

FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURÍPIDES SOARES DA ROCHA”  
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARÍLIA – UNIVEM  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**WILLIAM FELIPE DA SILVA**

**UTILIZAÇÃO DO MASP (MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO  
DE PROBLEMAS) NA MELHORIA DO FLUXO DE INFORMAÇÕES:  
UM ESTUDO DE CASO.**

MARÍLIA  
2014

FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURÍPIDES SOARES DA ROCHA”  
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARÍLIA – UNIVEM  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**WILLIAM FELIPE DA SILVA**

**UTILIZAÇÃO DO MASP (MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO  
DE PROBLEMAS) NA MELHORIA DO FLUXO DE INFORMAÇÕES:  
UM ESTUDO DE CASO.**

Trabalho de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília – UNIVEM, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador:  
Prof. Fábio Marciano Zafra

MARÍLIA  
2014

Silva, William Felipe

Utilização do MASP (Método de Análise e Solução de Problemas) na melhoria do fluxo de informações: Um estudo de caso / William Felipe da Silva; orientador: Fábio Marciano Zafra. Marília, SP: [s.n.], 2014.

55 f.

Trabalho de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Curso de Engenharia de Produção, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília –UNIVEM, Marília, 2014.

1. MASP 2. Ferramentas de qualidade 3. ERP

CDD: 658.5

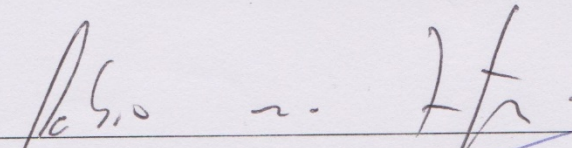


FUNDAÇÃO DE ENSINO "EURÍPIDES SOARES DA ROCHA"  
Mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília - UNIVEM  
Curso de Engenharia de Produção.

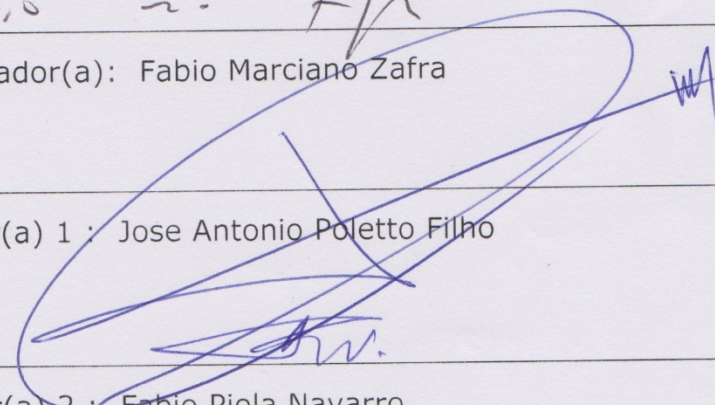
**ATA DE SESSÃO DE DEFESA DO TRABALHO DE CURSO**

O Trabalho do Curso de Graduação em Engenharia de Produção intitulado "Utilização do MASP (Método de Análise e Solução de Problemas) na melhoria do fluxo de informações: Um Estudo de Caso", elaborado por William Felipe da Silva, RA nº. 46617-4, 5ª A Noturno foi apresentada e defendida em sessão de arguição e avaliação, em 11 de dezembro de 2014, nas dependências desta instituição de ensino, perante a banca examinadora formada pelos membros abaixo assinados, tendo obtido aprovação com a nota 9,5 (NOVE e meio) e sido julgada adequada para o cumprimento do requisito legal previsto no artigo 9º da Resolução CNE/CES n. 4 de 13 de julho de 2005 regulamentado no Curso de Engenharia de Produção da Fundação Eurípides - Univem pelo Regulamento do Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia de Produção.

Marília, 11 de dezembro de 2014.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Orientador(a): Fabio Marciano Zafra

\_\_\_\_\_  
Examinador(a) 1 : Jose Antonio Poletto Filho

  
\_\_\_\_\_  
Examinador(a) 2 : Fabio Piola Navarro

## AGRADECIMENTOS

*A toda minha família por sempre me apoiarem e incentivarem em todas as metas a que me propus, em especial a minha mãe e irmã que sempre estiveram ao meu lado nos momentos mais incertos.*

*A empresa que disponibilizou todos os dados necessários a execução deste trabalho.*

*A uma amiga em especial a quem sempre pude compartilhar todas as conquistas e desconfianças, pelas palavras de sabedoria.*

*Ao Professor Fabio Marciano Zafra pela orientação deste trabalho e o compartilhamento de experiências.*

*“Eu gosto do impossível porque lá  
a concorrência é menor.”*

*Walt Disney.*

SILVA, William Felipe. **Utilização do MASP (Método de Análise e Solução de Problemas) na melhoria do fluxo de informações: um estudo de caso.** 2014. 55 f. Trabalho de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Marília, 2014.

## RESUMO

Esse trabalho propõe a utilização do MASP (Método de Análise e Solução de Problemas) em conjunto com as ferramentas de qualidade, essa metodologia consiste na resolução de um problema pré-estabelecido, através da realização ordenada das oito etapas que a compõe. Ao logo do trabalho foi feita a revisão literária do tema a ser tratado, mostrando a forma como o MASP deve ser abordado. Para a realização do estudo, foi analisado um procedimento existente na empresa consultada, a partir deste procedimento foram executadas todas as etapas do método, a fim de identificar os problemas e posteriormente apontar formas para a sua solução. Com o auxílio das ferramentas de qualidade aplicadas, o método obteve êxito possibilitando a otimização do fluxo de informações existentes, além da melhoria no índice de conformidade do projeto.

**Palavras-chave:** MASP, Ferramentas de Qualidade, ERP.

SILVA, William Felipe. **Utilização do MASP (método de análise e solução de problemas) na melhoria do fluxo de informações: um estudo de caso.** 2014. 55 f. Trabalho de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Marília, 2014.

## ABSTRACT

This work proposes the use of MASP (Method of Analysis and Problem Solving) together with the quality tools, this methodology consists in solving an established problem, through the orderly realization of the eight stages that compose it. The labor logo literary review of the topic to be discussed was made, showing how the MASP should be addressed. To conduct the study, we examined an existing procedure in the company consulted from this procedure were performed all steps of the method in order to identify problems and then point out ways for their solution. With the aid of applied quality tools, the method was successful enabling the optimization of the flow of existing information, in addition to improving the rate of compliance of the project.

**Keywords:** MASP, Quality Tools, ERP.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura.1- Relação entre o ciclo PDCA e metas de melhoria.....	21
Figura.2- Etapas do ciclo PDCA .....	23
Figura.3- Interação entre as ferramentas de qualidade e o ciclo PDCA.....	24
Figura.4- Diagrama de causa e efeito e ilustração dos 6M's.....	24
Figura.5- Ficha de Vistoria.....	27
Figura.6- Veículo recebido para a adequação .....	28
Figura.7- Dimensões do equipamento .....	29
Figura.8- Linha de corte .....	30
Figura.9- Caminhão com chassi cortado .....	30
Figura.11- Ficha de controle de veículo .....	32
Figura.12- Fluxograma do procedimento. ....	33
Figura.13- Diagrama de Pareto.....	35
Figura.14- Utilização do diagrama de causa e efeito.....	36
Figura.15- Nova ficha de controle de veículos.....	39
Figura.16- Fluxo de informações atual.....	41
Figura.17- Falhas na execução do procedimento .....	42

## LISTA DE TABELAS

Tabela.1- Hipóteses Prováveis .....	36
Tabela.2- 5W1H .....	37

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCQ- Círculos de Controle da Qualidade.

CEP- Controle Estatístico do Processo.

CONTRAN- Conselho Nacional de Trânsito.

ERP- Enterprise Resource Planning.

MASP- Método de Análise e Solução de Problemas.

PDCA- Plan, Do, Check, Act.

STP- Sistema Toyota de Produção.

TQC- Controle da Qualidade Total.

TI- Tecnologia da Informação.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
CAPÍTULO 1 – CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO .....	14
1.1 Delimitação do Tema.....	14
1.2 Objetivo .....	14
1.3 Objetivos Específicos .....	14
1.4 Justificativa.....	14
1.5 Metodologia.....	15
1.6 Estrutura do Trabalho .....	15
CAPÍTULO 2 – REVISÃO TEÓRICA.....	17
2.1 Gestão da Informação.....	17
2.2 ERP.....	18
2.3 Sistema Toyota de Produção .....	19
2.4 Controle da Qualidade Total.....	19
2.5 MASP .....	20
2.5 PDCA .....	22
2.6 Ferramentas da Qualidade .....	23
CAPÍTULO 3 – ESTUDO DE CASO.....	26
3.1- Identificação do Problema.....	34
3.2- Observação .....	34
3.3- Análise.....	35
3.4- Plano de Ação .....	37
3.5- Ação .....	38
3.6- Verificação .....	41
3.7- Padronização .....	43
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS .....	45
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES .....	46
REFERÊNCIAS .....	47
ANEXO A – RESOLUÇÃO Nº210/06- CONTRAN .....	49

## INTRODUÇÃO

Dentro de uma organização com setores bem definidos onde a cada um é atribuído tarefas que exigem prazos e confiabilidade, a qualidade dos dados coletados e posteriormente as informações passadas, vem como o diferencial para qualificar a forma como a empresa encara o desafio de gerenciar e integrar de forma eficiente, os setores que a compõe.

Para Sordi (2008) os dados devem ser encarados como várias evidências relevantes ao fato a ser analisado. O mesmo autor diz ainda que, a interpretação desses dados, objetivando algo focado para um público alvo, é denominado como informação.

Mais importante que a coleta de dados é a sua confiabilidade e a seleção daqueles que efetivamente terão importância para o processo. Sordi (2008), diz que a precisão da informação está atrelada com a sua integridade, no sentido de informação correta, não devendo ser confundida com a abrangência da informação que é a quantidade de itens de dados coletados, e as informações abordadas na análise empregada para a sua geração.

Para a empresa de nada vale a informação se essa não for utilizada corretamente, o compartilhamento desta através de um sistema de informações pode agilizar e muito gerenciamento da empresa. De acordo com Davenport (2002), estudos realizados indicam que a informação quando integrada de forma eficiente dentro de uma organização promove uma diminuição de 15 a 40% do tempo decorrido entre o pedido do cliente e a entrega da mercadoria com o compartilhamento da informação na cadeia de suprimentos. Além disto, nos mesmos estudos também é apontado que o lead-time entre a programação e o acabamento de um produto pode ser reduzido em até 75%.

Bowersox e Closs, (2001), afirmam que dentre as vantagens conseguidas com o compartilhamento da informação, podem ser citadas a redução dos custos de processamento de pedidos, a diminuição das incertezas de planejamento e operações, e a redução dos níveis de estoque.

O problema a ser analisado consiste em observar a forma como um procedimento existente dentro de uma empresa do ramo de implementos agrícolas é realizado, e através da utilização das ferramentas de gestão da qualidade e de melhoria contínua, aplicando a metodologia de análise e solução de problemas (MASP), pretende-se chegar a causa raiz do problema, melhorando a integração da informação dentro da empresa.

Desta forma a utilização do MASP vem como o objetivo de melhorar o procedimento analisado, que envolve uma quantidade de informações relevantes repassadas entre os setores envolvidos.

## **CAPÍTULO 1 – CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO**

### **1.1 Delimitação do Tema**

Utilização do MASP (Método de Análise e Solução de Problemas) para a melhoria de um procedimento existente na empresa, através da otimização do fluxo de informações.

