



**Universidade Federal do Paraná**  
**Departamento de Administração Geral e Aplicada**  
**MBA em Gerência de Sistemas Logísticos**

# **MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR NA ÁREA DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA**

**MARCIO MONIKA**

**CURITIBA**

**2013**



**Universidade Federal do Paraná**  
**Departamento de Administração Geral e Aplicada**  
**MBA em Gerência de Sistemas Logísticos**

# **MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR NA ÁREA DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA**

**Aluno: Marcio Monika**

**Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Pécora Jr.**

**Monografia apresentada como requisito parcial para  
obtenção do MBA em Gerência de Sistemas  
Logísticos da Universidade Federal do Paraná.**

**CURITIBA**

**2012**

## AGRADECIMENTOS

- A DEUS, pela iluminação e sabedoria na minha vida;
- Aos professores Darli Rodrigues e Eduardo Pécora e demais docentes deste curso de MBA, pela orientação e estímulo;
- Aos nossos amigos e colegas de pós-graduação, pelo incentivo e apoio durante as aulas presenciais em especial a Adhemar Rosner, Clayton Schultz Brasil e a Peter Rautmann;
- Aos meus amigos Bruno Bonamin e Rafael Souza da empresa que fizeram parte deste projeto e em especial a Angelo Prodossimo pelo e incentivo e apoio gerencial ao trabalho da equipe;
- A minha Mãe e meus irmãos, por todo o apoio familiar que sempre foi muito importante para mim;
- Em especial, à minha esposa Luciana Barbosa Nicolau e minhas filhas Bianca e Stephanie, pelo amor incondicional, carinho e compreensão durante o período de concretização da presente monografia e do MBA como um todo, acreditando que este é nosso melhor caminho a seguir, rumo à realização pessoal e profissional.

Muito Obrigado a todos!

## RESUMO

Este case tem o intuito de colaborar com os profissionais gestores na área de logística e suas equipes, tendo como foco o processo Lean Manufacturing.

Aqui encontra-se o detalhamento de um processo de recebimento de produtos Nacionais e Importado em uma indústria automotiva de Curitiba.

Será detalhado os fluxos logísticos que pertencem a área de recebimento de materiais utilizando como princípio de estudo a ferramenta MFV (Mapeamento do Fluxo de Valor) para identificar as perdas no processo que geram baixa performance na operação e identificar melhorias no fluxo. O case tem como suporte uma pesquisa bibliográfica com autores renomeados. Também auxiliaram no Case os professores do curso de MBA em Gerência de Sistemas Logísticos da UFPR o qual com seus conhecimentos contribuíram indiretamente ou diretamente.

O Case foi implementado com sucesso em Setembro/2011 em uma operação com 3 turnos de trabalho, sendo o mesmo reconhecido e premiado internamente como uma INOVAÇÃO no processo interno da empresa. Foram utilizados indicadores, layout's, fluxos dos processos atuais na época. O resultado foi positivo em termos de ganhos em produtividade e agilidade no processo, garantido assim as peças no tempo correto no estoque e eliminando os casos de peças faltantes nos veículos da produção. O resultado poderá ser implementado em outras operações similares.

**Palavras-chave:** Logística, Processos e MFV – (Mapeamento do Fluxo de Valor).

## **OBJETIVO**

Esta monografia tem como objetivo apresentar um case que foi implementado com sucesso em uma área de recebimento de materiais em uma montadora de veículos automotores Multinacional situada em Curitiba , utilizando uma ferramenta de MFV para dar suporte aos profissionais no momento de identificar os problemas e visualizar as melhorias a serem aplicadas.

Integram a pesquisa: entender a situação atual e os impactos que a área de recebimento gera na cadeia logística desde o atraso nas descargas dos veículos e conseqüentemente a coleta nos fornecedores milk run até a falta da peça na linha de produção gerando a falta de liberação do veículo para o cliente final, lembrando que todos estes impactos geram custos adicionais para a empresa.

## **LISTA DE FIGURAS E TABELAS**

FIGURA 1. 7 DESPERDÍCIOS FUNDAMENTAIS EM UM PROCESSO.	3
FIGURA 2. CADEIA DE VALOR.	5
FIGURA 3. ÍCONES DO MAPA DO FLUXO DE VALOR.	6
FIGURA 4. ETAPAS DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR.	7
FIGURA 5. CASA DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO.	8
FIGURA 6. ETAPAS DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR.	9
FIGURA 7. CONTEXTO DOS IMPACTOS.	10
FIGURA 8. ETAPAS DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR.	12
FIGURA 9. VISÃO DO MAPA DO ESTADO ATUAL - PROCESSO MACRO POR INTEIRO.	13
FIGURA 10. VISÃO DO MAPA ATUAL - PROCESSO DE MATERIAIS NO RECEBIMENTO	14
FIGURA 11. INDICADOR ANTES DO MFV - DESCARGA CAMINHÕES NACIONAIS/DIÁRIO.	15
FIGURA 12. INDICADOR ANTES DO MFV - CONTROLE DE DESOVA DE CONTÊINERES/DIÁRIO.	16
FIGURA 13. INDICADOR ANTES DO MFV - CONTROLE DE RECEBIMENTO DE CONTÊINERES/DIÁRIO.	16
FIGURA 14. INDICADOR ANTES DO MFV - CONTROLE DA TAXA DE OCUPAÇÃO DO PÁTIO DE CONTÊINERES/DIÁRIO.	17
FIGURA 15. ETAPAS DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR.	18
FIGURA 16. GRÁFICO ISHIKAWA - PLANO DE AÇÃO.	18
FIGURA 17. FOTOS DOS EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO.	19
FIGURA 18. LAY OUT FÍSICO DO RECEBIMENTO - ANTES DA IMPLEMENTAÇÃO.	22
FIGURA 19. GRÁFICO DE SPAGHETTI - ANÁLISE DO FLUXO DE MOVIMENTAÇÃO.	23
FIGURA 20. GRÁFICO DE ENGAJAMENTO DA MÃO DE OBRA.	24
FIGURA 21. ETAPAS DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR.	27
FIGURA 22. LAY OUT FÍSICO DO RECEBIMENTO - DEPOIS DA IMPLEMENTAÇÃO.	28
FIGURA 23. FOTOS DO "ANTES" E DO "DEPOIS".	30
FIGURA 24. FOTOS DO "ANTES" E DO "DEPOIS".	31
FIGURA 25. FOTOS DO "ANTES" E DO "DEPOIS".	32
FIGURA 26. COMPARAÇÃO DE DESOVA DE CONTÊINERES ENTRE 2010 E 2011.	33

FIGURA 27. INDICADOR DEPOIS DO MFV - CONTROLE DA TAXA DE OCUPAÇÃO DO PÁTIO DE CONTÊINERES/DIÁRIO.	33
FIGURA 28. INDICADOR DEPOIS DO MFV - DESCARGA CAMINHÕES NACIONAIS/DIÁRIO.	35
FIGURA 29. INDICADOR DEPOIS DO MFV - CONTROLE DE RECEBIMENTO DE CONTÊINERES/DIÁRIO.	35
FIGURA 30. INDICADOR DEPOIS DO MFV - CONTROLE DE DESOVA DE CONTÊINERES/DIÁRIO.	36
PLANILHA 1. CÁLCULO MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTO - FLUXO CARGAS NACIONAIS.	20
PLANILHA 2. CÁLCULO MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTO - FLUXO CARGAS IMPORTADAS.	21
PLANILHA 3. JANELAS DE ENTREGA - RECEBIMENTO DE CARGAS NACIONAIS.	22
PLANILHA 4. PLANO DE AÇÃO.	25

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	1
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	2
2.1 PRODUÇÃO ENXUTA	2
2.2 DESPERDÍCIO	3
2.3 SETE DESPERDÍCIOS	3
2.4 O MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR	4
2.5 RESPONSABILIDADE DO MFV	4
2.6 NÍVEIS DE ESTOQUE	4
2.7 ESTADO ATUAL	5
2.8 PLANO DE AÇÃO	5
2.9 FLUXO DE VALOR	5
2.10 LEGENDA	6
2.11 COMO UTILIZAR O MFV	7
2.12 ESCOPO DO MAPEAMENTO	8
2.13 SISTEMA PRODUÇÃO TOYOTA	8
<b>3. CASE: PROCESSOS LOGÍSTICOS EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA</b>	9
3.1 A MISSÃO	9
3.2 CONTEXTO	9
3.3 OS PROCEDIMENTOS	11
3.4 SITUAÇÃO ATUAL	12
3.5 VISÃO DO MAPA DO ESTADO ATUAL COM TODOS OS PROCESSOS	13
3.6 IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS	14
3.7 INDICADORES	15
3.8 IDENTIFICAÇÃO DAS AÇÕES	18
3.9 EQUIPAMENTOS	19
3.10 CÁLCULO DE MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS	20
3.10.1 Cargas Nacionais	20

3.10.2	Cargas Importadas	21
3.11	JANELAS DE ENTREGAS	21
3.12	LAY OUT	22
3.13	GRAFICO DE SPAGUETTI	23
3.14	DIMENSIONAMENTO DA MÃO DE OBRA	24
3.15	PLANO DE AÇÃO	25
3.16	ESPELHOS	26
3.17	ELIMINAÇÃO BUFFERS (SOBRE ESTOQUE)	26
3.18	ESTEIRAS DOWNSIZE	27
3.19	IMPLEMENTAÇÃO	27
3.20	NOVO LAY OUT	28
3.21	FOTOS DO “ANTES” E DO “DEPOIS”	30
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>33</b>
4.1	RESULTADOS QUANTITATIVOS	36
4.2	RESULTADOS QUALITATIVOS	37
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>38</b>
<b>6.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>39</b>
<b>7.</b>	<b>FONTES ELETRÔNICAS</b>	<b>40</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A presente monografia se dispõe a proporcionar aos gestores que atuam no segmento automobilístico sugestões que possam oferecer avanços nas metodologias voltadas aos processos e fluxos logísticos. Neste contexto, faz-se necessária a compreensão do Lean Manufacturing com estudos do MFV – Mapeamento do de Fluxo de Valor e dos processos e fluxos logísticos.

O trabalho foi iniciado com um Workshop do Mapeamento de Fluxo de Valor do recebimento de peças.

A partir deste, com o uso da ferramenta de Ishikawa (espinha de peixe) foram determinadas as 4 principais causas dos problemas para atrasos e baixa eficiência do processo de recebimento e armazenagem (layout, fornecedores locais, fluxo de materiais e padronização). Para cada uma das causas, foi montado um plano de ação com responsável e prazo para cada ação. Todas essas ações foram colocadas num gráfico de Gantt para entender o caminho crítico e corrigir eventuais atrasos.

Da fase de planejamento até a execução foram 20 semanas sendo concluído no segundo semestre de 2011.

O Objetivo é a redução dos tempos nos processos, redução dos custos e ganho na performance com o engajamento da equipe operacional.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 PRODUÇÃO ENXUTA

De acordo com Womack et al. (1992) o Sistema de Produção Enxuta surgiu em 1950, ocasião em que Eiji Toyoda (consanguíneo do fundador da Toyota Motor Company, Kiichiro Toyoda) regressou de uma visita que havia feito às instalações da Ford Motor Company em Detroit – EUA para Nagoya, no Japão. Eiji, o engenheiro executivo Taiichi Ohno e Kiichiro tiveram a percepção de que deveria ser feito algo mais abrangente do que simplesmente adaptar o modelo de Rouge, haja visto que no Japão seria muito difícil implantar o método de produção em massa.

Womack et al (1992) ressaltam que a produção lean surgiu na Toyota após a Segunda Guerra Mundial e em 1990, exigia metade do esforço humano, do espaço para produção, dos investimentos e uma parcela do tempo de incremento e do lead time dos sistemas de produção em maior variedade em menores volumes e com menos defeitos.

O Sistema de Produção Enxuta também é conhecido como Sistema Toyota de Produção – STP, Lean Production ou Lean Manufacturing. Foi implantado após a Segunda Guerra Mundial, na indústria automotiva japonesa Toyota. Sua missão era produzir com mais eficiência e eliminar continuamente o desperdício.

Com sua produção enxuta, a indústria Toyota foi além do fordismo, uma vez que em comparação ao sistema implantado pela Ford, reduziu o trabalho direto em 50%, diminuiu os defeitos a um terço, ou seja, economizou mão-de-obra e capital (CAMPOS, 1992).

## 2.2 DESPERDICIO

São os elementos da produção ou dos processos administrativos que não agregam valor ao produto ou serviço.

