



SENAI – CENTRO INTEGRADO DE MANUFATURA E TECNOLOGIA
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

KLEBER LUIZ XAVIER DE ARAÚJO

**PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DAS FERRAMENTAS LEAN ATRAVÉS DO
PENSAMENTO ENXUTO EM UMA EMPRESA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO
DE CARGAS FRACIONADAS**

SALVADOR

2019
KLEBER LUIZ XAVIER DE ARAÚJO

**PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DAS FERRAMENTAS LEAN ATRAVÉS DO
PENSAMENTO ENXUTO EM UMA EMPRESA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO
DE CARGAS FRACIONADAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenadoria do Curso de Engenharia de
Produção da instituição SENAI-CIMATEC, como
requisito para obtenção do título de Graduação
em Engenharia de Produção.

Professor orientador: Prof. Antonio Carlos A.
Silva e Souza Junior

SALVADOR

2019

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo descrever a implementação do pensamento enxuto na filial Salvador de uma empresa de transporte de cargas fracionadas. Foram utilizadas diversas ferramentas da produção enxuta, tais como o mapeamento do fluxo de valor, o *kaizen*, o *kanban*, o programa 5S e a padronização. Os principais resultados alcançados foram a otimização do espaço físico do armazém através da otimização do *layout* em 6,13% e a redução dos tempos dos processos operacionais em 19%.

Palavras-chave: Pensamento Enxuto. Otimização. Eliminação dos Desperdícios. Transporte de Cargas Fracionadas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A casa do <i>Lean</i>	17
Figura 2 – Benefícios da redução de desperdícios.....	20
Figura 3 – Fases para aplicação do mapeamento do fluxo de valor.....	23
Figura 4 – Logomarca do departamento de melhoria contínua.....	36
Figura 5a – Mapeamento do processo de descarga de transferência.....	38
Figura 5b – Mapeamento do processo de descarga de transferência.....	39
Figura 6 – Mapeamento do processo de descarga de coleta.....	39
Figura 7 – Mapeamento do processo de carregamento de transferência.....	40
Figura 8 – Mapeamento do processo de carregamento da distribuição.....	41
Figura 9a – Mapeamento do processo de entrega porta a porta.....	41
Figura 9b – Mapeamento do processo de entrega porta a porta.....	42
Figura 10 – Mapeamento do Fluxo de Valor.....	43
Figura 11 – Diagrama AV/NAV descarga de coleta.....	44
Figura 12 – Formulário dinâmica 5S.....	46
Figura 13 – Plano de ação 5S.....	47
Figura 14 – Quadro <i>Kaizen</i> em Ação.....	48
Figura 15 – Formulário de registro de <i>kaizen</i>	49
Figura 16 – Exemplo de <i>kaizen</i>	50
Figura 17 – Layout antes da melhoria.....	52
Figura 18 – spaghetti.....	53
Figura 19 – Pareto praças/rotas.....	54
Figura 20 – Layout após melhoria.....	55
Figura 21 – Area de gamba.....	56
Figura 22 – Alfândega.....	57
Figura 23 – Final de NF.....	58

Figura 24 – Representação das áreas e fluxo de movimentação novo layout.....	59
Figura 25 – Relatório A3 de otimização de layout e processos.....	60
Figura 26 – Plano de ação para execução do objetivo do relatório A3.....	61
Figura 27 – Padronização de uniformes.....	62
Figura 28 – Cores do crachá.....	63
Figura 29 – Lição de um ponto.....	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Os sete desperdícios.....	19
Quadro 2 – As principais ferramentas do pensamento enxuto.....	21
Quadro 3 – Simbologia utilizada no diagrama AV/NAV.....	24
Quadro 4 – Significado do 5S.....	25
Quadro 5 – Definições de pesquisa-ação.....	29
Quadro 6 – Modalidades da pesquisa-ação e suas principais características.....	30
Quadro 7 – Divisão implementação.....	31

LISTA DE SIGLAS

ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção
AV – Atividades que Agregam Valor
CNT – Confederação Nacional do Transporte
DMAIC – Definir, Mensurar, Analisar, Implementar e Controlar
EDI – *Intercâmbio eletrônico de dados*
EPP – Entrega Porta a Porta
ETM – Estudo de Tempos e Métodos
FIFO – *First In, First Out – Primeiro a entrar, primeiro a sair*
LIFO – *Last In, First Out – Último a entrar, primeiro a sair*
LUP – Lição de Um Ponto
MFV – Mapeamento do Fluxo de Valor
NAV – Atividades que Não Agregam Valor
SME – *Society of Manufacturing Engineers – Sociedade de Engenheiros de Manufatura*
VSM – *Mapeamento do fluxo de valor*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10 11
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	10 11
1.2 JUSTIFICATIVA	10 11
1.3 OBJETIVOS	11 12
1.3.1 Objetivo Geral	11 12
1.3.2 Objetivos Específicos	12
1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	12 13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12 14
2.1 TRANSPORTE DE CARGAS NO BRASIL	12 14
2.2 CULTURA <i>LEAN</i>	15
2.2.1 Histórico	15 16
2.2.2 Os Cinco Princípios	17 18
2.2.3 Os Sete Desperdícios	18 19
2.3 AS PRINCIPAIS FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO	20
2.3.1 Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)	22
2.3.1.1 Diagrama AV/NAV	23
2.3.2 Programa 5S	24
2.3.3 <i>Kaizen</i>	25
2.3.4 <i>Kanban</i>	26
2.3.5 Gestão Visual	26 27
2.3.6 Relatório A3	27
2.3.7 Padronização	28
3 MÉTODO E RECURSOS	28 29
3.1 METODOLOGIA DE PESQUISA-AÇÃO	29
3.2 METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO	31
3.3 RECURSOS COMPUTACIONAIS	31 32

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO.....	<u>323233</u>
4.2 ETAPA 1.....	<u>333334</u>
4.2.1 Definir a meta.....	34
4.2.1 Definir as fases da implantação.....	<u>343435</u>
4.2.3 Definir as equipes.....	<u>353536</u>
4.3 ETAPA 2.....	<u>353537</u>
4.3.1 Mapeamento dos processos	<u>353537</u>
4.3.2 Mapeamento do Fluxo de Valor	<u>404042</u>
4.3.3 Diagrama AV/NAV	<u>414143</u>
4.4 ETAPA 3.....	<u>434345</u>
4.4.1 Programa 5S	<u>434345</u>
4.4.2 <i>Kaizen</i>	<u>464647</u>
4.5 ETAPA 4.....	50
4.5.1 Gestão Visual.....	51
4.5.2 Relatório A3	<u>596056</u>
4.6 ETAPA 5.....	<u>616258</u>
4.6.1 Padronização	<u>626358</u>
4.6.2 Auditorias 5S	<u>666762</u>
4.7 ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS	<u>666763</u>
5 CONCLUSÃO	<u>707167</u>
REFERÊNCIAS.....	<u>737369</u>
APÊNDICES	<u>767772</u>

1 INTRODUÇÃO

Devido a competitividade inerente no mercado atual, todo diferencial é decisivo na aquisição de novos clientes e na fidelização dos existentes. As organizações devem empenhar-se em atender as necessidades e superar as expectativas consideradas importantes pelos clientes. Em um setor marcado por transformações constantes, como é o caso do setor de transporte rodoviário de cargas fracionadas, um diferencial é a busca pela melhoria contínua.

Aumentar a lucratividade através da redução de desperdícios tornou-se fundamental para obter destaque perante o atual cenário de recessão da economia. Womack e Jones (2004a) destacam que a produção enxuta é um modelo eficiente por demandar menos estoques, espaços físicos e tempo quando comparado com outros modelos de produção. O presente trabalho tem por objetivo apresentar a implementação da metodologia Lean aplicada a uma empresa do ramo de transporte de cargas fracionadas localizada na cidade de Salvador – Bahia, com foco na redução dos tempos operacionais (descarregamento e carregamento) a partir do uso das ferramentas Lean. Visa também a readequação do layout, redução dos desperdícios por movimentação e transporte e implementação de programas que visam o desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Neste trabalho será descrito o processo de implantação do pensamento enxuto em uma empresa de transporte rodoviário de cargas. A empresa está presente em dez estados brasileiros e faz o elo entre a indústria e o varejo por atuar na cadeia de distribuição de grandes empresas e grupos nacionais e internacionais. Sendo assim, tem-se como pergunta de pesquisa: Qual a adequabilidade da abordagem da manufatura enxuta para ganhos operacionais em uma empresa do segmento de transporte fracionado no Brasil?