### **1.2 Objetivo**

Otimizar o fluxo de informações entre os setores da empresa que são responsáveis por um procedimento de adequação e documentação de veículos, através da utilização da metodologia do MASP. Para encontrar as principais causas dos problemas que envolvem esse procedimento, serão abordadas todas as etapas do método propondo meios para chegar a solução esperada.

### **1.3 Objetivos Específicos**

- Obter um histórico de informações, que poderão ser utilizadas em procedimentos futuros.
- Através da aplicação das etapas do MASP, analisar os principais problemas encontrados na fabricação dos equipamentos embarcados em caminhões, verificando o índice de conformidade do processo.
- Implantar um módulo no sistema ERP, responsável pelo gerenciamento das informações relacionadas a veículos.

### **1.4 Justificativa**

Dentre os principais problemas encontrados pelas empresas, está a forma de como gerir a informação. Na empresa analisada existe uma deficiência no modo como é realizado o procedimento de adequação dos veículos, visto que as informações utilizadas no processo acabam isoladas nos setores da empresa, gerando a ineficiência do procedimento.

Na era da informação, onde todo e qualquer produto ou serviço ofertado envolve a

informação em todas as etapas de criação e desenvolvimento; a forma como a organização lida com os dados coletados, é o que define o quanto ela possui uma vantagem estratégica e competitiva nessa área.

Com a realização deste trabalho pretende-se otimizar o fluxo de informações, promovendo a melhoria na gestão do conhecimento, através da integração da informação, e consecutivamente elevar os indicadores de adequação do projeto.

## **1.5 Metodologia**

A pesquisa a ser realizada é caracterizada por ser exploratória, buscando levantar informações sobre o procedimento diretamente nos setores envolvidos. Para Gil (2008), esse tipo de pesquisa é caracterizado por proporcionar um maior envolvimento com o problema a ser tratado, muitas vezes envolvendo levantamentos bibliográficos, ou mesmo entrevistas com pessoas que possuem certo nível de conhecimento sobre o tema abordado.

Durante o desenvolvimento do tema abordado foi utilizado a metodologia de análise e solução de problemas (MASP), que trata de forma sistemática a realização de ações que promovam a eliminação ou prevenção das causas de não conformidade.

Através da observação holística juntamente com a análise de formulários impressos, pretende-se classificar e organizar os dados coletados, de forma a selecionar aqueles que realmente possam interferir no resultado final.

Para a análise do problema, foram utilizados aspectos qualitativos que durante a execução do trabalho passaram a ser quantificados, facilitando assim a visualização dos resultados.

De acordo com Richardson (1989), os métodos qualitativos não utilizam ferramentas estatísticas para a análise de um problema, sendo desprezadas medidas ou categorias para dimensioná-lo. Desta forma, a pesquisa qualitativa usa dados que não podem ser contabilizados

No método quantitativo faz-se o uso da quantificação desde a coleta dos dados, até o seu tratamento no emprego de ferramentas estatísticas Richardson (1989). A utilização deste tipo de metodologia garante a confiabilidade dos resultados, com número reduzido de desvios.

## **1.6 Estrutura do Trabalho**

No Capítulo 1 é feita a exposição do tema tratado no trabalho, mostrando os objetivos a serem alcançados, além da justificativa e qual a metodologia utilizada.



O Capítulo 2 contém a revisão bibliográfica acerca dos temas abordados no trabalho. Inicialmente é feita uma abordagem sobre a gestão da informação, e como ela interfere na forma como a informação é tratada dentro da organização; é citado também o sistema ERP, mostrando os principais benefícios conseguidos com a sua implantação.

O próximo tópico trata sobre os conceitos do Sistema Toyota de Produção, seguido pelo Controle da Qualidade Total. Dentro do tema do TQC, são descritos a forma como os métodos do PDCA e MASP são utilizados na resolução dos problemas. É citado também algumas das ferramentas de qualidade utilizados na implantação do MASP.

No Capítulo 3 é descrito o estudo de caso, é feita a apresentação da empresa onde o estudo foi realizado, mostrando também a atual situação do problema a ser analisado.

O Capítulo 4, aborda o desenvolvimento do MASP através da utilização das etapas que o compõe, em paralelo com a aplicação das ferramentas de qualidade. Neste capítulo são apresentados também, os resultados conseguidos com a utilização da metodologia.

## CAPÍTULO 2 – REVISÃO TEÓRICA

### 2.1 Gestão da Informação

Segundo Marchiori (2002), a busca por um processo que permita o acesso a uma informação de qualidade, está intimamente ligado com a estruturação e coordenação de um conjunto de dados, disponibilizados como produtos e/ou serviços para clientes internos ou externos de uma organização.

As informações podem ser disponibilizadas tanto de fontes internas ou externas. Em empresas de pequeno porte, muitas vezes o processo é informal e subjetivo com funcionamento simplificado, gerando assim menos dados a serem coletados com camadas administrativas reduzidas para as informações fluírem, tornando-as mais concentradas (GOLDE, 1986).

De acordo com McGee; Prusak (1994), após definidas as informações pertinentes ao processo, deve ser criado um plano sistemático para a coleta de informação de modo eletrônico ou manual.

Para conseguirem alcançar os seus objetivos focando os clientes e os colaboradores, as organizações devem possuir uma gestão eficiente de sua informação, segundo Marchiori (2002) apud. Manual de Gestão dos Serviços de Informação (1997), essa gestão consiste em um conjunto de processos que englobam atividades de planejamento, organização, direção, distribuição, e controle de recursos, onde se objetiva alcançar a racionalização e a efetividade de um determinado sistema, produto ou serviço. Assim, a gestão da informação atua diretamente nos processos acima citados, otimizando-os e garantindo a sua confiabilidade.

Segundo os autores (DAVENPORT,2002; MARCHIORI, 2002), as etapas utilizadas no processo de gestão da informação, consistem em:

- **Determinar a necessidade da informação:** analisar as fontes e quais os tipos de informação necessárias, bem como suas características, fluxos e necessidades, focando em um bom desempenho do processo.
- **Coleta:** Engloba as tarefas de obtenção das informações.
- **Processamento:** visa classificar e armazenar as informações, definindo o melhor modo para o acesso das que forem necessárias, e qual o melhor local para o armazenamento.
- **Distribuição e apresentação:** Define qual a melhor metodologia adotada para a distribuição da informação, disponibilizando-a de formas variadas aos usuários.
- **Utilização:** é a etapa onde a informação é efetivamente aplicada pelos usuários às necessidades da empresa, auxiliando assim, o processo de gestão estratégica.

Finalizadas essas etapas surgem novas demandas, que tornam necessárias a busca de novas informações, dando início a um novo processo de gerenciamento da informação.

Choo (2003), afirma que a necessidade de desenvolvimento de um ciclo contínuo no processo de gerenciamento, fez com que as empresas mudassem a forma como viam a informação. A partir do momento em que a organização dispõe do acesso e uso imediato da informação, esta oferece condições para a tomada de decisões, no que diz respeito a coordenação de forma eficiente em processos de recursos humanos, inovação, aprendizagem, redução de custos no processo de gestão da informação, tornando a organização mais competitiva frente ao mercado.

McGee e Prusak (1994) afirmam que competitividade é consequência da capacidade que as organizações possuem de recuperar, tratar, interpretar e utilizar a informação de forma eficiente. Choo (2003) conclui que a gestão da informação, deve ser vista como a administração de uma rede de processos que adquirem, criam, organizam, distribuem e utilizam a informação.

## **2.2 ERP**

Os sistemas integrados de gestão ERP (Enterprise Resource Planning) muito difundidos atualmente entre as empresas, consistem em um sistema que integra toda a informação em um único banco de dados, podendo ser acessados por todos os usuários.

De acordo com Sordi (2008) apud. Guia (2008), o processamento de dados cotidianos das funções empresariais operacionais através da tecnologia ERP, permite a integração de informações que anteriormente eram interdependentes, ou seja todos os setores passam interagir entre eles, tendo como meta um objetivo comum.

Com a utilização do sistema é possível realizar a automatização dos processos e procedimentos de integração dos diversos setores, facilitando a tomada de decisões e agilizando as ações, com uma baixa probabilidade de erro. (SORDI,2008). Sordi e Meireles (2010), citam ainda que os sistemas integrados permitem o monitoramento em tempo real do desempenho da empresa.

Os benefícios conseguidos com a implementação do software são muitos, dentre eles podem ser ressaltados a integração das operações internas da empresa, reduzindo a matéria-prima em estoque, tempo de atendimento de pedidos, tempos de produção e recebimento (SORDI e MEIRELES, 2010). Ao utilizar uma única base de dados, é conseguido um aumento da qualidade das informações passadas, contribuindo assim, para a melhoria dos processos de tomada de decisão da empresa.

## 2.3 Sistema Toyota de Produção

A origem do STP (Sistema Toyota de Produção) remete a vinda dos líderes da Toyota para conhecer as indústrias dos Estados Unidos, com a intenção de entender a forma como o sistema de produção dessas indústrias era organizado. Por conta do cenário em que o Japão vivia na época, e somado pelos reflexos da Segunda Grande Guerra, ficou claro que uma produção em grande escala e conseqüentemente uma grande quantidade de produtos obtidos, não seriam a melhor opção.

Ao ajustar o sistema Fordista para as necessidades da Toyota e do Japão, surgiu o Sistema Toyota de Produção. Segundo Ohno (1988), com a criação do STP a Toyota propôs ser uma empresa viável na produção de veículos, procurando produzi-los de forma eficiente para um mercado de pequenas dimensões, à época do término da II Grande Guerra.

Para Shingo (1996), o STP visa a eliminação total de perdas através da implementação dos seguintes fatores:

- Combinar de forma enxuta os trabalhadores, máquinas e objetos;
- Utilizar a mão-de-obra e o maquinário, exclusivamente em tarefas que agregam valor ao produto final;
- Diminuir ao máximo possível o lead-time.

Atualmente o Sistema Toyota de Produção é visto como o mais eficiente modelo de gerenciamento industrial, podendo ser adotado em diversos ambientes. Empresas que estruturam seu sistema produtivo seguindo as premissas do STP, tem os resultados das contribuições do sistema visivelmente percebidos.

## 2.4 Controle da Qualidade Total

O principal objetivo das empresas é administrar e voltar os seus negócios de modo a atender da melhor maneira possível os *stakeholders*, ou seja seus clientes, empregados, fornecedores, acionistas, e mesmo a sociedade. Uma das formas de satisfazer os *stakeholders* é com a implementação do controle da qualidade total. (ISHIKAWA, 1993).

Campos (1993), cita que o TQC (Controle da qualidade Total) propõe um controle exercido por todas as pessoas, buscando a satisfação de suas necessidades. O TQC pode ser caracterizado por quatro elementos.

- O controle da qualidade é exercido por todos, e não somente pela produção.
- Deve haver a participação de todos os níveis hierárquicos da organização.

- Fixação de metas de melhoria contínua.
- Preocupação com a definição da qualidade pelo cliente.

Para atender a essas características são adotadas algumas ferramentas de qualidade, como o Controle Estatístico do Processo (CEP), Círculos de Controle da Qualidade (CCQ) e o Ciclo PDCA (*PLAN-DO-CHECK-ACT*), assegurando a manutenção e a melhoria contínua da empresa como um todo.