## 2.3 SETE DESPERDICIOS

Taiichi Ohno, lendário líder da Toyota, classificou o desperdício em sete (7) categorias;

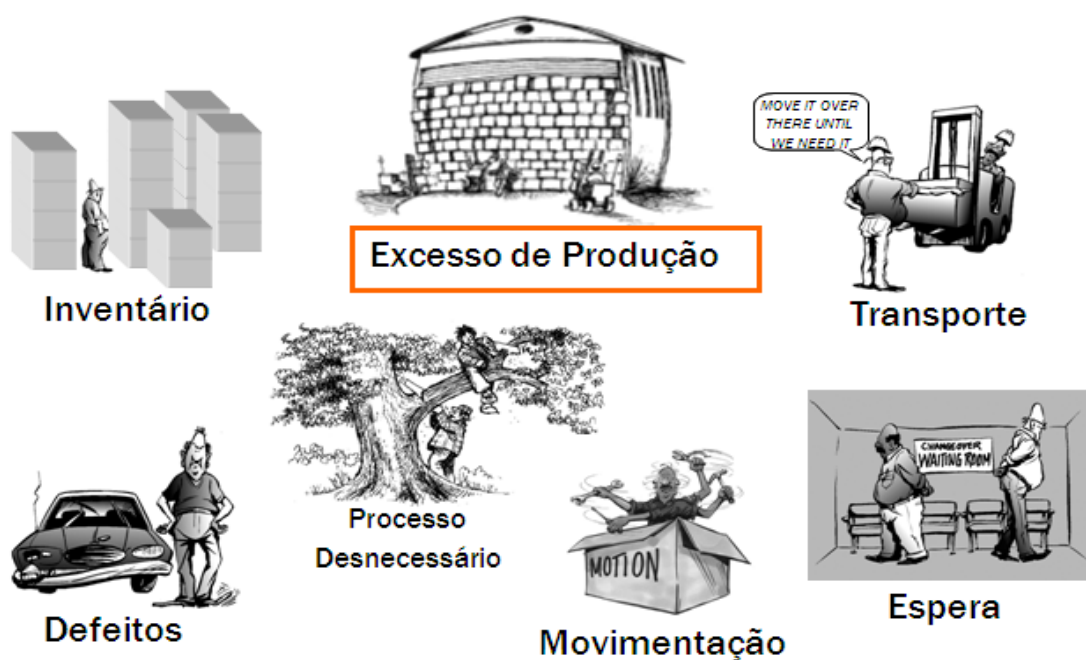


Figura 1. 7 Desperdícios Fundamentais em um Processo.

Fonte: Taiichi Ohno (1997)

## 2.4 O MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

O objetivo é identificar as fontes de desperdício nos processos e eliminá-los através da Mentalidade Enxuta. Desta forma é necessário se desenhar o Mapa do Estado Atual e após conclusão deve-se desenhar o Mapa de Estado Futuro com as melhorias esperadas no processo.

## 2.5 RESPONSABILIDADE DO MFV

A responsabilidade pelo mapeamento e, portanto, pela definição e implementação do estado futuro deve ser da alta administração: é preciso que ela se envolva diretamente, caminhe pessoalmente pelos fluxos de valor e apoie explicitamente.

## 2.6 NÍVEIS DE ESTOQUE

É muito comum as pessoas ficarem desapontadas, e ao mesmo tempo fascinadas, quando encontram elevados níveis de estoques, quer seja de matérias-primas, produtos em trânsito ou acabados, em seus fluxos de valor. A transformação pura e simples desses números em valores financeiros ajuda a vislumbrar ganhos significativos imediatos e aparentemente fáceis de conquistar. Mensurar os níveis de estoque ajuda a medir o lead time, indicador muito importante. Mas os acúmulos de estoque nos trazem uma mensagem "invisível": apontam onde o fluxo é interrompido.

## 2.7 ESTADO ATUAL

Entender o estado atual é mais difícil do que pode parecer, depois da análise e de melhorias dos processos individuais, é difícil olhar os fluxos de valor bem do alto. Uma breve caminhada ao longo do fluxo de valor permite vislumbrar, em linhas bastante gerais, apenas uma primeira visão do estado atual.

## 2.8 PLANO DE AÇÃO

O poder da ferramenta é sua simplicidade e seu poder de provocar mudanças, servindo como mecanismo de monitoração.

O mais importante do que elaborar planos de ação é fazer o monitoramento das ações que são implementadas de acordo com a prioridade do grupo. É nesta fase que é possível identificar que as ações tomadas estão sendo eficazes e na grande maioria dos casos é possível fazer a correção se necessário.

## 2.9 FLUXO DE VALOR

Todas as etapas que agregam ou não valor ao produto desde o momento em que ele entra como matéria prima até se transformar em produto acabado e ser entregue ao cliente.

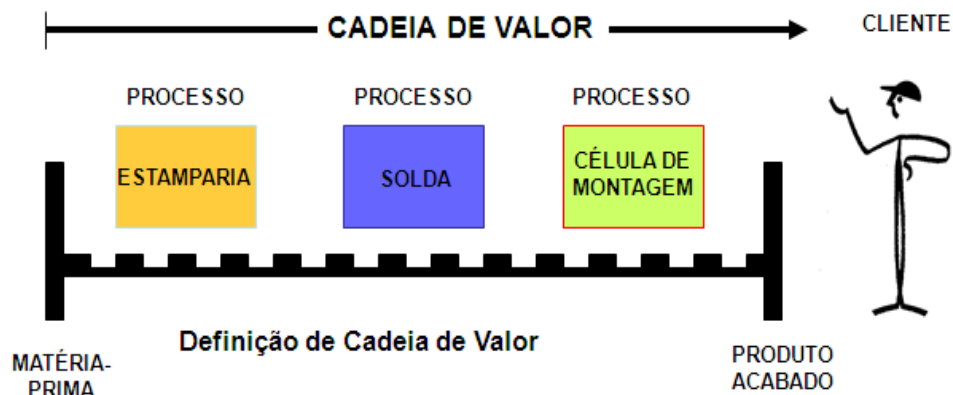


Figura 2. Cadeia de Valor.

Fonte: Mike Rother e John Shook (1998)

## 2.10 LEGENDA

Os ícones e símbolos para mapear o estado atual e futuro adequados em três categorias. Fluxo de Material, Fluxo de Informação e ícones gerais.

Exemplo de ícones utilizados para representar o processo logístico deste case;



Figure 3. Ícones do Mapa do Fluxo de Valor.

Fonte: Mike Rother e John Shook (1998)

## 2.11 COMO UTILIZAR O MFV

O mapeamento do fluxo de valor segue as etapas mostradas abaixo. Observe que o desenho do estado futuro esta destacado porque sua meta é projetar um fluxo enxuto de valor. Devemos sempre destacar as etapas, porém o objetivo é um mapa do estado futuro.

O primeiro passo é identificar a família do produto ou processo. Esta decisão deverá partir do local onde existem falhas no processo ou decisões gerenciais. Neste caso já temos a definição que será aplicada na área do recebimento de materiais.

O segundo passo é desenhar o estado atual, o que é feito baseado nas informações e coleta de dados na operação. É importante destacar que as ideias do estado futuro virão deste momento, porém nesta fase é importante entender todo o contexto que passa na operação.

O terceiro passo é a preparação e inicio ativamente das ações e transformação dos processos.

O último passo é utilizar o plano de trabalho para capitalizar todas as ações e buscar a melhoria contínua no nível do fluxo de valor.

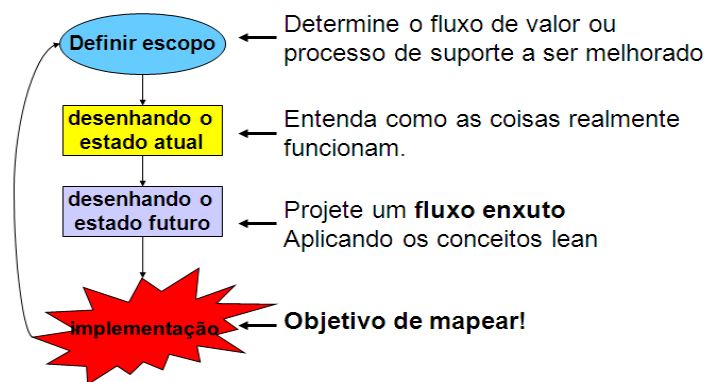


Figura 4. Etapas do Mapeamento do Fluxo de Valor.

Fonte Adaptada: Mike Rother e John Shook (1998)

## 2.12 ESCOPO DO MAPEAMENTO

No momento de iniciar o mapeamento como pré-requisito é preciso fazer algumas perguntas para definir o fluxo a ser melhorado:

Por que? (relação com os requisitos do negócio)

Qual é o problema que se pretende resolver?

Onde Inicia? (Entrada) e onde Termina? (Saída)

## 2.13 SISTEMA PRODUÇÃO TOYOTA

Baseado no sistema produção TOYOTA o MFV tem como objetivo trabalhar no pilar de Fluxo Contínuo, Tempo Takt e Sistema puxado conforme figura abaixo;

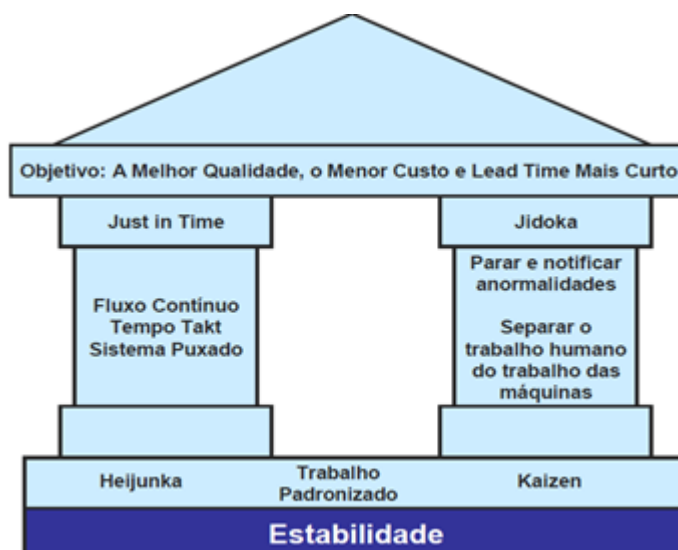


Figura 5. Casa do Sistema Toyota de Produção.

Fonte Adaptado: Marchwinski e Shook (2007)

### 3. CASE: PROCESSOS LOGÍSTICOS EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

#### 3.1 A MISSÃO

O presente estudo tem como finalidade apresentar a implementação de um caso de sucesso aplicado em uma empresa do ramo automobilístico, se baseando na aplicação do MFV – Mapeamento do Fluxo de Valor no Departamento de Movimentação de Materiais mais especificamente na área de Recebimento de Materiais Importados e Nacionais.

O mapeamento teve início a identificação da causa de peças faltantes na linha de produção que geravam veículos incompletos ou parada em sua de produção.

#### 3.2 CONTEXTO

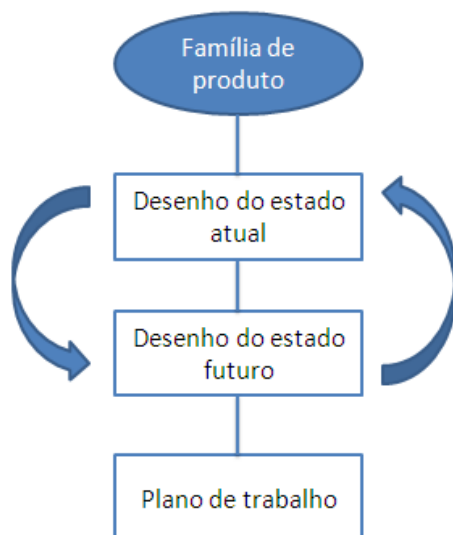


Figure 6. Etapas do Mapeamento do Fluxo de Valor.

Fonte: Mike Rother e John Shook (1998)



### 3.3 OS PROCEDIMENTOS

A decisão de utilização do MFV esta embasada na metodologia do Lean Manufacturing que é aplicada pela empresa e em vasta bibliografia envolvendo a gestão e melhoria dos processos e os fluxos logísticos.

Este material é à base de apoio para o desenvolvimento de uma ferramenta de cálculo de efetivos e equipamentos logísticos, o que permite verificar o número ideal de recursos na operação.

A melhoria de um fluxo permite responder aos seguintes objetivos de caso:

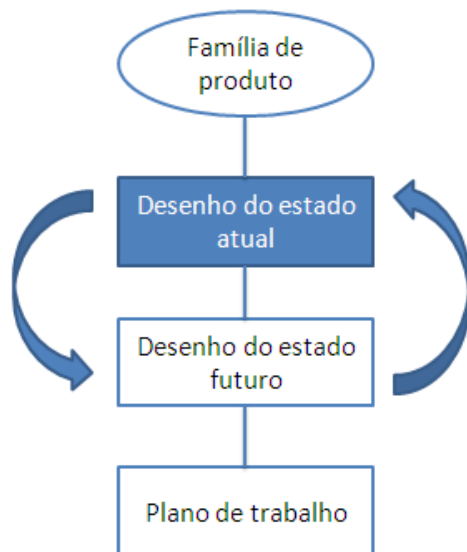
- ✓ Aumentar a qualidade do desempenho de movimentação de materiais;
- ✓ Reduzir os tempos de descarga e armazenagem dos materiais;
- ✓ Reduzir os custos de Mão de Obra e Equipamentos;

Para definir um bom plano de ação e a estratégia de trabalho a ser adotada, é essencial o correto conhecimento da operação. Devido a isso, é necessário o levantamento da situação. Algumas ferramentas são fundamentais para o mapeamento dos processos de logística interna, tais como: a utilização das Tipologias de Fluxos, Indicadores de processo e Lay out da área.