1.2 JUSTIFICATIVA

O objetivo de implementar ferramentas Lean em uma empresa de transporte fracionado, dado o seu caráter pioneiro no Brasil, tem o potencial de gerar

conhecimento sobre a adequação desta abordagem ao segmento de transporte de cargas através dos resultados a serem obtidos após a implantação. Por integrar a instituição de ensino e uma empresa privada, esta pesquisa gerou experiência para a empresa e para o aluno ao aplicar conhecimentos acadêmicos na prática.

Antes do início deste trabalho, o aluno já trabalhava na empresa de transporte, *locus* da implementação por decisão organizacional. A sua posição era a de especialista em Lean e, portanto, a ele foi delegada a responsabilidade de conduzir a implementação. Ao mesmo tempo, como necessidade para graduação, o aluno precisava apresentar um TCC usando a metodologia Theoprax, metodologia de origem alemã cujo principal objetivo é incrementar a motivação na aprendizagem de alunos universitários através do desenvolvimento de projetos reais voltados a empresas. Portanto, da conjunção destas duas demandas, a implementação teve seu início.

Caracteriza-se este trabalho segundo a ABEPRO (2017) na área de Engenharia de Operações e Processos da Produção e se enquadra na subárea de Gestão de Sistemas de Produção e Operações. O trabalho também está de acordo com a resolução 235, de 09 de outubro de 1975, que discrimina as atividades profissionais do Engenheiro de Produção.

Vale ressaltar que esta implementação não poderá ser divulgada em nenhum meio pois diz respeito à estratégia adotada e aos dados pertencentes a empresa *locus* deste trabalho de conclusão de curso.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo deste Projeto é descrever o processo de implementação do pensamento enxuto na filial Salvador de uma empresa de transporte rodoviário de cargas fracionadas resultado de uma decisão organizacional que visava obter ganhos com readequação de layout e redução de tempos operacionais com o uso de ferramentas Lean.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Verificar o resultado da aplicação das ferramentas Lean em uma transportadora de cargas fracionadas.
- Medir os tempos operacionais
- Analisar o layout atual
- Implementar 5S, ferramenta kaizen em ação e gestão a vista

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

No Capítulo 1 é apresentada a introdução dos conceitos abordados. São descritos os objetivos gerais e específicos e são apresentadas as justificativas.

No Capítulo 2 é realizada uma revisão bibliográfica sobre o transporte de cargas no Brasil e sobre Manufatura Enxuta (*Lean Manufacturing*).

No Capítulo 3 é descrita a metodologia aplicada no estudo.

No Capítulo 4 é apresentado processo de implementação desenvolvido baseada no pensamento enxuto com aplicações de ferramentas e análise crítica dos seus resultados

No Capítulo 5 estão as conclusões e percepções resultantes da aplicação da metodologia.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo é mostrada a situação atual do setor de transporte de cargas e uma revisão da literatura a respeito da Manufatura Enxuta com seu histórico e suas principais ferramentas.

2.1 TRANSPORTE DE CARGAS NO BRASIL

O Brasil é um país predominantemente rodoviário, Com mais de 1.700.000 quilômetros de estradas, aproximadamente 60% de todas as mercadorias movimentadas no Brasil utilizam o transporte rodoviário para atender a demanda.

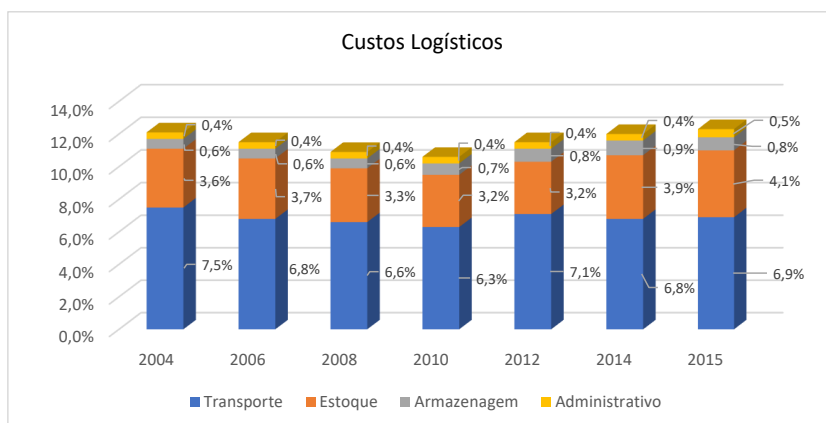
A tabela 1 apresenta a porcentagem da utilização dos modais de transporte no mercado brasileiro:

Modal	Porcentagem
Rodoviário	61,10%
Ferrovário	20,7%
Aquaviário	13,6%
Dutoviário	4,2%
Aeroviário	0,40%

Fonte: Adaptado CNT (2018)

Segundo o Banco Mundial (2014), o Brasil caiu 20 posições no ranking mundial que mede a eficiência da cadeia de transportes e passou a ocupar a 65ª posição dentre 160 países.

Gráfico 1 – Representatividade dos custos logísticos em relação ao PIB



Fonte: Adaptado de ILOS (2017)

Dada a situação mostrada, as empresas de transporte de cargas buscam meios para contornar situações de crise implementando novas estratégias, modelos e otimizando processos operacionais.

2.2 TRANSPORTE DE CARGAS FRACIONADAS

Para Ballou e Closs (2001) as empresas de transporte de carga fracionada são prestadores de serviços de transporte rodoviário de cargas que movimentam geralmente pesos menores que 7.000,00 kg.

2.3 CULTURA *LEAN*

Neste capítulo aborda-se o histórico da produção enxuta, seus cinco princípios e os sete principais desperdícios.

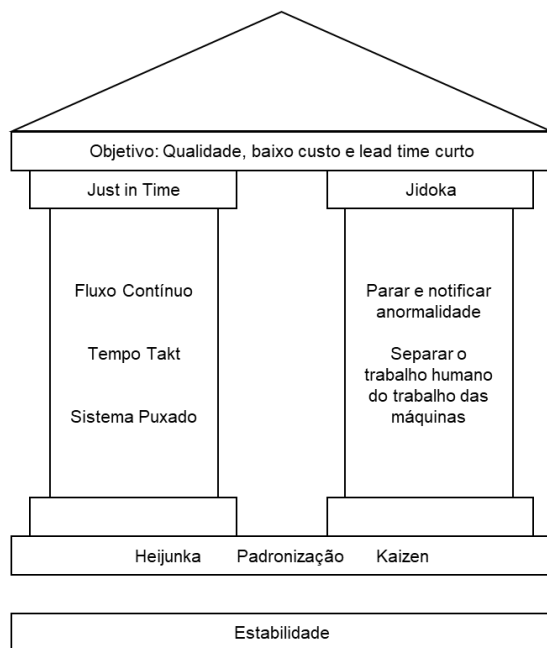
2.3.1 Histórico

Em meio às dificuldades durante o período de guerra e, principalmente, no pós-guerra, Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, após visitarem os Estados Unidos, chegaram, à conclusão de que a produção em massa não funcionaria no Japão. O Japão possuía um mercado doméstico limitado que demandava alta diversificação de produtos para atender a todos os públicos, mão de obra mais cara, exigente e escassa. Além disso, a economia estava devastada pela guerra o que dificultava a compra de tecnologias ocidentais e a concorrência estava ansiosa para operar no Japão. Dentro deste esforço de recuperação e atendimento do mercado interno, além da necessidade de criar a capacidade de também exportar e obter divisas necessárias para compra de matérias-primas e tecnologia, o governo passou a incentivar todas as iniciativas de estudo da qualidade e melhoria da produtividade. Em decorrência deste fato surgiu o que hoje conhecemos pelo Sistema Toyota de Produção (WOMACK; JONES; ROSS, 2004b).

O Sistema Toyota de Produção não foi criado inesperadamente, mas por meio de uma sucessão de inovações. Pode-se entender como um método desenvolvido durante 30 anos para aumentar a eficiência global e melhorar o ambiente de trabalho (OHNO, 1997).

Segundo Ohno (1997), o Sistema Toyota de Produção necessita de dois pilares fundamentais para sustentação da sua base, conforme figura 1: *Just in Time* e a automação (*Jidoka*). A produção *Just in Time* significa produzir os componentes necessários, na quantidade necessária e quando eles forem necessários. (OHNO, 1997; MOURA; 2007). Já automação é conhecida por automação com um toque humano. Ou seja, enquanto a máquina está em operação o funcionário pode desempenhar outras atividades, e não apenas observá-la, pois caso ocorra qualquer problema que possa danificá-la, dispositivos percebem as falhas quando elas acontecem e interrompem suas atividades automaticamente e chamam a atenção do operador para que a parada seja verificada. (OHNO, 1997; MOURA; 2007)

Figura 1 – A casa do *Lean*



Fonte: Adaptado de Ghinato (2000)

O primeiro passo de Ohno foi agrupar os trabalhadores em equipes e atribuir a função de líder a um membro de cada equipe, no lugar do supervisor da linha. Cada equipe passou a ser responsável por uma etapa do processo de montagem e o líder da

equipe, além de coordená-la, realizava tarefas de montagem, diferentemente das atribuições do líder na produção em massa (WOMACK; JONES; ROSS, 2004b).

