

R C & C

REVISTA DE CONTABILIDADE E CONTROLADORIA

## APLICAÇÃO DO FMECA NO GERENCIAMENTO DE RISCO EM UMA EMPRESA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS

**APPLYING FMECA IN THE RISK MANAGEMENT IN ROAD TRANSPORT**

Recebido em 28.10.2010 | Aceito em 02.12..2010 | 2ª versão aceita em 17.12.2010

Nota: este artigo foi aceito pelos Editores Romualdo Douglas Colauto e Ademir Clemente e passou por um avaliação *double blind review*

MAURICIO PAZZELO JAQUES

Mestre em Administração Estratégica pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná | Rua Imaculada Conceição, 1155 | Prado Velho | CEP 80215-901 | Curitiba, PR | E-mail: mauriciopj@gmail.com |

WESLEY VIEIRA DA SILVA

Doutor em Engenharia de Produção pela UFSC | Professor da Pontifícia Universidade Católica do Paraná | Rua Imaculada Conceição, 1155, Prado Velho - Curitiba, PR | Tel.: (41) 3271 1476 Fax: (41) 3271 1638 | CEP: 80215-901 | e-mail: Wesley.vieira@pucpr.br |

HEITOR TAKASHI KATO

Professor do Doutorado em Administração da Pontifícia Universidade Católica do Paraná Curitiba | Rua Imaculada Conceição, 1155 | Prado Velho | Curitiba, PR | CEP: 80215-901 | E-mail heitor.kato@pucpr.br |

ISABEL CRISTINA DA COSTA DOMINGUES.

Mestre em Administração Estratégica pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná | Rua Norberto Weihermann s/n | Centro| 89290-000 | São Bento do Sul, SC | Tel. (47) 36330635 | E-mail: isabeladv@bol.com.br |

LUIZ CARLOS DUCLÓS

Professor do Doutorado em Administração da Pontifícia Universidade Católica do Paraná | Rua Imaculada Conceição, 1155 | Prado Velho | Curitiba, PR | Tel: (41)3301 476 | Fax: (41) 3323-323 | E-mail: luiz.duclos@pucpr.br |

## 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 foi utilizada a técnica FMECA 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. Verificou-se a possibilidade de utilização dessa métrica 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.

**Palavras-chave:** Logística; Gerenciamento de 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 FMECA 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. The possibility of use of this metric 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.

**Key Words:** Logistics; Risk Management; Road Transport.

# I INTRODUÇÃO

No Brasil o transporte de produtos acontece predominantemente por meio de rodovias. Segundo CNT (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES, 2005) em pesquisa realizada, 61,1% dos transportes realizados no país acontecem em rodovias. Esta divisão desequilibrada da matriz dos transportes não é uma novidade 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.

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.

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.

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. 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 ocorre aproximadamente 11% dos roubos.

Segundo a CNT 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 do todo este investimento e ações de prevenção, as quadrilhas estão mais ousadas, o que dificulta a ação das autoridades e aumenta os problemas para as empresas de transporte.

Diante de todas estas situações e problemas citados acima 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. 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?**

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. Portanto, este trabalho de pesquisa tem o objetivo de aplicar técnicas de análise de risco buscando avaliar seu uso no gerenciamento de riscos operacionais

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 contribuindo para a ampliação do conhecimento dos colaboradores, da empresa estudada, sobre os riscos e suas causa e seus efeitos na atividade de transporte rodoviário de cargas.

Esta pesquisa encontra-se estruturada em cinco seções que podem ser definidas como: a primeira trata da parte introdutória do trabalho; a segunda refere-se à fundamentação teórico-empírica; a terceira trata da metodologia da pesquisa; a quarta traz a apresentação, análise e discussão dos resultados e a quinta refere-se às considerações finais, limitações e recomendações para realização de trabalhos futuros.

## 2 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, Galay e Mark (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.

Segundo Pritchard (2005); PMBOK (2008); Wideman (1992); Chapman e Ward (1997); Schuyler (2001) a análise de riscos possui três fatores principais: a probabilidade de ocorrência de um evento; o impacto da ocorrência; julgamento subjetivo baseado nos dois primeiros fatores.

Os benefícios da gerência de risco são claros, segundo Boehm (1991, 2002), afirma que a gerência de risco é importante principalmente porque ajuda as pessoas a evitar desastres, evitar retrabalho, evitar cancelamento de projetos e estimular uma situação de sucesso nos projetos.