O que caracteriza um fluxo é: os tipos de cargas; o número e tipo de equipamentos de movimentação e materiais de estocagem, as distâncias percorrida, o número e o tipo de operadores, turno de trabalho e sua capacidade de processamento.

Neste contexto, os Indicadores e lay out são indicações visuais que possibilitam entender a complexidade dos fluxos.

### 3.4 SITUAÇÃO ATUAL

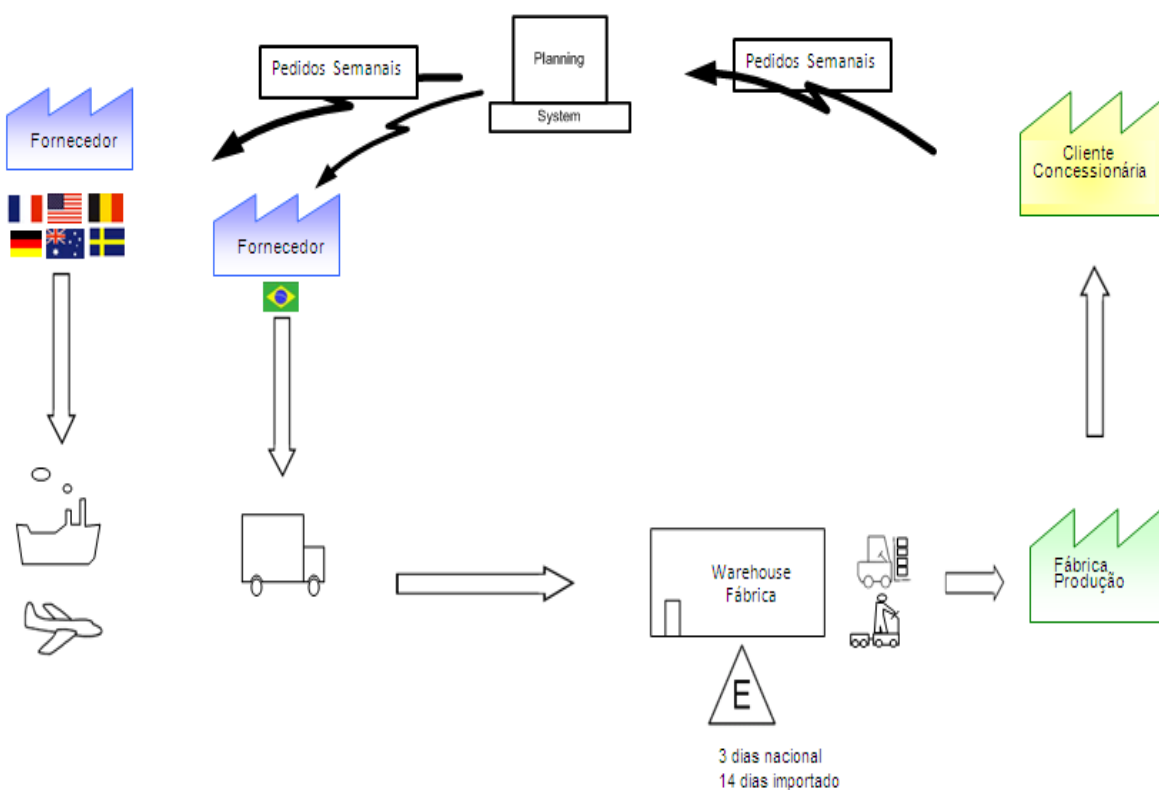


**Figura 8. Etapas do Mapeamento do Fluxo de Valor.**

**Fonte: Mike e John Shook (1998)**

Para contextualizar a cenário, foi criado um grupo de trabalho com um participante de cada área que fornece a demanda para a área de recebimento e também é cliente do processo final.

### 3.5 VISÃO DO MAPA DO ESTADO ATUAL COM TODOS OS PROCESSOS



**Figura 9. Visão do Mapa do Estado Atual - Processo Macro por Inteiro.**

**Fonte: Elaborado pelo Autor (2011)**

Foi aplicado o Mapeamento do Fluxo de Valor na área do recebimento que resultou na figura abaixo;

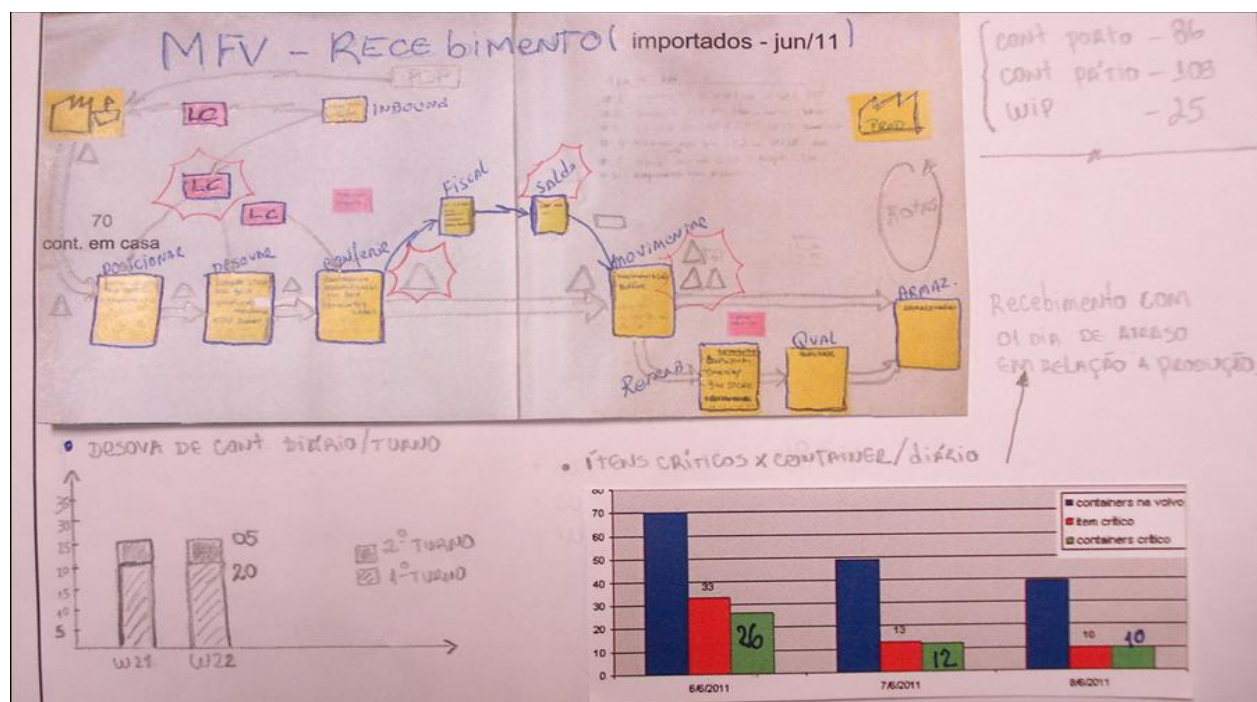


Figura 10. Visão do Mapa Atual - Processo de Materiais no Recebimento

Fonte: Elaborado pelo Autor (2011)

### 3.6 IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS

Com a aplicação do MFV realizado no período da semana W1122 foram identificando alguns “gargalos” no processo;

Os contêineres chegavam à fábrica todos no período da manhã, sendo iniciada a desova na média de 20 unidades/dia no 1º turno e no 2º turno eram desovados na média 05 unidades/dia, porém com a mesma mão de obra e equipamentos entre os turnos;

Não havia um balanceamento na subida dos contêineres do porto para a fábrica vs. a quantidade que era desovada gerando um desbalanceamento no pátio de contêineres, sendo que em alguns casos com o pátio cheio o operador da Reach Stacker (Empilhadeira de Movimentação de Contêineres) gerava atraso na disponibilização do mesmo para a desova.

As peças críticas eram desovas de acordo com a prioridade da linha de produção mas no mesmo dia, gerando grandes riscos de desova.

Os caminhões nacionais chegavam 90% no 1º turno devido que os fornecedores na grande maioria são do estado de São Paulo e o milk run viajava a noite e chegavam todos juntos no início do turno. Era preciso fazer a descarga para o mesmo carregar embalagens vazias e retornar no mesmo dia para o centro de distribuição (CD) da transportadora.

### 3.7 INDICADORES

Foram criados alguns indicadores para verificar a distribuição das cargas no 1º turno e 2º turno, quantidade de volumes movimentados, quantidade de equipamentos e mão de obra para balanceamento e em especial o monitoramento diário para entender a situação atual;

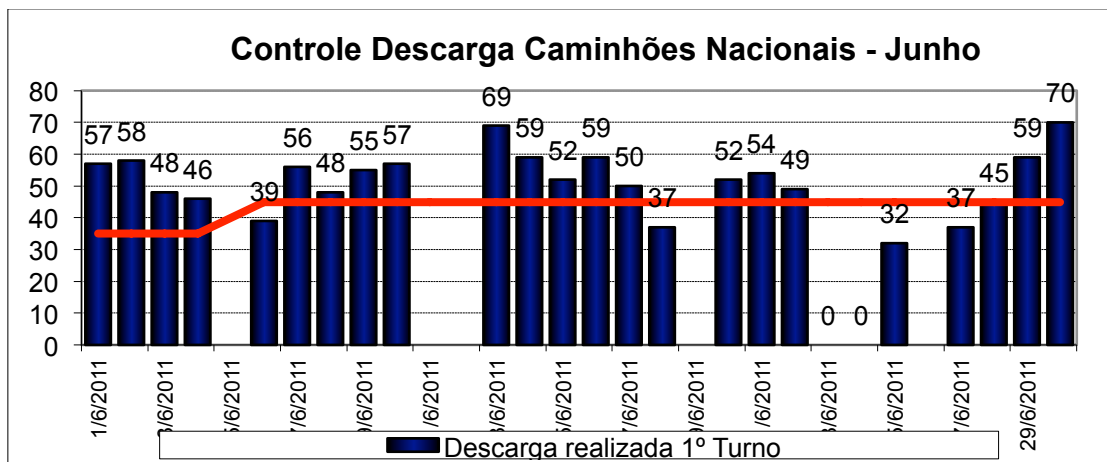


Figura 11. Indicador antes do MFV - Descarga Caminhões Nacionais/diário.

Fonte: Elaborador pelo Autor (2011)

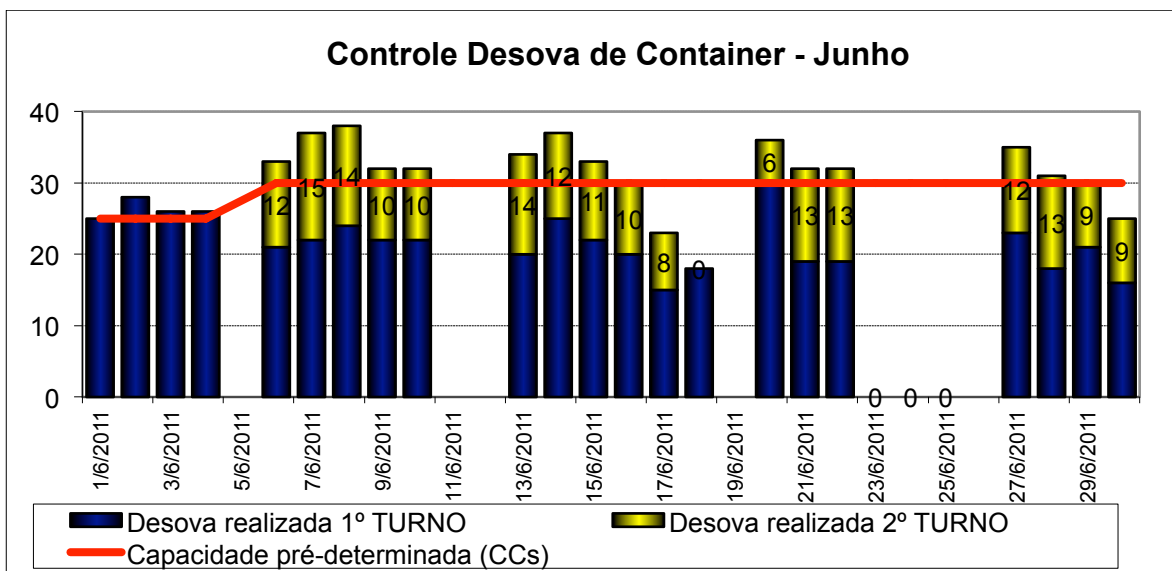


Figura 12. Indicador antes do MFV - Controle de Desova de Contêineres/diário.