Nas linhas de produção do sistema enxuto, os operadores possuem autonomia para parar a linha a qualquer momento, assim que identificar um problema. Ohno (1997) considera que deixar os erros passarem para manter a linha de produção em funcionamento apenas os multiplicariam incessantemente. Uma vez que uma peça defeituosa é encontrada, todos os operadores vão pensar em como solucionar aquele problema, pois ao atuar na causa raiz, reduzem os erros a praticamente zero (OHNO, 1997; WOMACK; JONES; ROSS, 2004b).

2.3.2 Os Cinco Princípios

Existem cinco princípios básico do pensamento enxuto que são imprescindíveis para compreensão e aplicação das ferramentas (WOMACK; JONES, 2004a). São eles:

1. Especificar o valor: este é o ponto inicial para o processo de mudança para a cultura lean. Dado que o objetivo do Lean é aumentar o valor do produto ou serviço para o cliente final, a definição de valor deve ser feita por ele e o produtor deve ser o criador desse valor requisitado (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2015). O diálogo com o consumidor é essencial para identificar quais as necessidades que ele possui a fim de garantir a especificação exata do que é valor. Segundo Womack e Jones (2004, p. 08) “Oferecer o bem ou o serviço errado da forma certa é desperdício.”.
2. Identificar o fluxo de valor: consiste em realizar um detalhamento de todas as atividades dos processos que envolvem a produção do bem e/ou serviço e classificá-las em três tipos: as que efetivamente agregam valor, as que não agregam valor, mas são necessárias para a manutenção dos processos e as que não agregam valor e devem ser eliminadas.
3. Criar fluxos contínuos: nesta etapa, as atividades que agregam e não agregam valor devem ser otimizadas para fazer com que o processo “flua” sem interrupções. Um exemplo de fluxo eficiente é o fluxo de uma peça só que reduz o estoque intermediário, o tempo de espera entre cada atividade, além do tempo de produção e atende as necessidades do consumidor de forma mais rápida (WOMACK & JONES, 2004).

4. Produção enxuta: através da implantação do fluxo contínuo é possível inverter o fluxo produtivo, ou seja, deixar de empurrar os produtos para o consumidor e deixar que ele puxe a produção, a fim de reduzir estoques e agregar valor ao produto.
5. Buscar a perfeição: melhorar continuamente em direção a um estado ideal deve ser o objetivo dos membros da organização a fim de conhecer profundamente o processo como um todo e buscar continuamente novas ou melhores formas de criar valor para o cliente e margem para a organização.

2.2.3 Os Sete Desperdícios

Womack, Jones e Ross (2004b) salientam que o desperdício pode ser definido como qualquer atividade humana que utiliza recursos, mas não gera valor. Ainda segundo os autores, existem várias atividades que podem ser eliminadas durante o processo produtivo para evitar investimentos desnecessários.

Os desperdícios são classificados como (OHNO, 1997; GHINATO, 2000; YOSHINO, 2008; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009; LAZARIN, 2013; IMAI, 2014):

Quadro 1 – Os sete desperdícios

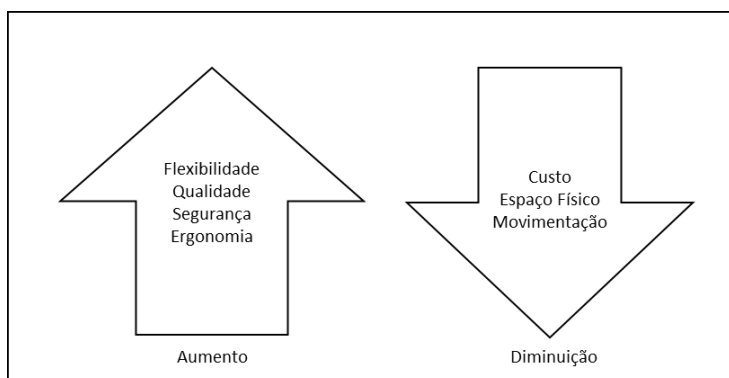
Desperdícios	Significado
Superprodução	Produzir mais do que é necessário para o próximo processo de produção. Proporciona uma falsa sensação de segurança, esconde diversos tipos de problemas e prejudica as informações que possam vir a ser um <i>kaizen</i> no chão de fábrica.
Tempo Disponível	Operadores ociosos por problemas na linha de produção, falta de peças, tempo de parada das máquinas ou enquanto o operador monitora um equipamento em funcionamento mesmo que este realize atividades agregam valor. Mesmo quando o operador estiver empenhado nas suas atividades é possível observar alguns segundos ou minutos de desperdício.
Transporte	Apesar de ser parte essencial das operações, o transporte não agrega valor. Esteiras transportadoras ou grandes movimentações devem ser eliminadas. Para reduzir este desperdício deve-se aprimorar os métodos de trabalho, organizar o local de trabalho e aproximar os estágios do processo.
Processamento	No próprio trabalho de processamento pode haver desperdícios. Algumas operações existem por falta de planejamento, tecnologia ou manutenção, portanto, devem ser eliminadas. Existem processos desnecessários que também podem ser eliminados com o layout em células de produção.

Movimentação	Qualquer movimentação do trabalhador que não seja para agregar valor, é improdutivo, portanto, deve ser eliminado. Apenas alguns segundos da movimentação dos operadores, de fato, agregam valor. Muitas movimentações desnecessárias podem ser eliminadas através da realocação das ferramentas utilizadas para desempenhar as atividades.
Estoque	Produtos acabados, semiacabados, peças e suprimentos mantidos em estoque não agregam valor. Na verdade, aumentam os custos operacionais ao exigir espaço físico, equipamentos, instalações e mão de obra. Menores níveis de estoque ajudam a identificar possíveis melhorias e incentivam a lidar com os problemas que surgem. Deve-se reduzir os estoques através da eliminação de suas causas.
Defeitos	Produtos defeituosos representam grande custo para a organização, pois param a produção e necessitam de retrabalho. Muitas vezes são descartados e geram desperdício de recursos e esforços. É necessário entender a causa raiz do problema e solucioná-lo.

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Ohno (1997) ressalta que a real melhoria na eficiência surge quando a produção atinge zero desperdício, uma vez que, ao produzir apenas a quantidade necessária, libera-se a força de trabalho extra e enfatiza o valor do trabalho para os trabalhadores. Os benefícios da redução de desperdícios são apresentados na figura 2.

Figura 2 – Benefícios da redução de desperdícios



Fonte: Adaptado de Werkema (2012)

Dessa forma, Slack, Chambers e Johnston (2009) afirmam que o segmento mais relevante do pensamento enxuto é seu foco em eliminar todas as formas de desperdício. Para alcançar este objetivo são utilizadas as Ferramentas do Pensamento enxuto.

2.3 AS PRINCIPAIS FERRAMENTAS DO PENSAMENTO ENXUTO

Segundo Yoshino (2008), por meio da eliminação de tempo, esforço, materiais e recursos desperdiçados, aumenta-se a produtividade e conseqüentemente a capacidade produtiva, o que garante a disponibilidade para maior produção de produtos e maior diversidade de produtos. Ainda para o autor, deve-se focar os esforços nas atividades que não agregam valor e estas devem ser diminuídas ou eliminadas através do uso das Ferramentas da Produção Enxuta.

O quadro 2 descreve as principais Ferramentas da Produção Enxuta a partir das observações e descrições dadas por Sobek e Jimmerson (2006) e Werkema (2012).

