

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GUILHERME HENRIQUE DE PAULA VIDAL

**MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA INVESTIGAÇÃO E
TRATAMENTO DE OCORRÊNCIAS FERROVIÁRIAS**

JUIZ DE FORA

2016

GUILHERME HENRIQUE DE PAULA VIDAL

**MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA INVESTIGAÇÃO E
TRATAMENTO DE OCORRÊNCIAS FERROVIÁRIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: D.Sc, Roberta Nunes

JUIZ DE FORA

2016

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Vidal, Guilherme Henrique de Paula.

Método de Análise e Solução de Problemas na investigação e tratamento de ocorrências ferroviárias / Guilherme Henrique de Paula Vidal. -- 2016.

62 f. : il.

Orientadora: Roberta Cavalcanti Pereira Nunes

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, ICE/Engenharia, 2016.

1. MASP. 2. Qualidade. 3. Ocorrências ferroviárias. I. Nunes, Roberta Cavalcanti Pereira, orient. II. Título.

GUILHERME HENRIQUE DE PAULA VIDAL

**MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA INVESTIGAÇÃO E
TRATAMENTO DE OCORRÊNCIAS FERROVIÁRIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

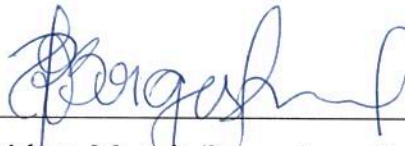
Aprovada em 09 de Dezembro de 2016.

BANCA EXAMINADORA



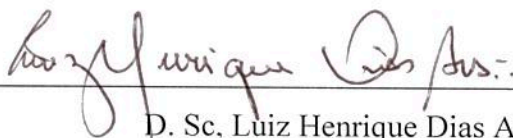
D.Sc, Roberta Cavalcanti Pereira Nunes (Orientador)

Universidade Federal de Juiz de Fora



Bárbara Macedo Borges Leonel

MRS Logística S/A



D. Sc, Luiz Henrique Dias Alyes

Universidade Federal de Juiz de Fora

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Rosângela e Elizeu, e à minha irmã Juliane, que sempre me apoiaram e incentivaram em todos os momentos, e guiaram meu caminho permitindo que eu conclua mais essa etapa da minha vida. Agradeço à minha namorada Raquel, pelo carinho e compreensão nos momentos difíceis, e grande força para superá-los.

Agradeço também à professora Roberta, por me apoiar nesse trabalho, e sempre estar disposta a me ajudar no que for preciso. Aos meus colegas da MRS, em especial o meu agradecimento ao Guilherme e à Barbara, pela oportunidade de aplicação do trabalho na empresa e grande apoio no seu desenvolvimento. Finalmente, agradeço a Deus pelas oportunidades que me foram proporcionadas.

RESUMO

O embasamento adequado e utilização de metodologias visando a investigação e principalmente o tratamento de um problema, através da elaboração de planos de ação que tratem o problema na sua causa raiz, é uma busca constante de qualquer empresa e que proporciona grande diferencial competitivo. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo a aplicação de conceitos da qualidade e do Método de Análise e Solução de Problemas - MASP na análise e no tratamento em conjunto das ocorrências ferroviárias em uma empresa de transporte ferroviário de cargas. Inicialmente será feito, a partir de revisão literária, um estudo sobre ferramentas da qualidade e dos conceitos e aplicações das etapas do MASP para a solução de um problema. Após a revisão teórica, serão analisadas as ocorrências ferroviárias classificadas pela empresa como reincidentes, por apresentarem mesma causa primária, descumprimento de procedimento, com responsabilidade atribuída à Diretoria de Operações que ocorreram durante a realização da atividade de manobra nos anos de 2015 e 2016, levantando o histórico das ocorrências e buscando, com auxílio de algumas ferramentas da qualidade, identificar todos os fatores que contribuíram, priorizando aqueles considerados fundamentais. Após essa análise, serão traçados planos de ação em conjunto para tratamento das causas, comparando as ações traçadas analisando as ocorrências em conjunto e com o auxílio do MASP, com as ações traçadas para cada uma em específico. Ao final do trabalho, espera-se identificar as melhorias da metodologia para o tratamento das causas, e padronizá-la na empresa para o futuro tratamento de todos os tipos de acidentes e incidentes ferroviários.

Palavras-chave: Qualidade, MASP, Ocorrências Ferroviárias

ABSTRACT

The proper know-how and the use of methodologies to investigate and especially solve a problem, through the elaboration of action plans that actually works with its root cause, are a constant pursuit of any company that provides a big competitive advantage. Therefore, the present study has as an the objective to applicate quality concepts and the analysis and problem solving method (MASP) in the analysis and treatment of railways occurrences in a rail freight transport company. Initially, from a literary review, a study about quality tools, and concepts and applications of the Analysis and Problem Solving Method to problem solving will be done. After the theoretical review, will be analyzed the railway occurrences established by the company as recidivists, for presenting the same root cause, noncompliance of a procedure, with the responsibility of the Board of Operations that occurred during the activity of maneuver in the years of 2015 and 2016 . Based on historical data and seeking, with support of some quality tools, to identify all the factors that contributed, prioritizing those considered primordials. After those analysis, will be elaborated action plans to treat the causes, comparing the action established and analyzing the occurrences with the support of the analysis and problem solving method, with the actions made to each one. At the end of the study, it is expected to identify the improvements of the methodology for the cause's treatment, and then standardize it in the company for the future treatment of all the kinds of rail accidents and incidents.

Keywords: Quality, Analysis of Problem Solving Method, Railway Occurrences

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Movimentação de carga pelas ferrovias (milhões de TU).....	19
Figura 2 - Índice de Acidentes (acidentes por milhão de trens.km).....	21
Figura 3 - Detecção e o custo dos defeitos.....	22
Figura 4 - O ciclo PDCA.....	23
Figura 5 – Diagrama de Pareto.....	25
Figura 6 – Diagrama de causa e efeito.....	26
Figura 7 – Histograma.....	26
Figura 8 – Diagrama de dispersão.....	27
Figura 9 – Gráfico de controle.....	28
Figura 10 - Malha Ferroviária da MRS Logística S.A.....	38
Figura 11 – Critérios Ocorrências Reincidentes.....	39
Figura 12 – Evolução gravidade e distribuição por gerência.....	42
Figura 13 – Gravidade por tipo de atividade.....	43
Figura 14 – Quantidade por pátio.....	44
Figura 15 – Ocorrências x Auditorias por dia da semana.....	45
Figura 16 – Tempo no cargo e causa secundária.....	46
Figura 17 – Quantidade de ações por categoria.....	47
Figura 18 – Ações desdobramento de riscos por tipo.....	47
Figura 19 - Reunião de brainstorming.....	48
Figura 20 – Diagrama de Ishikawa – Levantamento das causas.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resultados da concessão da malha ferroviária brasileira	17
Quadro 2 – Principais características das concessões ferroviárias	18
Quadro 3 - MASP e o PDCA	29
Quadro 4 - MASP: Identificação do Problema	30
Quadro 5 – MASP: Observação	31
Quadro 6 – MASP: Análise	32
Quadro 7 – MASP: Planos de Ação	33
Quadro 8 – MASP: Ação	34
Quadro 9 – MASP: Verificação	35
Quadro 10 – MASP: Padronização	36
Quadro 11 – MASP: Conclusão	37
Quadro 12 - Novo plano de ação	54

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AMV – Aparelho de mudança de via
ANTF – Associação Nacional dos Transportes Ferroviários
ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres
CNT – Confederação Nacional do Transporte
CPIA – Comissão de Prevenção e Investigação de Acidentes
DDS – Diálogo diário de segurança
DSS – Diálogo semanal de segurança
DIOP – Diretoria de Operações
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
GMNO – Gerência de Melhoria e Normatização Operacional
GOPT MG – Gerência de Operação de Pátios e Terminais de Minas Gerais
GOPT PL – Gerência de Operação de Pátios e Terminais do Planalto
GOPT RJ – Gerência de Operação de Pátios e Terminais do Rio de Janeiro
GOT MG – Gerência de Operação de Trens de Minas Gerais
GOT RJ – Gerência de Operação de Trens do Rio de Janeiro
GOT SP – Gerência de Operação de Trens de São Paulo
MASP – Método de Análise e Solução de Problemas
PDCA – Plan, do, check, action
RDG – Reunião de Desempenho Gerencial
RGP – Reunião de Gestão Participativa
RFFSA – Rede Ferroviária Federal S.A.
SDCA – Standard, do, check, action
UA – Unidade de Atendimento

SUMÁRIO

<u>1. INTRODUÇÃO.....</u>	<u>11</u>
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	11
1.2 JUSTIFICATIVA.....	11
1.3 ESCOPO DO TRABALHO	12
1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS.....	13
1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA	13
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	14
<u>2. SETOR FERROVIÁRIO BRASILEIRO, ACIDENTES FERROVIÁRIOS, QUALIDADE E O MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....</u>	<u>16</u>
2.1 SETOR FERROVIÁRIO BRASILEIRO.....	16
2.2 ACIDENTES FERROVIÁRIOS.....	19
2.2.1 DEFINIÇÕES	19
2.2.2 EVOLUÇÃO ACIDENTES FERROVIÁRIOS NO BRASIL	20
2.3 CONTROLE DA QUALIDADE DOS PROCESSOS	21
2.3.1 AS 7 FERRAMENTAS DA QUALIDADE	24
2.4 MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS	28
2.4.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA.....	29
2.4.2 OBSERVAÇÃO.....	30
2.4.3 ANÁLISE	31
2.4.4 PLANOS DE AÇÃO	32
2.4.5 AÇÃO.....	33
2.4.6 VERIFICAÇÃO	34
2.4.7 PADRONIZAÇÃO.....	35
2.4.8 CONCLUSÃO	36
<u>3. APLICAÇÃO DO MASP NAS OCORRÊNCIAS FERROVIÁRIAS DA EMPRESA MRS LOGÍSTICA S.A.</u>	<u>38</u>
3.1 A EMPRESA	38
3.2 CONCEITO DE OCORRÊNCIA REINCIDENTE – MRS LOGÍSTICA S.A.	39

3.3	APLICAÇÃO DO MASP	40
3.3.1.	IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA	41
3.3.2.	OBSERVAÇÃO	43
3.3.3.	ANÁLISE	48
3.3.4.	PLANOS DE AÇÃO	52
4.	<u>RESULTADOS ESPERADOS.....</u>	55
5.	<u>CONCLUSÕES.....</u>	56
	<u>REFERÊNCIAS</u>	57
	<u>ANEXO A – ANÁLISE PLANOS DE AÇÃO ANTERIORES.....</u>	59
	<u>ANEXO B – TERMO DE AUTENTICIDADE</u>	61
	<u>ANEXO C – DECLARAÇÃO DA EMPRESA.....</u>	62

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Um dos fatores primordiais para o desenvolvimento econômico de um país é a forma como é estruturado seu sistema de transporte. Nesse cenário, o transporte ferroviário tem se destacado e se consolidado como modal de transporte de carga no Brasil e no mundo, e diversos fatores têm contribuído para esse resultado: menor impacto desse sistema de transporte ao meio ambiente, devido à baixa emissão de poluentes das locomotivas, se comparado com outros meios de transporte; à segurança desse tipo de transporte, que apresenta números e riscos de acidentes inferiores ao modal rodoviário, por exemplo; além de menores custos logísticos, principalmente se tratando de transporte de alto volume em grandes distâncias. (CNT, 2013).

No quesito segurança do transporte ferroviário, segundo dados da Associação Nacional dos Transportes Ferroviários - ANTF (2015, apud PAES, 2015), no período de 1997 a 2014, o índice de acidentes ferroviários por milhão de trens.km no Brasil reduziu em 85%. Esses índices têm se tornado cada vez menores, o que deixa evidente os esforços e investimentos traçados pelo setor no quesito segurança, que tem tornado esse modal um dos mais seguros do mundo.

Dentre os fatores que podem contribuir para a evolução dos níveis de segurança do transporte ferroviário no Brasil, pode-se citar a investigação dos acidentes e incidentes e identificação de suas causas, traçando planos de ação para tratamento e bloqueio da origem das ocorrências. A partir desse método reativo de prevenção de acidentes, conceitos da qualidade podem ser importantes aliados. Nesse contexto, o Método de Análise e Solução de Problemas é uma metodologia que pode ser de grande aplicação, pois segundo Campos (1992), a partir desse método, o problema, que nesse caso são as ocorrências ferroviárias, é analisado e, a partir de algumas ferramentas, suas causas são mais facilmente identificadas e planos de ação efetivos são traçados para bloquear sua reincidência.

1.2 JUSTIFICATIVA

A produtividade é um indicador de desempenho extremamente importante, e pode ser um grande diferencial de uma empresa frente a seus concorrentes no mercado. Segundo

Campos (1992), a produtividade consiste na relação entre o que a empresa produz e os recursos que ela utiliza. Um dos fatores que contribui para a produtividade das organizações é a segurança e, conseqüentemente, redução de seus acidentes.

Uma ocorrência ferroviária é capaz de gerar um elevado número de custos para uma ferrovia, que impactam diretamente em sua produtividade e desempenho. Dentre esses custos, pode-se citar: locomotivas, vagões, via permanente, e outros ativos da companhia avariados, custo de atendimento às ocorrências, custo decorrente de possíveis impactos ambientais gerados, mercadoria perdida e produção parada, em caso de interdição do tráfico ferroviário. Além disso, existem danos imensuráveis, como a perda de confiabilidade com o cliente, imagem da empresa perante a sociedade e o sofrimento causado aos envolvidos em caso de acidentes com vítimas, que podem levar até mesmo a morte dos envolvidos.

Baseado nesse conjunto de conseqüências causadas por ocorrências ferroviárias, o estudo e a busca constante da redução dessas ocorrências é de extrema importância, não apenas para a competitividade de uma empresa no mercado, como também para o bem-estar da sociedade em que ela está inserida.

1.3 ESCOPO DO TRABALHO

O trabalho será realizado em uma empresa de transporte ferroviário de cargas, localizada na região Sudeste, nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. O tema abordado consiste na aplicação dos conceitos de qualidade e do MASP na busca de identificação das principais causas e definição de planos de ação de tratamento das ocorrências ferroviárias da empresa, mais precisamente as classificadas pela empresa como reincidentes (responsabilidade da causa da ocorrência atribuída à empresa, causa primária classificada como descumprimento de procedimento, ocorridos durante a atividade de manobra, com responsabilidade atribuída à Diretoria de Operações e ocorridos nos últimos 12 meses). A escolha da causa descumprimento de procedimento para a realização do estudo ocorreu por ela estar intimamente relacionada com os processos da empresa e por ser do domínio da mesma a tomada de ações para bloqueio, diferente de outros tipos de ocorrências, como por exemplo, aquelas que envolvem interferência com a comunidade, onde uma série de outros fatores, muitos deles fora dos domínios da empresa, podem ser contributórios. Além disso, a aplicação do método nas ocorrências reincidentes permite analisar as ocorrências anteriores e seus planos de ação, dessa forma identificando em quais pontos o tratamento da

causa falhou permitindo sua reincidência, auxiliando na elaboração de planos de ação mais efetivos.