Fonte: Elaborador pelo Autor (2011)

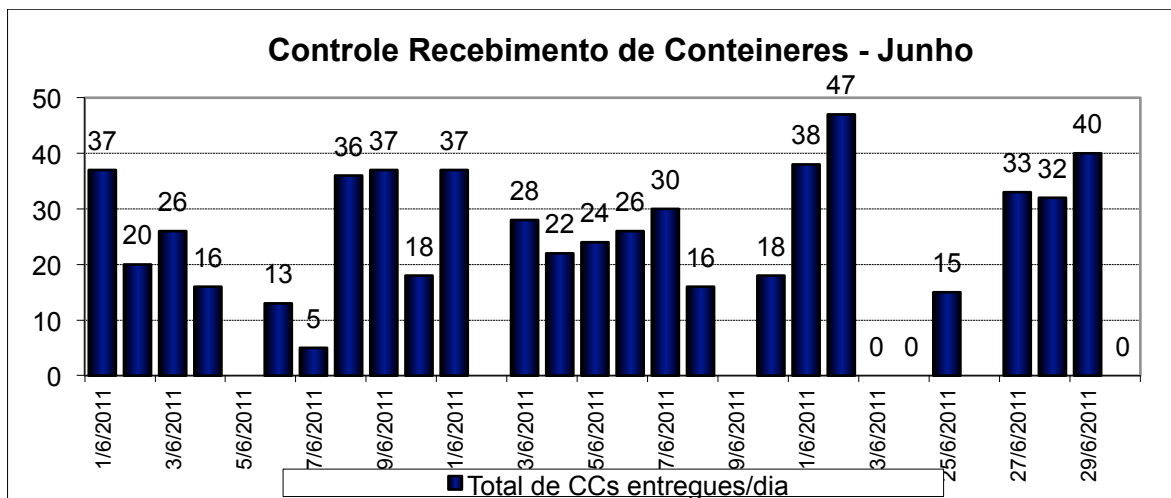
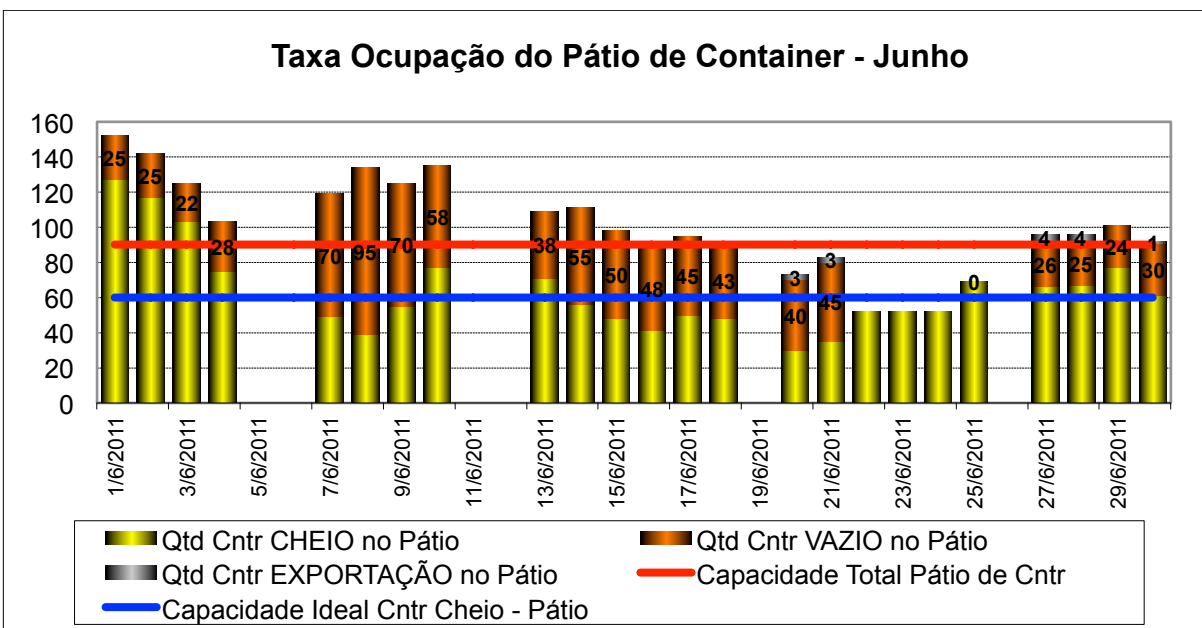


Figura 13. Indicador antes do MFV - Controle de Recebimento de contêineres/diário.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2011)



**Figura 14. Indicador antes do MFV - Controle da Taxa de Ocupação do Pátio de Contêineres/diário.**

Fonte: Elaborado pelo Autor (2011)

Como podemos verificar nos indicadores acima, apesar de um consenso entre as áreas em qual seria o objetivo de processamento diário, a operação não conseguia atender os processos ficando diariamente fora do objetivo os indicadores.

### 3.8 IDENTIFICAÇÃO DAS AÇÕES

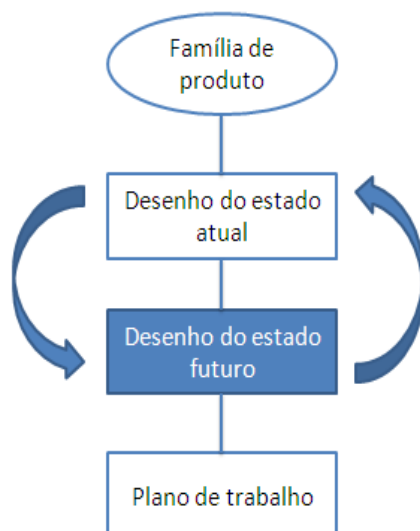


Figura 15. Etapas do Mapeamento do Fluxo de Valor.

Fonte: Mike Rother e John Shook (1998)

Para trabalhar nas ações foi utilizado o gráfico de Ishikawa (Espinha de Peixe) para identificar os principais problemas e definir as ações;

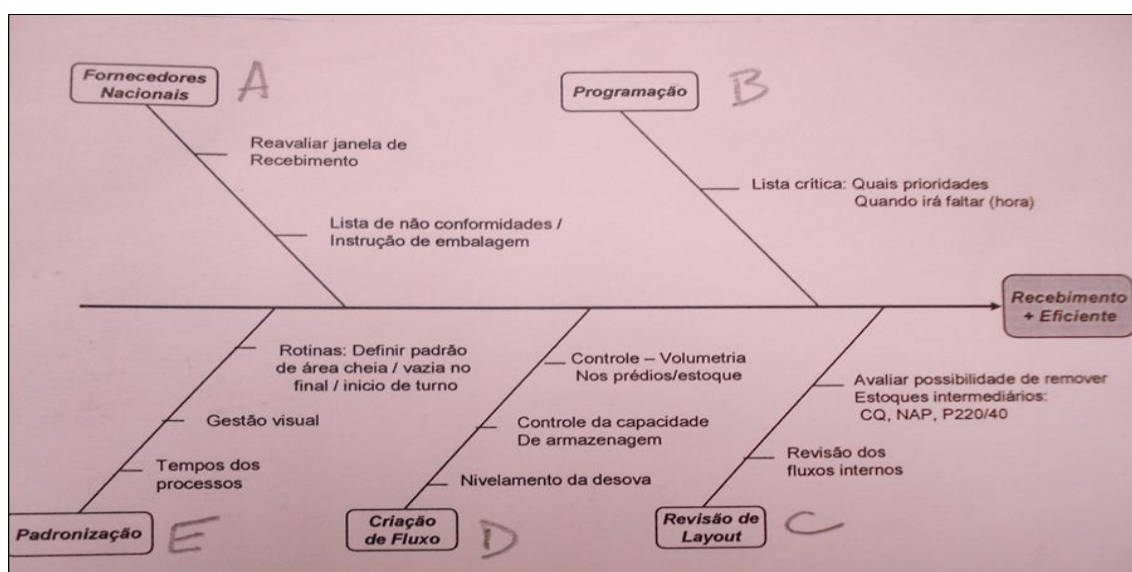


Figura 16. Gráfico Ishikawa - Plano de Ação.

Fonte Adaptado: Autor (2011)

### 3.9 EQUIPAMENTOS

As empilhadeiras GLPs e Transpaleteiras tinham contrato de locação o qual visualizamos que se houvesse o ganho no processo poderia ter um ganho financeiro com a devolução de algum equipamento. Como Know How de processos logísticos as empilhadeiras GLP geram mais performance devido a velocidade de execução das atividades e também devido a curta distância que trabalham. No caso das elétricas elas ganham com relação a taxa de ocupação do armazém que neste caso é de 6 metros de alturas, mas devido as longas distâncias para armazenagem as mesmas possuem menos desempenho. Desta forma no estudo de tempo e distância identificamos que o nosso “gargalo” seria as empilhadeiras elétricas e desta forma focamos o resultado na redução de custo com locação das GLP.



**Figura 17. Fotos dos Equipamentos de Movimentação.**

**Fonte Adaptado: Autor (2011)**

### 3.10 CÁLCULO DE MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS

Para análise de mão de obra e equipamentos para descarga dos materiais separamos os fluxos em Cargas Nacionais (Milk run) e Cargas Importadas (Container) sendo feito um cálculo sugerido por Robert Martichenko e Kevin Von Grabe para Gestão de Pátio de Caminhões e mão de obra.

#### 3.10.1 Cargas Nacionais

<b>Tempo Takt e Cálculos para o Planejamento do Trabalho</b>		
<b>Caminhões Nacionais ( Milk run)</b>		
Demanda diária por caminhões	45 caminhões	Cálculos
Minutos de trabalho por turno	480	8 horas x 60 min./hora
Tempo parado total por turno	45	45 min. (almoço)
Número de turnos por dia	2	2x turnos
<b>Tempo de trabalho total/dia</b>	<b>870</b>	2 turnos x (480 min. - 45min.)
<b>Tempo Takt para descarregamento do caminhão</b>	<b>19</b>	870 min. / 45 caminhões
<b>Tempo de descarregamento médio do recebimento</b>	<b>45 min.</b>	
Demanda total de trabalho (minutos por dia)	855	45 (caminhões) x 19 ( tempo de processo)
Tempo disponível por membro da equipe, por turno	435	480 (min./turno) - 45 min . (almoço)
<b>Número ideal total de pessoas da equipe</b>	<b>2,0</b>	Pessoas (855/435)
<b>Número ideal de operadores na equipe por turno</b>	<b>1,0</b>	operadores 2,0 (número ideal total)/2 turnos
<b>Número de docas de descarga necessárias</b>	<b>2,4</b>	45 (tempo de processo)/19 (tempo takt)
<b>Número de empilhadeiras necessárias</b>	<b>1</b>	quantidade de operadores por turno

**Planilha 1. Cálculo Mão de Obra e Equipamento - Fluxo Cargas Nacionais.**

**Fonte Adaptada: Robert Martichenko e Kevin Von Grabe (1998)**

## 3.10.2 Cargas Importadas

<b>Tempo Takt e Cálculos para o Planejamento do Trabalho</b>		
<b>Contêineres</b>		
Demanda diária por caminhões	30 caminhões	Cálculos
Minutos de trabalho por turno	480	8 horas x 60 min./hora
Tempo parado total por turno	45	45 min. (almoço)
Número de turnos por dia	2	2x turnos
<b>Tempo de trabalho total/dia</b>	<b>870</b>	2 turnos x (480 min. - 45min.)
Tempo Takt para descarregamento do caminhão	29	870 min. / 30 caminhões
Tempo de descarregamento médio do recebimento	40 min.	
Demanda total de trabalho (minutos por dia)	1160	30 (caminhões) x 29 (tempo de processo)
Tempo disponível por membro da equipe, por turno	435	480 (min./turno) - 45 min. (almoço)
<b>Número ideal total de pessoas da equipe</b>	<b>2,7</b>	Pessoas (855/435)
Número ideal de operadores na equipe por turno	1,4	operadores 2,0 (número ideal total)/2 turnos
Número de docas de descarga necessárias	1,4	40 (tempo de processo)/29 (tempo takt)
Número de empilhadeiras necessárias	2	quantidade de operadores por turno

Planilha 2. Cálculo Mão de Obra e Equipamento - Fluxo Cargas Importadas.

Fonte Adaptada: Robert Martichenko e Kevin Von Grabe (1998)

## 3.11 JANELAS DE ENTREGAS

Para redução do tempo de permanência dos caminhões no pátio interno e assim possibilitar uma redução com custos de diárias cobradas pela transportadora e melhorar a performance fazendo girar mais vezes a mesma carreta para fornecedores próximos ( raio 30 km) foi criado e aplicado uma janela de entrega conforme exemplo abaixo;

Programação de Janelas de Entrega					
Segunda-feira - primeiro turno					
Janela	Rota	Horário de Início	Doca	Hora de Término	Observação
1	RT1SP	7:10:00	1	7:55:00	
2	RT2PR	7:20:00	2	8:05:00	
3	RT2SP	7:30:00	3	8:15:00	
4	RT3SP	7:55:00	1	8:40:00	
5	RT1RG	8:05:00	2	8:50:00	
6	RT1SC	8:15:00	3	9:00:00	
7	RT1MG	8:40:00	1	9:25:00	
8	RT1MG	8:50:00	2	9:35:00	
9	RTRG	9:00:00	3	9:45:00	
10	RT2PR	9:25:00	1	10:10:00	

Planilha 3. Janelas de Entrega - Recebimento de Cargas Nacionais.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2011)

### 3.12 LAY OUT

Estudo do lay out que estava sendo utilizado para análise do fluxo de caminhões, empilhadeiras e fluxo que o material estava seguindo.