## 2.5 MASP

O MASP (Método de Análise e Solução de Problemas), é um método sistêmico muito utilizado dentro das empresas, permitindo manter e controlar a qualidade dos produtos, processos, ou serviços, através da abordagem de situações que exijam a tomada de decisões frente a uma situação insatisfatória, desvio do padrão de desempenho esperado, ou um objetivo pré-estabelecido. Essas situações são trabalhadas através da aplicação das ferramentas da qualidade de forma sequencial e padronizada, obedecendo um ciclo de definição, análise, melhoria, padronização e controle do problema. (ARIOLI, 1998)

O principal objetivo do método, é a resolução de problemas de forma rápida e eficiente, isso é possível através da aplicação ordenada de ações corretivas e preventivas (FREITAS, 2009). As ações são baseadas nos dados e informações coletados durante a aplicação do método, para identificação e coleta dos dados pertinentes são utilizadas algumas ferramentas e técnicas como: Ciclo PDCA, fluxograma, Diagrama de Ishikawa, folha de verificação. (PALADINI, 2007)

Campos (1993), afirma que o MASP promove o controle da qualidade através do utilização do ciclo PDCA, dentre as vantagens proporcionadas pelo método estão: maior entendimento dos envolvidos, no que diz respeito a importância da qualidade através da solução de problemas; alcance de benefícios relacionados a qualidade, custos, gerenciamento de pessoas e vendas.

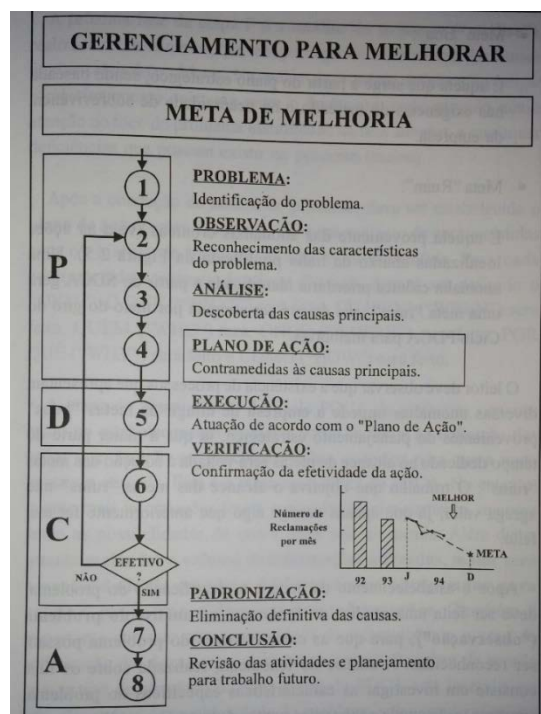
A utilização do método proporciona o aumento da probabilidade da solução dos problemas de forma satisfatória. As etapas necessárias para a sua aplicação consistem em:

- 1- Identificação do problema: Deve-se selecionar um problema, elaborar um histórico, expor quais as perdas atuais e as melhorias viáveis, definir prioridades e quais os responsáveis.
- 2- Observação: Reunir os dados em conjunto com o reconhecimento do local, identificar quais as principais peculiaridades do problema.

- 3- Análise: Definir quais as causas principais do problema, e apontar as mais prováveis;
- 4- Planejamento da ação: Montar uma estratégia e um plano de ação;
- 5- Ação: Implementação de treinamentos através da exposição do plano em reuniões, e execução do plano;
- 6- Verificação: Abrange tarefas de conferência dos resultados, levantamento de defeitos, e verificação sobre a eficácia do método analisando a continuidade ou não do problema, e a interrupção da causa inicial.
- 7- Padronização: Propor a implementação ou mudanças no padrão, formas de comunicação e capacitação, e monitorar o modo como as ações estão sendo aplicadas.
- 8- Conclusão: Avaliar quais os problemas persistentes, e planejar um novo ataque a estes problemas.

Werkema (1995), faz uma relação entre o ciclo PDCA quando utilizado para metas de melhoria e o MASP, conforme mostrado na figura:

Figura.1- Relação entre o ciclo PDCA e metas de melhoria



Fonte: WERKEMA, 1995.

A autora diz ainda que a utilização do MASP através do ciclo PDCA, garante ao nível estratégico da empresa a sua sobrevivência e o alcance de metas, partindo da tomada de decisões através dos fatos e dados previamente comprovados como raiz dos problemas.

Para Arioli (1998), o MASP funciona como uma ferramenta eficiente para gerar melhorias envolvendo uma série de pessoas responsáveis por tomar decisões, visando à qualidade dos produtos e serviços. Apesar de possuírem semelhanças entre as etapas, o PDCA e o MASP possuem algumas diferenças, o primeiro procura a solução do problema utilizando a análise das causas e efeitos de forma aprofundada, buscando entregar medidas planejadas, o MASP por sua vez é um modelo sistemático que procura resolver situações indesejadas, ocorridos em consequência de desvios de padrão ou objetivos, proporcionando diversas meios de ação (ELAINA J, 2011).

## **2.5 PDCA**

O PDCA é um método de solução de problemas e melhoria contínua, esse conceito remete a um processo cíclico onde uma operação é detalhada repetidamente, sendo que o compromisso da equipe com essas premissas são fundamentais para eficiência do método. (SLACK, 1996)

De acordo com Werkema (1995) apud. Ishikawa (1989) o ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Action) é um modelo de gestão que mostra as diretrizes necessárias para o alcance de metas pré-estabelecidas, composto das seguintes etapas:

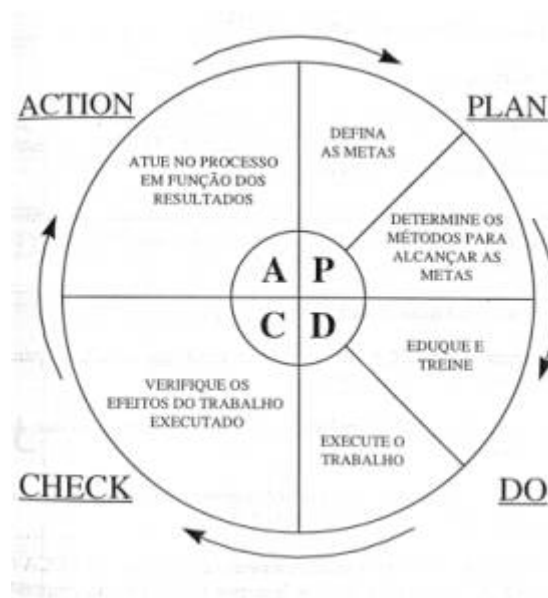
1. Planejamento (P)  
Etapa que consiste no estabelecimento de objetivos, e os recursos que serão utilizados para alcançá-los.
2. Execução (D)  
Colocar em prática as tarefas propostas na etapa anterior, exatamente como elas foram planejadas, coletando os dados pertinentes a serem utilizados na etapa seguinte.
3. Verificação (C)  
Fazer um comparativo entre os resultados alcançados e os objetivos planejados, utilizando para isso os dados da etapa anterior.
4. Atuação Corretiva (A)

Etapa que consiste em agir sobre o processo analisado, levando em consideração os resultados obtidos. Essa ação pode ocorrer de duas formas:

- Padronizar o plano adotado, quando a meta for alcançada.
- Agir nas causas que não permitiram o alcance das metas, em caso do plano não se mostrar eficiente.

Campos (1994) cita que o PDCA é o caminho para se alcançar metas, podendo ser utilizado na melhoria de um processo existente.

Figura.2- Etapas do ciclo PDCA



Fonte: CAMPOS, 1994

## 2.6 Ferramentas da Qualidade

Aguiar (2006), defende que uma utilização eficiente do ciclo PDCA, requer o uso de ferramentas da qualidade estatísticas ou não, que servirão como canal para a obtenção de dados, que após serem analisados serão disponibilizados na forma de informações. Oliveira (1995) complementa que o sucesso no aprimoramento da qualidade é atingido com a correta utilização das ferramentas de qualidade.

A seguir estão apresentadas algumas ferramentas de qualidade, e sua correspondência com as etapas do desenvolvimento do ciclo PDCA.



Figura.3- Interação entre as ferramentas de qualidade e o ciclo PDCA

		<input checked="" type="checkbox"/> Aplicação freqüente <input type="checkbox"/> Aplicação eventual			
Etapas do Ciclo PDCA →		P	D	C	A
Ferramentas da Qualidade ↓					
1 — Fluxograma		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
2 — Brainstorming		<input checked="" type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
3 — Causa-Efeito		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
4 — Coleta de Dados		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 — Gráficos		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6 — Análise de Pareto		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
7 — Histograma			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8 — Gráfico de Dispersão		<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
9 — Box-Plot			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10 — Gráficos de Controle			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Fonte: WERKEMA, 1995

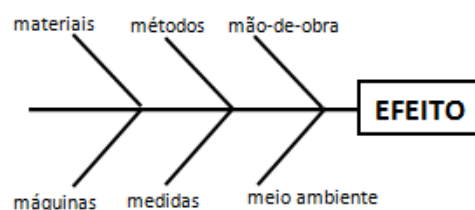
Segundo Werkema (1995) as ferramentas de qualidade são utilizadas com o objetivo de coletar, processar e dispor as informações necessárias para o giro do PDCA, mantendo e melhorando os resultados.

- **Diagrama de causa e Efeito**

O diagrama de causa e efeito visa simplificar os processos mais complexos, através da sua divisão em processos mais simplificados, tornando-os mais controláveis (TUBINO, 2000). Para Slack (2009) a utilização da ferramenta, se mostra muito eficiente na identificação das causas raízes dos problemas.

Através de uma representação gráfica, é traçada uma relação entre um efeito, e quais suas possíveis causas. As causas básicas, denominadas 6M's são: Matéria-Prima, Mão de Obra, Método, Materiais, Medidas, Meio Ambiente.

Figura.4- Diagrama de causa e efeito e ilustração dos 6M's



Fonte: CAMPOS, 1999

- **Gráfico de Pareto**

Para Werkema (1995) o Gráfico de Pareto permite priorizar temas e estabelecer metas que possam ser alcançadas com a utilização do MASP. O gráfico é composto por barras verticais, de modo a enfatizar a priorização dos temas.

- **5W1H**

Ferramenta que permite a identificação de ações a serem tomadas, e quem serão os responsáveis por sua execução. Esse planejamento deve ser elaborado respondendo as questões: O que, Quem, Quando, Por que, Onde, Como.

- **Folha de Verificação**

O objetivo da folha de verificação é a sua utilização na coleta dos dados utilizados na identificação da meta de melhoria, e nos problemas acarretados. (WERKEMA, 1995)

## **CAPÍTULO 3 – ESTUDO DE CASO**

### **Apresentação da Empresa**

A empresa estudada para a realização do trabalho está localizada no interior do Estado de São Paulo, fundada em 1995 atua no ramo de implementos agrícolas, oferecendo equipamentos voltados para a linha canavieira (plantadora de cana, sulcadores, cultivadores) e graneleira (carretas transportadoras de grãos, carretas agrícolas).

O setor de engenharia de projetos responde pelo desenvolvimento e aperfeiçoamento dos produtos, ficando assim, responsável por passar todas as informações (planificados, detalhamentos, instruções) necessárias para a fabricação dos equipamentos.