É importante destacar que apenas as 4 primeiras etapas do MASP (identificação do problema, observação, análise e planos de ação) serão aplicadas, considerando que a execução das ações traçadas irá abranger outras áreas da empresa, e que os resultados de sua efetividade serão observados a longo prazo a partir da evolução nos indicadores de segurança ferroviária da empresa.

1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS

O principal objetivo do trabalho consiste na aplicação das quatro primeiras etapas do MASP (identificação do problema, observação, análise e planos de ação) nas ocorrências ferroviárias da empresa classificados como recorrentes. Através do uso da metodologia, serão analisadas as ocorrências e identificados fatores em comum que contribuíram para a causa, traçando, dessa forma, planos de ação de bloqueio para a reincidência. Também serão analisados os planos de ação anteriores, criticando onde cada plano de ação foi falho no bloqueio da causa.

Além disso, através do trabalho serão testados o uso de algumas ferramentas da qualidade no tratamento do problema. A partir do resultado, poderá ser padronizado o uso dessas ferramentas no tratamento dos acidentes e incidentes ferroviários da empresa, identificando e promovendo melhorias no processo de gestão de segurança e investigação de ocorrências.

1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA

Classificando o presente trabalho de acordo com sua natureza, pode-se considerá-la como aplicada, visto que objetiva a pesquisa e estudo de uma metodologia para a aplicação prática em uma empresa. Quanto aos objetivos, pode ser considerado explicativo, pois tem como principal objetivo através do estudo, a identificação e explicação da causa do problema.

Sua forma de abordagem é quantitativa, onde segundo Miguel (2010), é uma forma de abordagem onde as variáveis de pesquisa são mensuráveis e o problema é estudado através da coleta e interpretação dos dados. Dentro dessa abordagem, o método utilizado será o levantamento tipo Survey, ou pesquisa de avaliação, onde ainda segundo Miguel (2010), esse

método se baseia na coleta e análise de uma amostra de dados de forma a obter conclusões a respeito do problema.

Inicialmente, para embasar o estudo, será realizada uma revisão da literatura, introduzindo com o histórico das ferrovias brasileiras, posteriormente revisando conceitos de acidentes ferroviários e evolução nas ferrovias brasileiras. Finalmente, será realizada uma revisão teórica de conceitos de qualidade e do MASP. A partir do estudo realizado, serão coletados os dados da empresa referentes às ocorrências ferroviárias causadas por descumprimento de procedimento na atividade de manobra com responsabilidade atribuída à Diretoria de Operações, que será o objeto de análise, que ocorreram no período 2015-2016. Todos os dados coletados já estão presentes na empresa, sendo necessária apenas a definição da melhor forma de organizá-los para análise. A etapa seguinte consistirá na análise dos dados coletados, através do auxílio de ferramentas e embasamento na revisão teórica realizada, e a partir das análises serão definidos planos de ação para tratamento do problema. Finalmente, serão analisados os resultados e, a partir dos mesmos, será feito o diagnóstico de viabilidade de utilização da metodologia estudada nos processos da empresa.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho consistirá de 5 capítulos, cada um deles apresentando o seguinte conteúdo:

I – Introdução: apresentação inicial do trabalho, com a definição da justificativa, escopo, objetivos e metodologia.

II – Referencial Teórico: revisão bibliográfica, de forma a enumerar conceitos e definições a respeito do histórico das ferrovias no Brasil, definições e evolução dos acidentes ferroviários, conceitos de qualidade e suas ferramentas, e por fim será abordado sobre a metodologia MASP e suas 8 etapas. Os principais autores citados nesse capítulo serão Campos (1992), Associação Nacional dos Transportes Ferroviários – ANTF (2006), Confederação Nacional dos Transportes – CNT (2013), Abreu e Sales (2003), Menezes (2013) e Carpinetti (2012).

III – Desenvolvimento: apresentação da empresa, análise das ocorrências ferroviárias, com foco nas classificadas como reincidentes e aplicação das quatro primeiras etapas da metodologia MASP nas ocorrências analisadas, com intuito de estabelecer planos de ação conjuntos para tratamento do problema.

IV – Resultados: Análise dos diagnósticos e Planos de Ação elaborados através da aplicação e desenvolvimento da metodologia MASP.

V – Conclusão: Considerações finais a respeito do trabalho realizado e dos resultados alcançados.

2. SETOR FERROVIÁRIO BRASILEIRO, ACIDENTES FERROVIÁRIOS, QUALIDADE E O MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

2.1 SETOR FERROVIÁRIO BRASILEIRO

O transporte ferroviário de cargas no Brasil teve início na segunda metade do século 19, durante o chamado Ciclo do Café. Visando atrair investimentos privados no modal de transporte ferroviário, em 1852 foi criado pelo governo imperial brasileiro a Lei de Garantia de Juros (decreto nº 64111), que autorizava a criação e utilização das ferrovias e dava alguns benefícios para utilização do sistema ferroviário de cargas. Dentre esses benefícios, pode-se citar a taxa de retorno de 5% sobre o capital investido na construção da ferrovia, além de isenção de impostos de importação de equipamentos ferroviários. Isso fez com que aumentasse o interesse privado no setor. Porém, os benefícios estatais estipulados pela lei passaram a ser economicamente inviáveis para os cofres públicos, fazendo com que esses incentivos fossem reduzidos, promovendo também a queda na participação privada no setor. Isso fez com que novamente boa parte do transporte ferroviário brasileiro ficasse sob domínio do estado. (CNT, 2013).

Ainda segundo a CNT (2013), em 1957 foi criada a RFFSA (Rede Ferroviária Federal S.A.), com o objetivo de centralizar toda a rede ferroviária brasileira sob domínio da união, permitindo uma gestão mais eficiente da mesma, com seu crescimento econômico e participação do transporte no Brasil. O domínio da malha ferroviária da RFFSA durou cerca de 3 décadas, quando entrou em declínio devido às dívidas contraídas, iniciando novamente um processo de concessão das ferrovias brasileiras para o setor privado, na década de 1990. No processo de concessão, 7 malhas brasileiras foram leiloadas, sendo o resultado da concessão resumido no quadro 1:

Malha	Data do leilão	Concessionária	Extensão (km)	Ágio
Nordeste	18/07/1997	Companhia Ferroviária do Nordeste S.A. ¹	4.534	37,9%
Centro-Leste	14/06/1996	Ferrovária Centro-Atlântica S.A	7.080	0%
Sudeste	20/09/1996	MRS Logística S.A.	1.674	0%
Tereza Cristina	22/11/1996	Ferrovía Tereza Cristina S.A.	164	11,4%
Sul	13/12/1996	Ferrovía Sul-Atlântico S.A. ²	6.586	37,1%
Paulista	10/11/1998	FERROBAN -Ferrovias Bandeirantes S.A. ³	4.236	5%
Oeste	05/03/1996	Ferrovía Novoeste S.A. ⁴	1.621	4%

Quadro 1 – Resultados da concessão da malha ferroviária brasileira
Fonte: CNT, 2013, p. 21

Além das 7 malhas citadas no quadro 1, a união já havia concedido à iniciativa privada outras 4 malhas ferroviárias em períodos anteriores, sendo elas: Ferrovia Jarí, Estrada de Ferro Amapá, Estrada de Ferro Trombetas, Estrada de Ferro Vitória-Minas e a Estrada de Ferro Carajás. (CNT, 2013).

Conforme ilustrado no quadro 2, de CNT (2013), o período de concessão, que teve início na década de 1990, foi de 30 anos, podendo ser prorrogado por mais 30. O pagamento seria realizado em 113 parcelas trimestrais, sendo a primeira parcela correspondente a 5% do valor do lance. Dentre as obrigações das concessionárias, estão metas de aumento de produção e redução de acidentes, além de garantia de direito de passagem a outros operadores. Em relação aos seus direitos, estão o recebimento referente aos serviços prestados em um teto definido, promover ampliação e melhorias na malha, contratar a atividade de terceiros e garantir equilíbrio econômico e financeiro do contrato de concessão.

Objeto da concessão	Exploração e desenvolvimento do serviço público de transporte ferroviário de carga.
Período de concessão	30 anos, prorrogáveis por mais 30
Pagamento da outorga	Primeira parcela correspondente a 5% do valor do lance vencedor do leilão. Mais 112 parcelas trimestrais (com valores corrigidos pelo IGP-DI).
Valor da tarifa	Existência de tetos tarifários definidos para cada uma das malhas pelo poder concedente. A tarifa mínima é limitada pelos custos variáveis de longo prazo.
Reajuste Tarifário	Realizado para manutenção do equilíbrio econômico-financeiro com base no IGP-DI.

Revisão Tarifária	Em caso de alteração justificada de mercado e/ou custos de caráter permanente que afetem o equilíbrio econômico-financeiro. Pode gerar elevação ou redução nos valores.
Serviços acessórios	Podem ser cobradas taxas adicionais. Não são configuradas como rendas alternativas.
Principais obrigações das concessionárias	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento da produção anual das ferrovias (metas quinquenais); 2. Redução do número de acidentes (metas quinquenais); Prestação de serviço adequado sem discriminação dos usuários; 3. Garantir tráfego mútuo ou, no caso de impossibilidade, permitir o direito de passagem a outros operadores de transporte ferroviário.
Principais direitos das concessionárias	<ol style="list-style-type: none"> 1. Receber dos usuários o pagamento de todos os serviços que forem requisitados, obedecidas as tarifas teto; 2. Construir ramais, variantes, pátios, estações, oficinas e demais instalações, bem como proceder às retificações de traçados para a melhoria e/ou expansão dos serviços da malha; 3. Contratar terceiros para o desenvolvimento de atividades inerentes, acessórias ou complementares; 4. Ter garantido o direito econômico-financeiro do contrato de concessão.

Quadro 2 – Principais características das concessões ferroviárias

Fonte: CNT, 2013, p. 20 (Adaptado)

A evolução desse modal ao longo dos anos, a partir do processo de concessão, é evidente, e ocorre principalmente devido ao crescente investimento das companhias para esse meio de transporte de carga, que tem se tornado cada vez mais importante para a economia brasileira. Hoje, no Brasil, 27.782 km de ferrovia são concedidas à iniciativa privada, somando-se 11 malhas ferroviárias. (PAES, 2015).

Segundo dados da ANTF (2015, apud PAES, 2015), o transporte de carga em milhões de TU (Toneladas Úteis) cresceu 83,2% de 1997 a 2014. Essa evolução é ilustrada na figura 1.

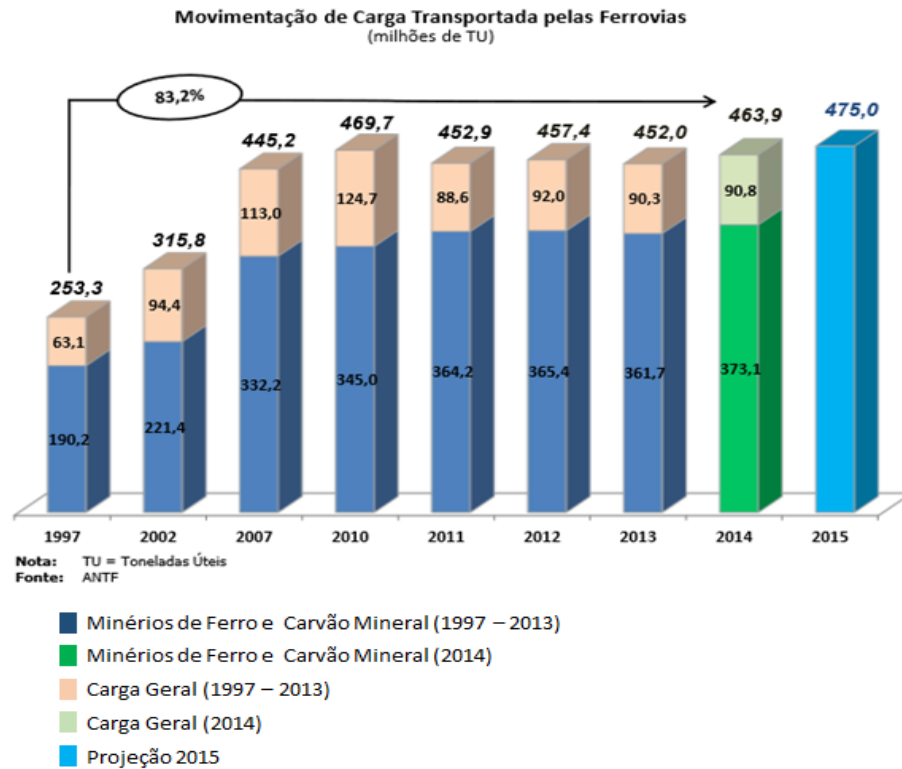


Figura 1- Movimentação de carga pelas ferrovias (milhões de TU)

Fonte: ANTF (2015, apud PAES, 2015), p. 4 (Adaptado)

A concessão das ferrovias brasileiras para o setor privado trouxe grandes benefícios para o modal, como melhoria da qualidade e segurança do serviço oferecido, aumento da eficiência no transporte e melhoria nos resultados financeiros das empresas. A principal vantagem do transporte ferroviário de cargas quando comparado com o transporte rodoviário está na capacidade de transportar grandes volumes por grandes distâncias. Além disso, o sistema apresenta danos ambientais e índices de acidentes inferiores, quando comparado com o sistema rodoviário. (CNT, 2013).

2.2 ACIDENTES FERROVIÁRIOS

2.2.1 Definições

A Associação Nacional de Transportes Terrestres – ANTT (2006) define um acidente ferroviário como: “[...]ocorrência que, com a participação direta de veículo ferroviário, provocar danos a este, a pessoas, a outros veículos, a instalações, a obras-de-arte, à via permanente, ao meio ambiente e, desde que ocorra paralisação do tráfego, a animais”.

Acidentes dessa natureza geram inúmeras consequências, seja para a companhia, para o meio ambiente e até mesmo para a sociedade inserida.

Um acidente ferroviário normalmente não é causado por um único fator, mas sim por diversos fatores que reunidos são capazes de originar a ocorrência. O fator humano é um dos principais responsáveis pelos acidentes ferroviários no Brasil e no mundo. (NUNES, 2012).

Segundo a ANTT (2006), acidentes ferroviários são classificados:

- **Quanto à natureza:** atropelamento, colisão, abalroamento, explosão, incêndio e descarrilamento (sem tombamento ou com tombamento total ou parcial);
- **Quanto à causa:** falha humana, via permanente, material rodante, sistemas de telecomunicação, sinalização e energia, atos de vandalismo e casos fortuitos ou de força maior.

Na investigação de um acidente ferroviário, são apuradas a causa raiz, que é o fator que ocasionou a ocorrência ferroviária, e as causas contributórias, que são demais causas que proporcionaram a ocorrência ou agravaram o acidente ferroviário, mas que, sem a causa raiz, provavelmente o acidente não teria ocorrido. A apuração e tratamento das causas dos acidentes ferroviários permitem que essas causas sejam tratadas para a prevenção de que novos acidentes não ocorram. (NUNES, 2012).