Quadro 2 – As principais ferramentas do pensamento enxuto

Ferramenta	Descrição
Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) ou <i>Valeu Stream Mapping</i> (VSM)	É uma ferramenta que utiliza símbolos gráficos para ajudar a compreender o fluxo de valor e apresentar visualmente a movimentação dos materiais, informações e ações que formam a cadeia de valor de uma empresa. Permite que as empresas enxerguem os desperdícios e promovam melhorias no fluxo que contribuam para seu desenvolvimento.
<i>Kaizen</i>	Termo japonês que significa melhoramento contínuo. Consiste na mudança do cenário atual e na implementação de melhorias que traduzem em benefícios concretos. Implica em um estilo de vida que exige esforços de melhoria contínua para gerar resultados significativos.
<i>Kanban</i>	Termo japonês que significa sinal. É uma ferramenta de controle que sinaliza, autoriza e instrui a produção ou a retirada de itens em um sistema puxado. Utiliza um sistema de cartões para operar o sistema puxado, portanto, um produto é fabricado ou um item é retirado somente quando um cartão determinar.
Padronização	Método para indicar o procedimento correto de execução das tarefas de um processo, por meio de tempos estabelecidos e ferramentas adequadas. No pensamento enxuto, a criação de procedimentos padronizados é baseada no tempo <i>takt</i> (ritmo), na sequência de atividades de um processo e no estoque padrão exigido para a operação.
5S	Método composto por cinco etapas cujo objetivo é manter a limpeza e organização do ambiente de trabalho para reduzir desperdícios e aumentar a produtividade. É o ponto de partida para a implantação da cultura <i>Lean</i> ao servir de base para a implantação das outras ferramentas.
Redução de <i>Setup</i>	Método utilizado para reduzir o tempo necessário para trocar o ferramental e passar a produzir outro tipo de produto. Tem o objetivo de reduzir este tempo para menos de dez minutos, ou seja, para um único dígito. É uma técnica fundamental para atingir a meta do <i>just in time</i> . Também é conhecido por SMED (Single Minute Exchange of Die).
Gestão Visual	Método para facilitar o entendimento do sistema como um todo. Deixa visível todas as ferramentas, atividades de produção e indicadores de desempenho, de modo que a situação do sistema possa ser facilmente

	compreendida por todos os envolvidos. Utiliza-se de cores, sinais, gráficos e listas para facilitar a identificação de qualquer anormalidade.
<i>Poka-Yoke</i>	Conjunto de técnicas e/ou mecanismos cujo objetivo é constatar e corrigir erros em um processo antes que se tornem defeitos percebidos pelos clientes. Um dispositivo <i>poka-yoke</i> é qualquer mecanismo que evite que o erro seja cometido ou que faça com que seja óbvio à primeira vista. Assim, o erro é rapidamente detectado e corrigido.
Relatório A3	É uma ferramenta que estrutura todo o processo de resolução de um problema, com apresentação sucinta e intuitiva, com escrita simples e uso de imagens, de forma que todos possam entender. Todo o raciocínio deve ser descrito com criatividade em uma folha tamanho A3 (29,7 x 42 cm).

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Dentre essas ferramentas apresentadas no quadro para a implantação da filosofia *Lean*, selecionou-se algumas que serão detalhadas nos próximos tópicos. Conforme Lean Institute (2015) são as ferramentas mais utilizadas pelas empresas que passam pelo processo de consultoria *Lean*.

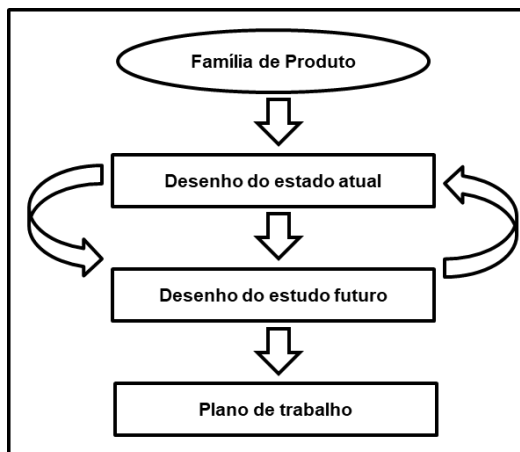
2.3.1 Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)

Werkema (2012) define o fluxo de valor como “todas as atividades – tanto as que agregam valor quanto as que não agregam valor – realizadas por uma empresa para projetar, produzir e entregar seus produtos (bens ou serviços) aos clientes”. Henrique (2014) afirma que “o mapeamento do fluxo de valor é um dos pilares para a implementação de melhorias *Lean*”. Lazarin (2013) corrobora que na medida que o produto segue a cadeia de valor, a ferramenta MFV auxilia o entendimento do fluxo de materiais e informações. Segundo Lazarin (2013), “o fluxo de materiais refere-se ao movimento de material dentro da fábrica, já o fluxo de informação diz para cada processo o que e quando fazer alguma atividade com o material”. Os principais benefícios do MFV são (ROTHER; SHOOK, 2012):

- I. Utiliza linguagem simplificada e unificada para representar os processos e fluxos;
- II. Prioriza a relação entre vários processos e não cada um separadamente;
- III. Ajuda a enxergar a causa raiz dos desperdícios;
- IV. Evidencia a relação entre fluxo de material e fluxo de informação;
- V. Fornece visão sistêmica para identificar oportunidades de melhorias e o ritmo de produção apropriado;

Ainda para Rother e Shook (2012), o Mapeamento do Fluxo de Valor deve seguir as seguintes etapas: definição da família de produto, desenho do estado atual, desenho do estado futuro e o plano de implementação das melhorias. A figura 3 representa esta dinâmica.

Figura 3 – Fases para aplicação do mapeamento do fluxo de valor



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2012)

Henrique (2014) define:






- Família de produtos: é um conjunto de produtos que passam basicamente pelos mesmos processos de fabricação;
- Desenho do estado atual: identificar os focos de desperdícios, identificar os gargalos e demais problemas;
- Desenho do estado futuro: projetar uma situação livre de desperdícios, com processos balanceados e com o ritmo imposto pelo cliente.
- Plano de trabalho: desenvolver um plano de implementação para a situação ideal projetada na etapa anterior.

No MFV do Estado Atual – são analisadas todas as atividades e define-se quais são as atividades que agregam valor e quais não agregam valor e podem ser reduzidas ou eliminadas. Estes resultados podem ser apresentados em um Diagrama AV/NAV.

2.3.1.1 Diagrama AV/NAV

Segundo a Nortegubisian (2019), o diagrama AV/NAV (agrega valor ou não agrega valor) é uma ferramenta de representação das atividades e utiliza a simbologia padrão de registro de atividades criado pela Society of Manufacturing Engineers (SME). O diagrama AV/NAV se mostra eficiente como ferramenta de registro e avaliação da performance de um processo. Para classificar as atividades utiliza-se a simbologia criado pelo SME, conforme quadro 3.

Quadro 3 – Simbologia utilizada no diagrama AV/NAV

Símbolo da Atividade	Descrição	Estratégia
	Operações	Otimizar
	Transporte	Reduzir / Eliminar
	Estoque / Armazenagem	Reduzir / Eliminar
	Espera	Reduzir / Eliminar
	Inspeção / Verificação	Reduzir / Eliminar

Fonte: Adaptado de Nortegubisian (2019)

As atividades que agregam valor são aquelas que acarretam na transformação do produto e, as atividades que não agregam valor são, conseqüentemente, desnecessária. Embora existam atividades que não agregam valor na ótica do cliente, mas que são necessárias para o negócio. De acordo com a Nortegubisian (acesso em 9 abr. 2019), assim como o MFV, o diagrama AV/NAV é uma ferramenta para mapear o fluxo de valor e pode ser aplicado para processos produtivos e administrativos.

2.3.2 Programa 5S

O 5S é um método que busca reduzir desperdícios e melhorar a produtividade através da limpeza e organização dos postos de trabalho para buscar resultado operacional consistente por meio da melhoria visual (YOSHINO, 2008). Lazzarin (2013) expõe que o programa 5S teve início no Japão logo após a Segunda Guerra Mundial e tem essa nomenclatura devido as iniciais, em japonês, dos cinco princípios adotados por essa metodologia. Para manter o sentido na língua portuguesa, emprega-se a palavra “senso” antes da tradução, conforme quadro 4.

Quadro 4 – Significado do 5S

S	Japonês	Português	Significado
1º	<i>Seiri</i>	Senso de utilização	Separar os materiais necessários e descartar os desnecessários.
2º	<i>Seiton</i>	Senso de organização	Todo material necessário deve ser organizado. Define-se um local para cada item.
3º	<i>Seiso</i>	Senso de limpeza	Limpar, identificar e realizar manutenção diária dos materiais. Inspeccionar o local de trabalho e os equipamentos para evitar
4º	<i>Seiketsu</i>	Senso de padronização	Criar controles visuais e seguir um padrão resultante dos três primeiros S, para manter o ambiente arrumado, organizado e limpo.
5º	<i>Shitsuke</i>	Senso de autodisciplina	Desenvolver a disciplina e treinamentos para garantir que todos sigam os padrões 5S

Fonte: Adaptado de Werkema (2013)

Segundo Werkema (2013) o 5S garante diversos benefícios para a empresa, dentre eles: aumento da produtividade, da confiabilidade e da segurança no trabalho, redução de defeitos e desperdícios e melhora da capacidade de distinguir condições normais e anormais de trabalho por parte dos funcionários.