## 2.1 O FMECA (FAILURE MODE AND EFFECTS 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: identificação dos modos de falhas dos componentes de um sistema, avaliação das causas e dos efeitos das falhas, aumentar a segurança funcional, operacional e ambiental, aumentar a confiabilidade, produção em série com menores índices globais de falhas, diminuir os custos de garantia e cortesia, ciclos de desenvolvimento de produto mais curtos, aumentar o cumprimento dos prazos estabelecidos, melhorar a comunicação interna, melhorar a assistência técnica, produzir com menores custos, como detectar e como corrigir as falhas.

## 2.2 PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DO FMECA

O FMECA é um método de investigação de falhas e conseqüências 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 um componente individualmente, admitindo que as outras funcionem 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:

- Identificação da componente por uma descrição ou um número;
- Função da componente;
- Todos os possíveis modos de falha da componente;
- Efeitos das falhas em outras unidades do sistema;
- Como o sistema é influenciado pela falha específica da componente;
- O que tem sido feito ou o que pode ser feito para corrigir a falha, ou reduzir as suas conseqüências;
- Estimativa de freqüência (probabilidade) para a falha;
- 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: (1) Pequena: uma falha que não reduz a habilidade funcional do sistema mais que o normal aceito; (2) Significante: uma falha que reduz a habilidade funcional do sistema além do nível aceitável, mas as conseqüências podem ser corrigidas e controláveis; (3) Crítico: a falha reduz a habilidade funcional do sistema além do nível aceitável e cria uma condição inaceitável de operação ou de segurança;

Observações.

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, freqüência e grau de detecção, tal como mostrado na expressão (1).

$$\text{RPN} = (\text{taxa de gravidade}) \times (\text{taxa de freqüência}) \times (\text{taxa de grau de detecção}) \quad (1)$$

Hammet (2000) sugere que ações corretivas devem ser estabelecidas quando: (1) A gravidade é 9 ou 10 (falhas potencialmente perigosas), ou; (2) Taxa de Gravidade x Taxa de Freqüência é alta, ou; (3) Alto valor de RPN (Gravidade x Freqüência 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.

## 2.3 MÉTODO DOS FATORES DE PRIORIZAÇÃO DOS RISCOS

Utiliza-se 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. Nos Quadros 1, 2 e 3, respectivamente, apresentam-se 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.

**Quadro 1: Diretrizes para classificar o índice de gravidade do impacto**

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

Fonte: Vanderbrande (1998)

**Quadro 2:** Diretrizes para classificar o índice de ocorrência da causa

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

Fonte: Vanderbrande (1998)

**Quadro 3:** Diretrizes para classificar o índice grau de detecção

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

Fonte: Vanderbrande (1998)

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

## 2.4 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: a redução dos riscos e da sinistralidade envolvidos na atividade empresarial, com conseqüente redução dos prêmios de seguros, a preservação de vidas humanas e de bens materiais traduzindo-se em segurança ao patrimônio da corporação, a 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, a criação de diferencial competitivo no mercado, o aumento da produtividade e da lucratividade, a manutenção da imagem da empresa e a 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: recursos humanos, instalações e áreas físicas, sistemas de informação incluindo documentos, informações digitais e comunicações e operações móveis de transporte.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta proposta está em linha com o conceito de pesquisa aplicada apresentada em Jung (2004) uma vez que, além de aplicar conhecimentos básicos e produzir um novo processo, pode gerar novos conhecimentos resultantes do processo de pesquisa.

Quanto ao objetivo da pesquisa o trabalho pode ser classificado como uma pesquisa descritiva, uma vez que o objetivo do estudo visa “a identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo”, segundo Jung (2004, p. 152).

Quanto aos procedimentos de execução, a proposta de trabalho pode ser caracterizada como um estudo de caso numa empresa de transporte de cargas localizada no Estado de



Santa Catarina, dado que tem a finalidade de levantar de forma exaustiva as características e parâmetros de funcionamento da organização pesquisada.

Quanto ao tempo de aplicação o presente trabalho pode ser classificado como um estudo em corte transversal, segundo Jung (2004) mostra que o pesquisados coleta os dados num único instante do tempo. Em relação aos procedimentos técnicos a serem utilizados neste trabalho, pode ser classificado como uma pesquisa com delineamento Ex-post facto, em função das observações ocorrerem após seu acontecimento, impedindo qualquer tipo de interferência por parte do pesquisador.