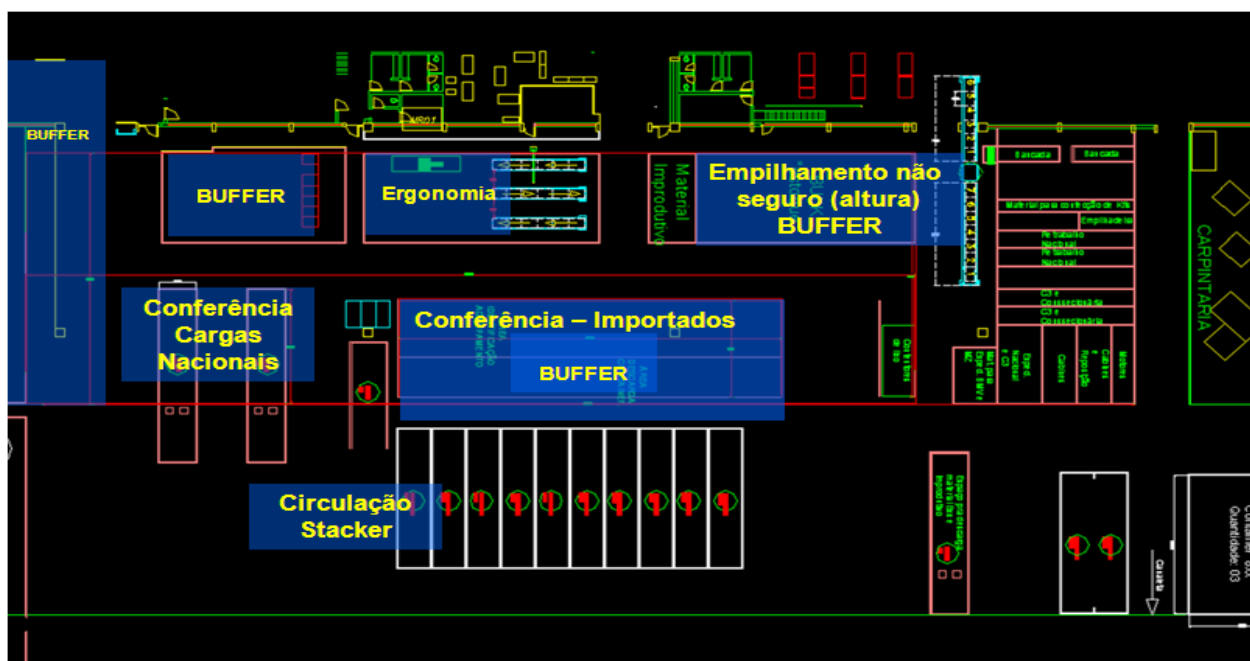


Figura 18. Lay Out físico do Recebimento - Antes da Implementação.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2011)

### 3.13 GRAFICO DE SPAGUETTI

Com a análise do Lay Out foi efetuado um gráfico de Spaghetti para analisar o fluxo que os equipamentos (Empilhadeiras a combustão – GLP ) estavam fazendo;

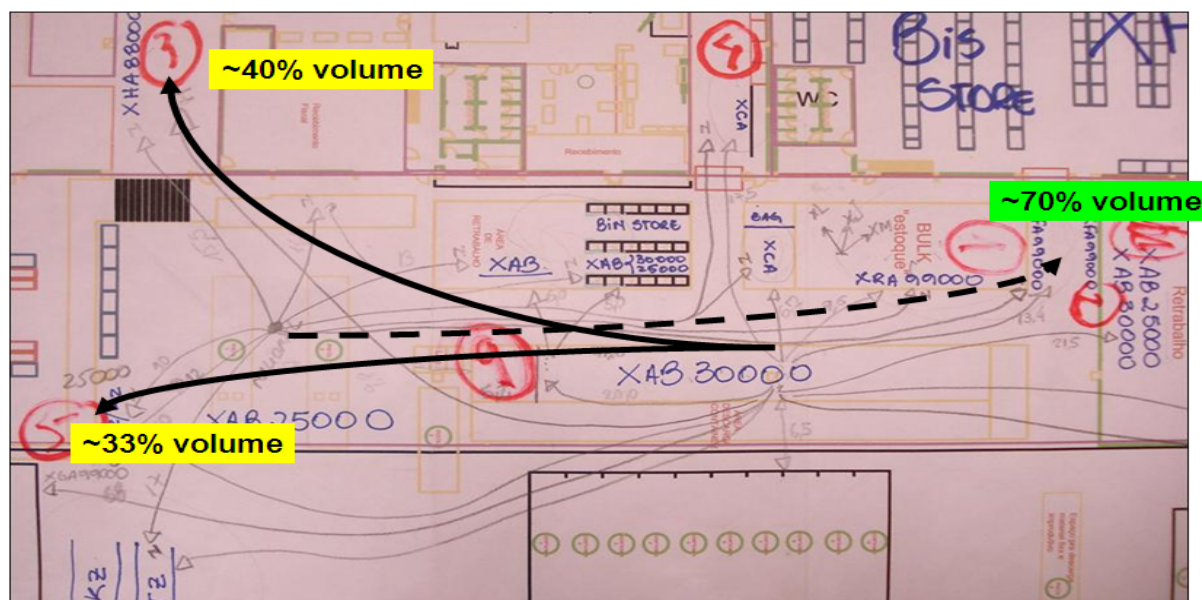


Figura 19. Gráfico de Spaghetti - Análise do Fluxo de Movimentação.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2011)

Conforme figura acima que 70% volume nacional (verde) era descarregado a esquerda na área do recebimento, mas o sistema e área de armazenagem direcionava para a direita (linha pontilhada).

Para o material importado (amarelo) que era desovado a direita na área do recebimento era direcionado para armazenagem para a esquerda (linha continua) de acordo com os parâmetros do sistema para duas áreas sendo 33% e 40%.

Isto caracterizava um fluxo “cruzado” no recebimento com desperdício de movimentação e risco de acidentes devido ao alto fluxo de materiais.

Esta situação demonstra claramente um dos 7 desperdícios (movimentação) o qual tivemos que alterar o parâmetro do WMS (Warehouse Management System) para eliminar o fluxo “cruzado”, gerando assim um melhor desempenho das empilhadeiras elétricas e GLP no processo.

### 3.14 DIMENSIONAMENTO DA MÃO DE OBRA

O grupo de trabalho também fez a medição das distancias percorridas pelas empilhadeiras que faziam a descargas dos materiais importados e nacionais.

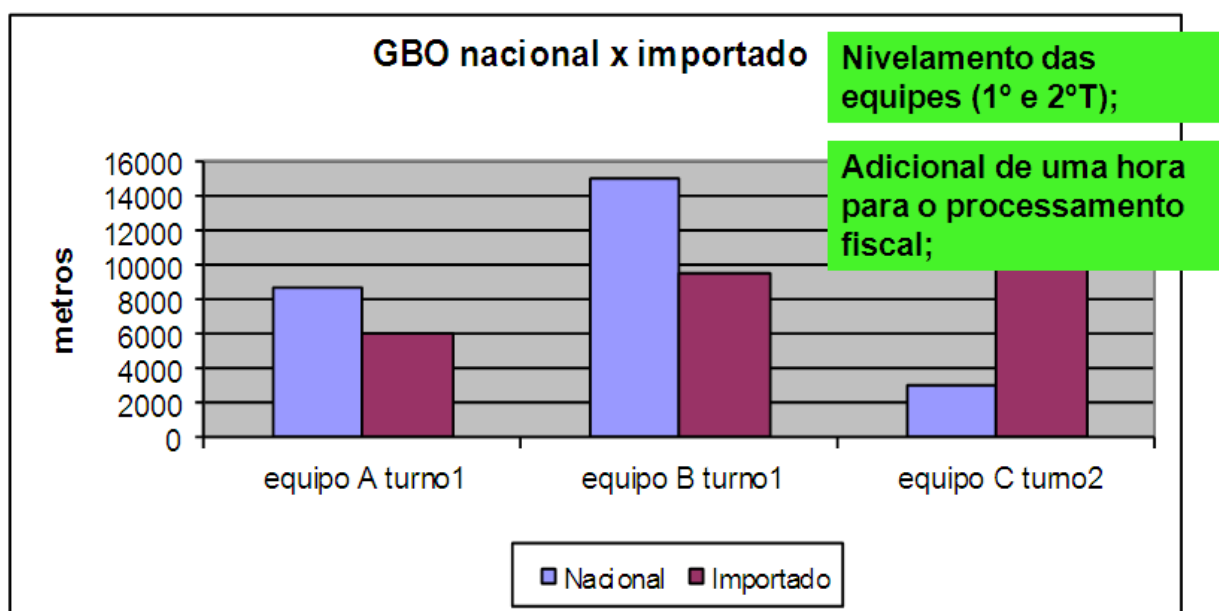


Figura 20. Gráfico de Engajamento da Mão de Obra.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2011)

Conforme figura acima podemos identificar que as 3 equipes que são formados por 1 operador de GLP que faz a descarga, 1 conferente e 1 operador para armazenagem, apesar de existir duas no 1° turno e uma no 2° turno a carga de trabalho estavam desbalanceadas.

Com a criação das Janelas de Recebimento, alteração do fluxo das empilhadeiras e balanceamento das equipes sendo algumas pessoas trocadas entre os turnos foi definida a quantidade e capacidade ideal de cada turno de trabalho.

### 3.15 PLANO DE AÇÃO

Após o levantamento de dados foi elaborado um plano de ação em conjunto com as áreas de suporte para implementar as ações, sendo algumas já comentadas anteriormente para exemplificar.

O mais importante do plano de ação foi o encontro semanal no local de implementação para analisar o status das ações e se os mesmos eram eficazes.

MACRO ATIVIDADES	N	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÕES	RESPONSÁVEL	PRAZO
1. Refazer layout geral	1.1	Revisão dos fluxos internos (setores de retrabalho), rotas de empilhadeiras, fluxos de materiais nacionais e importados.	Mostrar versão final do layout - Ok		
	1.2	Negociar a remoção de estoques intermediários em áreas nobres do recebimento (CQ, NAP, Prédio 220 e 40)	Corredor C.Q. liberado. P40, 220 e NAP ainda vão compartilhar área.		
	1.3	Desenhar nova versão do recebimento, com escalas e apresentar.	Nova versão com escalas concluída 08/07/11		
	1.4	Data e método do início da mudança de layout	Determinar a data de início das mudanças e como será feita, elaborar etapas. Data inicial fechada para dia 06/08/11		
	1.5	Envolver área de segurança p/ analisar layout novo.			
2. Programação de trabalho	2.1	Lista de itens críticos: quais são as prioridades, inserir data e hora que irá faltar na linha. (Aplicar lista crítica para nacionais?)	Conversar com Edimar sobre o detalhe desta programação.		
	2.2	Replanejar equipe de armazenagem - buffer-estoque para atender demanda de 20 containers no segundo turno.	Necessário adequar equipes e máquinas, pois no segundo turno os operadores atendem a linha de nacional. Definir em reunião do dia 28/07/11.		
3. Criação de fluxo	3.1	Nivelar desova de containers entre turnos.	Testar descarga de 10 containers pela manhã e 20 pela tarde. Priorizar descarga de material nacional pela manhã. <b>Teste sendo realizado W1130</b>		
	3.2	Implementar controle volumétrico nos prédios de estoque (capacidade de recebimento x capacidade de armazenagem).	Finalizar com Koller sobre viabilidade das medições. Daniel está conversando com Koller volumes que entram no estoque por período. Planilha gerada, dados ainda não processados.		
	3.3	Verificar disponibilidade do fiscal até às 01:00	(Aguardando definições Sandro Gomes, Mauro, Koller). Ok fiscal permaneceu até à 00:00, mas sistema CICS finaliza às 23:00, já solicitado para Cristovam o funcionamento até às 23:45 (26/07/11 - Koller).		
	3.4	Programar necessidade de máquina / adequação	Quantidade de empilhadeiras para buffers, no segundo turno + decisão dos tipos de máquinas (gás / elétricas)		
4. Padronização	4.1	Medição de tempos dos processos e definição dos padrões ideais para operação + Trabalho padrão	Conferir medições feitas até 14/07/11		
	4.2	Gestão visual: analisar métodos de gestão visual para garantir a diminuição de buffers desnecessários ou materiais que irão aguardar por maior tempo liberação p/ estoque	4 dias de teste utilizando listagem impressa para operadores dos Buffers + Claudiomir. Teste realizado (discutir conclusões)		
	4.3	Rotinas: definir padrão de áreas cheias / vazias no término e início de cada turno. Re-definir atividades nos períodos nos quais a descarga não seja possível devido a falta de espaço.	Definir quantidade de containers do buffer de descarga - OK 4 Containers (14/07)		
	4.4	Verificar com operador stacker a quantidade de movimentos diários para atender buffer de descarga.	14/07 - Normal: 30 mov p/ livrar 20. Alta: 70 mov p/ livrar 30 (Osmar - 7:00 - 17:00)		
	4.5	Stacker no 3º T	Inicialmente não aplicável		
5. Fornecedor Nacional	5.1	Reavaliar janelas de recebimento: horários, quantidade de pistas, equipes e equipamentos	Discutir na próxima reunião		

Planilha 4. Plano de Ação.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2011)

### 3.16 ESPELHOS

Após o mapeamento do fluxo, análise dos indicadores e processos, identificamos no layout a falta de divisão das cargas e isto gerava muitos atrasos na operação, pois os conferentes precisavam entrar entre as embalagens para fazer a conferência física do material. Também havia casos de peças “perdidas” no meio das cargas e falta de conferência em alguns casos. Não havia o FIFO (first in first out) nas cargas, sendo que algumas eram armazenadas no dia e outras ficavam “represadas” no meio das demais.