2.3.3 Kaizen

O *kaizen*, termo japonês para “melhoria contínua”, implica em uma metodologia que envolve a todos, exige pouca despesa e caracteriza-se por melhorias rápidas através do emprego da criatividade e pensamento enxuto para melhorar um processo individual ou um fluxo de valor completo (IMAI, 2014; WERKEMA, 2013). Graban

(2013) complementa ao afirmar que o *kaizen* é uma prática contínua de melhorias incrementais que incentiva os colaboradores a desenvolver pequenas experimentações sem interferir no bom funcionamento do sistema como um todo. Ainda para o autor, caso uma alteração não tenha um resultado satisfatório, é possível retornar ao método anterior sem grandes problemas. Para Imai (2014), a melhoria pode ser classificada como Inovação ou *kaizen*. A inovação é cara, ou seja, envolve uma melhoria drástica como resultado de grandes investimentos financeiros em tecnologia ou equipamentos novos. Diferentemente do *kaizen* que, ao enfatizar os esforços humanos, moral, comunicação, treinamento, trabalho em equipe, participação e autodisciplina traz a ideia de pequenas melhorias como resultado de esforços contínuos. Piatkowski (2004) destaca que o *kaizen* não é utilizado para criar ou implementar novos processos, e sim, para melhorar os processos existentes. Dessa forma, Imai (2014) afirma que “o *kaizen* estimula o pensamento orientado para processos porque os processos devem ser melhorados para que os resultados também melhorem”.

2.3.4 Kanban

Segundo Ohno (1997), “o método de operação do Sistema Toyota de Produção é o *kanban*”. Ainda para o autor, a ideia do *kanban* surgiu do funcionamento dos supermercados americanos, ou seja, assim que o cliente realiza a compra de alguma mercadoria, a prateleira era rapidamente repostada com um novo produto.

Por se tratar de uma ferramenta para controlar um sistema puxado, os processos de produção devem ser administrados para fluírem tanto quanto possível e o trabalho deve ser desempenhado de acordo com métodos padronizados (OHNO, 1997).

O *kanban* é uma ferramenta que reduz o tempo de espera, diminui os estoques e interliga as operações em um fluxo contínuo (MOURA, 2007). O método é baseado na transmissão de informações através da utilização de cartões que carregam diversos tipos de informações que sistematizam todos os movimentos na fábrica (OHNO, 1997; MOURA, 2010; WERKEMA, 2012). De acordo com Moura (2007), além de ter acesso a informações acerca dos produtos, por meio dos cartões *kanban* é possível controlar visualmente tudo o que ocorre na produção.

Conforme Shingo (1996), o Sistema Toyota de Produção utiliza dois tipos de *kanbans*: produção e transporte ou movimentação. Um *kanban* de produção é um sinal para um processo produtivo de que já pode produzir um item para ser colocado em estoque. Já o *kanban* de movimentação ou transporte é utilizado para alertar o estágio anterior de que o material pode ser retirado do estoque e destinado para um local específico (LAZARIN, 2013).

2.3.5 Gestão Visual

Yoshino (2008) afirma que “em uma fábrica *Lean*, a gestão visual é fundamental”. Quanto mais explícita for uma operação, facilmente a equipe difundirá sua gestão e aprimoramento. Problemas são facilmente detectados e as informações são mais confiáveis (SLACK, CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

O uso da Gestão à Vista é diário. Antes de iniciar a jornada de trabalho, é realizado um breve encontro com o intuito de estabelecer as metas para o dia. Com a gestão à vista, as informações são facilmente compartilhadas e não guardadas em gavetas (YOSHINO, 2008). Lazarin (2013) acrescenta que a gestão visual fornece maior facilidade de assimilação das informações por parte dos operadores e desenvolve uma boa comunicação entre os envolvidos no processo. Exemplos de produtos bons e defeituosos são postos em uma área específica para assegurar que todos executem as atividades de forma a garantir a qualidade do produto. O Andon, por exemplo, é uma ferramenta visual utilizada para a rápida detecção de problemas. Caso seja encontrada alguma irregularidade, utiliza-se de *andons* para interromper a linha e atuar na causa do problema. O Andon é um dispositivo de sinalização visual e sonoro que chama a atenção dos operadores para verificar o problema que paralisou a linha. Pode parecer um desperdício, mas os custos com perdas acumuladas são maiores do que o tempo da linha parada (SLACK, CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

2.3.6 Relatório A3

Esta ferramenta recebe este nome porque o relatório é escrito em uma folha tamanho A3, de cima para baixo e da esquerda para a direita onde, do lado direito tem-se o planejar e do lado esquerdo, o executar. O relatório A3 tem como objetivo abordar de forma prática, sintetizada e focada todo o detalhamento do problema, como o mesmo

será abordado, quais serão as análises e o plano de ação para se alcançar o que foi proposto (SOBEK II; SMALLEY, 2010).

2.3.7 Padronização

A padronização é um método que representa por procedimentos para otimizar a execução das tarefas de um processo com objetivo de alcançar os resultados desejados e mantê-los (WERKEMA, 2012). Imai (2014) afirma que “os padrões representam a melhor, mais fácil e mais segura maneira de se fazer um trabalho”.

Os padrões têm as seguintes características (IMAI, 2014):

- Mostram a melhor forma de proteger o *know-how* e a *expertise* para que o conhecimento sobre determinada atividade não desapareça com o funcionário, mas, seja disseminado pela organização;
- Propiciam uma maneira de apurar o desempenho;
- Expõem a relação entre causa e efeito, pois deixar de segui-los leva a irregularidades, variabilidade e desperdício;
- Proporcionam base para melhoria, pois fica visível cada etapa do processo.

Através do Estudo de Tempos e Métodos (ETM) é possível estabelecer padrões de execução das tarefas. Para Slack (2009), o estudo de tempos é uma técnica para marcar os tempos e ritmos de execução de determinada tarefa a fim de analisar as informações e para estabelecer o tempo padrão desta atividade. O estudo de tempos e métodos busca analisar o passo a passo da execução de determinada atividade a fim de definir um método correto e eficiente para realizá-la.

3 MÉTODO E RECURSOS

Neste capítulo é abordada a metodologia utilizada para a realização do presente trabalho. A pesquisa ação e as ferramentas do pensamento enxuto foram a base metodológica para implantação do projeto.

3.1 METODOLOGIA DE PESQUISA-AÇÃO

A pesquisa-ação é um método qualitativo de abordagem de problemas e trata-se de um tipo de pesquisa social com base empírica que é constituída em associação com

uma ação ou resolução de um problema, onde os pesquisadores e os participantes representativos estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (TURRIONI E MELLO, 2012). No quadro 5 estão dispostas diferentes definições sobre a pesquisa-ação.

Quadro 5 – Definições de pesquisa-ação

Autor	Definição
Oquist (1978)	É a produção de conhecimento com a modificação da realidade como parte do processo. Dessa forma, o conhecimento produzido e a modificação da realidade acontecem de forma simultânea, com um ocasionando o outro.
Bryman (1989)	É uma abordagem da pesquisa social aplicada onde o pesquisador e o cliente tem papel colaborativo no desenvolvimento da análise e na solução do problema, e as descobertas irão desenvolver a base de conhecimento empírico particular.
Coughlan e Coughlan (2002)	É um termo geral que envolve diversas formas de pesquisa dirigida para a ação e fornece uma diversidade, teórica e prática, de opções para o que pode ser apropriado para os pesquisadores em suas questões de pesquisa.
Thiolent (2007)	É um tipo de pesquisa social com base empírica formada através da combinação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo onde o pesquisador e os participantes ativos exercem papel cooperativo ou participativo.

Fonte: Adaptado de Turrioni e Mello (2012)

Apesar das distintas definições apresentadas no quadro 5, todas elas convergem para o conceito de que a pesquisa-ação é uma estratégia de pesquisa utilizada na engenharia de produção com a intenção de produzir conhecimento e resolver um problema prático, como baixa produtividade, através da interação direta do pesquisador na realização ou na participação da ação que soluciona o problema em que o mesmo está inserido.

Como o autor deste trabalho de conclusão de curso teve interação direta e cooperativa com os participantes ativos de cada operação e papel participativo nas ações que visam solucionar o problema abordado a partir da implementação de ferramentas Lean, este trabalho classifica-se corretamente como pesquisa-ação.

O quadro 6 traz as modalidades da pesquisa-ação e suas principais características, ou seja, o tipo de pesquisa-ação, os objetivos, o papel do pesquisador e o relacionamento entre pesquisador e participantes.