### **Procedimento de adequação de veículos**


Atualmente a empresa possui uma linha de implementos que é instalada sobre caminhões fornecidos pelos clientes. O equipamento analisado no estudo de caso, consiste em uma unidade de abastecimento de fertilizante granulado e defensivo líquido (calda pronta) para plantadora de cana, cultivadores, sulcadores, utilizados na frente de plantio de cana. Como existe grande variação dos modelos de caminhões recebidos, o setor de engenharia de projetos deve adequar os veículos às exigências pertinentes ao produto. A finalidade dessa adequação é determinar a melhor posição em que o equipamento deve ser instalado, procurando atender às exigências da Resolução N° 210/06- CONTRAN (Em anexo) que determina o peso máximo permitido do veículo com carga por eixo, para a circulação em vias públicas.

Este estudo de caso tem por objetivo mostrar a forma como esse processo de adequação de veículos é realizado.

Inicialmente ao ser fechado o contrato de venda, é feito o lançamento do pedido de produção no sistema ERP.

Após a chegada do veículo enviado pelo cliente, o setor de recebimento informa o setor de controle de frota, que faz a verificação e análise do veículo anotando na ficha de vistoria (Figura.5) as informações de identificação, estado, os acessórios, e os defeitos reportados. Após coletadas, essas informações são armazenadas no banco de dados do setor, e as informações de identificação do veículo são passadas via e-mail para o setor de engenharia de projetos.

Figura.5- Ficha de Vistoria

1ª VIA			
1ª Via - Empresa 2ª Via - Cliente 3ª Via - Oficina			
FICHA DE VISTORIA			
Cliente			
Endereço:		Cidade	U.F.:
Telefones:		Celular:	Contato:
Veículo:		Cor:	Placa: Ano:
ESTADO DO VEÍCULO			
Lado Direito:	<input type="checkbox"/> Batido <input type="checkbox"/> Riscado <input type="checkbox"/> Quebrado		
Lado Esquerdo:			
Dianteira:			
Traseira:			
Superior:			
Parte Interna:			
Km:	Estado dos Pneus:	B	M
Combustível:	DIANTEIRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	TRASEIRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	STEPE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Água no Radiador:	<input type="checkbox"/> L	<input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> V
ACESSÓRIOS EXISTENTES			
EXTINTOR	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N	MANUAL	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
CALOTA	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N	DOCUMENTOS	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
RÁDIO	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N	ACENDEDOR CIG.	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
ANTENA	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N	TAPETES	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
		CHAVE DE RODA	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
		MACACO	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
		TRIANGULO	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
		DISQUETEIRA	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N
OBS.:			
DEFEITOS REPORTADOS			
1. LANTERNAS	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A	9. CHAVE DE IGNAÇÃO	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A
2. RETROVISOR ELÉTRICO	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A	10. RÁDIO TRANSMISSOR	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A
3. RETROVISOR COMUM	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A	11. ANTENA EXTERNA	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A
4. FRISOS LATERAIS	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A	13. BUZINA AR	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A
5. FAROL DE MILHA	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A	14. BUZINA ELÉTRICA	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A
6. RODAS DE AÇO	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A	15. BANCO MOTORISTA	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A
7. CALOTAS DIANTEIRAS	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A	16. BANCO DIANTEIRA DIREITO	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A
8. CALOTAS TRASEIRAS	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A	17. BANCO TRASEIRO	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A
9. CHAVE DE IGNAÇÃO	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A	18. ALARME	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A
		19. PROTETOR CÂRTER	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A
		20. SUSPENSÃO	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A
		21. INTER CLIMA	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A
		22. AR CONDICIONADO	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A
		23. TACÓGRAFO	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A
		24. RODOAR	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A
		25. LOCALIZADOR GPS	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A
		26. RÁDIO CD/PM/FITAS	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> A
OBS.:			
LEGENDA: S - Sim, existente   N - Não, inexistente   A - Avariados, incompleto			
Cliente		Oficina	
Declaro que li, entendi e estou de acordo com as informações contidas neste formulário, cuja a 2ª via recebi.		Declaro ter recebido o veículo acima e estar de acordo com as informações contidas neste formulário, cuja 3ª via recebi.	
Nome:	_____	Empresa:	_____
RG:	_____	Nome:	_____
Data:	_____	RG:	_____
Hora:	_____	Data:	_____
	_____	Hora:	_____
assinatura		assinatura	
Responsável Sollus:	Nome: _____		
	Data: _____		
			assinatura

Fonte: A empresa.

Figura.6- Veículo recebido para a adequação



Fonte: o autor

As informações passadas ao setor de Engenharia de Projetos, estão relacionadas às que serão utilizadas para o procedimento de adequação (identificação do cliente, cidade, modelo do caminhão, modelo de chassi, câmbio, tomada de força, bomba, guincho). Informações adicionais (estado do veículo, acessórios existentes, defeitos reportados) não são passadas ficando retidas no setor de controle de frota.

É iniciado então a adequação do veículo, através da coleta das dimensões necessárias ao procedimento (Figura.7).

Figura.7- Dimensões do equipamento

**Dimensões do Caminhão**

**Cliente:** \_\_\_\_\_  
**Modelo:** \_\_\_\_\_  
**Placa:** \_\_\_\_\_

Dimensões (mm)		Guincho	
A		Modelo	
B		Peso	
C			
D			
E			

Serviços	
Internos	
Externos	

Fonte: A empresa.

Nesta etapa também é verificado a necessidade ou não da execução de serviços adicionais, como movimentação de tanques de óleo, retirada de estepe ou instalação de componentes elétricos especiais.

Após a coleta das informações, são feitos os cálculos para a verificação da posição em que o veículo deve ser fixado, caso necessário é determinado também o corte do chassi do caminhão, para possibilitar maior movimentação do equipamento em cima do veículo. A linha de corte leva em consideração a sua distância em relação ao centro do terceiro eixo (Figura.8).

Figura.8- Linha de corte



Fonte: O autor

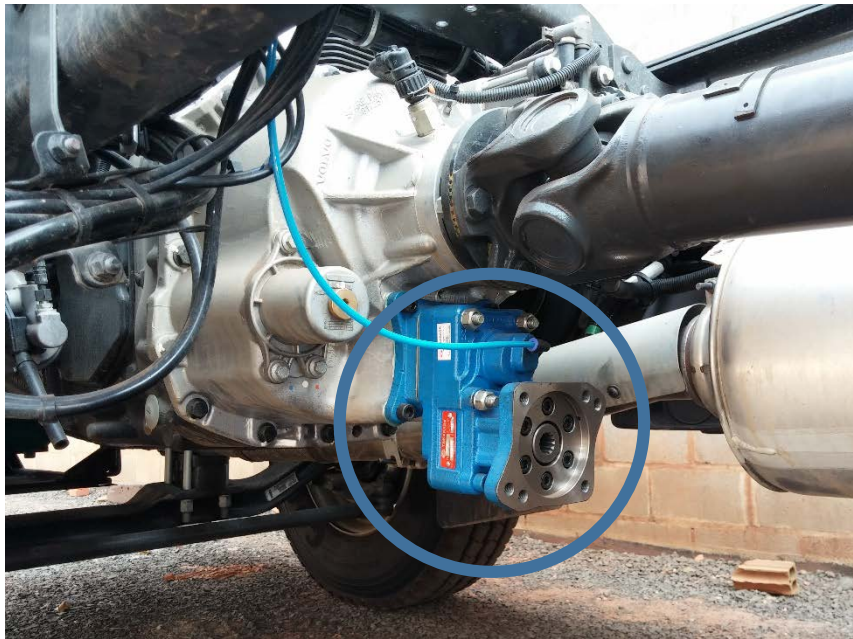
Figura.9- Caminhão com chassi cortado



Fonte: o autor

Outro aspecto relevante, é a tomada de força e a bomba hidráulica instalada no veículo, pois para um correto funcionamento do implemento é necessário que esses componentes trabalhem com um número mínimo de rotações. Em alguns casos não é necessário fazer nenhuma mudança, mas em outros é pertinente fazer a substituição (Figura.10).

Figura.10- Tomada de força instalada no veículo



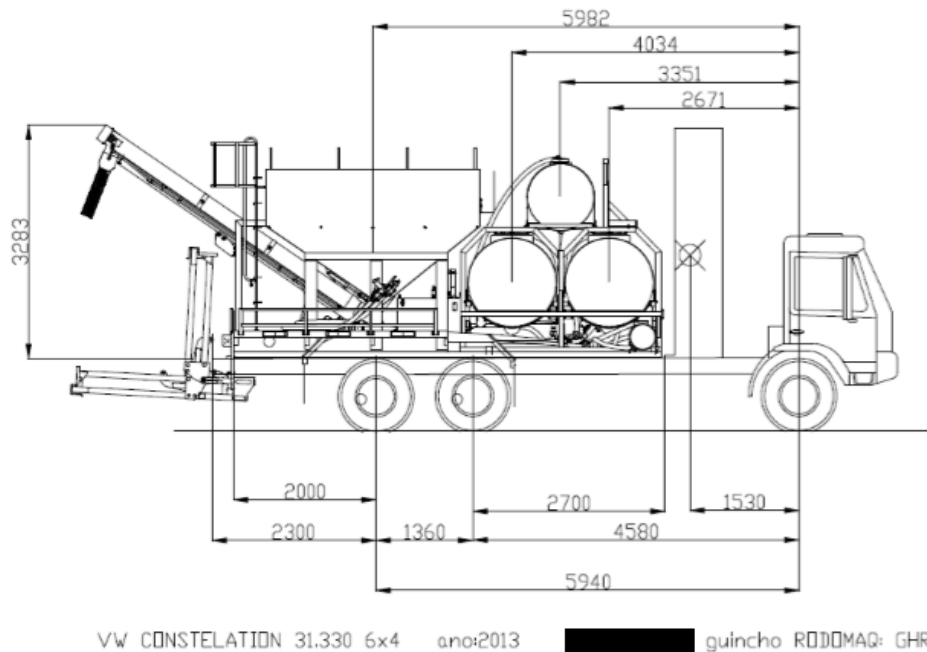
Fonte: o autor

Após levantadas todas essas informações a engenharia gera a ficha de controle do veículo, onde são expostas as informações de identificação do veículo, e as dimensões de corte do chassi (Figura.11). Informações adicionais, como serviços internos, e componentes (bomba hidráulica, tomada de força) a serem instalados são passadas verbalmente para os encarregados de produção.

Paralelamente a engenharia comunica o controle de frota, sobre os serviços a serem executados externamente (instalação de tomada de força). Após realizados os serviços externos o controle de frota dá o aval para a engenharia, que libera a ficha de controle de veículo para a produção.