A principal INOVAÇÃO do projeto foi a mudança de conceito de descarga atual para o uso de espelhos de descarga (áreas demarcadas no chão, destinadas a receber exatamente as cargas de um caminhão ou um container por vez). Oito (8) espelhos foram distribuídos na reformulação de layout do projeto.

Neste conceito, os materiais não ficam concentrados em uma única área inacessível, evitando desperdícios na movimentação e transporte. Para materiais nacionais, o uso dos espelhos possibilita conferir carga após sua retirada do caminhão com segurança, permitindo liberar a transportadora antecipadamente de sua janela de descarga. Nos materiais importados, os containers são desovados um por espelho, permitindo conferência segura, organização e agilidade na procura de materiais críticos, além de um melhor ambiente de trabalho. Nivelamentos da descarga de acordo com a demanda. Para evitar a ocupação total do armazém e aproveitar melhor as áreas disponíveis, foram readequadas as equipes de descarga entre turnos.

### 3.17 ELIMINAÇÃO BUFFERS (SOBRE ESTOQUE)

Anteriormente o material era descarregado, transportado para as áreas de buffers e só então armazenado nas prateleiras. Depois com a implementação dos espelhos com uma maior área de atuação das empilhadeiras elétricas, o material é transportado dos espelhos para o armazém, eliminando um transporte desnecessário.

O novo processo gerou uma melhor sinergia das equipes do recebimento e armazenagem.

### 3.18 ESTEIRAS DOWNSIZE

Para a movimentação de embalagens pequenas (plásticas) os operadores precisavam fazer vários movimentos para colocar em pallets e assim possibilitar a armazenagem nas estruturas porta paletes. Muitas vezes estes movimentos eram feitos sem respeitar a ergonomia.

Existiam esteiras que eram aproveitar como buffer destas embalagens plásticas devido à falta de espaço no recebimento.

Na mudança do Lay out as esteiras foram liberadas e reposicionadas com processo contínuo e não por lotes no downsizing, melhorando condições de trabalho e aproveitamento da área (ergonomia).

### 3.19 IMPLEMENTAÇÃO

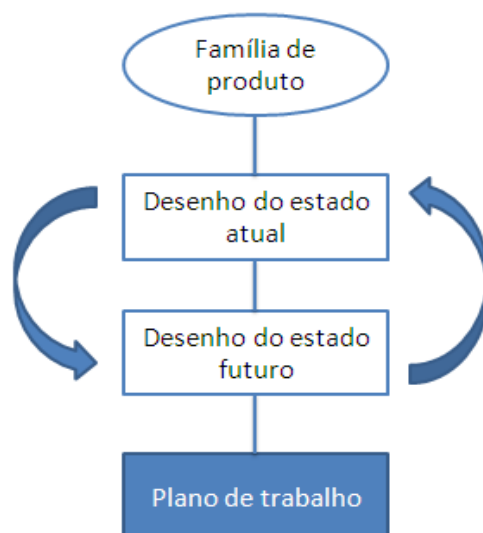


Figura 21. Etapas do Mapeamento do Fluxo de Valor.

Fonte: Mike Rother e John Shook (1998)

Após duas (2) semanas de acompanhamento e reunião com as equipes dos três (3) turnos para apresentação da melhoria do processo, análise do gráfico de spaghetti, indicadores de volumes de recebimento diário, balanceamento entre os turnos da mão de obra, definição da quantidade de espelhos e janelas de entrega das cargas nacionais e importadas foi definido um novo lay out;

### 3.20 NOVO LAY OUT

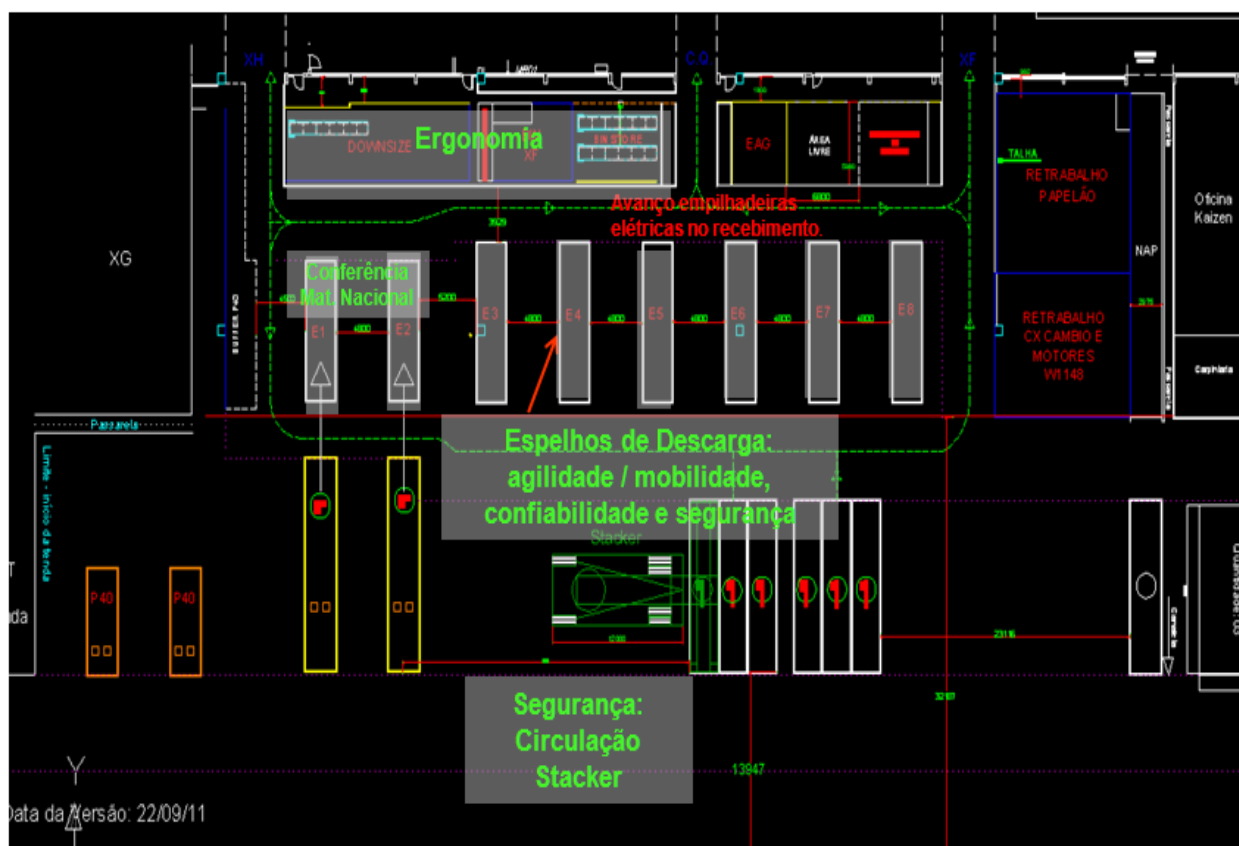


Figura 22. Lay out físico do Recebimento - Depois da Implementação.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2011)

Com o novo lay out baseando no Lean Manufacturing foi necessário dois (2) dias de hora extra das equipes para deixar a área livre e no final de semana. Foram apagadas as antigas faixas e feito a nova sinalização de acordo com a figura acima.

Foram feitas reuniões com os três (3) turnos operacionais para explicar as ideias de melhorias, como deveria ser a nova rotina e acima de tudo que todos deveriam ter a disciplina no novo processo.

As equipes participaram efetivamente em todo processo de planejamento e execução contribuindo com ideias baseado na experiência que possuíam.

### 3.21 PADRONIZAÇÃO

Para garantir que todos tivessem conhecimento dos assuntos abordados, forma correta de trabalho e gestão visual de todo o processo pelos colaboradores, gerência e visitantes, foi dedicado um tempo da Engenharia e da área de Movimentação de Materiais para a padronização das atividades como atualização do Trabalho Padrão (TP) que é uma Instrução Operacional com “O que fazer”, “Como fazer” e “Quem deve fazer” para padronização entre os turnos com instruções claras e objetivas com auxílio de fotos e tempo estimado.

Também foram implementados quadros visuais onde são colocados informações do cotidiano da equipe com temas relacionados à SEGURANÇA, QUALIDADE e PERFORMANCE. Neste quadro são colocados os indicadores onde as equipes podem avaliar a sua performance e dos demais turnos. Com o auxílio dos Líderes de Equipe são definidos diariamente o andamento dos resultados e o que é preciso fazer para atingir objetivo do dia, como por exemplo, deslocar pessoas de outras áreas ou fazer hora extra para atingir o objetivo. Isto é importante, pois se o mesmo não foi atingido no

dia no dia seguinte não há que fazer e pode haver atrasos de abastecimentos pela falta de processamento dos volumes.

### 3.22 FOTOS DO “ANTES” E DO “DEPOIS”

Abaixo podemos observar após a implementação o resultado na área.

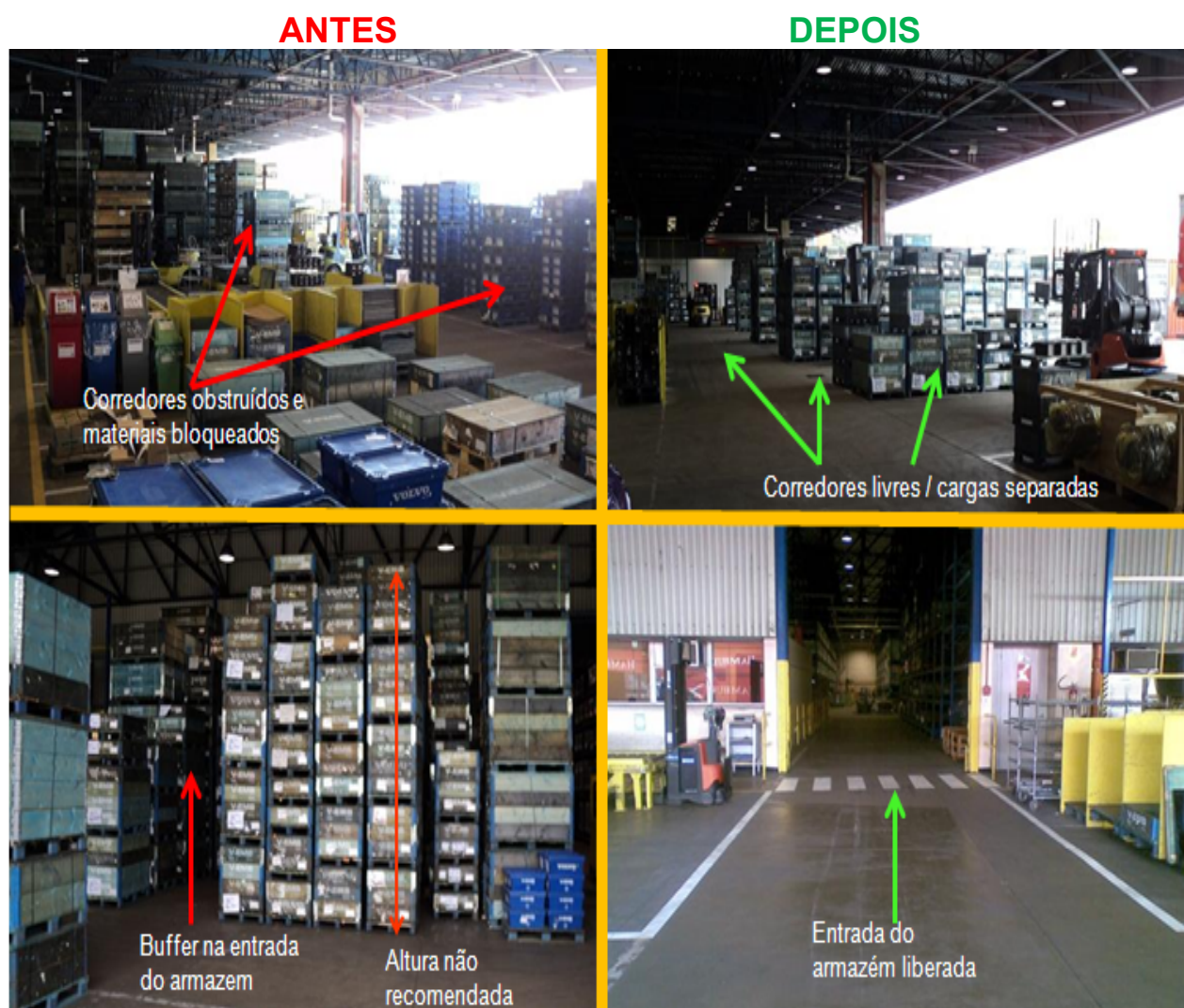


Figura 23. Fotos do "Antes" e do "Depois".