Quadro 6 – Modalidades da pesquisa-ação e suas principais características

Tipo de pesquisa-ação	Objetivos	Papel do pesquisador	Relacionamento entre pesquisador e participantes
1. Técnica	Eficácia/eficiência da prática profissional Desenvolvimento profissional	Especialista externo Toma uma prática existente de algum outro lugar e a implementa em sua própria esfera de prática para realizar uma melhora (age de forma mecânica)	Coparticipação (dos participantes que dependem do pesquisador)
2. Prática	Compreensão dos praticantes, Transformação da consciência dos praticantes, Além dos objetivos do tipo 1	Papel socrático, encorajando a participação e a autorreflexão Escolhe ou projeta as mudanças feitas	Cooperação ("consultoria" do processo)
3. Emancipatória	Emancipação dos participantes das regras de tradição, auto decepção e coerção Sua crítica da sistematização da burocracia Transformação da organização e seus sistemas Além dos objetivos dos tipos 1 e 2	Moderador do processo (responsabilidade compartilhada igualmente com os participantes)	Colaboração (comunicação sistemática)

Fonte: Turrioni e Mello (2012)

Com base no quadro 6, para solucionar o problema de pesquisa o autor teve responsabilidade compartilhada igualmente com todos os participantes através da comunicação sistemática. Classifica-se, portanto, esta pesquisa-ação como do tipo Técnico.

Com intuito de estruturar a pesquisa ação técnica, o projeto de implantação das ferramentas foi dividido entre etapas de definição, mapeamento e identificação de oportunidades, programas, gestão visual e plano A3.

3.2 METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO

O quadro 7 resume as etapas da metodologia da aplicação das ferramentas do *Lean*.

Quadro 7 – Divisão implementação

Etapas	Atividades	Ferramenta <i>Lean</i> aplicadas
---------------	-------------------	---

1	Definir o escopo do projeto Definir o cronograma Definir a equipe responsável	
2	Coletar informações Identificar as causas do problema	Mapeamento dos processos Mapeamento do fluxo de valor Diagrama AV/NAV
3	Analisar o processo Identificar oportunidades de melhoria	Programa 5S <i>Kaizen</i>
4	Identificar soluções Implementar soluções	Gestão visual Relatório A3 Layout Melhoria processos
5	Estabelecer medidas padrão Manter o desempenho Corrigir problemas	Padronização Auditoria 5S

Fonte: Adaptado de Werkema (2014)

A fim de garantir a execução das metodologias, utilizou-se recursos computacionais para desenvolver as análises, criar os fluxogramas dos processos e aplicar as ferramentas *Lean*.

3.3 RECURSOS COMPUTACIONAIS

Neste projeto foram utilizados alguns *softwares* para auxiliar no desenvolvimento das atividades da implantação. Os recursos computacionais utilizados foram: o Microsoft Excel® para realizar as análises, o Microsoft PowerPoint® para desenhar as propostas de *layout*, o Bizagi BPMN Modeler® para modelar o fluxograma, Minitab e o TMS Benner Logistics®, sistema utilizado pela empresa, para extrair os dados que auxiliaram no desenvolvimento do trabalho.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO

Neste capítulo é descrito o processo de implementação *Lean* na empresa *locus* do trabalho. O processo de implantação trata-se de um ciclo de etapas que devem ser realizadas para implantar uma melhoria. Em cada uma dessas etapas é possível utilizar ferramentas da produção enxuta para auxiliar nesse processo.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa em estudo presta serviço de transporte rodoviário de cargas e sua sede fica instalada na cidade de Contagem-MG. Atualmente, a empresa possui 75 unidades situadas estrategicamente em dez estados brasileiros, nas regiões sul, sudeste e nordeste. O presente trabalho aborda apenas a filial SSA que está localizada na cidade de Salvador e fica às margens da BR-324.

A empresa construiu uma reputação de qualidade e excelência na prestação de serviços logísticos que fica evidenciada pelo reconhecimento dos clientes através dos diversos prêmios conquistados desde a sua fundação. Ao utilizar diversos recursos tecnológicos aliados a qualidade e constante capacitação dos seus profissionais, a empresa destaca-se como uma das melhores transportadoras de carga fracionada do país.

A filial de Salvador possui 130 funcionários divididos por turnos e, atualmente, atende a grande Salvador e regiões metropolitanas, está interligada as demais filiais e tem grande representatividade para a empresa na movimentação de carga. A filial dispõe de uma estrutura de movimentação e armazenagem de carga de 6.100 m² com 20 docas para operação.

4.2 ETAPA 1

Nesta etapa foi definida a meta, as fases e os envolvidos pela implementação Lean na filial Salvador.

4.2.1. Definir a meta

A meta do projeto de implantação foi criar um ambiente propício para reduzir custos, eliminar desperdícios, aumentar o nível de serviço prestado aos clientes através da melhoria dos processos com a redução dos tempos operacionais em 15%, otimização do layout operacional afim de reduzir gastos com áreas inutilizadas e consequentemente evitar construir ou alugar um novo galpão com custo mais elevado, além da revisão de todo fluxo com foco em melhoria. A meta foi definida em conjunto com o representante da empresa (o gestor da planta).

Dessa forma foram definidos os seguintes objetivos a serem alcançados:

- Otimizar os processos com a redução dos tempos operacionais em 15%
- Padronizar os processos
- Otimizar o espaço físico em 300m² a fim de evitar uma mudança de galpão.
- Implementar ferramentas que incentivem a cultura de melhoria contínua no dia a dia (5S, Kaizen e Gestão a Vista)

Definidos os objetivos, estabeleceu-se quais seriam as fases da implantação e o cronograma que serão descritos a seguir.

4.2.1. Definir as fases da implantação

A implantação das ferramentas *Lean a partir do pensamento enxuto* na empresa respeitou as seguintes fases, em ordem cronológica:

- Realizar reunião de sensibilização (kickoff)
- Mapear os processos e identificar oportunidades;
- Montar o VSM e o diagrama AV/NAV;
- Realizar treinamentos *Lean* (Programa 5S, Kaizen e Trabalho Padrão);

- Implantar indicadores operacionais;
- Realizar análises de volumetria;
- Elaborar propostas de novos *layouts*;
- Realizar *workshop* de otimização do *layout*;
- Implantar quadro de gestão à vista;
- Padronizar os processos;
- Monitorar e controlar os resultados.

Após definir todas as fases do projeto em ordem cronológica, foram definidas as equipes responsáveis pela realização do projeto.

4.2.3. Definir as equipes

Os responsáveis pela implementação das ferramentas lean na empresa foram os próprios colaboradores em parceria com o desenvolvedor do projeto (universitário do SENAI – CIMATEC). No início de 2018, iniciou-se o processo de implantação lean na filial Salvador. O cliente definiu como gostaria de otimizar os processos internos reduzindo os tempos operacionais e aumentar o aproveitamento do layout.

4.3 ETAPA 2

Esta etapa consiste em levantar dados e informações sobre o processo através dos mapeamentos, avaliar o desempenho do processo e analisar os números através dos diagramas AV/NAV e do MFV.

4.3.1 Mapeamento dos processos

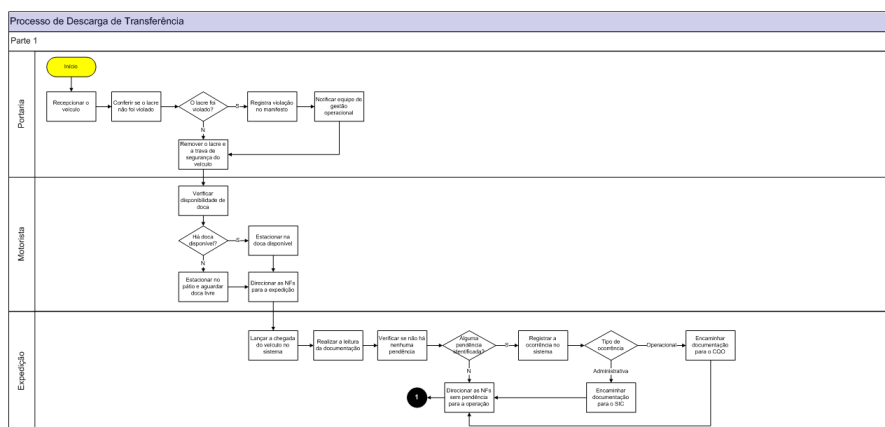
O primeiro passo para iniciar o processo de implantação do pensamento enxuto na empresa foi realizar uma reunião de sensibilização com todos os colaboradores para trazer o conceito do *Lean* para dentro da organização, comentar sobre as mudanças, a importância da participação de todos e o que a empresa busca com este projeto.

Após a reunião, deu-se início ao mapeamento dos cinco processos operacionais principais. Pelo fato do terminal ser um *hub*, diversos processos são realizados, e constituem-se em: descarga de transferência, descarga de coleta, carregamento de transferência, distribuição e entrega porta a porta (EPP).

Essa parte do mapeamento dos processos teve por finalidade conhecer a fundo cada atividade realizada desde o início da operação até sua conclusão além de conhecer o modo operante dos funcionários. O mapeamento corresponde a principal forma de medir e verificar o tamanho do problema a ser resolvido.