Figura.11- Ficha de controle de veículo



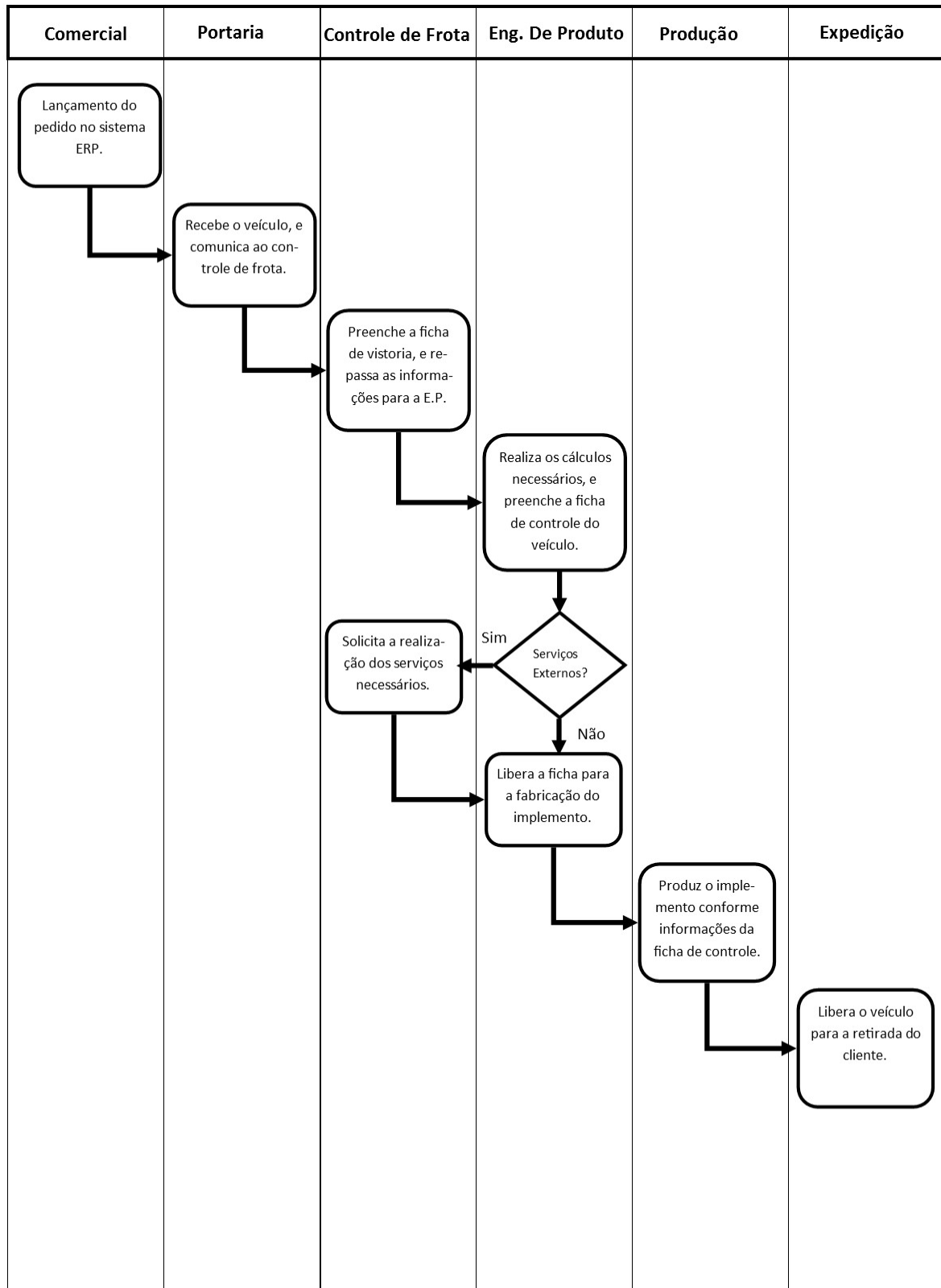
Fonte: A empresa.

Atualmente a empresa encontra dificuldades no controle do processo de fabricação. Durante a montagem do equipamento, em alguns casos são inseridos componentes especiais como suportes e válvulas. Essas informações ficam restritas a produção, e muitas vezes passam despercebida pelos outros setores dificultando o controle do procedimento.

Alguns equipamentos que estavam em campo, tiveram problemas nos implementos relacionados a tomada de força e bomba com defeito, por conta da informação dos veículos estarem dispersa entre os setores, houve dificuldade no rastreamento dos dados para a realização dos reparos necessários (substituição de peças, manutenção do equipamento).

O procedimento envolve grande quantidade de pessoas de vários setores diferentes, conforme é mostrado na figura a seguir:

Figura.12- Fluxograma do procedimento.



Fonte: O autor.

### 3.1- Identificação do Problema

Durante um mês foi realizado o acompanhamento do procedimento de adequação de veículos, onde foram coletados os dados referentes aos problemas que eram encontrados durante a sua execução.

Grande parte dos envolvidos na adequação relataram a lentidão durante o andamento do procedimento, bem como a dificuldade na troca de informações. Como o método é realizado com a participação de vários setores, ficou visível que o fluxo de informações atual além de ser ineficiente, causa transtornos nas operações de consulta e conferência dos dados passados.

### 3.2- Observação

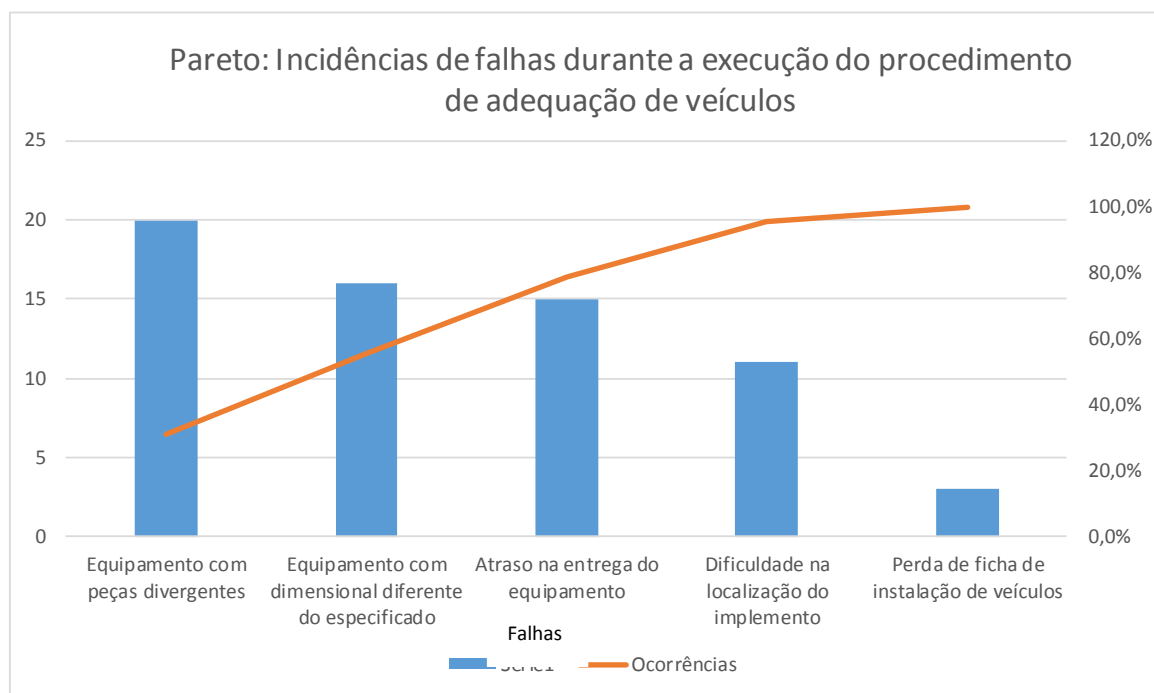
Nesta etapa foram levantadas todas as falhas que eram relacionadas ao problema identificado, analisando-os através da utilização do diagrama de Pareto.

As falhas mais decorrentes foram:

- **Equipamentos com peças divergentes:** Ocorre quando durante a fabricação, são instalados componentes que não estavam especificados no projeto.
- **Equipamentos com dimensional diferente do especificado:** Falha referente ao corte do chassi do caminhão em local inadequado, ou instalação do equipamento de forma errônea alterando as dimensões totais do implemento.
- **Atraso na entrega do equipamento:** O fluxo de informações confuso, acaba por dificultar o repasse dos dados para dar continuidade na execução do processo.
- **Dificuldade na localização do implemento:** Durante o recebimento dos caminhões, existem falhas na associação entre o veículo e o implemento que será instalado.
- **Perda da ficha de instalação de veículos:** Como não é feito o controle da entrega da ficha de instalação para a fábrica, houve a perda do documento durante o processo de fabricação.

Figura.13- Diagrama de Pareto

Falhas	Ocorrências no mês					Total	Acumulado	Acumulado %
	L1	L2	L3	L4	L5			
Equipamento com peças divergentes	5	3	2	6	4	20	20	30,8%
Equipamento com dimensional diferente do especificado	5	4	3	2	2	16	36	55,4%
Atraso na entrega do equipamento	2	3	2	4	4	15	51	78,5%
Dificuldade na localização do implemento	2	3	1	0	5	11	62	95,4%
Perda de ficha de controle de veículos	0	2	0	1	0	3	65	100,0%
<b>Somatória</b>						<b>65</b>	<b>65</b>	<b>100,00%</b>



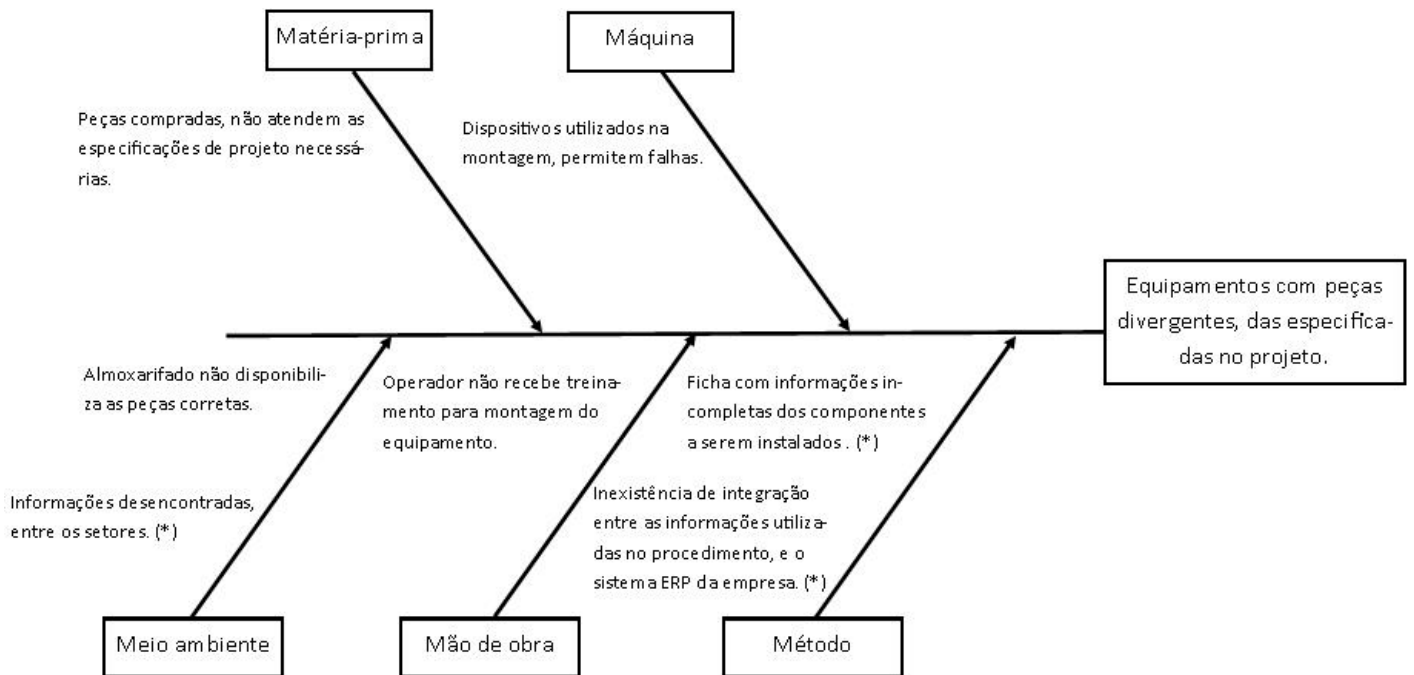
Fonte: O autor.