2.2.2 Evolução Acidentes Ferroviários no Brasil

Segundo o Ministério dos Transportes, DNIT e ANTF (2015, apud PAES, 2015), no período de 1997 a 2014 mais de R\$ 45 bilhões foram investidos no setor ferroviário, não contando os investimentos de construção na expansão da malha. Isso mostra o quanto esse modal tem se tornado importante e tem-se investido em melhorias, não só voltadas ao aumento da produção e manutenção da malha, mas também em segurança ferroviária, e esse investimento tem surtido grande efeito ao longo dos anos. Segundo a ANTF (2015, apud PAES, 2015) e conforme ilustrado na figura 2, o índice de acidentes ferroviários por milhão de trens.km teve uma redução significativa de 1997 para 2014, com uma queda de 85%. Apenas de 2013 para 2014 esse índice teve uma redução de 4,15%, evoluindo de 12,05 para 11,55 acidentes por milhão de trens.km.

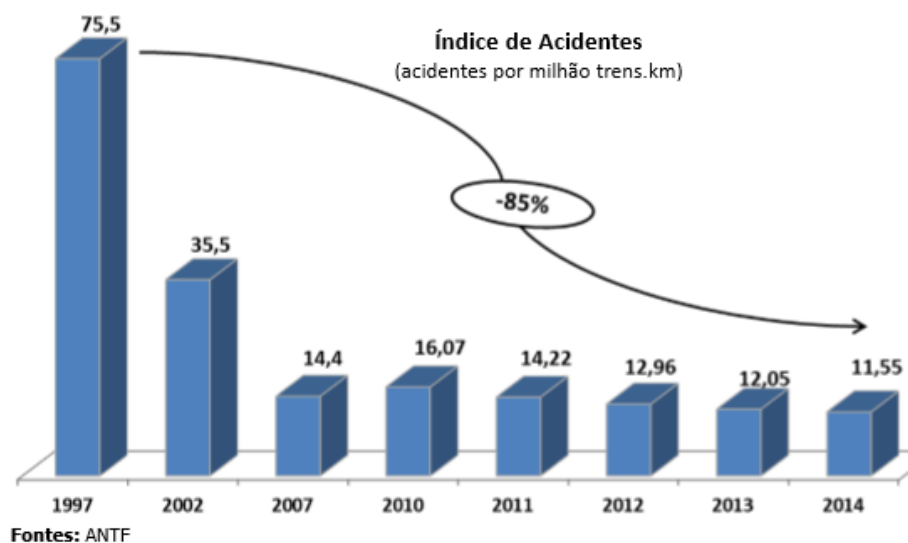


Figura 2 - Índice de Acidentes (acidentes por milhão de trens.km)
Fonte: ANTF (2015, apud PAES, 2015), p. 10

2.3 CONTROLE DA QUALIDADE DOS PROCESSOS

Segundo Menezes (2013), as primeiras preocupações com a qualidade surgiram na década de 20. Após a II Guerra Mundial, ganhou força o uso dos conceitos de aumento da qualidade focados na redução de custos, através da ideia de produzir certo, reduzindo retrabalho. A ideia de qualidade está em identificar os defeitos de forma mais rápida possível, antes que estes cheguem ao cliente. Quanto mais rápido os defeitos são identificados, menor é o custo de não qualidade a eles atrelada, conforme ilustra a figura 3.



Figura 3 - Detecção e o custo dos defeitos
Fonte: MENEZES, 2013, p. 8

Durante esse processo de busca contínua pela redução de defeitos e de aprimoramento dos produtos e processos das organizações, duas concepções diferentes de melhoria são utilizadas: a melhoria radical e a melhoria contínua. A melhoria radical, conforme o próprio nome sugere, são decisões de grande impacto tomadas normalmente pela alta administração da empresa e relacionadas a investimentos em produtos e processos capazes de promover melhorias radicais no desempenho da organização. Já a melhoria contínua, consiste em um processo cíclico e gradativo, e que complementa uma melhoria radical. (CARPINETTI, 2012)

Alinhado ao processo de melhoria contínua, existem nas organizações 2 tipos de metas que garantem sua sobrevivência, que são as metas para manter, alcançadas através do respeito a um certo padrão, e as metas para melhorar, que não seguem um padrão e normalmente são um tipo de desafio com um prazo para alcance. Para que ambos os tipos de metas sejam alcançados, o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) é utilizado como uma metodologia de resolução de problemas (MENEZES, 2013).

O ciclo PDCA é um método que determina um caminho utilizado para resolução de problemas organizacionais. Esse ciclo também pode ser designado por SDCA, onde o *Plan* é substituído pelo *Standard* (padrão). O SDCA é utilizado quando se deseja manter os resultados sob controle ou atingir metas padrão. (FONSECA & MIYAKE, 2006)

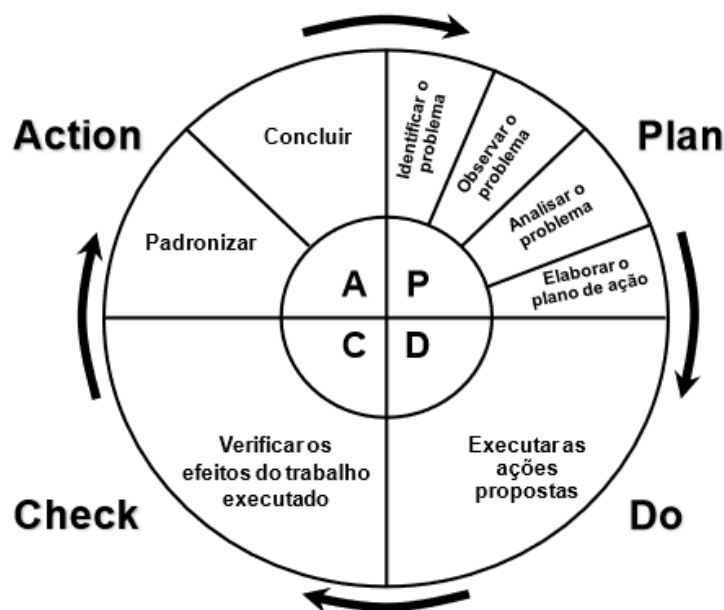


Figura 4 - O ciclo PDCA
 Fonte: MENEZES, 2013, p. 9

Conforme ilustrado na Figura 4 de Menezes (2013), cada etapa do PDCA consiste em:

- **P - Plan (Planejar):** Uma das principais etapas na solução de problemas consiste em definir previamente o objetivo e a metodologia que será utilizada para atingir o objetivo. Subdivide-se nas etapas de “Identificar o Problema”, “Observar o Problema”, “Analisar o Problema” e “Elaborar o Plano de Ação”.
- **D - Do (Executar):** Consiste na execução do processo e registro dos dados necessários.
- **C - Check (Verificar):** Consiste na comparação entre os resultados encontrados do processo com suas metas, identificando os fatores divergentes.
- **A - Action (Atuar Corretivamente):** Consiste em atuar sobre os desvios encontrados de maneira corretiva, de forma a trabalhar na causa raiz para que problemas similares não voltem a ocorrer. Subdivide-se nas etapas de “Padronizar” e “Concluir”.

2.3.1 As 7 Ferramentas da Qualidade

Visando auxiliar no processo de gestão da qualidade e melhoria contínua dos processos de uma organização, algumas ferramentas são muito importantes, auxiliando na tomada de decisão na empresa. Neste item cada uma das chamadas 7 ferramentas da qualidade serão descritas, com as principais aplicações de cada uma delas.

2.3.1.1 Estratificação

Segundo Carpinetti (2012), o principal objetivo dessa ferramenta é auxiliar na observação e identificação dos fatores que podem contribuir para o resultado observado, através da análise de cada um desses fatores e determinação de possíveis padrões que contribuem para o problema ou processo em estudo. Ainda segundo Carpinetti (2012), alguns desses fatores que podem ser estratificados são:

- Condições climáticas: Existe concentração do problema de acordo com o clima e horário do dia? Seus efeitos são diferentes?
- Local: Existe concentração do problema em algum local em específico?
- Operador: Os resultados são distintos de acordo com o operador? Existe algum perfil de colaborador em que se concentra o problema?

2.3.1.2 Folha de verificação

Segundo Menezes (2013), a folha de verificação consiste em um formulário utilizado para a coleta de dados relacionados ao problema que está sendo analisado. Segundo Carpinetti (2012), o principal objetivo dessa ferramenta é facilitar a coleta de dados a partir do planejamento de necessidade futuras, evitando a necessidade de adequações nos dados coletados, visto que eles já são organizados previamente à essa coleta.

2.3.1.3 Gráfico de Pareto

O gráfico de Pareto afirma que a maior parte dos problemas (80%) resulta de uma pequena quantidade de causas (20%). O objetivo principal dessa ferramenta consiste em identificar quais as causas fundamentais são responsáveis por um problema, de forma a

permitir que seja focado em seu tratamento. Além disso, essa ferramenta demonstra o problema de forma visual e de fácil interpretação. (CARPINETTI, 2012).

A figura 5 ilustra a ideia do diagrama de Pareto. Como pode ser observado, poucos fatores têm grande impacto no problema, enquanto muitos fatores têm baixo impacto. Dessa forma, é viável direcionar os esforços aos poucos fatores de grande impacto, reduzindo o trabalho e aumentando a probabilidade de tratar o problema.

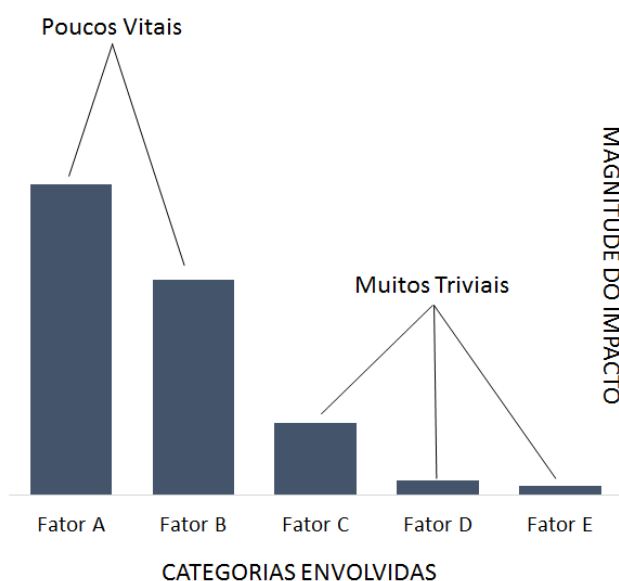


Figura 5 – Diagrama de Pareto
Fonte: MENEZES, 2013, p. 23 (Adaptado)

2.3.1.4 Diagrama de causa e efeito

O diagrama de causa e efeito, também chamado de diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe por ter uma estrutura semelhante ao esqueleto de um peixe, tem como principal objetivo auxiliar na identificação das causas fundamentais de um problema e de seus efeitos. Para a elaboração dessa ferramenta, é importante que um grupo de pessoas discutam o problema através de brainstorming, levantando todas as suas possíveis causas. As causas levantadas devem ser mensuráveis, e baseadas não só subjetivamente, mas também com base em dados históricos. As causas são estruturadas em 6 categorias, chamadas de 6 M: método, máquina, meio ambiente, material, mão de obra e medição. (CARPINETTI, 2012).

A figura 6 ilustra como é estruturado o diagrama de causa e efeito. Inicialmente colocamos as causas do problema, podendo ser primárias, secundárias ou terciárias, classificando-as de acordo com a categoria. Posteriormente é colocado o problema a ser

resolvido e seus efeitos indesejáveis. Como pode ser observado, o diagrama tem uma estrutura que se assemelha a uma espinha de peixe, fazendo jus a um dos nomes com que é chamado.

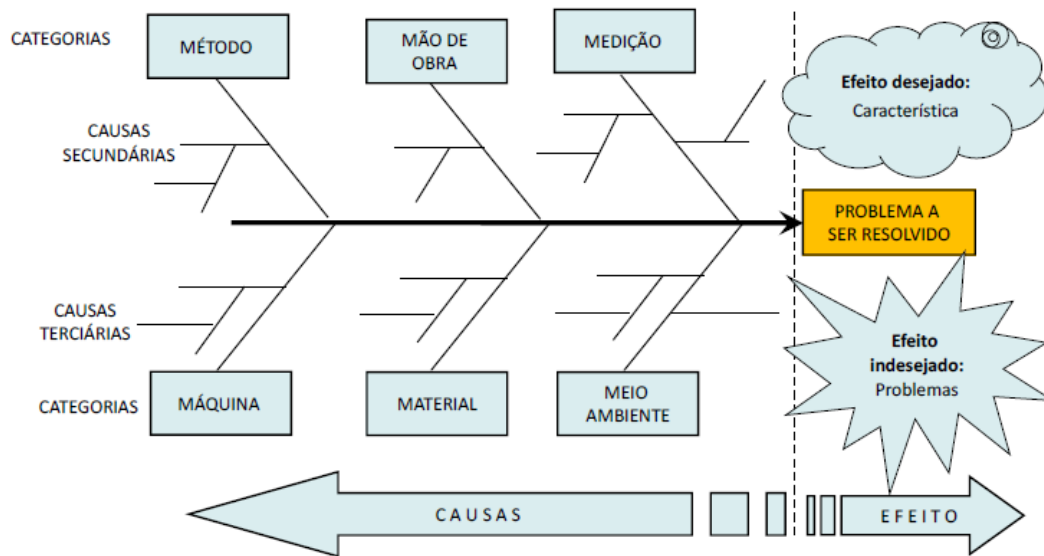


Figura 6 – Diagrama de causa e efeito
Fonte: MENEZES, 2013, p. 38

2.3.1.5 Histograma

O histograma consiste em um gráfico de colunas, onde seu eixo horizontal indica faixas de intervalo dos dados coletados, e seu eixo vertical indica a frequência, ou seja, o número de vezes em que os dados pertencentes a esta faixa se repetiu, conforme ilustrado na figura 7. Seu principal objetivo é representar graficamente a distribuição dos dados em torno da média. (CARPINETTI, 2012).

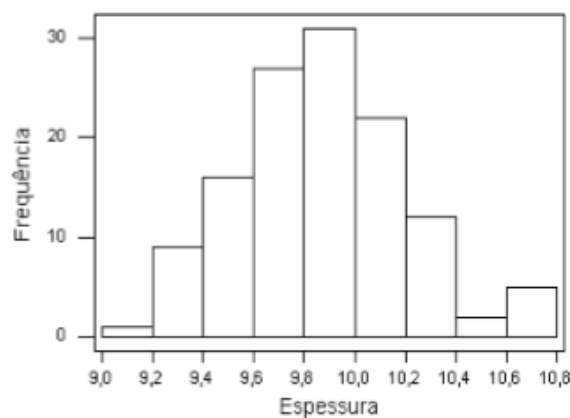


Figura 7 – Histograma
Fonte: MENEZES, 2013, p. 46

2.3.1.6 Diagrama de dispersão

O diagrama de dispersão tem como principal objetivo demonstrar a relação existente entre duas variáveis, e o quanto uma variável impacta em outra, dessa forma, identificando a relação de causa e efeito entre elas. A relação entre duas variáveis pode ser positiva, quando o aumento de uma variável faz com que a outra também aumente, negativa quando o aumento de uma faz com que a outra diminua, ou não existir relação, quando uma variável não tem impacto em outra. (MENEZES, 2013).

A figura 8 ilustra diagramas de dispersão entre duas variáveis, com relação positiva, negativa e com relação inexistente. Conforme pode ser observado, na correlação positiva, a medida em que se aumenta os valores da variável x, os valores de y também são aumentados. Na correlação negativa, pode ser observado que ocorre o processo contrário, aumento dos valores de x faz com que y diminua. Quando não há relação, as variáveis não seguem nenhum padrão, e portando não estão associadas.