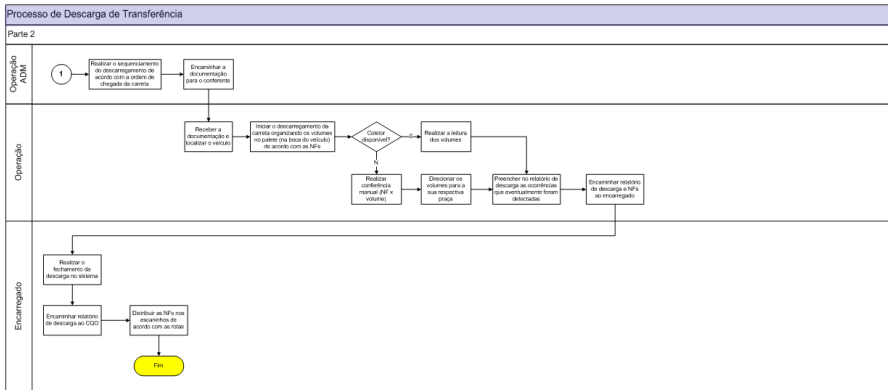
Descarga de transferência é o processo de descarregamento das carretas vindas de outras filiais. Essas carretas podem transportar cargas de um único cliente ou de diversos clientes. Não necessariamente todas as cargas que chegam ao terminal serão distribuídas na Grande Salvador, pois por se tratar de um *hub*, muitas cargas chegam ao terminal destinadas a outras regiões ou até mesmo outros estados brasileiros. Quando esta carga chega ao terminal, ela é triada e destinada a praça correta, para ser carregada ou ser destinada à área de agendamento caso seja uma carga agendada. O mapeamento deste processo está exposto nas figuras 5a e 5b.

Figura 5a – Mapeamento do processo de descarga de transferência (APÊNDICE A)



Fonte: Elaborado pelo autor com a colaboração da operação (2017)

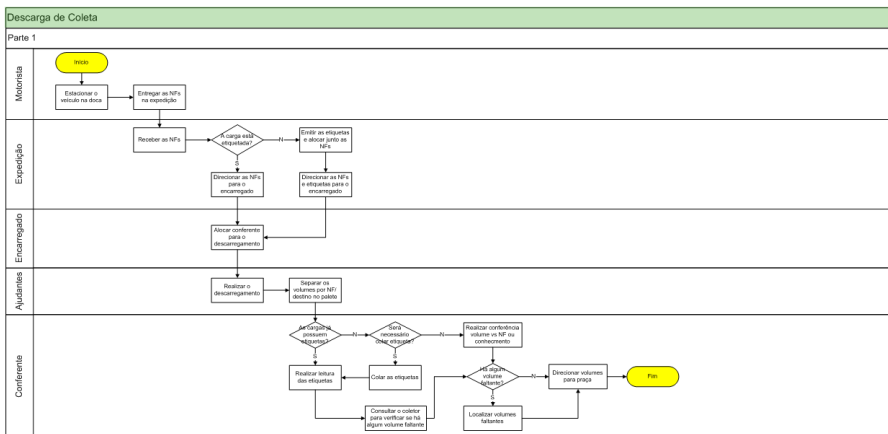
Figura 5b – Mapeamento do processo de descarga de transferência (APÊNDICE B)



Fonte: Elaborado pelo autor com a colaboração da operação (2017)

A descarga de coleta é o processo de descarregamento das carretas e/ou caminhões que coletam as cargas nos clientes locais para serem transportadas para outras regiões. Como a empresa possui diversos clientes na Grande Salvador e região, ela dispõe de uma equipe responsável por agendar com o cliente o horário da coleta e acionar o motorista para recolher esta carga nas dependências do cliente. Quando a carga chega ao terminal ela é triada e etiquetada, e posteriormente é destinada a praça correta ou à área de agendamento. O mapeamento deste processo está exposto na figura 6.

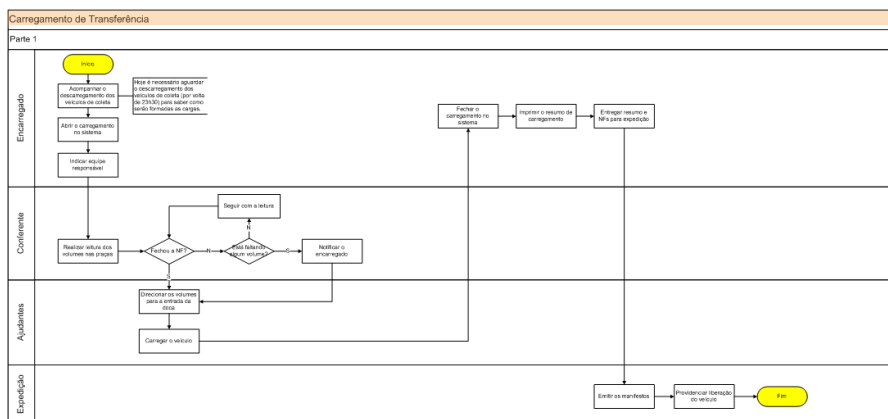
Figura 6 – Mapeamento do processo de descarga de coleta (APÊNDICE C)



Fonte: Elaborado pelo autor com a colaboração da operação (2017)

O carregamento de transferência é o processo de carregamento das carretas que serão destinadas às outras filiais da empresa. Pode conter cargas de uma ou mais filiais de destino. As mercadorias de cada destino são separadas dentro da carreta por lonas e cordas, e são identificadas, pois na primeira filial destino a carga endereçada a esta filial é descarregada e essa mesma carreta é completada com cargas para a próxima filial destino que saiu de Salvador. Se acontecer de enviar mais de uma filial destino na mesma carreta, a ordem de carregamento segue o *Last in, First Out* (LIFO). O mapeamento deste processo está exposto na figura 7.

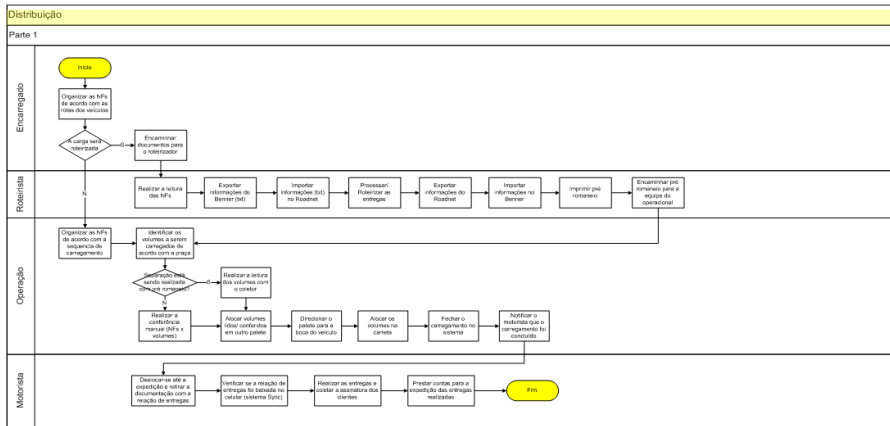
Figura 7 – Mapeamento do processo de carregamento de transferência (APÊNDICE D)



Fonte: Elaborado pelo autor com a colaboração da operação (2017)

A distribuição é o processo de carregamento dos caminhões que serão destinados à entrega das cargas aos clientes locais. Atualmente, 98,5% das cargas que são distribuídas vêm de outras unidades. A filial Salvador atende as cidades da Grande Salvador, Camaçari, Lauro de Freitas e Dias D'Ávila. O mapeamento deste processo está exposto na figura 8.