Após a observação do problema através da utilização do diagrama de Pareto, pode-se observar que as principais falhas decorrentes no procedimento se devem a equipamentos com peças diferentes daquelas que foram especificadas no projeto, ou com dimensional diferente do especificado, além de atrasos nas entregas dos equipamentos.

### 3.3- Análise

Para a análise, as falhas devido a equipamentos com peças divergentes, que apresentam o maior índice (30,8%), foi utilizado na aplicação do diagrama de causa e efeito. No caso foram utilizados os 5 M's (Matéria-Prima, Máquina, Meio ambiente, Mão de obra, e Método) para encontrar as possíveis causas, por conta da natureza do problema o "M" que indica medição não foi utilizado (Figura.14).

Figura.14- Utilização do diagrama de causa e efeito



(\*) Causas prováveis

Fonte: O autor

Através da utilização do diagrama de causa e efeito, o problema pode ser exposto de forma organizada e estruturada possibilitando uma melhor visualização e entendimento das suas causas. Com todos os dados obtidos até esta etapa, foram analisadas as hipóteses mais prováveis que poderiam causar o problema (Tabela.1).

Tabela.1- Hipóteses Prováveis

CAUSA INFLUENTE	CONCLUSÃO	MOTIVO
Peças compradas, não atendem as especificações de projeto necessárias.	Pouco provável	Há um controle no recebimento de peças terceirizadas.
Dispositivos utilizados na montagem permitem falhas.	Pouco provável	É feito uma análise periódica dos dispositivos utilizados.
Almoxarifado não disponibiliza as peças corretas.	Pouco provável	O sistema ERP controla a retirada do material através do código de barras.

Informações desencontradas entre os setores.	Provável	Algumas informações ficam retidas nos setores.
Operador não recebe treinamento para montagem do equipamento.	Pouco provável	A empresa disponibiliza treinamentos periodicamente.
Ficha com informações incompletas dos componentes a serem instalados.	Provável	Não há uma padronização dos dados repassados
Inexistência de integração entre as informações utilizadas no procedimento, e o sistema ERP da empresa.	Provável	O sistema ERP, não possui um local para armazenamento dos dados utilizados no procedimento.

Fonte: O autor

Após ser feita a análise foram destacadas as causas mais prováveis do problema, sendo elas:

- Informações desencontradas entre os setores.
- Ficha com informações incompletas dos componentes a serem instalados.
- Inexistência de integração entre as informações utilizadas no procedimento, e o sistema ERP da empresa.

### 3.4- Plano de Ação

Para a elaboração do plano de ação foi aplicado a técnica 5W1H, foram usadas como base para as medidas a serem tomadas, as causas prováveis conseguidas na etapa anterior:

Tabela.2- 5W1H

O QUÊ	QUANDO	QUEM	POR QUE	COMO
Definir um local na rede interna para armazenamento de todas as informações	01/04/2014	T.I.	Facilitar o acesso aos dados do procedimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Através da criação de um ficheiro de acesso comum a todos os setores envolvidos.</li> </ul>
Padronizar a ficha de controle de veículos	01/05/2014	Engenharia de Projetos	Evitar que informações importantes não sejam repassadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classificar e normatizar todos os dados necessários para produção do equipamento</li> </ul>

Implantar um módulo dentro do sistema ERP	01/09/2014	T.I/ Engenharia de projetos	Permitir o acesso a um banco de dados de todos os procedimentos realizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fazer um levantamento de todas as informações que deverão ser armazenadas no sistema.</li> <li>• Filtrar os dados necessários para a criação do módulo.</li> <li>• Treinar os funcionários para a utilização correta da nova ferramenta</li> </ul>
---	------------	-----------------------------	--	---

Fonte: O autor.

### 3.5- Ação

Nessa etapa todas as medidas definidas no plano de ação foram colocadas em prática, buscando a eliminação dos problemas e impedindo a criação de novos. O prazo para a realização das ações respeitou as datas estipuladas, e após o período de implantação foi realizado uma análise do procedimento, visando comprovar a eficácia das ações.

Todos os setores envolvidos colocaram as ações em prática, reportando sempre o andamento das atividades. Ficou definido também, que os funcionários do setor de Engenharia de Projetos seriam responsáveis por supervisionar todas as medidas, coletando as informações pertinentes as etapas posteriores.

#### **Criação de local para compartilhamento dos dados**

Foi solicitado ao setor de T.I. (Tecnologia da Informação), a criação de um local de comum acesso a todos setores, onde as informações dos veículos como formulários, descritivos dos fornecedores e serviços realizados, passaram a ser armazenados. Houve a divulgação sobre a forma como o local de armazenamento seria utilizado, e quem poderia fazer a gravação ou modificação dos dados.

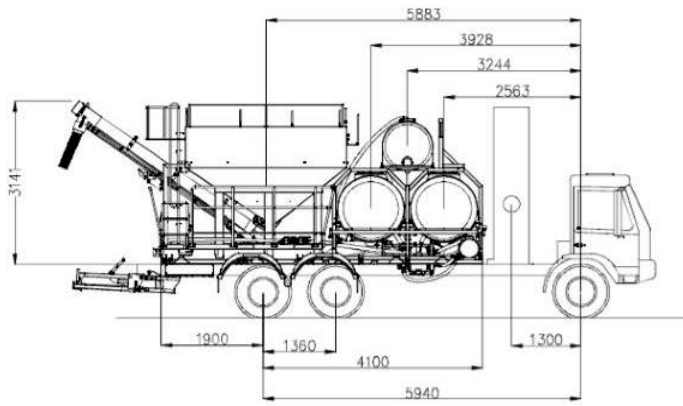
Assim a cada início de um novo procedimento obrigatoriamente uma pasta passou a ser criada, identificada sempre pelo número do contrato gerado e o respectivo cliente e equipamento a ser instalado. A partir de então cada setor ficou responsável por armazenar os dados relacionados, com isso foi eliminado o isolamento de informação que existia na empresa.

## Mudanças na ficha de controle de veículos.

O setor de Engenharia de Projetos passou adotar uma nova ficha de controle de veículos, para isso foi realizado um levantamento juntamente com os setores envolvidos sobre as informações que seriam necessárias neste documento:

Figura.15- Nova ficha de controle de veículos

FICHA DE CONTROLE DE VEÍCULO



Informações do veículo	VW 26.280 (6x4) ano 2013/2014 Branco Novo. Cliente: [REDACTED] Câmbio: ZF 16S-1455, Placa: Novo, Tomada de Força: 1K - 5920, Bomba Hidráulica: Murrucel 1607000, Guincho: Facchini F 7.5 (2.000 kg)
Serviços internos	substituir bomba: instalar bomba sollus (0134.0034) soldar suporte para válvula brandy, instalar válvula brandy no mangueira de saída para o guincho instalar transdutor (cebolinha) na linha de pressão de acionamento da tomada de força.
Serviços externos	
Outras inf.	CONTRA-CHASSI REFORÇADO Manter tomada de força.

A

<input type="checkbox"/> Padrão <input type="checkbox"/> Alterações	C	Montagem
Ass:		
<input type="checkbox"/> Padrão <input type="checkbox"/> Alterações		Montagem Final
Ass:		
<input type="checkbox"/> Padrão <input type="checkbox"/> Alterações		Inspeção Final
Ass:		

B

Fonte: A empresa

### A. Informações do Veículo e Serviços realizados

As informações foram divididas entre:

- Informações sobre o veículo, onde é detalhado todos os dados sobre o caminhão que é enviado pelo cliente, como o modelo, placa, e os componentes que já vieram instalados no veículo.



- Serviços internos: São expostos os serviços que serão realizados dentro da empresa.

- Serviços externos: Caso seja necessário terceirizar alguma modificação, os serviços são mostrados nesta seção.

## **B. Datas**

Para maior controle da liberação das fichas passou a ser inserido as datas de liberação do desenho e posterior liberação para a produção.

## **C. Informações sobre a produção**

Durante a produção, o processo de adequação é dividido em três etapas: montagem, montagem final e inspeção final. Com o objetivo de controlar o que é feito na fábrica, ficou acertado com os encarregados de cada área, que nos campos disponíveis na ficha devem ser anotados todas as divergências encontradas, bem como a necessidade de instalação de componentes diferentes dos especificados.

Após o término da adequação a ficha deve voltar para o setor de Engenharia de Projetos, que ficará responsável por transferir os dados necessários para o sistema, permitindo assim a criação de um histórico confiável e de fácil consulta.

### **Implantação do módulo no sistema ERP**

A última ação proposta foi desenvolvida pela parceria entre os setores de Engenharia de Projetos e T.I, a implantação de um módulo que integrasse o procedimento de adequação ao sistema ERP que é desenvolvido dentro da própria empresa, demandou a coleta e classificação de grande quantidade de dados, para priorizar aqueles que seriam inseridos no sistema.

Para um melhor controle ficou definido que o número do contrato fechado pelo setor comercial, seria o código principal de cada procedimento no sistema, e a partir de então todas as informações relacionadas dariam entrada no sistema respeitando a inserção a partir desse número.

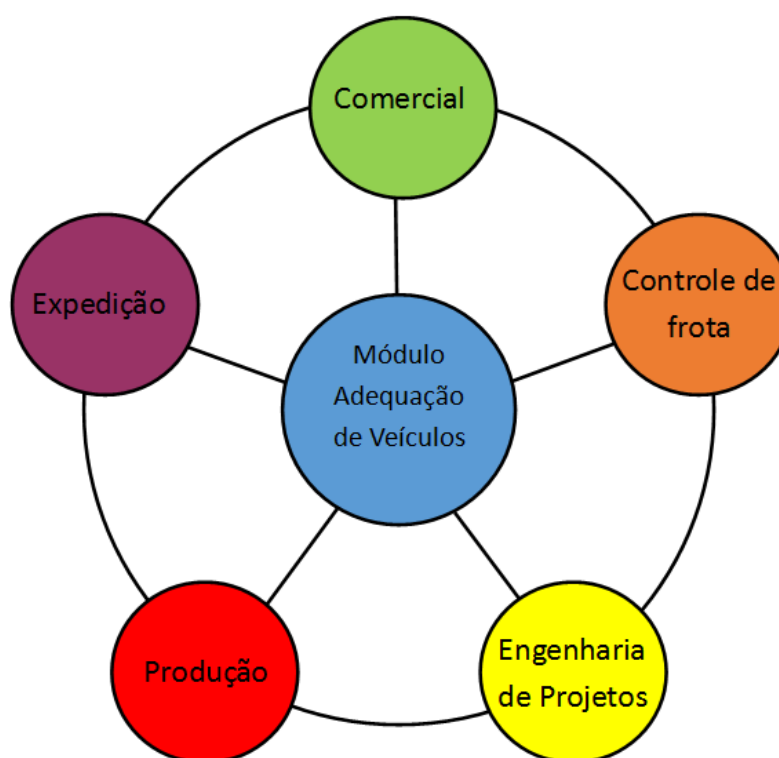
Foi realizada uma reunião entre os setores que participam do processo, onde foi tratado quais dados seriam inseridos no sistema por cada departamento.

- Comercial: Informações sobre o cliente e o equipamento a ser instalado.
- Controle de Frota: Informações sobre o veículo.

-Engenharia de Projetos: Dimensões a serem respeitadas, componentes instalados, e após o procedimento realizado quais as alterações feitas durante a produção.

Após a implantação do novo módulo todos os funcionários envolvidos passaram por treinamento, onde foi demonstrado o modo de utilização da ferramenta. A partir de então houve a mudança no fluxo de informações (Figura.16).