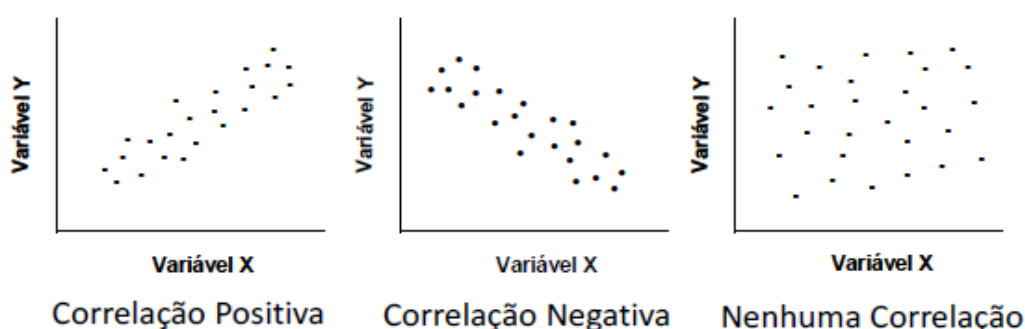


Figura 8 – Diagrama de dispersão
 Fonte: MENEZES, 2013, p. 41 (Adaptado)

2.3.1.7 Gráfico de controle

O gráfico de controle consiste em uma ferramenta gráfica que analisa a evolução de um determinado processo ao longo do tempo. Seus principais objetivos são verificar se esse processo encontra-se dentro de um controle estatístico e comparar a evolução antes e após a implementação da solução. (MENEZES, 2013). A figura 9 ilustra um exemplo de gráfico de controle. Como pode ser observado, o gráfico ilustra a evolução da quantidade de quebras de uma máquina ao longo dos meses. A linha vermelha indica a quantidade total no mês, enquanto a linha verde indica a média de quebras mensal. Observa-se que existe uma redução na quantidade ao longo dos meses, que pode ter sido fruto de alguma solução implementada.

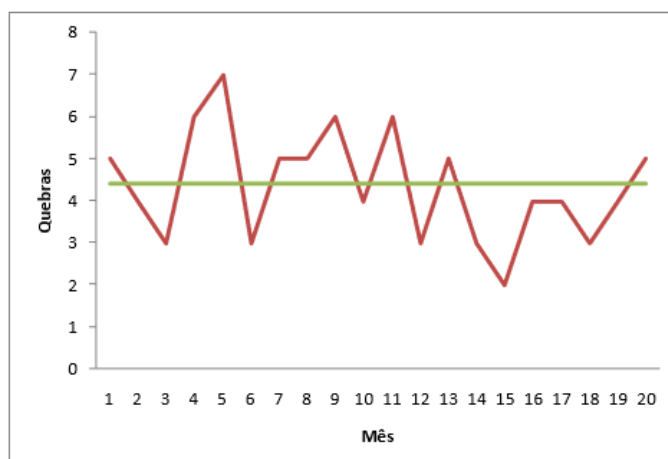


Figura 9 – Gráfico de controle
 Fonte: MENEZES, 2013, p. 28 (Adaptado)

2.4 MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Um dos principais fatores críticos para o sucesso de uma organização consiste no uso de metodologias para tomada de decisões e solução de problemas. (CAMPOS, 1992).

Visando a resolução dos problemas organizacionais baseado em uma versão detalhada do método PDCA, Vicente Falconi Campos introduziu em seu livro “TQC no Estilo Japonês”, a metodologia MASP – Método de Análise e Solução de Problemas, baseada no QC Story, metodologia de análise e solução de problemas originado no Japão. (ORIBE, 2012).

Segundo Campos (1992), o MASP é uma metodologia de resolução de problemas e melhoria contínua de processos, composta por 8 etapas e baseado no método PDCA. As 8 etapas do método estão resumidas no quadro 3:


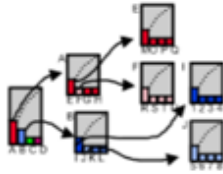
PDCA	FLUXO	ETAPA	OBJETIVO
P	1	Identificação do Problema	Definir claramente o problema e reconhecer sua importância.
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vistas
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais.
	4	Plano de Ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais.
D	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais.
C	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo.
	?	(Bloqueio foi efetivo?)	
A	7	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema.
	8	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro.

Quadro 3 - MASP e o PDCA
 Fonte: CAMPOS, 1992, p. 211 (Adaptado)

Nos tópicos seguintes serão detalhadas cada uma das etapas do MASP, juntamente com o fluxograma de tarefas de cada uma das etapas e as ferramentas empregadas.

2.4.1 Identificação do Problema

O principal objetivo dessa etapa é identificar o problema e sua importância. Apesar de parecer simples, muitas vezes um problema pode ser confundido com sua causa, e, portanto, deve ser analisado cuidadosamente para que o problema real seja identificado. Conforme ilustrado no quadro 4, primeiramente ocorre a escolha do problema. Após escolhido o problema, a etapa seguinte consiste em levantar todo o seu histórico. A Análise de Pareto pode ser utilizada de forma a priorizar problemas de acordo com o grau de impacto para a organização. Além disso, após a identificação do problema, uma meta é proposta com um resultado esperado em relação ao mesmo, juntamente com a divisão de uma equipe e de responsáveis pelo projeto. (ABREU & SALLES, 2003).


FLUXOS	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	Escolha do Problema	Diretrizes gerais da área de trabalho: qualidade, custo, atendimento, moral, segurança)	Um problema é o resultado indesejável de um trabalho (esteja certo de que o problema escolhido é o mais importante baseado em fatos e dados). Por exemplo: perda de produção por parada de equipamento, pagamentos em atraso, porcentagem de peças defeituosas etc.
2	Histórico do Problema	<ul style="list-style-type: none"> • Gráficos • Fotografias 	<ul style="list-style-type: none"> • Qual a frequência do problema? • Como ocorre?
3	Mostrar Perdas Atuais e Ganhos Viáveis		<ul style="list-style-type: none"> • O que se está perdendo? (custo da qualidade) • O que é possível ganhar?
4	Fazer a Análise de Pareto		<p>A Análise de Pareto permite priorizar temas e estabelecer metas numéricas viáveis.</p> <p>Subtemas podem também ser estabelecidos se necessário.</p> <p>Nota: Não se procuram causas aqui. Só resultados indesejáveis.</p> <p>As causas serão procuradas na ETAPA 3</p>
5	Nomear Responsáveis	<ul style="list-style-type: none"> • Nomear 	<ul style="list-style-type: none"> • Nomear a pessoa responsável ou nomear o grupo responsável e o líder. • Propor uma data limite para ter o problema solucionado.

Quadro 4 - MASP: Identificação do Problema

Fonte: CAMPOS, 1992, p. 212 (Adaptado)

2.4.2 Observação

Após a identificação do problema, a etapa seguinte consiste em conhecer melhor esse problema, a partir de análise histórica do mesmo. Conforme consta no quadro 5, inicialmente o problema é analisado a partir da coleta de seus dados e observação do local de origem. Alguns aspectos devem ser observados e analisados se eles se relacionam com os problemas. Entre estes aspectos está o tempo, local, tipo e efeito. A tarefa final consiste na elaboração de um cronograma para o projeto, com seu orçamento. (ABREU & SALLES, 2003).

FLUXOS	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	Descoberta das Características do Problema Através de Coleta de Dados	<ul style="list-style-type: none"> Estratificação Lista de Verificação Gráfico de Pareto 	<ul style="list-style-type: none"> Observe o problema sob vários pontos de vista (estratificação): tempo, local, tipo, sintoma, indivíduo Deverá também ser necessário investigar aspectos específicos, por exemplo: umidade relativa do ar ou temperatura ambiente, condições dos instrumentos de medição, confiabilidade dos padrões, treinamento, quem é o operador, qual a equipe que trabalhou, quais as condições climáticas, etc. “5W1H” Faça as perguntas: o que, quem, quando, onde, por que e como, para coletar dados. Construa vários tipos de gráficos de Pareto conforme os grupos definidos na estratificação.
2	Descoberta das Características do Problema Através de Observação no Local	<ul style="list-style-type: none"> Análise no local da ocorrência do problema pelas pessoas envolvidas na investigação. 	<p>Deve ser feita não no escritório, mas no próprio local da ocorrência, para coleta de informações suplementares que não podem ser obtidas na forma de dados numéricos. Utilize filmagens e fotografias.</p>
3	Cronograma, Orçamento e Meta	 <p>The Gantt chart shows four phases: Análise (Analysis), Ação (Action), Verificação (Verification), and Planejamento (Planning). The phases are distributed across a 12-month timeline. Análise starts in month 1 and ends in month 2. Ação starts in month 2 and ends in month 4. Verificação starts in month 4 and ends in month 6. Planejamento starts in month 6 and ends in month 12.</p>	<p>Estimar um cronograma para referência. Este cronograma pode ser atualizado em cada processo.</p> <p>Estimar um orçamento.</p> <p>Definir uma meta a ser atingida.</p>

Quadro 5 – MASP: Observação
Fonte: CAMPOS, 1992, p. 213 (Adaptado)

2.4.3 Análise

Finalmente, após conhecer o problema e analisá-lo mais a fundo, a terceira etapa consiste na avaliação de suas causas e identificação, a partir do diagrama de Pareto, de quais causas são fundamentais, conforme ilustrado no quadro 6. Após a identificação das causas fundamentais, é analisada a viabilidade de tratamento e bloqueio das mesmas. Essas causas são levantadas através de reuniões e discussões, e são realizados testes de procedimentos de bloqueio da causa. (ABREU & SALLES, 2003).

Conforme Brasil (1990, apud ABREU & SALES, 2003), a proposta de solução testada deve atuar sobre a causa do problema, e não sobre seu efeito, pois só assim evitará que o problema volte a ocorrer. Além disso, a solução deve ser adequada (bloqueia efetivamente a causa), exequível (há recursos que contribuem para eliminação da causa) e aceitável (a partir da avaliação de todos os fatores, é viável sua implantação). Seus efeitos positivos e negativos devem ser observados, além do seu tempo e custo de implantação.

FLUXOS	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	Definição das Causas Influentes	<ul style="list-style-type: none"> • Tempestade cerebral e diagrama de causa e efeito. • Pergunta: por que ocorre o problema? 	<ul style="list-style-type: none"> • Formação do grupo de trabalho: Envolve todas as pessoas que possam contribuir na identificação das causas. As reuniões devem ser participativas. • Diagrama de causa e efeito: Anote o maior número possível de causas. Estabeleça a relação de causa e efeito entre as causas levantadas. Construa o diagrama de causa e efeito colocando as causas mais gerais nas espinhas maiores e causas secundárias, terciárias, etc., nas ramificações menores.
2	Escolha das Causas Mais Prováveis (hipóteses)	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação no diagrama de Causa e Efeito. 	<ul style="list-style-type: none"> • Causas mais prováveis: As causas assinaladas na tarefa anterior têm que ser reduzidas por eliminação das causas menos prováveis baseadas nos dados levantados no processo de Observação. Aproveite também as sugestões baseadas na experiência do grupo e dos superiores hierárquicos. Baseado ainda nas informações colhidas na observação priorize as causas mais prováveis. • Cuidado com efeitos "cruzados": problemas que resultam de 2 ou mais fatores simultâneos. Maior atenção nestes casos.
3	Análise das Causas Mais Prováveis (Verificação das Hipóteses)	<ul style="list-style-type: none"> • Coletar novos dados sobre as causas mais prováveis usando a lista de verificação. • Analisar dados coletados usando Pareto, Diagramas de Relação, Histogramas, Gráficos. Testar as causas 	<p>Visite o local onde atuam as hipóteses. Colete informações. Estratifique as hipóteses, colete dados utilizando a lista de verificação para maior facilidade. Use o Pareto para priorizar, o Diagrama de Relação para testar a correlação entre a hipótese e o efeito. Use o Histograma para avaliar a dispersão e Gráficos para verificar a evolução. Teste as hipóteses através de experiências.</p>
?	Houve confirmação de alguma causa mais provável?		Com base nos resultados das experiências será confirmada ou não a existência de relação entre o problema (efeito) e as causas mais prováveis (hipóteses).
?	Teste de Consistência da Causa Fundamental	<ul style="list-style-type: none"> • Existe evidência técnica de que é possível bloquear? • O bloqueio geraria efeitos indesejáveis? 	Se o bloqueio é tecnicamente impossível ou se pode provocar efeitos indesejáveis (sucateamento, alto custo, retrabalho, complexidades, etc.) pode ser que a causa determinada ainda não seja a causa fundamental, mas um efeito dela. Transforme a causa no novo problema (F) e pergunte outro porque voltando ao início do fluxo deste processo.

Quadro 6 – MASP: Análise
Fonte: CAMPOS, 1992, p. 214 (Adaptado)

2.4.4 Planos de Ação

Segundo Werkema (1995, apud ABREU & SALES, 2003), após a identificação da causa e de como bloqueá-la, são traçadas as ações de bloqueio da mesma.

Segundo Campos (1992, apud ABREU & SALES, 2003), são definidos nessa etapa os responsáveis, prazo, as tarefas e explicação do modo de fazê-las e o orçamento disponível das ações.

O quadro 7 traz o detalhamento da etapa de Planos de Ação, onde a primeira consiste na elaboração das estratégias de ação através de discussões e brainstorming, e a etapa seguinte consiste na criação dos planos de ação.

FLUXOS	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	Elaboração da Estratégia de Ação	<ul style="list-style-type: none"> • Discussão com o grupo envolvido. 	Certifique-se de que as ações serão tomadas sobre as causas fundamentais e não sobre seus efeitos. Certifique-se de que as ações propostas não produzam efeitos colaterais. Se ocorrerem, adote ações contra eles. Teste as hipóteses através de experiências. Proponha diferentes soluções, analise a eficácia e custo de cada uma, escolha a melhor.
2	Elaboração do Plano de Ação Para o Bloqueio e Revisão do Cronograma e Orçamento Final	<ul style="list-style-type: none"> • Discussão com o grupo envolvido. • “5W1H”. • Cronograma. • Custos. 	Defina O QUÊ será feito (“WHAT”). Defina QUANDO será feito (“WHEN”). Defina QUEM fará (“WHO”). Defina ONDE será feito (“WHERE”). Defina POR QUÊ será feito (“WHY”). Detalhe ou delegue o detalhamento de COMO será feito (“HOW”). Determine a meta a ser atingida e quantifique (\$, toneladas, defeitos, etc.) Determine os itens de controle e verificação dos diversos níveis envolvidos.

Quadro 7 – MASP: Planos de Ação
 Fonte: CAMPOS, 1992, p. 215 (Adaptado)

2.4.5 Ação

Após a elaboração dos planos de ação, a etapa seguinte consiste em colocar essas ações em prática pelos responsáveis. É muito importante o alinhamento e explicação aos envolvidos e afetados com as ações sobre o proposto que os resultados esperados, além do registro de todos os resultados, sejam eles positivos ou negativos. (ABREU & SALLES, 2003).

Conforme ilustrado no quadro 8, as ações devem ser divulgadas a todos os envolvidos, e todos devem entender e principalmente concordar com o que foi proposto. A tarefa seguinte consiste em executar a ação.