Fonte: Elaborado pelo Autor (2011)

**ANTES****DEPOIS**

Figura 24. Fotos do "Antes" e do "Depois".

Fonte: Elaborado pelo Autor (2011)

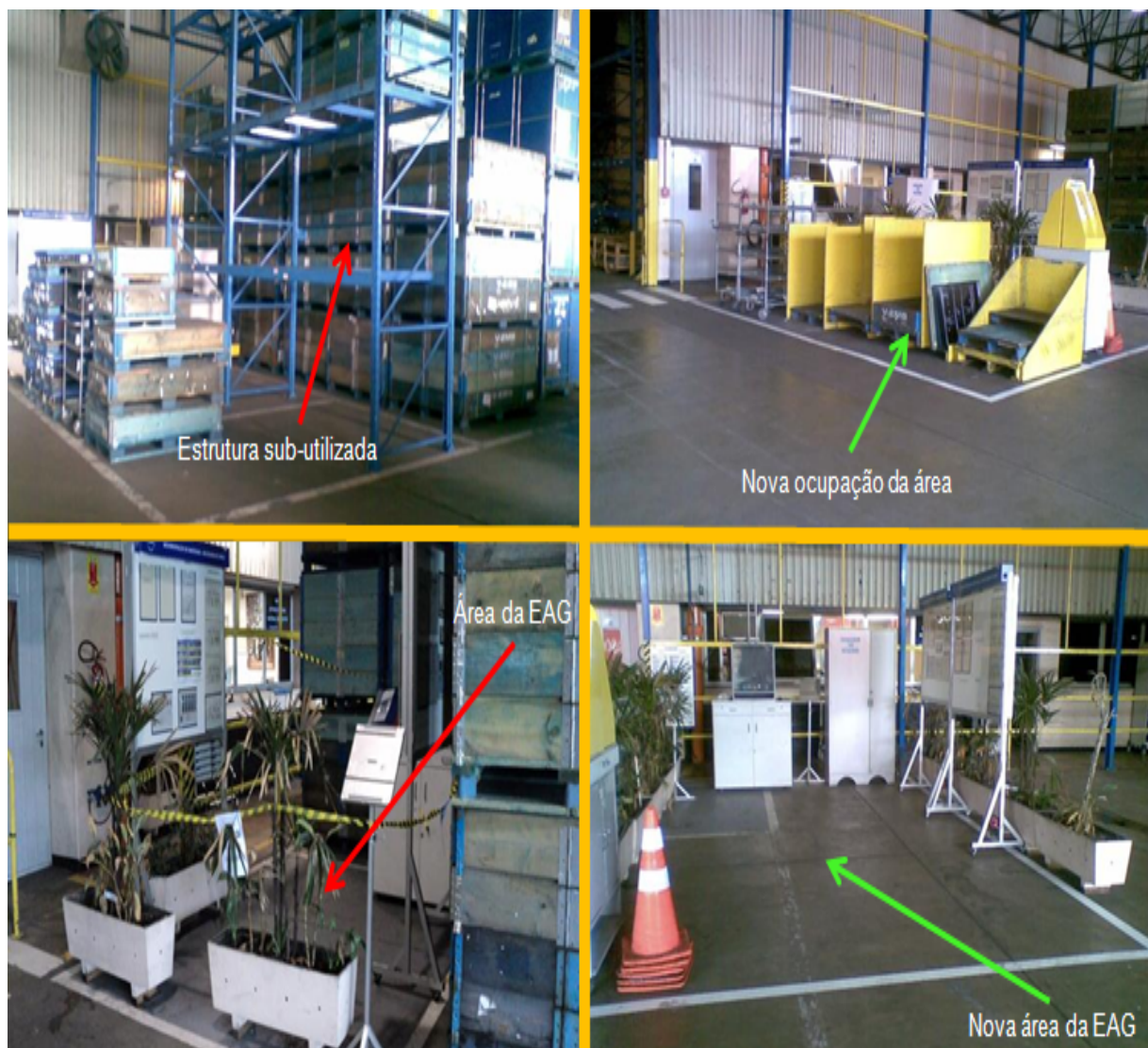
**ANTES****DEPOIS**

Figura 25. Fotos do "Antes" e do "Depois".

Fonte: Elaborado pelo Autor (2011)

#### 4. RESULTADOS

A partir de agora vamos demonstrar os resultados Quantitativos e Qualitativos que conseguimos com a aplicação do MFV no Recebimento.

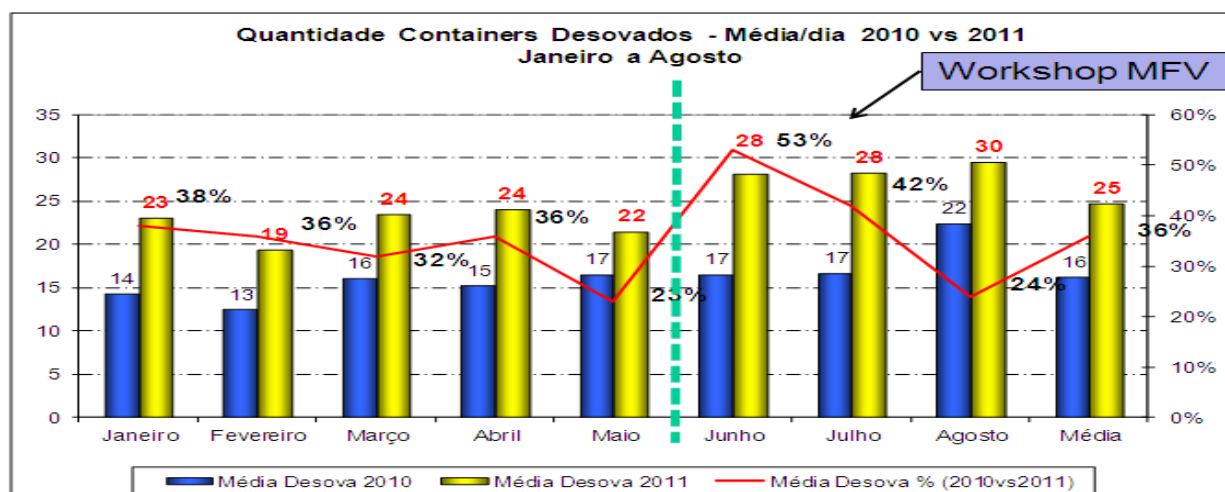


Figura 26. Comparação de Desova de Contêineres entre 2010 e 2011.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2011)

A comparação da desova diária de contêineres no mesmo período de 2010 vs. 2011 se percebe um aumento no processamento na ordem de 25%

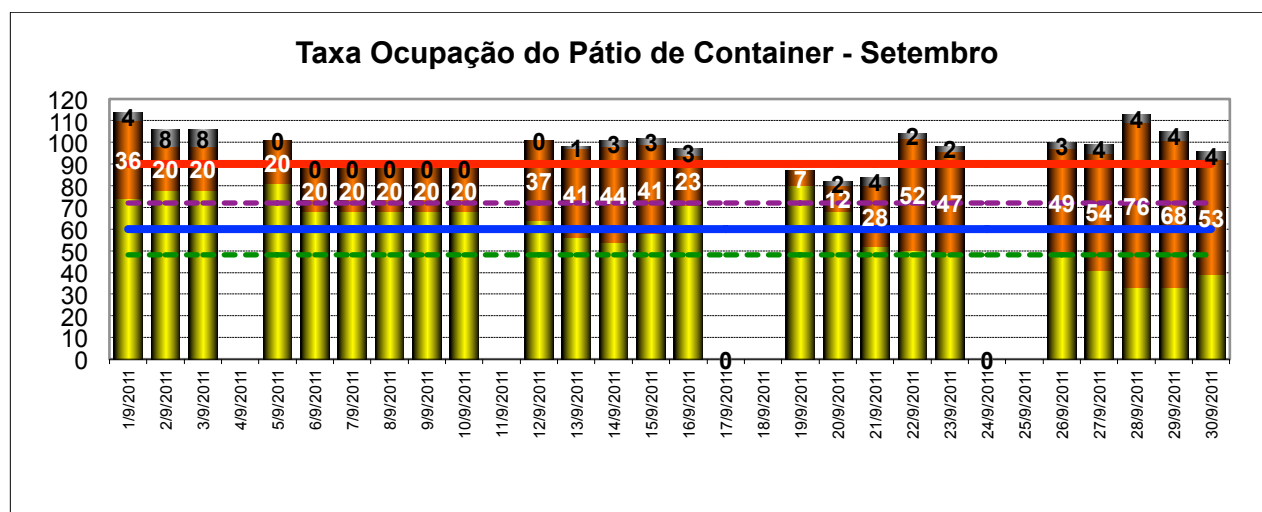


Figura 27. Indicador Depois do MFV - Controle da Taxa de Ocupação do Pátio de Contêineres/diário.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2011)

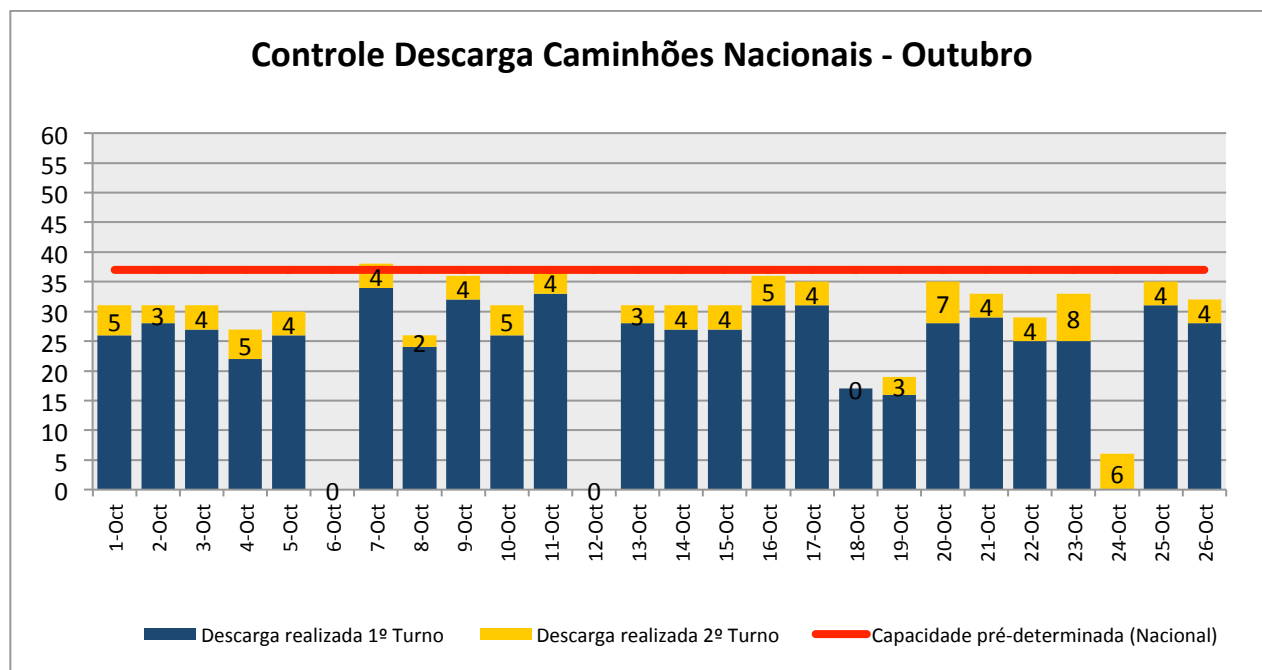
Com a definição da quantidade de contêineres que deveriam ser desovados diariamente (30) foi definido a quantidade que deveria ser recebido (30) para fazer um fluxo “casado” e assim evitar custos extras de transporte como, por exemplo, descer a caminhão na prancha (sem container vazio) para trazer um container cheio, pois o valor do frete envolvia o fluxo “casado”.

Para chegar neste cálculo de transporte (30) foi levada em consideração a produção diária de veículos na linha, quantidade de peças internas, lead time de toda cadeia (fornecedor, transporte, estoque segurança, processamentos físicos e fiscais, etc.).

Identificamos que apesar de algumas variações no período firme de produção (mix de produção) o Pátio de Container absorvia e atendia a operação sem gerar grandes excessos de materiais ou falta de mesmo com uma redução considerável com custo na taxa de armazém de contêineres no porto que são cobrados pelos Armadores (donos dos contêineres).

