia, ESI International, 2001.

REA, L. M.; PARKER, R. A. **Metodologias de pesquisa: do planejamento à execução**. 1. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

ROCHA, R. M. **Gerenciamento dos riscos**: uma abordagem de processos e práticas para aplicação junto às empreiteiras de obras públicas de infra-estrutura urbana no município de São Paulo. São Paulo, 2005. 223 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

SIMÕES FILHO, S. **Análise de modos e efeitos de falhas (FMEA)**. Seminário de Confiabilidade para projetos de E&P - 2004. Disponível em: <http://www.abemi.com.br/seminario_prominp/>. Acesso em: nov. 2006.

SOUZA, Cel. Paulo R., **O Gerenciamento de riscos no TRC**. Disponível em: <<http://www.ntcelogistica.org.br/gris/gerenciamento.asp>>. Acesso em: agosto de 2006.

TAYLOR, J. R. **Risk analysis for process plant, pipelines and transport**. Londres: Chapman Hall, 1994.

TEIXEIRA JÚNIOR, A. A. **Avaliação do risco potencial de danos à saúde pública devido a acidentes envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos no Estado de São Paulo, através do emprego da Árvore de Falhas**. Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos para obtenção do título de mestrado em Engenharia Civil. Campinas, 1998.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1992.

VANDENBRANDE, W. W. **How to use FMEA to reduce the size of your quality toolbox**. Quality Porgress. V.31, n. 11, 1998.

VARGAS, R. **Manual prático do plano do projeto**. 1. ed., Rio de Janeiro, Editora Brasport, 2003a.

VARGAS, R. **Valor agregado em projetos**. 2. ed., Rio de Janeiro, Editora Brasport, 2003b.

YIN, R. K. **Case study research: design and methods**. Beverly Hills: Sage, 19892

Anexo I

Roteiro de Entrevista

1. Identificação

Nome:

Cargo:

Tempo de empresa:

e-mail:

2. **Quais são os Serviços que a empresa realiza?** (Objetivo: identificar o seu conhecimento do entrevistado sobre os serviços prestados pela empresa)
3. **Qual é seu cargo e quais atividades realiza?** (Objetivo: Identificar a posição do entrevistado na empresa)
4. **O que é gerenciamento de risco?** (Objetivo: Identificar o entendimento do entrevistado sobre gerenciamento de risco).
5. **Quais são as falhas que podem ocorrer na sua rotina de atividades? Quais são os efeitos destas falhas?** (Objetivo: identificar a visão do entrevistado com relação às falhas que suas atividades estão sujeitas e as suas conseqüências).
6. **Qual é a probabilidade de ocorrência destas falhas na sua rotina de atividades (Pode utiliza uma escala de 1 a 10 para classificar as falhas).** (Objetivo: identificar a visão do entrevistado da probabilidade de ocorrência de falhas na sua atividade)
7. **A ocorrência destas falhas tem efeito sobre as atividades de outras pessoas da empresa ou com a atividade operacional da empresa? Em quais processos ou atividades estas falhas têm efeito?** (Objetivo: Identificara visão do entrevistado sobre os efeitos das falhas)
8. **Você utiliza algum tipo de procedimentos de controle, gerenciamento ou prevenção de falhas na sua rotina de atividades?** (Objetivo: Verificar a utilização pelo entrevistado de controles das falhas relacionadas à sua atividade).
9. **Qual é a freqüência de ocorrência de falhas na sua atividade (Pode usar uma Escala de 1 a 10). Existe um controle ou registro destas falhas?** (Objetivo: Verificar a freqüência e a existência de registros de ocorrência de falhas)
10. **Você pode indicar o grau de severidade (gravidade) das e das conseqüências relacionadas com sua atividade em uma escala de 1 a 10?** (Objetivo: Elaborar uma lista de atividades e classifica-las conforme a sua gravidade)

11. Você pode indicar o grau de detecção dos sistemas utilizados atualmente pela Empresa para verificar a existência de falhas em uma escala de 1 a 10? (Objetivo: verificar a capacidade de