FLUXOS	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1 ↓	Treinamento	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgação do plano a todos. • Reuniões participativas. • Técnicas de treinamento. 	<p>Certifique-se de quais ações necessitam da ativa cooperação de todos. Dê especial atenção a estas ações.</p> <p>Apresente claramente as tarefas e a razão delas.</p> <p>Certifique-se de que todos entendem e concordam com as medidas propostas</p>
2	Execução da Ação	<ul style="list-style-type: none"> • Plano e cronograma. 	<p>Durante a execução verifique fisicamente e no local em que as ações estão sendo efetuadas.</p> <p>Todas as ações e os resultados bons ou ruins devem ser registrados com a data em que foram tomados.</p>

Quadro 8 – MASP: Ação
 Fonte: CAMPOS, 1992, p. 215 (Adaptado)

2.4.6 Verificação

A etapa de verificação consiste na avaliação dos resultados encontrados após a execução das ações, comparando-os com o cenário antes da aplicação da metodologia, para avaliar se os resultados foram favoráveis. Caso os resultados não sejam satisfatórios, primeiramente é necessário avaliar se os planos de ação estão sendo executados conforme previstos, pois é muito comum as pessoas voltarem a fazer da forma que faziam antes. Caso o problema continue e os planos de ação estejam sendo executados conforme previsto, deve-se voltar à etapa de observação e analisar novamente o problema, de forma a identificar sua real causa. Se na verificação forem observadas melhorias nos resultados alcançados, significa que a causa raiz foi encontrada e está sendo bloqueada, avançando na etapa seguinte. (ABREU & SALLES, 2003).

O quadro 9 resume essa etapa e cada uma de suas atividades e ferramentas.

FLUXOS	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	Comparação dos Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Pareto. • Cartas de controle. • Histogramas. 	<p>Deve se utilizar os dados coletados antes e após a ação de bloqueio para verificar a efetividade da ação e o grau de redução dos resultados indesejáveis.</p> <p>Os formatos usados na comparação devem ser os mesmos antes e depois da ação.</p> <p>Converta e compare os efeitos, também em termos monetários.</p>
2	Listagem dos Efeitos Secundários		Toda alteração do sistema pode provocar efeitos secundários positivos ou negativos.
3	Verificação da Continuidade ou não do Problema	<ul style="list-style-type: none"> • Gráfico Sequencial 	<p>Quando o resultado da ação não é tão satisfatório quanto o esperado, certifique-se de que todas as ações planejadas foram implementadas conforme o plano.</p> <p>Quando os efeitos indesejáveis continuam a ocorrer, mesmo depois de executada a ação de bloqueio, significa que a solução apresentada foi falha.</p>
	O bloqueio foi efetivo?	<ul style="list-style-type: none"> • Pergunta: A causa fundamental foi efetivamente encontrada e bloqueada? 	<p>Utilize as informações levantadas nas tarefas anteriores para a decisão.</p> <p>Se a solução foi falha retornar ao PROCESSO 2 (OBSERVAÇÃO).</p>

Quadro 9 – MASP: Verificação
 Fonte: CAMPOS, 1992, p. 216 (Adaptado)

2.4.7 Padronização

A etapa de Padronização consiste na elaboração ou atualização de Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) ou Instruções de Trabalho (IT's). (ABREU & SALLES, 2003)

Segundo Kume (1993, apud ABREU & SALES, 2003), é muito importante a divulgação desses novos procedimentos para as áreas envolvidas na execução da tarefa. Além disso, segundo Abreu e Sales (2003), é importante o monitoramento na execução das atividades, e reciclagem dos colaboradores a cada determinado intervalo de tempo.

O quadro 10 resume a etapa de Padronização.

FLUXOS	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	Elaboração ou Alteração do Padrão	<ul style="list-style-type: none"> • Estabeleça o novo procedimento operacional ou reveja o antigo pelo 5W1H. • Incorpore sempre que possível um mecanismo fool-proof ou à prova de bobeira. 	<p>Esclarecer no procedimento operacional “o quê”, “quem”, “quando”, “onde”, “como” e principalmente “por quê”, para as atividades que efetivamente devem ser incluídas ou alteradas nos padrões já existentes.</p> <p>Verifique se as instruções, determinações e procedimentos implantados no PROCESSO 5 devem sofrer alterações antes de serem padronizados, baseado nos resultados obtidos no PROCESSO 6.</p>
2	Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicados, circulares, reuniões, etc. 	<p>Evite possíveis confusões: Estabeleça a data de início da nova sistemática, quais as áreas que serão afetadas para que a aplicação do padrão ocorra em todos os locais necessários ao mesmo tempo e por todos os envolvidos.</p>
3	Educação e Treinamento	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniões e palestras. • Manuais de treinamento. • Treinamento no trabalho. 	<p>Garanta que os novos padrões ou as alterações nos padrões existentes sejam transmitidos a todos os envolvidos.</p> <p>Não fique apenas na comunicação por meio de documento. É preciso expor a razão da mudança e apresentar com clareza os aspectos importantes e o que mudou.</p> <p>Certifique-se de que os funcionários estão aptos a executar o procedimento operacional padrão.</p> <p>Proceda o treinamento no trabalho no próprio local.</p> <p>Providencie documentos no local e na forma que forem necessários</p>
4	Acompanhamento da Utilização do Padrão	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de verificação do cumprimento do padrão 	<p>Evite que um problema resolvido reapareça devido à degeneração no ACOMPANHAMENTO cumprimento dos padrões:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecendo um sistema de verificações periódicas; • Delegando o gerenciamento por etapas; • O supervisor deve acompanhar periodicamente sua turma para verificar o cumprimento dos procedimentos operacionais padrão.

Quadro 10 – MASP: Padronização
 Fonte: CAMPOS, 1992, p. 217 (Adaptado)

2.4.8 Conclusão

Na etapa de Conclusão, é elaborado um relatório descrevendo tudo o que foi realizado no projeto. Além disso, conforme ilustrado no quadro 11, são documentadas as causas que foram identificadas e classificadas como não fundamentais, para que futuramente elas sejam analisadas. Esse relatório servirá de auxílio para outros grupos para tratamentos de outros problemas, além de gestão do conhecimento do que foi realizado no projeto.

FLUXOS	TAREFAS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	Relação dos Problemas Remanescentes	<ul style="list-style-type: none"> • Análise dos resultados. • Demonstrações gráficas. 	<p>Buscar a perfeição, por um tempo muito longo, pode ser improdutivo. A situação ideal quase nunca existe, portanto, delimite as atividades quando o limite de tempo original for atingido.</p> <p>Relacione o que e quando não foi realizado.</p> <p>Mostre também os resultados acima do esperado, pois são indicadores importantes para aumentar a eficiência dos futuros trabalhos.</p>
2	Planejamento do Ataque aos Problemas Remanescentes	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação do Método de Solução de Problemas nos que forem importantes. 	<p>Reavalie os itens pendentes, organizando-os para uma futura aplicação do Método de Solução de Problemas.</p> <p>Se houver problemas ligados à própria forma que a solução de problemas foi tratada, isto pode se transformar em tema para projetos futuros.</p>
3	Reflexão	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexão cuidadosa sobre as próprias atividades da solução de problemas. 	<p>Análise as etapas executadas do Método de Solução de Problemas nos aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cronograma Houve atrasos significativos ou prazos folgados demais? Quais os motivos? • Elaboração do diagrama causa-efeito Foi superficial? Isto dará uma medida de maturidade da equipe envolvida. Quanto mais completo o diagrama, mais habilidosa a equipe. • Houve participação dos membros? O grupo era o melhor para solucionar aquele problema? As reuniões eram produtivas? O que melhorar? • As reuniões ocorreram sem problemas (faltas, brigas, imposições de idéias)? • A distribuição de tarefas foi bem realizada? • O grupo ganhou conhecimentos? • O grupo melhorou a técnica de solução de problemas, usou todas as técnicas?

Quadro 11 – MASP: Conclusão
 Fonte: CAMPOS, 1992, p. 218 (Adaptado)

3. APLICAÇÃO DO MASP NAS OCORRÊNCIAS FERROVIÁRIAS DA EMPRESA MRS LOGÍSTICA S.A.

3.1 A EMPRESA

A MRS Logística S.A. é uma operadora logística, localizada na região Sudeste do Brasil, que administra uma malha de 1643 km, localizada nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. A empresa foi fundada em 1996, quando a antiga Rede Ferroviária Federal foi concedida à iniciativa privada. (MRS, 2016).

Conforme ilustrado na figura 10, a malha ferroviária da MRS tem uma posição estratégica, conectando grandes polos econômicos do Brasil, além dos 5 maiores portos do país (Rio de Janeiro, Itaguaí, Guaíba, Guarujá e Santos). (MRS, 2016)



Figura 10 - Malha Ferroviária da MRS Logística S.A.
Fonte: MRS, 2016

O principal serviço oferecido pela MRS Logística S.A. consiste no transporte de cargas como minérios, produtos siderúrgicos acabados, cimento, bauxita, produtos agrícolas e *container*. Hoje a empresa conta com mais de 6.200 colaboradores diretos, e 3000 colaboradores terceirizados. (MRS, 2016).

Uma grande preocupação da empresa está em melhorar seus índices de segurança, tanto em termos de acidentes pessoais quanto ferroviários. Segundo MRS (2016), hoje a quantidade de acidentes envolvendo comunidade (abalroamentos, atropelamentos e vandalismo) está no mesmo patamar de grandes ferrovias internacionais. Em relação aos

acidentes pessoais, ainda segundo MRS (2016), a quantidade anual de acidentes caiu de 155 em 2010, para 26 em 2015, número que deixa evidente o grande esforço realizado pela empresa na prevenção e tratamento de seus acidentes.

Á área em que será desenvolvido o presente trabalho consiste na Coordenação de Investigação de Ocorrências, ligada à Gerência de Planejamento e Controle de Segurança, que pertence à Gerência Geral de Saúde, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, que está ligada à Diretoria de Recursos Humanos e Gestão. As principais atividades realizadas pela coordenação consistem na centralização e padronização do processo de investigação das ocorrências, gestão dos planos de ação de segurança para tratamento das causas e o planejamento e a condução de reuniões semanais de apresentação à diretoria da empresa as análises e investigações das ocorrências (acidentes e incidentes pessoais e ferroviários, registros de desvios ambientais e acidentes rodoviários).

3.2 CONCEITO DE OCORRÊNCIA REINCIDENTE – MRS LOGÍSTICA S.A.

Visando avaliar e aprimorar continuamente o processo de investigação e tratamento dos acidentes e incidentes ferroviários, a empresa adota o conceito de ocorrência reincidente. O conceito adotado pela empresa para considerar uma ocorrência reincidente de outra é aquela que apresenta algumas características em comum, representados na figura 11 e detalhados abaixo:

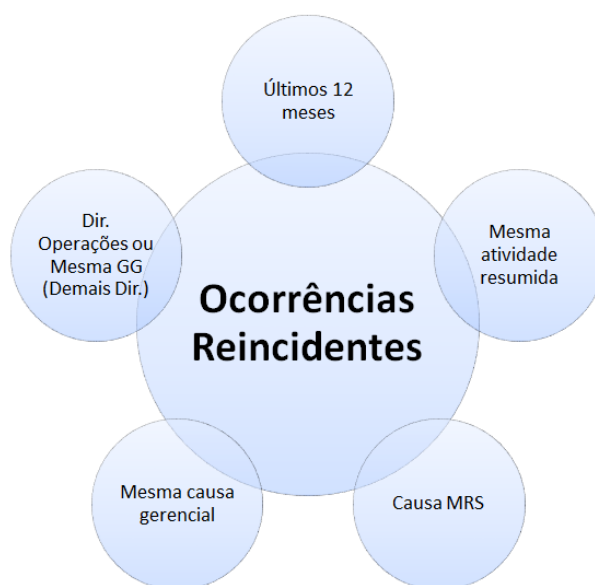


Figura 11 – Critérios Ocorrências Reincidentes
Fonte: O autor

- Ocorridos nos últimos 12 meses;
- **Mesma causa gerencial:** As causas gerenciais têm como objetivo classificar de forma macro o fator principal que contribuiu para o evento. Elas são padronizadas na empresa, de forma a facilitar as análises das ocorrências.
- **Mesma atividade resumida:** Essa classificação está relacionada com a macro atividade realizada pelo colaborador no momento em que houve a ocorrência.
- Responsabilidade atribuída à **Diretoria de Operações** ou **mesma Gerência Geral para as demais diretorias:** Essa diferença ocorre pelo fato de as gerências gerais da Diretoria de Operações serem distintas apenas pela localização geográfica (MG, RJ e SP), mas realizarem as mesmas atividades na empresa. As Gerências Gerais das demais diretorias realizam atividades distintas na empresa.
- **Responsabilidade pela ocorrência atribuída à empresa (MRS):** É padronizado pela empresa as seguintes responsabilidades:
 - Comunidade: Ocorrências causadas pela interferência externa da comunidade (atropelamentos, abalroamentos e descarrilamentos causados por vandalismo).
 - Cliente: Ocorrências com responsabilidade atribuídas ao cliente, seja pela operação ou manutenção em terminais de clientes.
 - Outra ferrovia: Ocorrências com responsabilidade atribuídas a outras ferrovias, seja devido a falha operacional de outras ferrovias em vias de domínio da MRS, ou causadas em trens da MRS devido a falhas na via permanente de outras ferrovias.
 - MRS: Ocorrências com responsabilidades atribuídas à empresa, seja por falha humana de seus colaboradores, falha de manutenção ou de seus ativos.

3.3 APLICAÇÃO DO MASP

Neste item será exposto a elaboração das 4 primeiras etapas do Método de Análise e Solução de Problemas: identificação do problema, observação, análise e planos de ação.

Todas as análises foram embasadas em dados fornecidos pela empresa e reunião de brainstorming envolvendo os colaboradores inseridos no processo.

3.3.1. Identificação do problema

Conforme relatado no tópico anterior, a escolha das ocorrências recorrentes para análise e aplicação da metodologia ocorreu pelo fato de que a reincidência representa que, em algum ponto, a investigação e planos de ação para tratamento das ocorrências anteriores foi falha, permitindo que um evento com características semelhantes viesse a ocorrer. Dessa forma, é importante uma análise conjunta de um histórico recente, de maneira a identificar padrões e traçar planos de ação para bloqueio do problema.

As ocorrências recorrentes analisadas durante o presente trabalho serão aquelas que tiveram como causa o descumprimento de procedimento de colaboradores da empresa, com responsabilidade atribuída à Diretoria de Operações durante a realização da atividade de Manobra. Apenas no ano de 2016 até o mês de agosto, houve 4 registros na empresa com essas características, sendo a segunda principal causa de ocorrências recorrentes no ano. A figura 12 ilustra a evolução da gravidade dessas ocorrências ao longo dos últimos 5 anos, e a distribuição da gravidade dos últimos 2 anos de acordo com cada uma das gerências da Diretoria de Operações.