Figura.16- Fluxo de informações atual



Fonte: O autor

Todos os setores passaram a ser integrados ao módulo, havendo também a integração entre si.

### 3.6- Verificação

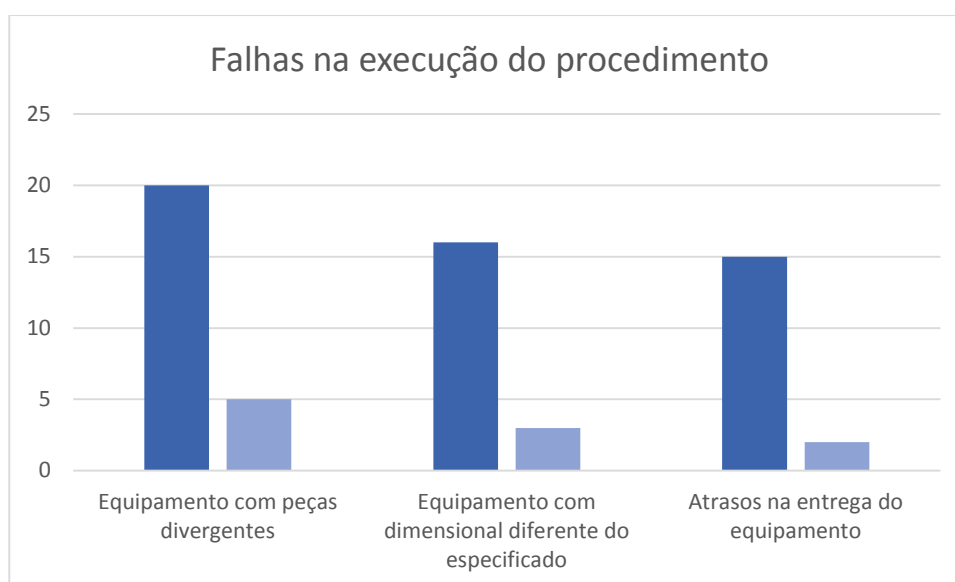
Para a verificação foram utilizados os dados coletados pelo setor de Engenharia de Projetos, após a finalização de todas as medidas propostas no plano de ação.

Foram analisadas as principais ocorrências apontadas na fase de observação, para comprovar a eficácia das ações tomadas.

Após um mês da nova averiguação, chegou-se aos seguintes resultados:

Figura.17- Falhas na execução do procedimento

Falhas	Histórico	Cenário Atual
Equipamento com peças divergentes	20	5
Equipamento com dimensional diferente do especificado	16	3
Atrasos na entrega do equipamento	15	2
Total	51	10



Fonte: O autor.

Ao analisar o gráfico, conclui-se:

- Houve uma redução de 75%, nas falhas relacionadas a equipamentos com peças divergentes.
- Os erros relacionados a equipamentos com o dimensional diferente do especificado, tiveram redução de 81,25%.
- Nos casos relacionados a atrasos na entrega do equipamento, a atenuação no número de falhas foi de 86,67%.

Como observado a diminuição das falhas se estendeu não somente a causa utilizada para a execução do MASP, como os problemas possuíam a mesma natureza as ações de melhoria surtiram efeito nos demais entraves.

### 3.7- Padronização

Após aprovada a etapa anterior, as ações adotadas na otimização do procedimento passaram a ser tomadas como padrão. A mão-de-obra foi treinada para executar as ações conforme o previsto, e a cada novo procedimento eram alimentados no sistema ERP e no banco de dados criados as informações selecionadas.

Para comprovar a utilização das medidas adotadas, a equipe de engenharia de projetos monitorou a realização dos procedimentos, anotando quando os operadores e encarregados não seguiam as medidas propostas:

Figura.18- Folha de verificação para registro de descumprimento de padrões

<b>FOLHA DE VERIFICAÇÃO PARA REGISTRO DE DESCUMPRIMENTO DE PADRÕES</b>				
<b>OPERADOR</b>	<b>Setor</b>	<b>DIA</b>	<b>HORA</b>	<b>DESVIO DETECTADO</b>
Operador 1	Controle de Frota	20/09.	13:30	Não registrou no sistema ERP todas as informações sobre o veículo necessárias.
Operador 2	Produção	27/09.	08:00	Operador não consultou a ficha de adequação, causando a montagem incorreta do sistema elétrico.
Operador 3	Eng. De Projetos	09/10.	16:00	Liberou a ficha para a produção sem informar a bomba a ser instalada
Operador 4	Produção	13/10.	10:00	Liberou o veículo para a expedição sem retornar a ficha para a Eng. de Projetos

Fonte: O autor

Baseado nessas ocorrências foram realizadas reuniões com os encarregados de cada setor para tratar as falhas que estavam ocorrendo, com isso houve a diminuição no número de divergências observadas.

## **CAPÍTULO 4 – RESULTADOS**

Após discorrer sobre todas as etapas do MASP, podem ser ressaltados alguns pontos importantes:

- A metodologia adotada bem como a praticidade na utilização das ferramentas de qualidade, foram essenciais para conseguir os resultados obtidos.
- A utilização de uma abordagem sistêmica do problema a ser analisado, permitiu aos envolvidos enxergar as falhas sob várias óticas, e com isso traçar estratégias que englobassem a solução para grande parte dos problemas apontados.
- A criação do módulo dentro do sistema ERP permitiu a melhoria no fluxo de informações, já que as informações passaram a ser centralizadas e compartilhadas dentro da rede.
- O banco de dados criado permite o acesso a todos os procedimentos já realizados pela empresa, com isso caso ocorra algum problema com o equipamento no campo, todas as informações sobre ele serão disponibilizadas de forma rápida e confiável.
- A padronização da ficha de controle de veículos permitiu que a informação repassada fosse otimizada.

## CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou abordar a forma como a metodologia de análise e solução de problemas, pode ser utilizado em um caso real existente na empresa consultada para o estudo, onde através da aplicação do método foi identificado o problema que impactava na realização do procedimento de adequação de veículos, e posteriormente com o auxílio das ferramentas de qualidade utilizadas pode-se concluir as etapas de forma satisfatória.

A sistematização e padronização do procedimento foram essenciais para se conseguir os resultados almejados, através da implantação do módulo de adequação de veículos dentro do sistema ERP em conjunto com o banco de dados para armazenagem de documentos, houve a otimização do fluxo de informações tornando o procedimento mais rápido e assertivo.

A eficácia do método utilizado pode ser comprovada ao ser comparado as informações iniciais do processo com os dados atuais. Com a utilização do MASP houve uma redução de 75% no número de falhas por peças divergentes encontradas durante o procedimento, no caso de equipamentos com dimensional errado, a redução no número de casos foi de 81,25%, enquanto nos atrasos de entregas dos equipamentos o número de casos foi reduzido em 86,67%.

Ao apresentar todas as vantagens conseguidas com a implantação do MASP para o alcance de metas de melhoria, é inegável afirmar que o método foi aplicado com sucesso dentro da empresa, mostrando assim sua polivalência na tratativa dos mais variados problemas. É importante ressaltar que o método possui foco na melhoria contínua, logo é essencial que a empresa continue a utilizar a ferramenta para possíveis melhorias futuras, e caso necessário analise o procedimento tratado novamente.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, S. **Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao programa seis sigma**. Minas Gerais/Nova Lima: INDG, 2006.

ALBUQUERQUE, A. F. **Gestão estratégica das informações internas na pequena empresa: um estudo comparativo de casos em empresas do setor de serviços (hoteleiro) da região de Brotas – SP**. 2004. 209 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)– Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004. Disponível em <[http://www.teses.usp.br/teses/...10082004.../Dissertacao\\_AlexandreFarias.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/...10082004.../Dissertacao_AlexandreFarias.pdf)> Acesso em: 01 jun. 2014.

ARIOLI, E.E. **Análise e solução de problemas: o método da qualidade total com dinâmica de grupo**. 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

BOWERSOX, Donald J. CLOSS, David J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2001.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC Controle da Qualidade Total - No Estilo Japonês**. Fundação Cristiano Ottoni. 3ª Edição. Minas Gerais. 1993.

CAMPOS, Vicente Falconi- **TQC - Gerenciamento da Rotina de Trabalho do dia-a-dia**. Bloch Editores. Rio de Janeiro. 1994

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Minas Gerais; INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 1999.

CHOO C. Wei. **A organização do conhecimento**. São Paulo: SENAC, 2003.

DAVENPORT, Thomas H. **Missão Crítica: obtendo vantagem competitiva com os sistemas de gestão empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

Elaina J. **MASP : Ferramenta administrativa** - Disponível em <<http://casadaconsultoria.com.br/masp-ferramenta-administrativa/>> Acesso em: 01 Jun. 2014.

FREITAS, F. V. M. **Estudo sobre a aplicação da metodologia MASP em uma empresa transformadora de termoplásticos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Produção ênfase Plástico) - Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, São Paulo, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDE, R. A. **Planejamento prático para pequenas empresas**. In: COLEÇÃO Harvard de administração. São Paulo: Nova Cultural, 1986.

ISHIKAWA, K.: **Controle de qualidade total – à maneira japonesa**. 2.ed. Rio de Janeiro, Campus, 1993.



ISHIKAWA, Kaoru. **TQC – Total Quality Control: estratégia e administração da qualidade**. Trad. Mário Nishimura. São Paulo: IMC, 1986.

MARCHIORI, Patricia Zeni. **A ciência da gestão de informação: compatibilidades no espaço profissional**, Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 9, n.1. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ci/v31n2/12910.pdf> >. Acesso em: 24 JUN. 2014

MCGEE, J. V.; PRUSAK, L. **Gerenciamento estratégico da informação**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

MEIRELES, Manuel; SORDI, José Osvaldo de. **Administração de Sistemas de Informação- Uma Abordagem Interativa**. Saraiva, 2010

OLIVEIRA, Sidney Teylor. **Ferramentas para o aprimoramento da qualidade**. São Paulo: Editora Pioneira, 1995.

OHNO, Taiichi (1988) **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. PortoAlegre, Bookman. Edição norte-americana de 1988 e primeira edição japonesa de 1978.

PALADINI, Edson Pacheco. **Qualidade Total na Prática – Implantação e avaliação de sistemas de qualidade total**. São Paulo: Atlas, 1997.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1989.

SHINGO, S., **O Sistema Toyota de Produção – Do ponto de vista da engenharia de produção**. Ed.Bookman: Porto Alegre, 1996.

SORDI, José Osvaldo de. **Administração da Informação: fundamentos e práticas para uma nova gestão do conhecimento**. São Paulo: Saraiva, 2008.

SLACK, N., CHAMBERS, S., HARLAND, C., HARRISON, A., JOHNSTON, R., **Administração da Produção**, São Paulo, Atlas, 1996.

SLACK,N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**; Revisão técnica Henrique Corrêia, Irineu Gioresi. São Paulo: Atlas, 2009.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2000.

WERKEMA, M.C.C. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. Vol. 1. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

## ANEXO A – RESOLUÇÃO Nº210/06- CONTRAN



MINISTÉRIO DAS CIDADES  
CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO  
RESOLUÇÃO Nº 210 DE 13 DE NOVEMBRO DE 2006

Estabelece os limites de peso e dimensões para veículos que transitem por vias terrestres e dá outras providências.

O CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO – CONTRAN, no uso da competência que lhe confere o artigo 12, inciso I, da lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que instituiu o Código de Trânsito Brasileiro e nos termos do disposto no Decreto nº 4.711, de 29 de maio de 2003, que trata da Coordenação do Sistema Nacional de Trânsito.