## 4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

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 um adaptação na tabela descrita anteriormente, utilizando linhas as invés de colunas e substituindo as Observações pelo 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 freqüência (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 subseqüentes?

Grau de detecção: Qual é capacidade de percepção da ocorrência da falha pelos sistemas de controle ou pelos envolvidos no processo?

As atividades selecionadas para a aplicação da análise de risco são: Roteirização, Programação de Veículos, Contratação de Veículos de Terceiros, Rastreamento e Monitoramento de Veículos, Conferência de Cargas, Contratação de Motoristas, Agendamento de Carregamentos, Emissão de Documentos e Manutenção de Veículos.

### 4.1 ANÁLISE DO PROCESSO DE ROTEIRIZAÇÃO

A roteirização da operação estudada é realizada por dois funcionários, que trabalham em conjunto com os funcionários locados 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 no Quadro 4.

**Quadro 4:** Aplicação da FMECA à Atividade de Roteirização de Veículos

Identificação	Roteirização de veículos			
Função	Recebimento de informações de faturamento de clientes do embarcador via EDI	Separação de cargas por região por meio de software	Separação de cargas por clientes por meio de software	Montagem de cargas conforme capacidade dos veículos
Modos de Falha	Falha no recebimento do arquivo EDI	Falha na organização das cargas por região	Falha na organização das cargas por cliente	Falha na organização das cargas conforme capacidade do veículo
Efeitos em outras unidades do sistema	Atraso na roteirização de cargas	Descarga e nova separação de cargas em cross-docking	Descarga e nova separação de cargas em cross-docking	Programação de veículo errada
Efeito no Sistema	- Atraso na coleta das cargas - Atrasos nas entregas de cargas	- Atraso na coleta das cargas - Atrasos nas entregas de cargas	- Atraso na coleta das cargas - Atrasos nas entregas de cargas	- Atraso na coleta das cargas - Atrasos nas entregas de cargas
Correção	- Manutenção do equipamento e software	- Manutenção do equipamento e software - Implantação de software de roteirização e parametrização do software de roteirização - Treinamento dos operadores	- Manutenção do equipamento e /ou software - Implantação de software de roteirização e parametrização do software de roteirização - Treinamento dos operadores	- Manutenção do equipamento e /ou software - Implantação de software de roteirização - Parametrização do software de roteirização - Treinamento dos operadores
Estimativa de Frequência (probabilidade)	Baixa (4)	Baixa (3)	Baixa (3)	Baixa (3)
Grau de efeito da falha (Gravidade)	Impacto Moderado (5)	Impacto Moderado (6)	Impacto Moderado (5)	Impacto Moderado (5)
Grau de detecção	Detecção Moderada (5)	Detecção Alta (4)	Detecção Alta (4)	Detecção Alta (4)

## 4.2 ANÁLISE DA 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

## 4.3 ANÁLISE DA 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 pra 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 provocam falhas

## 4.4 ANÁLISE DO 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 as 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: (1) Hardware: Terminal de comunicação móvel (MCT- Mobile Communication Terminal) e GPS Receiver (GPS Receptor); (2) 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 layout 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 pode-se 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.

## 4.5 ANÁLISE DA CONFERÊNCIA DE CARGAS

A conferência de cargas é um processo visual executado por pessoas utilizadas 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 5 evidencia a aplicação do FMECA para este tipo de atividade.