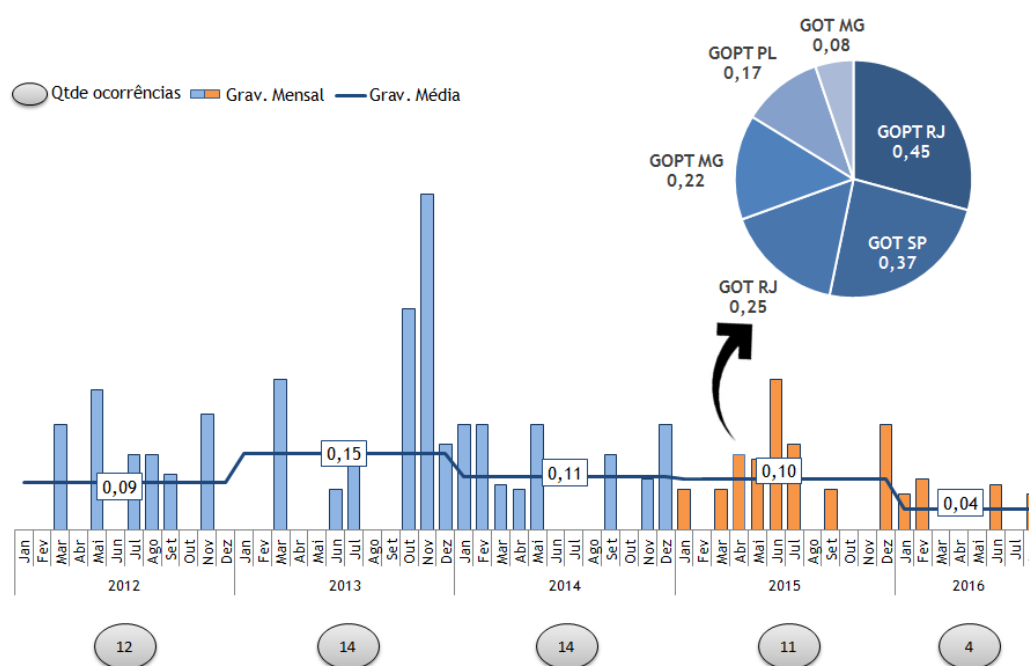


Figura 12 – Evolução gravidade e distribuição por gerência

Fonte: MRS, 2016

A partir da análise do gráfico, pode-se observar que a gravidade tem caído ao longo dos anos, apresentando em 2016 a menor gravidade média mensal dos últimos 5 anos. Isso é fruto do trabalho desenvolvido pela empresa, buscando desenvolver programas de prevenção e de melhoria contínua de seus resultados de segurança, além da investigação e tratamento de 100% de seus acidentes. Entretanto, apesar dessa evolução, o registro de 4 ocorrências em 2016 até o mês de agosto mostra que ainda existem pontos para serem trabalhados, e em algum momento o tratamento falhou no bloqueio da causa, motivando a realização do presente trabalho.

Com relação às perdas atuais causadas pelo problema, as 15 ocorrências registradas no período geraram um custo direto para a companhia de R\$ 86.852,03, devido à avaria de ativos (vagões, locomotivas, via permanente ou eletroeletrônica). Além disso, diversos custos indiretos são gerados, como paralisação do tráfego, custo de atendimento, afastamento de colaboradores, imagem da empresa, entre outros.

O desenvolvimento do projeto foi liderado pela Coordenação de Investigação de Ocorrências, contando com a participação e apoio de gestores e especialistas da Diretoria de Operações da empresa.

3.3.2. Observação

A partir do uso da ferramenta da qualidade de estratificação, as características do problema foram analisadas de acordo com alguns parâmetros, visando identificar padrões. Os principais fatores observados foram: local, tempo do colaborador envolvido no cargo, tipo de atividade realizada, quantidade de ocorrências e número de auditorias por dia da semana, e causa secundária.

A partir da observação das ocorrências de acordo com o tipo de atividade realizada, observa-se que 73% da gravidade se concentram nas atividades de transposição de Aparelho de Mudança de Via e comunicação, durante a realização da manobra. Dentre estes, destaca-se que a causa Transposição de AMV Contrário, com 0,39 de gravidade, conforme destacado na figura 13.

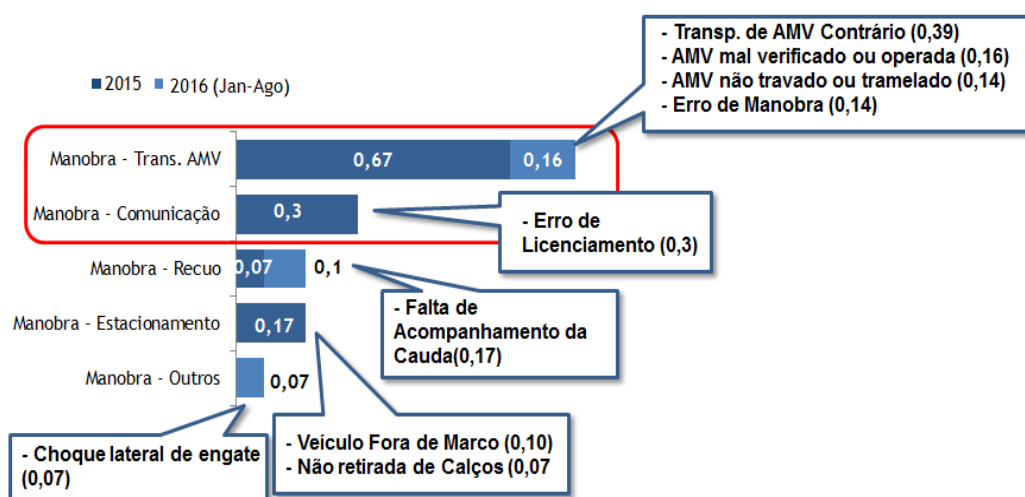


Figura 13 – Gravidade por tipo de atividade
Fonte: MRS, 2016

Analisando as ocorrências de acordo com o local, destaca-se a reincidência em dois pátios: Brisamar, com 3 registros (2 em 2015 e 1 em 2016) e Joaquim Murtinho, com 2 registros (1 em 2015 e 1 em 2016). A partir dessa observação, é possível direcionar os esforços para identificar quais características destes locais podem ter contribuído para essa concentração, de forma a definir medidas de controle e prevenção de novos eventos.

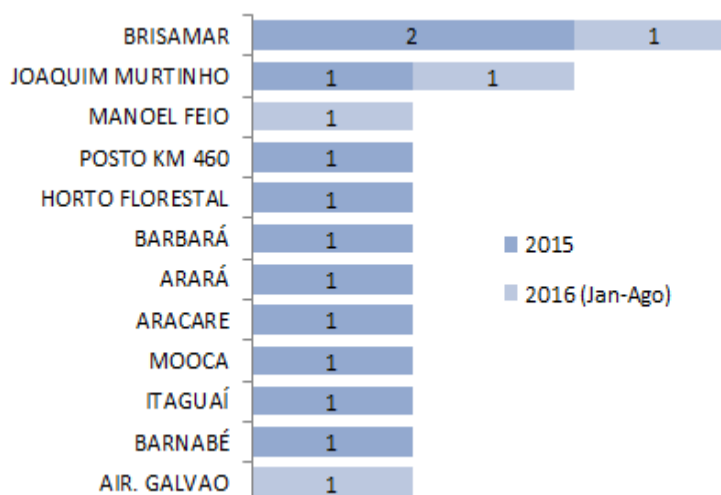


Figura 14 – Quantidade por pátio
Fonte: MRS, 2016

Outro fator levantado durante as análises, que poderia ter impacto nas ocorrências, é a relação do número de eventos de acordo com o dia da semana em que aconteceram. A partir do histórico levantado dos últimos 2 anos, observa-se que existe uma concentração em finais de semana (47% das ocorrências), sendo que, ao analisar o número de auditorias, através do Programa de Observação de Tarefas, nome dado ao programa de auditorias de segurança realizada pela empresa, também pelo dia da semana, existe uma redução de 28% dessas auditorias nos finais de semana se comparado aos demais dias da semana. Além da redução do número de auditorias, outros fatores podem ser levados em conta para essa concentração, como a qualidade da preparação dos colaboradores para o trabalho, pressa em realizar a atividade e baixa presença de líderes no período. Todos esses fatores serão levados em consideração e discutidos na etapa 3, durante a análise de causas prováveis.

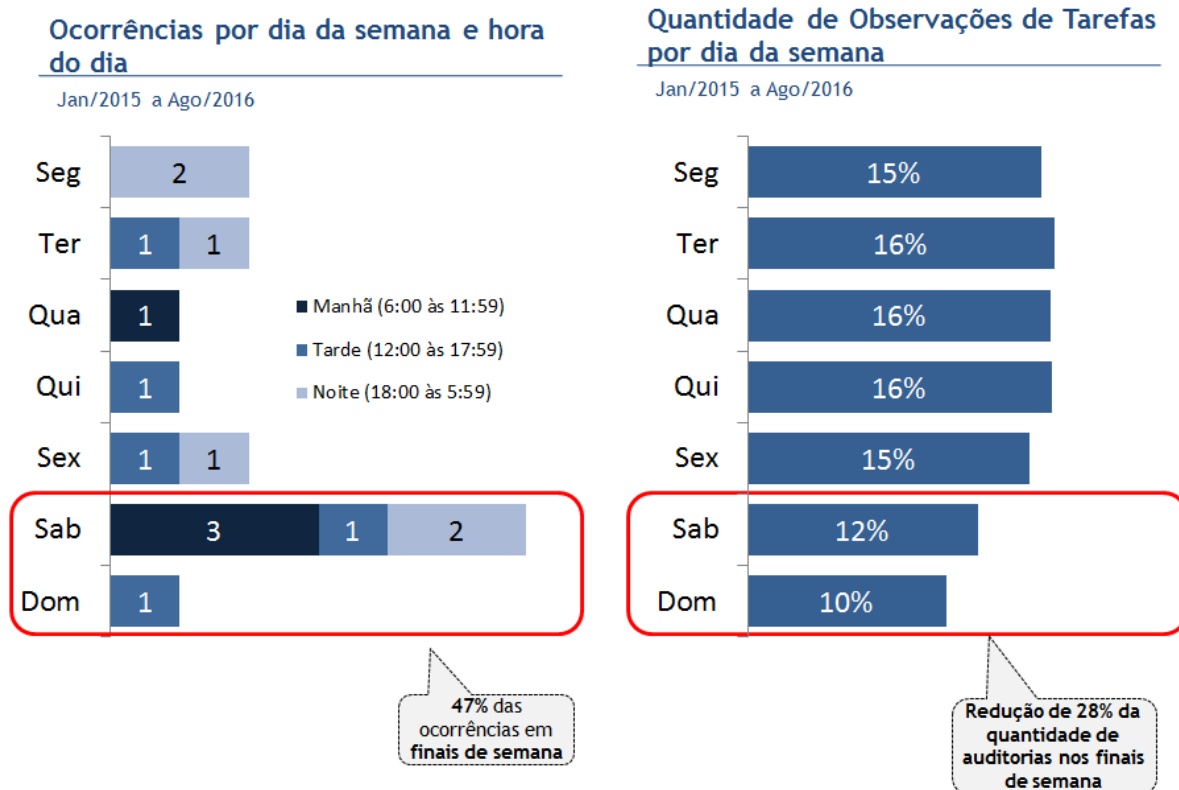


Figura 15 – Ocorrências x Auditorias por dia da semana
Fonte: MRS, 2016

Outro ponto analisado em relação às ocorrências, por se tratar de descumprimento de procedimento, tipo de causa relacionada com a falha humana, é o período de tempo em que o colaborador exerce função no seu cargo. A partir do levantamento do histórico considerado (Jan-15 a Ago-16), das ocorrências reincidentes, observou-se uma grande concentração em novos colaboradores, com 1 ano ou menos no cargo ocupado (63% dos colaboradores). Em contrapartida, ao analisar o tempo de empresa de todos os colaboradores de cargos envolvidos nas ocorrências (maquinista, auxiliar maquinista, agente de estação e manobrador) do mesmo período considerado (Jan-15 a Ago-16), observa-se que em média apenas 15% dos colaboradores têm 1 ano ou menos de empresa e 71% tem mais de 4 anos, o que deixa ainda mais evidente essa grande concentração em novos colaboradores, que têm grande participação nas ocorrências e uma participação não tão significativa no total de colaboradores da empresa.

Também foram analisadas as ocorrências pela “causa secundária”, tipo de causa padronizada pela empresa e que é analisada durante o processo de investigação das ocorrências, considerada como o fator que levou o colaborador a descumprir o procedimento. A partir do gráfico de Pareto da figura 16, observa-se que a maior parte dos colaboradores (56%), descumpriram o procedimento devido à “lapso/automatismo” ao realizar suas

atividades. Dentre estes, a maior parte dos colaboradores tinham 1 ano ou menos no cargo. A segunda causa secundária de maior reincidência foi “Conhecem uma melhor forma de fazer (autoconfiança)”, destacando-se o registro de 1 ocorrência em um colaborador com 27 anos no cargo. Esse tipo de causa é comum principalmente em colaboradores de maior experiência na função, que, ao longo do tempo, desenvolvem “métodos alternativos” de realização da tarefa, que consideram uma melhor forma de ser feita, porém em descumprimento ao procedimento padronizado pela empresa. Também há registros de colaboradores que descumpriram o procedimento para adiantar a tarefa, de forma a realiza-la mais rapidamente, e também de um colaborador que descumpriu por não entender o procedimento como uma regra a ser cumprida.

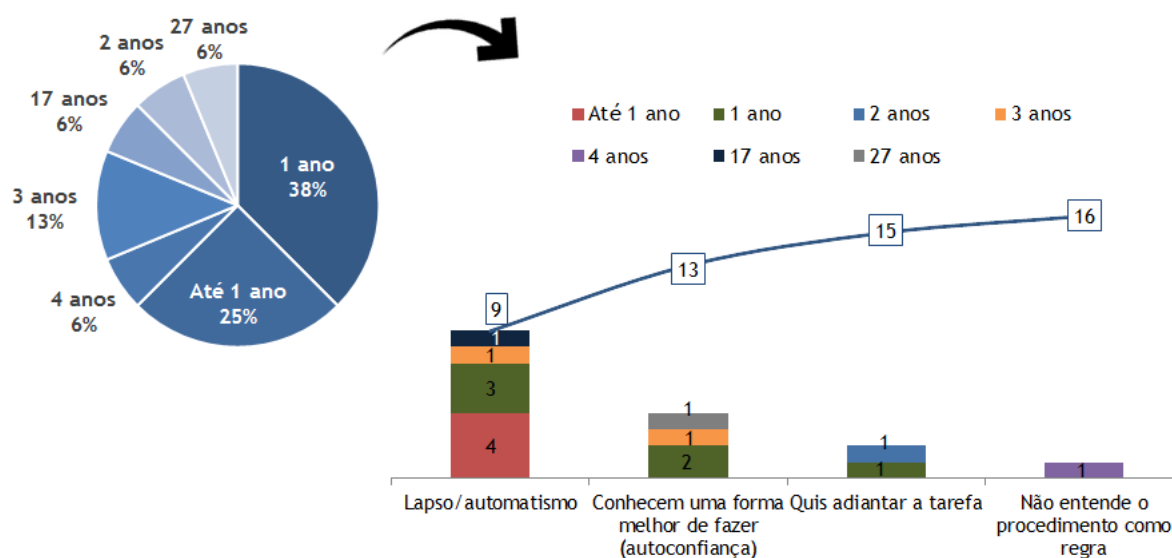


Figura 16 – Tempo no cargo e causa secundária
Fonte: MRS, 2016

Além de analisar os últimos registros dessas ocorrências reincidentes e dos colaboradores envolvidos, foi realizado uma análise dos planos de ação que foram anteriormente traçados para tratamento individual de cada uma. Ao todo, para as ocorrências em estudo, foram traçados durante as investigações 122 ações de tratamento das causas. A empresa adota 3 categorias para classificação de suas ações: disposição, bloqueio e desdobramento de riscos. As ações de disposição são aquelas de curto prazo traçadas de forma pontual para correção imediata do problema. Ações de bloqueio são traçadas para tratamento da causa na área ou no local da mesma, para bloquear novas ocorrências. Por fim, as ações de desdobramento de riscos têm como objetivo tratar o problema na empresa como

um todo, buscando identificar locais/situações similares e impedir as reincidências. A partir da figura 17 observa-se que 30% das ações traçadas são de desdobramento de riscos, que é a categoria de ações que poderiam bloquear uma reincidência nas demais áreas da diretoria. Porém, ao analisar essas ações classificadas como desdobramento de riscos pelo tipo de ação, observa-se na figura 18 que 44% dessas ações foram de divulgação, que são consideradas ações de baixo impacto no tratamento do problema. Isso deixa evidente que o processo de desenvolvimento de planos de ação pode ser aprimorado, para um tratamento mais eficaz das causas.