Considerando o que consta do Processo nº 80001.003544/2006-56;

Considerando o disposto no art. 99, do Código de Trânsito Brasileiro, que dispõe sobre peso e dimensões; e

Considerando a necessidade de estabelecer os limites de pesos e dimensões para a circulação de veículos, resolve:

Art. 1º As dimensões autorizadas para veículos, com ou sem carga, são as seguintes:

I – largura máxima: 2,60m;

II – altura máxima: 4,40m;

III – comprimento total:

a) veículos não-articulados: máximo de 14,00 metros;

b) veículos não-articulados de transporte coletivo urbano de passageiros que possuam 3º eixo de apoio direcional: máximo de 15 metros;

c) veículos articulados de transporte coletivo de passageiros: máximo 18,60 metros;

d) veículos articulados com duas unidades, do tipo caminhão-trator e semi-reboque: máximo de 18,60 metros;

e) veículos articulados com duas unidades do tipo caminhão ou ônibus e reboque: máximo de 19,80;

f) veículos articulados com mais de duas unidades: máximo de 19,80 metros.

§ 1º Os limites para o comprimento do balanço traseiro de veículos de transporte de passageiros e de cargas são os seguintes:

I – nos veículos não-articulados de transporte de carga, até 60 % (sessenta por cento) da distância entre os dois eixos, não podendo exceder a 3,50m (três metros e cinquenta centímetros);

II – nos veículos não-articulados de transporte de passageiros:

a) com motor traseiro: até 62% (sessenta e dois por cento) da distância entre eixos;

b) com motor central: até 66% (sessenta e seis por cento) da distância entre eixos;

c) com motor dianteiro: até 71% (setenta e um por cento) da distância entre eixos.

§ 2º À distância entre eixos, prevista no parágrafo anterior, será medida de centro a centro das rodas dos eixos dos extremos do veículo.

§ 3º O balanço dianteiro dos semi-reboques deve obedecer a NBR NM ISO 1726.

§ 4º Não é permitido o registro e licenciamento de veículos, cujas dimensões excedam às fixadas neste artigo, salvo nova configuração regulamentada pelo CONTRAN.

Art. 2º Os limites máximos de peso bruto total e peso bruto transmitido por eixo de veículo, nas superfícies das vias públicas, são os seguintes:

§1º – peso bruto total ou peso bruto total combinado, respeitando os limites da capacidade máxima de tração - CMT da unidade tratora determinada pelo fabricante:

a) peso bruto total para veículo não articulado: 29 t

b) veículos com reboque ou semi-reboque, exceto caminhões: 39,5 t;

c) peso bruto total combinado para combinações de veículos articulados com duas unidades, do tipo caminhão-trator e semi-reboque, e comprimento total inferior a 16 m: 45 t;

d) peso bruto total combinado para combinações de veículos articulados com duas unidades, do tipo caminhão-trator e semi-reboque com eixos em tandem triplo e comprimento total superior a 16 m: 48,5 t;

e) peso bruto total combinado para combinações de veículos articulados com duas unidades, do tipo caminhão-trator e semi-reboque com eixos distanciados, e comprimento total igual ou superior a 16 m: 53 t;

f) peso bruto total combinado para combinações de veículos com duas unidades, do tipo caminhão e reboque, e comprimento inferior a 17,50 m: 45 t;

g) peso bruto total combinado para combinações de veículos articulados com duas unidades, do tipo caminhão e reboque, e comprimento igual ou superior a 17,50 m: 57 t;

h) peso bruto total combinado para combinações de veículos articulados com mais de duas unidades e comprimento inferior a 17,50 m: 45 t;

i) para a combinação de veículos de carga – CVC, com mais de duas unidades, incluída a unidade tratora, o peso bruto total poderá ser de até 57 toneladas, desde que cumpridos os seguintes requisitos:

1 – máximo de 7 (sete) eixos;

2 – comprimento máximo de 19,80 metros e mínimo de 17,50 metros;

3 – unidade tratora do tipo caminhão trator;

4 – estar equipadas com sistema de freios conjugados entre si e com a unidade tratora atendendo ao estabelecido pelo CONTRAN;

5 – o acoplamento dos veículos rebocados deverá ser do tipo automático conforme NBR 11410/11411 e estarem reforçados com correntes ou cabos de aço de segurança;

6 – o acoplamento dos veículos articulados com pino-rei e quinta roda deverão obedecer ao disposto na NBR NM ISO337.

§2º – peso bruto por eixo isolado de dois pneumáticos: 6 t;

§3º – peso bruto por eixo isolado de quatro pneumáticos: 10 t;

§4º – peso bruto por conjunto de dois eixos direcionais, com distância entre eixos de no mínimo 1,20 metros, dotados de dois pneumáticos cada: 12 t;

§5º – peso bruto por conjunto de dois eixos em tandem, quando à distância entre os dois planos verticais, que contenham os centros das rodas, for superior a 1,20m e inferior ou igual a 2,40m: 17 t;

§6º – peso bruto por conjunto de dois eixos não em tandem, quando à distância entre os dois planos verticais, que contenham os centros das rodas, for superior a 1,20m e inferior ou igual a 2,40m: 15 t;

§7º – peso bruto por conjunto de três eixos em tandem, aplicável somente a semi-reboque, quando à distância entre os três planos verticais, que contenham os centros das rodas, for superior a 1,20m e inferior ou igual a 2,40m: 25,5t;

§8º – peso bruto por conjunto de dois eixos, sendo um dotado de quatro pneumáticos e outro de dois pneumáticos interligados por suspensão especial, quando à distância entre os dois planos verticais que contenham os centros das rodas for:

- a) inferior ou igual a 1,20m; 9 t;
- b) superior a 1,20m e inferior ou igual a 2,40m: 13,5 t.

Art. 3º Os limites de peso bruto por eixo e por conjunto de eixos, estabelecidos no artigo anterior, só prevalecem se todos os pneumáticos, de um mesmo conjunto de eixos, forem da mesma rodagem e calçarem rodas no mesmo diâmetro.

Art. 4º Considerar-se-ão eixos em tandem dois ou mais eixos que constituam um conjunto integral de suspensão, podendo qualquer deles ser ou não motriz.

§1º Quando, em um conjunto de dois ou mais eixos, a distância entre os dois planos verticais paralelos, que contenham os centros das rodas for superior a 2,40m, cada eixo será considerado como se fosse distanciado.

§2º Em qualquer par de eixos ou conjunto de três eixos em tandem, com quatro pneumáticos em cada, com os respectivos limites legais de 17 t e 25,5t, a diferença de peso bruto total entre os eixos mais próximos não deverá exceder a 1.700kg.

Art. 5º Não será permitido registro e o licenciamento de veículos com peso excedente aos limites fixado nesta Resolução.

Art. 6º Os veículos de transporte coletivo com peso por eixo superior ao fixado nesta Resolução e licenciados antes de 13 de novembro de 1996, poderão circular até o término de sua vida útil, desde que respeitado o disposto no art. 100, do Código de Trânsito Brasileiro e observadas as condições do pavimento e das obras de arte.

Art. 7º Os veículos em circulação, com dimensões excedentes aos limites fixados no art 1º, registrados e licenciados até 13 de novembro de 1996, poderão circular até seu sucateamento, mediante Autorização Específica e segundo os critérios abaixo:

I – para veículos que tenham como dimensões máximas, até 20,00 metros de comprimento; até 2,86 metros de largura, e até 4,40 metros de altura, será concedida Autorização Específica Definitiva, fornecida pela autoridade com circunscrição sobre a via, devidamente visada pelo proprietário do veículo ou seu representante credenciado, podendo circular durante as vinte e quatro horas do dia, com validade até o seu sucateamento, e que conterà os seguintes dados:

- a) nome e endereço do proprietário do veículo;
- b) cópia do Certificado de Registro e Licenciamento do Veículo – CRLV;

c) desenho do veículo, suas dimensões e excessos.

II – para os veículos cujas dimensões excedam os limites previstos no inciso I poderá ser concedida Autorização Específica, fornecida pela autoridade com circunscrição sobre a via e considerando os limites dessa via, com validade máxima de um ano e de acordo com o licenciamento, renovada até o sucateamento do veículo e obedecendo aos seguintes parâmetros:

a) volume de tráfego;

b) traçado da via;

c) projeto do conjunto veicular, indicando dimensão de largura, comprimento e altura, número de eixos, distância entre eles e pesos.

Art. 8º Para os veículos não-articulados registrados e licenciados até 13 de novembro de 1996, com balanço traseiro superior a 3,50 metros e limitado a 4,20 metros, respeitados os 60% da distância entre os eixos, será concedida Autorização Específica fornecida pela autoridade com circunscrição sobre a via, com validade máxima de um ano e de acordo com o licenciamento e renovada até o sucateamento do veículo.

Parágrafo único §1º A Autorização Específica de que trata este artigo, destinada aos veículos combinados, poderá ser concedida mesmo quando o caminhão trator tiver sido registrado e licenciado após 13 de novembro de 1996.

Art. 9º A partir de 180 dias da data de publicação desta resolução, os semi-reboques das combinações com um ou mais eixos distanciados contemplados na alínea “e” do parágrafo 1º do Art. 2º, somente poderão ser homologados e/ ou registrados se equipados com suspensão pneumática e eixo auto-direcional em pelo menos um dos eixos.

§ 1º - A existência da suspensão pneumática e do eixo auto-direcional deverá constar no campo das observações do Certificado de Registro (CRV) e do Certificado de Registro e Licenciamento (CRLV) do semi-reboque.

§ 2º Fica assegurado o direito de circulação até o sucateamento dos semi-reboques, desde que homologados e/ ou registrados até 180 dias da data de publicação desta Resolução, mesmo que não atendam as especificações do caput deste artigo.

Art.10 O disposto nesta Resolução não se aplica aos veículos especialmente projetados para o transporte de carga indivisível, conforme disposto no Art. 101 do Código de Trânsito Brasileiro – CTB.

Art.11 As Combinações de Veículos de Carga-CVC de 57 t serão dotadas obrigatoriamente de tração dupla do tipo 6X4 (seis por quatro), a partir de 21 de outubro de 2010.

Parágrafo único: Fica assegurado o direito de circulação das Combinações de Veículos de Carga – CVC com mais de duas unidades, sete eixos e Peso Bruto Total Combinado – PBTC de no máximo 57 toneladas, equipadas com unidade tratora de tração simples, dotado de 3º eixo, desde que respeitados os limites regulamentares e registradas e licenciadas até 5 (cinco) anos contados a partir de 21/10/2005.

Art.12 O não cumprimento do disposto nesta Resolução implicará nas sanções previstas no art. 231 do Código de Trânsito Brasileiro, no que couber.

Art. 13 Esta Resolução entrará em vigor na data de sua publicação, produzindo efeito a partir de 01/01/2007.

Art. 14 Ficam revogadas, a partir de 01/01/2007, as Resoluções CONTRAN 12/98 e 163/04.

Alfredo Peres da Silva

Presidente

Fernando Marques de Freitas

Ministério da Defesa – Suplente

Rodrigo Lamego de Teixeira Soares

Ministério da Educação – Titular

Carlos Alberto Ferreira dos Santos  
Ministério do Meio Ambiente – Suplente

Valter Chaves Costa  
Ministério da Saúde – Titular

Edson Dias Gonçalves  
Ministério dos Transportes – Titular