**Quadro 5:** Aplicação da FMECA à Atividade de Conferência de Cargas

Identificação	Conferência de cargas					
Função	Conferência de quantidade e integridade de cargas antes do carregamento no embarcador realizada manualmente			Conferência de quantidade e integridade de cargas em cross-docking ou pontos de apoio realizada manualmente		
Modos de falha	Faltas identificadas na conferência	Avarias identificadas na conferência	Inversões identificadas na conferência	Faltas identificadas na conferência em cross-docking ou Ponto de Apoio (filial)	Avarias identificadas na conferência em cross-docking ou Ponto de Apoio (filial)	Inversões identificadas na conferência em cross-docking ou Ponto de Apoio (filial)
Efeito em outras unidades do sistema	Atraso no carregamento	Atraso no carregamento	Atraso no carregamento	Atraso no carregamento	Atraso no carregamento	Atraso no carregamento
Efeito no sistema	Atraso na entrega de cargas	Atraso na entrega de cargas	Atraso na entrega de cargas	- Atraso na entrega de cargas - Entregas incorretas no cliente do embarcador - Insatisfação do cliente e do embarcador	- Atraso na entrega de cargas - Entregas incorretas no cliente do embarcador - Insatisfação do cliente e do embarcador	- Atraso na entrega de cargas - Entregas incorretas no cliente do embarcador - Insatisfação do cliente e do embarcador
Correção	Complementação da carga	Substituição dos itens avariados	Substituição dos itens incorretos	- Solicitação de verificação de sobras junto ao embarcador - Coleta de itens para executar entrega	- Solicitação de substituição de itens junto ao embarcador - Coleta de itens para executar entrega	- Solicitação de substituição de itens junto ao embarcador - Coleta de itens para executar entrega
Estimativa de frequência (probabilidade)	5 (Moderado)	3 (Baixo)	6 (Moderado)	5 (Moderado)	6 (Moderado)	6 (Moderado)
Grau de efeito da falha (Gravidade)	7 (Alto impacto)	7 (Alto impacto)	6 (Impacto moderado)	7 (Alto impacto)	7 (Alto impacto)	6 (Impacto moderado)
Grau de detecção	6 (Detecção moderada)	6 (Detecção moderada)	7 (Detecção improvável)	2 (Detecção alta)	2 (Detecção alta)	2 (Detecção alta)

#### 4.6 AVALIAÇÃO DA 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 dos motoristas 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 podem ser evitadas 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.

#### 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 participantes considerando a disponibilidade dos veículos capacidade de carga e capacidade de separação das cargas pelo embarcador. No Quadro 6 apresenta-se a aplicação da FMECA.

**Quadro 6:** Aplicação da FMECA à Atividade de Agendamento de Carregamentos

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

## 4.8 ANÁLISE DO PROCESSO DE 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.

## 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.

É apresentada a lista de verificação mensal de manutenção preventiva. As manutenções corretivas não utilizam listas, o veículo é submetido a uma análise para correção do problema apontado pelo condutor do veículo.

## 4.10 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 influência muito 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 ferramenta 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 recrus 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 uma fator de aumento do risco durante as viagens subsequentes a estes eventos.

No cálculo do RPN, são ordenados os modos de falha identificados na pesquisa e classificados em função da frequência 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 cálculo do RPN estimado por meio da expressão algébrica (1) 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.

No Quadro 7 apresenta-se 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. Ressalta-se que 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.

**Quadro 7:** 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
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 <i>cross-docking</i> ou Ponto de Apoio (filial)	6	6	36
9	Faltas identificadas na conferência	5	7	35
10	Faltas identificadas na conferência em <i>cross-docking</i> 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
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

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

## 5 CONCLUSÕES

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 verificar 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

- BOEHM, B. *Software Risk Management: Principles and practices*. IEEE Software. v. 8, Jan. 1991, p. 32–41.
- Boehm, B. *Software Engineering Economics*. In: BROY, M.; DENERT, E. (Org.) *Software pioneers: contributions to software engineering*. Berlin: Springer, 2002.
- CHAPMAN, C.; WARD, S. *Project Risk management: processes, techniques and insights*. New York: John Wiley & Sons, 1997.

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

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.

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

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

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.

JUNG, C. F; *Metodologia para Pesquisa e Desenvolvimento: Aplicada a Novas Tecnologias, Produtos e Processos*. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil, 2004.

PMBOK - Project Management Institute. *A guide to the project management body of knowledge*. 4. ed. Newton Square, PA, US: Project Management Institute (PMI). 2008.

PRITCHARD, Carl L. *Risk management, concepts and guidance*. 3. ed., Virginia, ESI International, 2005.

SCHUYLER, J. *Risk and decision Analysis in Projects*. Project Management Institute, 2. ed. 2001.

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.

VANDENBRANDE, W. W. How to use FMECA to reduce the size of your quality toolbox. *Quality Progress*. v.31, n. 11, 1998.

WIDEMAN, R. Max. *Project and program risk management: a guide to managing project risks and opportunities*. Upper Darby (USA): Project Management Institute, 1992.