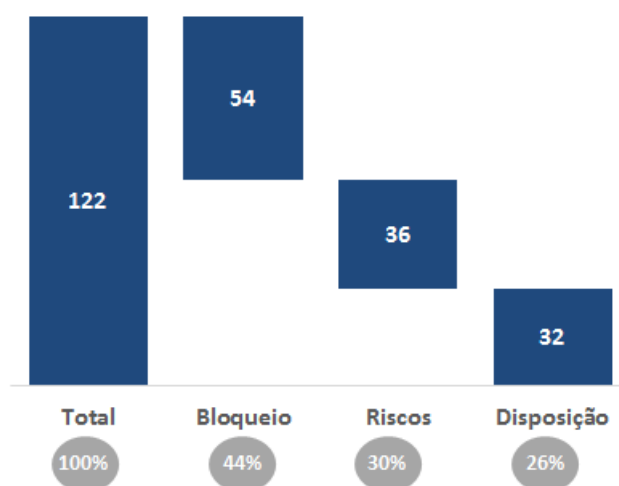


Figura 17 – Quantidade de ações por categoria
Fonte: MRS, 2016

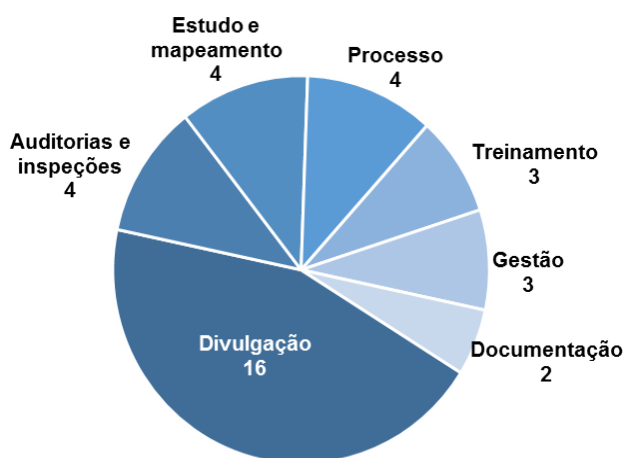


Figura 18 – Ações desdobramento de riscos por tipo
Fonte: MRS, 2016

3.3.3. Análise

Nessa etapa, foram levantados todos os possíveis fatores que contribuíram para as ocorrências recorrentes. Inicialmente, foi realizado um brainstorming envolvendo a Coordenação de Investigação de Ocorrências, de forma a listar todos os fatores que podem contribuir para o descumprimento de procedimento na atividade de manobra. Após essa listagem inicial, foi realizada uma reunião de brainstorming envolvendo gestores e especialistas de todas as gerências da Diretoria de Operações, de forma a apresentar as análises feitas, juntamente com a listagem inicial de causas elaborada e discutir sobre o problema, avaliando quais causas listadas inicialmente são consideradas causas fundamentais, e possíveis planos de ação para bloqueio. A figura 19 ilustra como ocorreu o andamento da reunião, e tópicos abordados.

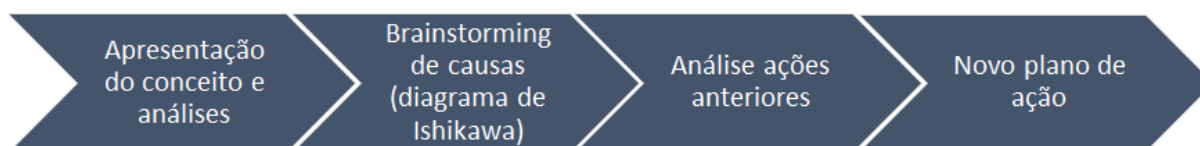


Figura 19 - Reunião de brainstorming
Fonte: O autor

Inicialmente foi exposto aos participantes o objetivo da reunião e o conceito de reincidência. Após a introdução ao assunto e conceitos, cada uma das análises descritas na etapa de “Observação” foi apresentada: ocorrências por local, tempo do colaborador envolvido no cargo, tipo de atividade realizada, quantidade de ocorrências e número de auditorias por dia da semana, causa secundária e análise dos planos de ação das ocorrências anteriores. Também foi apresentado um diagrama de Ishikawa elaborado previamente à reunião, de forma a validar com os participantes as causas e identificar outras causas possíveis. As causas foram classificadas sob as 6 categorias do diagrama de Ishikawa: método, máquina, meio ambiente, material, mão de obra e medição. Abaixo é detalhado o que foi abordado em cada uma das categorias, durante a reunião de brainstorming:

- **Medição:** Como o problema em análise trata-se de eventos causados por falha humana, os principais fatores abordados na categoria de “Medição” consistiram nas auditorias de segurança realizadas pela empresa nos colaboradores, que tem como objetivo verificar o conhecimento e cumprimento dos procedimentos na realização das atividades. Os principais pontos abordados foram em relação ao número de auditorias realizadas em

finais de semana, que conforme indicados nas análises históricas é inferior em relação ao realizado nos demais dias da semana, e também em relação ao nível de criticidade dos itens auditados nos colaboradores.

- **Meio Ambiente:** As causas relacionadas com a categoria de “Meio Ambiente” são principalmente os fatores externos do ambiente em que o colaborador está executando sua atividade, que podem contribuir para que o mesmo venha a descumprir o procedimento. Condições climáticas do ambiente, como calor e umidade, uso de dispositivos celulares e a criminalidade são fatores que podem afetar o grau de atenção do colaborador, permitindo a falha na execução de sua atividade. Além disso, em atividades no período noturno, uma iluminação inadequada também pode contribuir para o desvio do colaborador.
- **Mão de Obra:** Dentre as 6 categorias do Diagrama de Ishikawa, “Mão de Obra” é sem dúvida uma das principais responsáveis por uma ocorrência de descumprimento de procedimento, por analisar os fatores relacionados à falha humana que foram responsáveis pelo acidente. Foi discutido na reunião sobre o perfil dos colaboradores e inexperiência no cargo, fato constatado através da concentração das ocorrências em colaboradores com pouco tempo nos cargos. A falta de percepção do procedimento como regra ou discordância do mesmo também foram causas levantadas, e que historicamente já contribuíram para ocorrências ferroviárias. Outro fator discutido foram os treinamentos, através da avaliação da quantidade e efetividade dos mesmos. Além disso, o aumento do número de ocorrências em finais de semana pode induzir que a preparação inadequada de jornada dos colaboradores no período e a pressa em finalizar suas atividades pode ter contribuído. Outra questão discutida que está relacionada à mão de obra são os fatores externos pessoais do colaborador, que podem ser responsáveis por distrações e desvios. Por fim, também foi abordado sobre a qualidade dos feedbacks dados pelos auditores referentes às não conformidades encontradas na realização das atividades, que pode não corrigir a não conformidade encontrada e permitir a sua reincidência.
- **Máquina:** Dentre os fatores discutidos relacionados com as máquinas que podem contribuir para o problema, estão relacionados principalmente ao

Aparelho de Mudança de Via (AMV), visto que, conforme já relatado no tópico anterior, a transposição de AMV durante a realização de manobra foi a atividade que somou maior gravidade das ocorrências reincidentes analisadas de Jan-15 a Ago-2016. Uma boa sinalização de um AMV pode auxiliar o colaborador e evitar que o mesmo esqueça de conferir seu correto posicionamento. Além disso, o sinal mal localizado também pode contribuir para a ocorrência de um acidente.

- **Método:** O principal fator discutido em relação à categoria “Método” foi em relação ao processo de contratação da empresa. Foi exposto pelos gestores que não existe um padrão de contratação, com critérios e perfil definidos, o que pode permitir a contratação de colaboradores sem o perfil desejado, principalmente relacionado à segurança. Além disso, outros possíveis fatores listados que podem ser a causa do problema consistem na orientação dos colaboradores diferente do procedimento e o procedimento escrito em uma linguagem complexa e de difícil entendimento, principalmente por colaboradores de baixa escolaridade, porém ambos os fatores foram considerados como não fundamentais para o problema, pelos participantes da reunião. Por fim, outra possível causa discutida está relacionada com a efetividade do processo de acompanhamento dos novos colaboradores da empresa, principalmente devido à concentração das ocorrências em novos colaboradores.
- **Material:** Como essa categoria relaciona a matéria-prima utilizada com a causa do problema, considerou-se que casos de ausência de procedimento disponível para o colaborador no local de trabalho pode ser um fator contributivo para que o mesmo venha a descumpri-lo.

A partir do que foi discutido na reunião de brainstorming e com todas as causas levantadas de acordo com cada categoria, foi elaborado o diagrama de Ishikawa, ilustrado na figura 20.

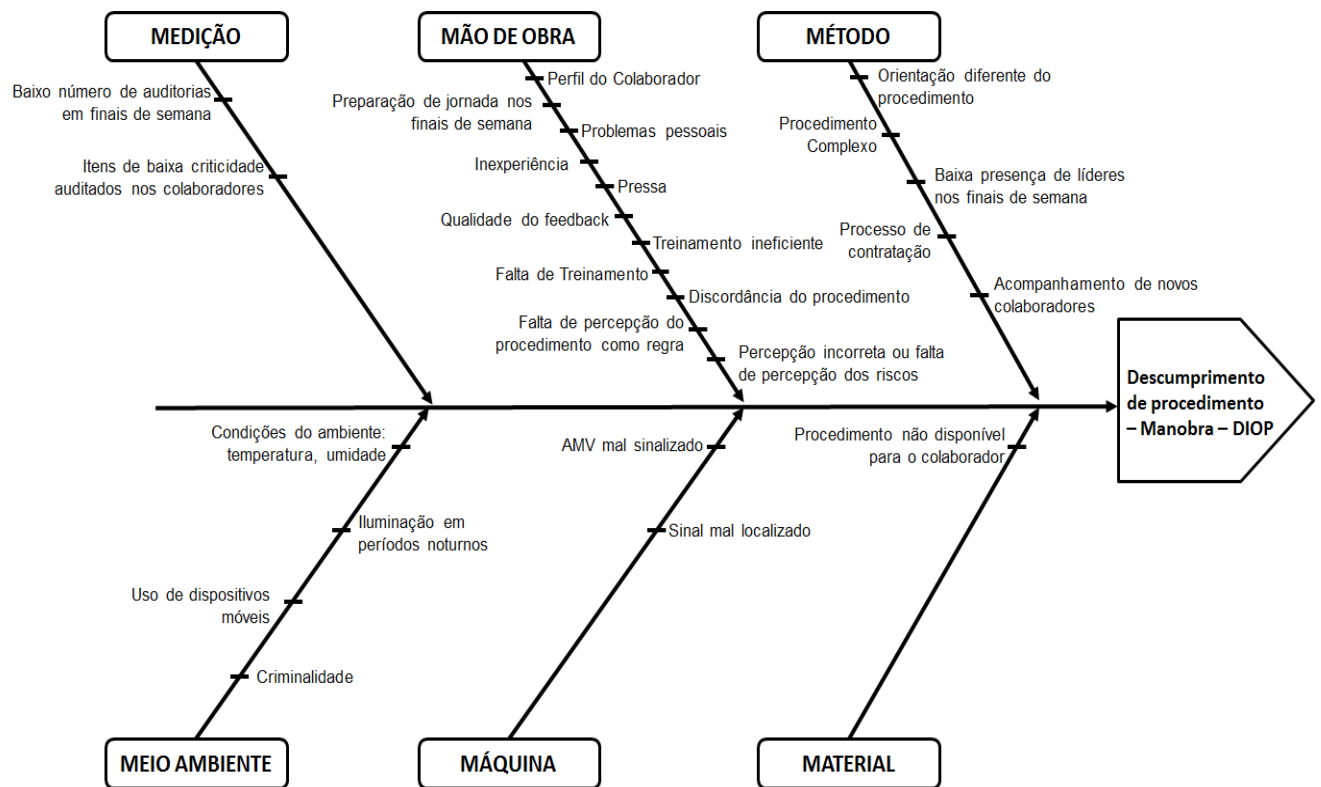


Figura 20 – Diagrama de Ishikawa – Levantamento das causas
Fonte: O autor

Após a listagem de todas as causas e brainstorming sobre o grau de impacto de cada uma nas ocorrências, algumas causas foram consideradas como causas fundamentais para o problema:

1. Baixo número de auditorias em finais de semana: Conforme a análise de dados apresentadas, nos períodos de finais de semana se concentraram a maior parte das ocorrências e é, justamente, nesse período onde o número de auditorias cai.
2. Inexperiência: A partir da análise feita, identificou-se que grande parte dos acidentados possuía baixa experiência no desempenho de suas funções (1 ano ou menos no cargo). A inexperiência no cargo pode fazer com que o colaborador tome decisões precipitadas ou incorretas, acarretando em um acidente.
3. Processo de contratação: A empresa não conta com um processo padronizado para contratação de seus colaboradores, onde os critérios ficam a cargo dos próprios gestores. Esse fator dificulta a contratação de colaboradores com o perfil desejado, e pode ser um dos principais responsáveis pelo elevado número de ocorrências em novos colaboradores.

4. Treinamento ineficientes: A partir das investigações das ocorrências é verificado se o colaborador envolvido estava treinado e habilitado para a realização das atividades. Na maior parte das ocorrências registradas o colaborador havia sido treinado no procedimento, o que leva a crer que esse treinamento pode ter sido insuficiente.
5. Pressa: Algumas ocorrências aconteceram porque o colaborador queria adiantar sua tarefa. Além disso, o alto número de ocorrências em finais de semana leva ao indício de pressa e ansiedade dos colaboradores em finalizar suas atividades.
6. Percepção incorreta ou falta de percepção dos riscos: Alguns eventos ocorreram pois o colaborador envolvido não identificou o risco envolvido na atividade ou o grau de impacto que o descumprimento de procedimento poderia causar.