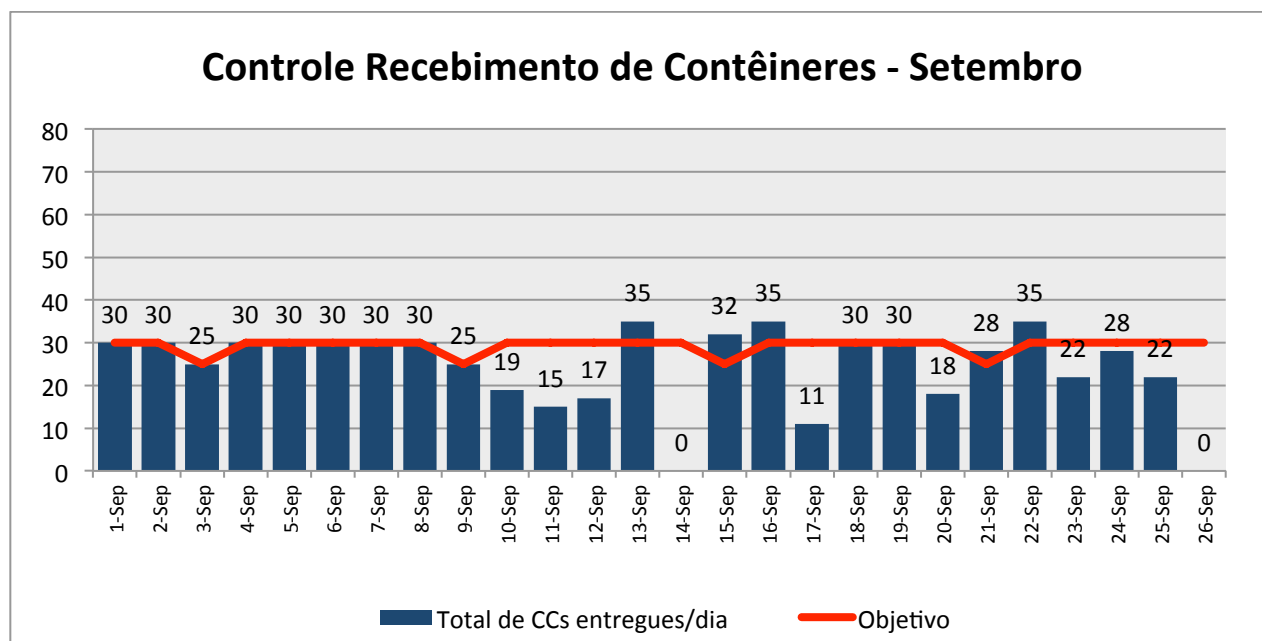
Com um Pátio de Container trabalhando dentro de uma situação normal, conseguimos melhorar a disponibilidade do container a ser desovado, ou seja, o tempo desde que passado a informação para o operador da Reach Staker (empilhadeira de container) até a disponibilidade do mesmo com a porta aberta para início da desova foi reduzido consideravelmente, gerando assim um ganho de tempo no processo do recebimento.

A operação do Pátio de Container também ganhou com a questão de SEGURANÇA no manuseio dos mesmos, pois abaixo a quantidade de contêineres críticos e assim o operador da Reach Stacker pode trabalhar com tempo adequado e segurança no processo.



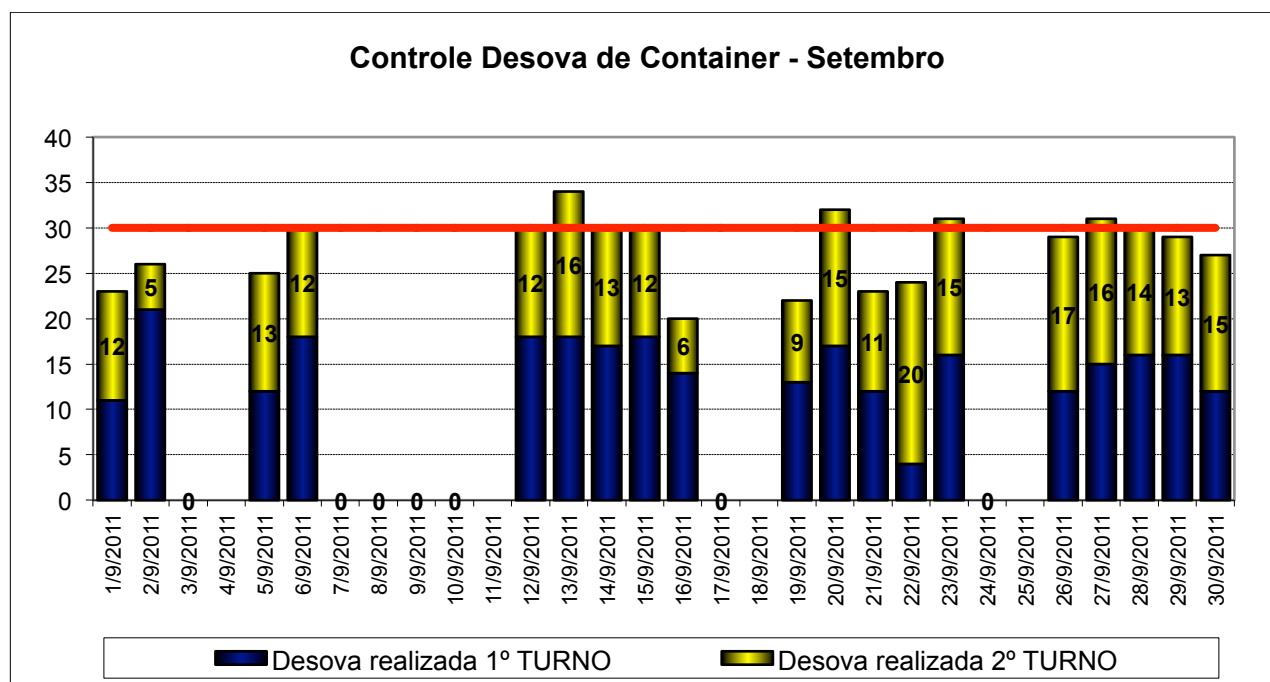
**Figura 28. Indicador Depois do MFV - Descarga Caminhões Nacionais/diário.**

Fonte: Elaborado pelo Autor (2011)



**Figura 29. Indicador Depois do MFV - Controle de Recebimento de Contêineres/diário.**

Fonte: Elaborado pelo Autor (2011)



**Figura 30. Indicador Depois do MFV - Controle de Desova de Contêineres/diário.**

**Fonte: Elaborado pelo Autor (2011)**

#### 4.1 RESULTADOS QUANTITATIVOS

- ✓ Material importados: maior agilidade, organização e segurança na descarga dos contêineres. Com a mudança, a média de desova passou de 22 (Janeiro /Maio 2011) para 29 unidades/dia(Junho/Agosto 2011), ganho de 25% de aumento de produtividade;
- ✓ Materiais nacionais: eliminando etiquetagem no caminhão, tivemos um ganho de 40% do tempo de permanência da transportadora dentro da fábrica. Isto possibilitou diminuir a quantidade de caminhões na entrada da fábrica e redução nas reclamações das transportadoras, pois anteriormente os conferentes precisavam do auxílio de escadas para subir e identificar com as etiquetas geradas pelo WMS as embalagens.

- ✓ Eliminação do buffer (área intermediária de espera).
- ✓ Redução de 412m<sup>2</sup> para 300m<sup>2</sup> de área no recebimento para processamento da embalagem (conferência e guarda) gerando 27% de ganho.
- ✓ Eliminação de uma empilhadeira GLP no fluxo e dois (2) operadores (primeiro e segundo turno) gerando um ganho no custo operacional.
- ✓ TIR: 515% sendo: Custo operador=R\$3.400,00 x dois (2) operadores  
Aluguel de empilhadeira GLP=R\$3.500,00/ mês  
Custo da Pintura das Faixas =R\$2.000,00

#### 4.2 RESULTADOS QUALITATIVOS

- ✓ Esteiras com processo contínuo e não por lotes no downsizing, melhorando condições de trabalho e aproveitamento da área (ergonomia).
- ✓ Eliminação do risco de prensar o conferente entre os pallets (acidentes).
- ✓ Limitação da área de operações da Reach Stacker (empilhadeira de contêineres).
- ✓ Menor exposição dos conferentes as intempéries climáticas, pois no processo anterior geravam buffers no pátio de descarga e em dias de chuva era preciso fazer o processo ao ar livre.
- ✓ Identificação dos espelhos com sinalizadores (cones) de priorização de guarda para garantir a tratativa de cargas críticas e garantir o FIFO.

## 5. CONCLUSÃO

A presente monografia foi efetuada em conformidade com as metodologias de pesquisa do tipo estudo de caso e bibliográfica, sendo confiável e podendo atuar como ponto de apoio para futuros experimentos.

Os objetivos apresentados no início desta monografia foram atingidos com sucesso e o mesmo foi reconhecido e premiado internamente como uma INOVAÇÃO ao grupo de trabalho o qual poderá ser aplicado em outras operações.

No que se remete ao estudo bibliográfico, houve uma conexão entre os temas propostos e apresentados, tendo estes seu desdobramento na parte prática apresentada no case.

Conforme os apontamentos do item 4.1 intitulado RESULTADOS QUANTITATIVOS e 4.2 intitulado RESULTADOS QUALITATIVOS temos as evidências da implantação de medidas como as apresentadas no estudo de caso que resultaram em economias, sem requerer grandes investimentos, performance e qualidade nos processos e o mais importante a redução de peças faltantes para o cliente final (Produção).

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Y. F. M de; SANTOS, G. P. S.; CARDOSO, L.; NUSS, L.F.; LIMA, F. N. **Melhoria de Processo**. Ganho no fluxo automotivo em linha de montagem. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Campinas: SEGET, 2006. Disponível em: <http://www.abef.com.br/noticias.php>, acesso em 12.abril.2012.

ANTONIO CARLOS REZENDE; DANIEL GEORGES GASNIER; EDSON CARILLO JR; EDUARDO BANZATO; REINALDO A. MOURA, **Atualizadas da Logística – Volume 3**, Instituto IMAM, [www.imam.com.br](http://www.imam.com.br), 1º Edição 2005, Impresso no Brasil

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial. Transportes, administração de materiais, distribuição física**. 1 ed. 20ª reimpressão. São Paulo : Atlas, 2008.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, Estratégia, Planejamento e Operação**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística Empresarial. A Perspectiva Brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

JOSE ROBERTO FERRO, **Fundamentação teórica**, – Lean Institute Brasil  
São Paulo: Publicado 21/09/2005

MARCHWINSKI, C.; SHOOK, J. **Léxico Lean**. Glossário ilustrado para praticantes do Pensamento Lean. Editado por Chet Marchwinski e John Shook. 2. Ed. São Paulo: Compilação Lean Institute Brasil, 2007.

MIKE ROTHER e JOHN SHOOK, **Aprendendo a Enxergar, Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e Eliminar o Desperdício**, Manual de Trabalho de Uma ferramenta Enxuta, The Lean Enterprise Institute, Baseado na Versão Original 1.1 de Outubro de 1998.

MIKE ROTHER, **Toyota Kata, gerenciando pessoas para melhoria, adaptabilidade e resultados excepcionais**, Bookman, 2010

ROBERT MARTICHENKO e KEVIN VON GRABE, **Construindo o Fluxo de Atendimento Lean**, Lean Institute Brasil, São Paulo, Março 2011.

**REVISTA MUNDO LOGÍSTICA**. Disponível em [www.revistamundologistica.com.br](http://www.revistamundologistica.com.br)  
nº 24, ano IV, Setembro e Outubro 2011, editora Mundo

**REVISTA MUNDO LOGÍSTICA.** Disponível em [www.revistamundologística.com.br](http://www.revistamundologística.com.br)  
n° 26, ano IV, Janeiro e Fevereiro 2012, editora Mundo

SUNIL CHOPRA; PETER MEINDL, **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. Estratégia, Planejamento e Operação.** Editora PEARSON, 9° Impressão, Agosto 2010

## 7. FONTES ELETRÔNICAS

**LEAN ISTITUTE BRASIL.** Disponível em <http://www.leaninstitute.org.br/>  
acesso em 05.Agosto2012.

[www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/315](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/315)

[www.construtoracastelobranco.com.br/aempresa/ps-37/.../fluxo.pdf](http://www.construtoracastelobranco.com.br/aempresa/ps-37/.../fluxo.pdf)

[www.bc.furb.br/docs/MO/2009/335333\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/MO/2009/335333_1_1.pdf)

[www.eps.ufsc.br/disserta98/rolt/cap3.html](http://www.eps.ufsc.br/disserta98/rolt/cap3.html)

[www.dgz.org.br/jun08/Art\\_05.htm](http://www.dgz.org.br/jun08/Art_05.htm) Visualizar postagem compartilhada

[www.hominiss.com.br/.../TCC\\_Jose\\_Geraldo\\_Celula\\_e\\_Padrao\\_de\\_Trab...](http://www.hominiss.com.br/.../TCC_Jose_Geraldo_Celula_e_Padrao_de_Trab...)

<http://www.lean.org.br/colunas/11/Gilberto-Kosaka.aspx?id=99&c=11>

<https://www.facebook.com/LeanInstituteBrasil/posts/627095027302200>

[www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/315](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/315)

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/.../262660.pdf>

[www.bc.furb.br/docs/MO/2009/335333\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/MO/2009/335333_1_1.pdf)