Outro ponto abordado na reunião foi a análise dos planos de ação traçados nas ocorrências anteriores. As principais ações de cada acidente foram discutidas e foi avaliado em que ponto elas foram falhas permitindo a reincidência de ocorrências semelhantes. O anexo A apresenta essas principais ações de acordo com cada ocorrência, além da análise realizada do fator que contribuiu para a reincidência. A revisão de cada uma dessas ações, que já foram executadas pela companhia, permite identificar os gaps na elaboração e execução de cada uma delas, além de visualizar oportunidades de melhoria e de compartilhamento com outras áreas. Como exemplo disso, a partir dessa análise foi identificado que algumas ações inicialmente foram traçadas para uma gerência e foram efetivas para o bloqueio da causa, porém não foi desdobrada para toda a empresa. Essas ações foram novamente abertas para as demais áreas da empresa em que se aplicavam, de forma a tratar o problema de forma corporativa.

3.3.4. Planos de Ação

A partir das análises realizadas e das causas apontadas na etapa anterior, juntamente com todas as discussões, foram elaborados os planos de ação para bloqueio das causas consideradas fundamentais.

No quadro 12 constam todas as ações criadas. Para a elaboração das ações foi utilizada a metodologia de 5W2H, que segundo Menezes (2013) tem origem nos seguintes termos:

- **Why** – Por que a ação deve ser executada. No caso do trabalho, foram listadas as causas que motivaram a elaboração das ações. Foi dada prioridade para a elaboração de ações para as causas definidas na etapa anterior como fundamentais.
- **What** – O que será realizado, ou seja, a própria descrição de cada uma das ações, de forma breve e clara.
- **How** – Indica como será realizada cada etapa. Esse fator não foi levantado previamente, visto a metodologia de realização das mesmas será definida pelo executor durante sua realização.
- **Where** – Onde a ação será executada. Foi listada para cada ação a área da empresa em que será aplicada.
- **When** – Quando será efetuada, ou seja, seu prazo para conclusão.
- **Who** – Quem será o responsável pela realização.
- **How much/How many** – Quanto custará para a realização. Esse fator também não foi listado, visto que a análise dos custos de implantação será realizada durante a execução da ação. Apesar de não ser levantado o custo, foi analisada a viabilidade econômica de implantação das ações, de forma que todas as ações criadas sejam viáveis economicamente.

Causa (Por que)	Ação (O que)	Resp. (Quem)	Prazo (Quando)	Abrangência (Onde)
Treinamento ineficiente	Mapear todos os manobreadores com gap de treinamento conforme matriz GMNO	Gerentes GOPT	01/12/2016	GOPT MRS
	Treinar os manobreadores mapeados na matriz GMNO	Gerentes GOPT	31/03/2017	GOPT MRS
	Padronizar a etapa de formação prática dos manobreadores	Gerente de treinamento e desenvolv.	31/12/2017	GOPT MRS
	Revisar a formação de monitores de Pátios e Terminais	Gerente de treinamento e desenvolv.	31/12/2017	GOPT MRS

	Revisar conteúdo de treinamento de formação de operador ferroviário (módulo manobrador) da DIOP	Gerente de treinamento e desenvolv.	31/12/2017	GOPT MRS
Processo de contratação	Definir o perfil psicológico adequado para o operador ferroviário (módulo manobrador) no processo de entrevista	Gerente de treinamento e desenvolv.	30/06/2017	GOPT MRS
	Estudar a política de recontração para colaboradores desligados por baixo desempenho e /ou envolvidos em ocorrências	Gerente de treinamento e desenvolv.	30/06/2017	MRS
Percepção incorreta ou falta de percepção dos riscos Pressa	Definir pauta para DDS pratico do “Paradão de Segurança” de acordo com as últimas ocorrências de acidentes/incidentes	Coord. de Segurança e Riscos Operacionais	Próximo Paradão	DIOP MRS
Investigação Ocorrências Falha Humana	Divulgar o formulário – “Questionário Falha Humana” nas Reuniões das CPIA´s (MG, SP e RJ)	Relatores da CPIA	30/11/2016	MRS
Inexperiência	Utilização do Jogo em reunião com parte da equipe em (RDG/RGP)“Manobrador 2” em todas as UA´s, de forma a exercitar os colaboradores (promover competições entre as equipes)	Gerentes GOPT SP e RJ	28/02/2017	GOPT SP e RJ
AMV mal sinalizado Sinal mal localizado	Providenciar inspeção em todos os pátios e terminais (aplicáveis) de MG e SP para adequação do pátio modelo (Marco/batentes/AMV’s/ nivelamento) “Podendo ser utilizado material de auditoria do campeonato 2016”	Gerentes GOPT SP e MG	01/03/2017	GOPT SP e MG
AMV – Aparelho de Mudança de Via CPIA – Comissão de Prevenção e Investigação de Acidentes DIOP – Diretoria de Operações GMNO – Gerência de Melhoria e Normatização Operacional		GOPT – Gerência de Operação de Pátios e Terminais GOT – Gerência de Operação de Trens RDG – Reunião de desempenho gerencial RGP – Reunião de gestão participativa UA – Unidade de Atendimento		

Quadro 12 - Novo plano de ação
Fonte: O autor

4. RESULTADOS ESPERADOS

O trabalho desenvolvido permitiu que a metodologia do MASP e algumas ferramentas fossem testadas para a verificação de sua efetividade no tratamento de ocorrências ferroviárias. O principal ganho esperado será a redução do número das ocorrências recorrentes em análise, consequentemente impactando na evolução dos resultados corporativos de segurança da companhia. Por se tratar de ações, que em sua maioria resultarão em mudanças de processo, principalmente relacionadas ao treinamento e contratação, os resultados serão observados em um período de médio a longo prazo.

O uso da análise de Pareto de forma a determinar as principais causas e a determinação das ações com foco nas mesmas irá permitir o tratamento de grande parte do problema. Para isso, é importante que o plano de ação proposto seja executado com qualidade e as demais etapas da metodologia sejam implementadas. Além disso, as lições aprendidas e conhecimentos adquiridos no trabalho poderão embasar novos estudos, de forma a aplicar o conceito para tratamento de outros tipos de problemas.

É importante, na etapa de verificação, analisar os resultados alcançados e identificar se os padrões encontrados foram eliminados, de forma a mensurar a qualidade e efetividade do trabalho. Caso for identificado que as ações traçadas não foram efetivas, o problema deverá ser novamente analisado na etapa de observação e novas ações deverão ser traçadas para tratamento.

5. CONCLUSÕES

A partir do trabalho realizado, observou-se que o MASP, metodologia utilizada para auxílio gerencial na resolução de problemas corporativos, tem grande utilidade na investigação e tratamento de ocorrências ferroviárias. Ao reunir as ocorrências e analisá-las em conjunto, puderam ser observados padrões em comum na causa do problema, que observando cada ocorrência individualmente, passavam-se despercebidos. A partir disso, planos de ação mais efetivos foram traçados para as principais causas. Além disso, a análise dos planos de ação traçados das ocorrências anteriores permitiu criticá-los, e identificação dos principais gaps que permitiram a reincidência de novas ocorrências.

No desenvolvimento do trabalho foram utilizadas algumas ferramentas que auxiliaram na análise dos dados, como a estratificação, analisando a concentração dos eventos de acordo com alguns fatores, a análise de Pareto, que permitiu direcionar os esforços no tratamento das principais causas, responsáveis pela maior parte do problema, e, por fim, o diagrama de Ishikawa, que auxiliou no levantamento de todas as possíveis causas. Tais ferramentas tem grande utilidade na análise gerencial das ocorrências e a padronização do uso das mesmas na empresa pode trazer ganhos significativos.

Recomenda-se para trabalhos futuros a aplicação da metodologia para outros tipos de ocorrências ferroviárias de forma a dar continuidade ao processo de melhoria contínua de seus resultados corporativos de segurança. Além disso, a finalização das demais etapas da metodologia, de “Ação”, “Verificação”, “Padronização” e “Conclusão”, não abordados no escopo desse trabalho, será de grande importância para o alcance dos resultados esperados.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Carlos Barroso de; SALLES, Mara Teles. **Um Método de Solução de Problema – QC Story: Uma Visão Brasileira**. Uberlândia, 2013.
- BERALDO, Rodrigo Belchior. **Uma Abordagem Quantitativa Para a Definição da Criticidade de Ocorrências Ferroviárias na Vale**. Monografia (Especialização em Transporte Ferroviário de Cargas) – Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2008.
- BRASIL. Ministério do Transporte. **Agência Nacional de Transportes Terrestres. Resolução nº 1431 de 26 de abril de 2006**. Brasília, DF, 2006. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/2431/Resolucao_1431.html>. Acesso em: 28 Maio. 2016.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da Qualidade Total (No Estilo Japonês)**. 8ª ed. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992.
- CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade (Conceitos e Técnicas)**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- CNT. **O Sistema Ferroviário Brasileiro**. Brasília, 2013.
- FONSECA, Augusto V. M. da; MIYAKE, Dario Ikuo. **Uma análise sobre o Ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade**. Fortaleza, 2006.
- FURTADO, Artur Rocha. **Metodologia Seis Sigma Como Estratégia de Melhoria de Processo e Redução de Acidentes Ferroviários**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.
- MENEZES, Felipe Morais. **MASP: Metodologia de Análise e Solução de Problemas**. Porto Alegre, 2013.
- MIGUEL, P. A. C. (organizador). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- MORILLO, Alfredo Hugo Valença. **Conceitos e Normas Relacionados aos Acidentes Ferroviários**. Trabalho da disciplina de Segurança e Prevenção de Acidentes Ferroviários e Metroviários (Graduação em Engenharia Ferroviária e Metroviária) – Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2013.
- MRS Logística S/A. Disponível em <<https://www.mrs.com.br>>. Acesso em: 2 Julho. 2016.
- NUNES, Conrado. **Utilização de Métodos de Análise de Falhas em um Sistema de Sinalização Ferroviária**. Monografia (Especialização em Transporte Ferroviário de Cargas) – Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2012.
- PAES, Fernando. **Balanco do Transporte ferroviário de Cargas 2014**. Brasília, 2015.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade (Teoria e Prática)**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2004.

PIRES, Douglas Soares. **Identificação dos Acidentes no Modal Ferroviário de Cargas num Ramal de Santa Catarina - Uma Abordagem Logística**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

WOSNIACKI, Giacomo Gustavo. **Estudo de Métodos para Avaliação da Segurança em Passagens em Nível e de Alternativas de Proteção**. Monografia (Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

ANEXO A – ANÁLISE PLANOS DE AÇÃO ANTERIORES

Ocorrência	Ação (O que)	Resp. (Quem)	Prazo (Quando)	Análise reincidência
Brisamar - 04/07/2015	Colocar sinalizador de término de linha	Coord. Manut. De VP em terminais	24/07/2015	Não houve reincidência
	Criar sistemática de auditorias em terminais com a presença da Inspetoria de Trens e de Pátios e Terminais	Coord. GOPT RJ	31/08/2015	Ineficiente
Moóca - 19/07/2015	Reciclar 100% da equipe (manobra e agente de estação), em estacionamento de vagões em linhas com Marco e Para Choque	Coord. GOPT PL	22/09/2015	Ineficiente
	Realizar treinamento ROF /Atitudes Seguras em todos os Manobreadores do Planalto com menos de 1 ano	Gerente GOPT PL	15/12/2015	Não atacou causa raiz
J. Murtinho - 19/09/2015	Aplicar <i>job rotation</i> com o envolvido em outros pátios da Coordenação (com acompanhamento de monitor)	Coord. GOPT MG	02/10/2015	Não atacou causa raiz
	Realizar DDS prático sobre regras de travessão, conduzido por Inspetores e Monitores	Inspetor GOPT MG	30/11/2015	Não atacou causa raiz
	Divulgar material de mapeamento de riscos focado em Manobras em Travessão	Inspetor GOPT MG	30/11/2015	Não atacou causa raiz
	Desenvolver avaliação interna na GOPT utilizando o jogo “ Manobrador-2 “, comparando desempenho da equipe	Coord. GOPT MG	30/12/2015	Implementação ineficaz
	Realizar mínimo de 90 itens de OT em finais de semana/feriados	Inspetor GOPT MG	30/12/2015	Não atacou causa raiz
Aracaré - 10/12/2015	Encaminhar o colaborador para a Reunião de Segurança com o Gerente Geral	Coord. GOT	18/12/2015	Não houve reincidência

Arará - 15/12/2015	Implementar Procedimento para Manobras Simultâneas	Coord. GOT RJ	20/03/2016	Não houve reincidência
	Mapear outros pátios que tenham a mesma característica de Manobras simultâneas	Coord. GOT RJ	10/01/2016	Não houve reincidência
J. Murtinho - 02/01/2016	Levantar nos pátios da Gerência quais as chaves que ficam tradicionalmente posicionadas para uma determinada rota, considerando a manobra padrão	Coord. GOPT RJ	04/03/2016	Não atacou causa raiz
	Realizar 2 simulados nas chaves mapeadas, na situação de rota inversa ao posicionamento tradicional	Coord. GOPT RJ	31/08/2015	Não atacou causa raiz
Brisamar - 23/02/2016	Realizar 1 acompanhamento de tarefas em manobras por mês, durante 3 meses, nos Auxiliares com menos de 1 ano na função	Coord. GOT RJ	31/05/2016	Não atacou causa raiz
	Mapear condição de Auxiliares que possuam baixa capacitação / GAP de treinamento	Coord. GOT RJ	30/05/2016	Não atacou causa raiz
Manoel Feio - 13/06/2016	Identificar “ gatilhos operacionais “ na GOT SP	Coord. GOT SP	15/07/2016	Não houve reincidência
	Após a identificação dos gatilhos, analisar junto à Inspetoria, buscando tratativa para os mesmos	Gerente GOT SP	20/08/2016	Não houve reincidência
	Negociar junto à Área de Recrutamento MRS a criação de “ trava “ para a reconstrução	Gerente GOT SP	31/08/2016	Não houve reincidência
Ayrosa Galvão - 17/08/2016	Reciclar a Equipe de Operações Pederneiras, através de DDS Especial abordando atividade de “ alinhamento de engates “	Coord. GOPT PL	30/09/2016	Não houve reincidência
	Realizar na Equipe de PATE ZPD 02 Observações de Tarefas semanais, por um período de 2 meses, no item OP-0001 – Alinhamento de engates	Coord. GOPT PL	10/11/2016	Não houve reincidência

ANEXO B – TERMO DE AUTENTICIDADE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA

Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Graduação em Engenharia de Produção é original, de minha única e exclusiva autoria. E não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, áudio-visual ou qualquer outro meio.

Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também de parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte.

Declaro, por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral¹ e criminais previstas no Código Penal², além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Juiz de Fora, 22 de dezembro de 2016.

Guilherme Henrique de Paula Lidal
NOME LEGÍVEL DO ALUNO (A)

201149069
Matrícula

Guilherme Henrique de Paula Lidal
ASSINATURA

108.077.366-51
CPF

¹ LEI N° 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.

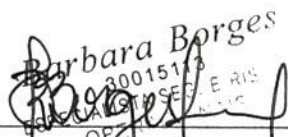
² Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.

ANEXO C – DECLARAÇÃO DA EMPRESA

Declaro para os devidos fins, que Guilherme Henrique de Paula Vidal, funcionário da empresa MRS Logística S.A., possui autorização para divulgar o nome da empresa bem como dados não confidenciais na elaboração de seu trabalho de conclusão de curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Juiz de Fora, 15 de Dezembro de 2016.

Barbara Borges
30015113
MRS LOGÍSTICA S.A.
OP. 01



Responsável da Empresa

(carimbo da empresa)