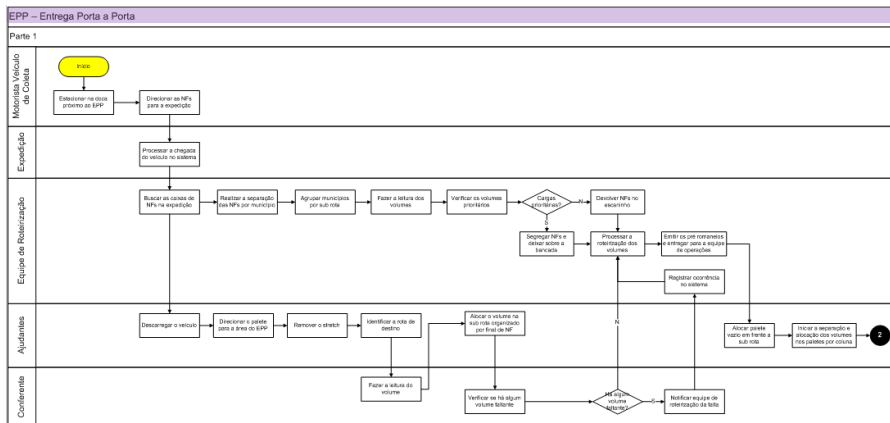
Figura 8 – Mapeamento do processo de carregamento da distribuição (APÊNDICE E)



Fonte: Elaborado pelo autor com a colaboração da operação (2017)

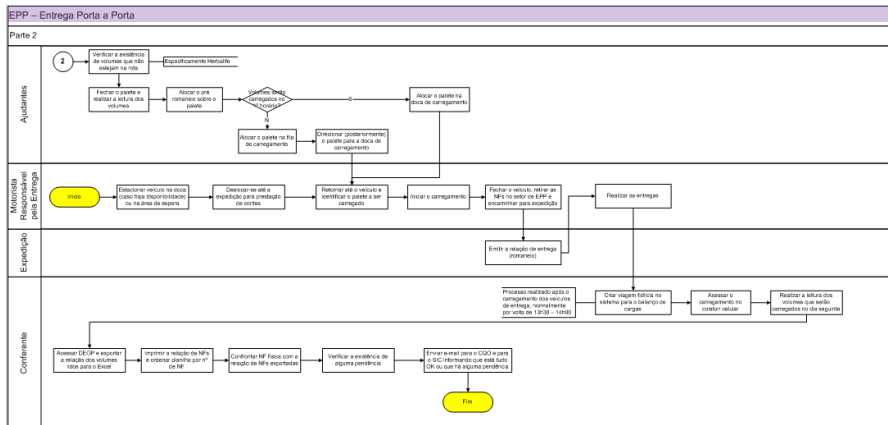
O EPP é uma área da empresa responsável pelo descarregamento, triagem, carregamento e entrega das cargas de clientes específicos e mercadorias de e-commerce. Como o nome sugere, as mercadorias são entregues porta a porta, ou seja, na residência dos clientes que realizaram compras pela internet. O mapeamento deste processo está exposto nas figuras 9a e 9b.

Figura 9a – Mapeamento do processo de entrega porta a porta (APÊNDICE F)



Fonte: Elaborado pelo autor com a colaboração da operação (2017)

Figura 9b – Mapeamento do processo de entrega porta a porta (APÊNDICE G)



Fonte: Elaborado pelo autor com a colaboração da operação (2017)

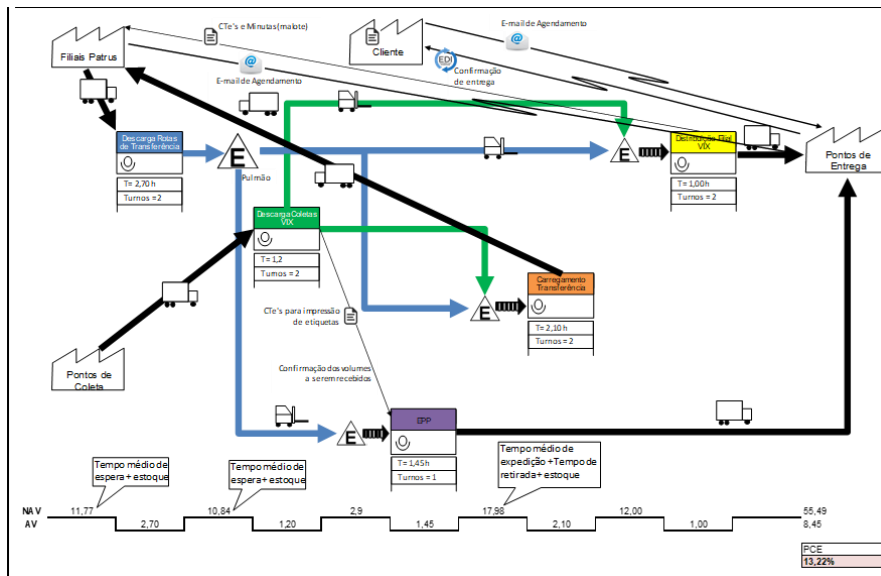
Através do mapeamento dos processos foram identificados 32 problemas/oportunidades a serem resolvidos. Além da melhor compreensão sobre as operações da empresa. Apesar de ser uma atividade contínua, o mapeamento inicial foi realizado com objetivo de medir a eficiência do processo $(VA/(VA+NVA))$. Após essa fase de mapeamento dos processos operacionais foi iniciado o mapeamento do fluxo de valor através da ferramenta MFV e do diagrama AV/NAV. O intuito foi o de identificar as atividades que não agregam valor e buscar eliminá-las ou otimizá-las. O mapeamento do fluxo de valor foi realizado para toda a operação da filial Salvador, conforme figura 10.

4.3.2 Mapeamento do Fluxo de Valor

O MFV englobou todos os processos da empresa. Como a operação é muito dinâmica, foram utilizadas as médias para composição dos tempos de agregação de valor e para os tempos de não agregação de valor. Dessa forma, o tempo médio de espera diz respeito a média da diferença de tempo entre o veículo estar disponível para ser carregado ou descarregado e quando, de fato, ele começou a ser. Foi considerado como estoque a média do número de veículos aguardando para carregado ou descarregado. Já o tempo de retirada é a média da diferença de tempo entre o veículo estar disponível para seguir viagem e quando, de fato, o motorista retirou a

documentação para iniciar a viagem. Os tempos AV é a média do tempo da operação em si.

Figura 10 – Mapeamento do Fluxo de Valor (APÊNDICE H)



Fonte: Elaborado pelo autor com a colaboração da operação (2017)

Através do mapeamento foi possível identificar que a eficiência do processo é de 13,22% e que o sistema possui uma capacidade de melhoria de 86,78%. O uso do MFV para padronizar a linguagem de representação dos processos operacionais criou alguma dificuldade de entendimento pela população do nível operacional devido ao baixo nível de conhecimento técnico destes colaboradores. Sendo assim, foi necessário trazer uma abordagem mais simples do mapeamento do fluxo de valor e, por isso, utilizou-se o diagrama AV/NAV.

4.3.3 Diagrama AV/NAV

Por trazer uma abordagem mais simplificada do MFV, foram elaborados os diagramas AV/NAV de todos os processos operacionais através das seguintes etapas: escolher o processo a ser mapeado; estabelecer fronteiras de análise; desdobrar em etapas; atribuir simbologia a cada etapa; identificar o potencial de melhoria do processo. O

diagrama AV/NAV do processo de descarga de coleta foi estruturado conforme figura 11.

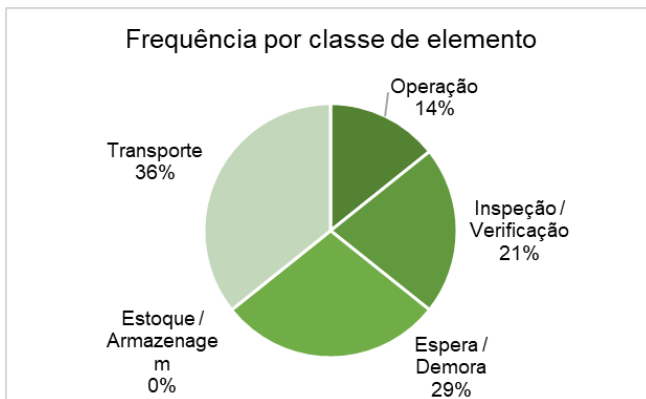
Figura 11 – Diagrama AV/NAV descarga de coleta (APÊNDICE I)

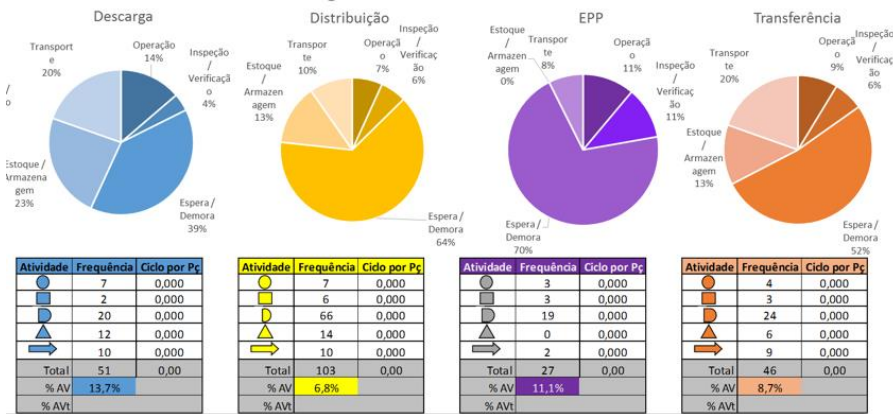
Ordem	Ícones	Descrição de Atividade	Área	Elemento
1	○	Transporte	Motorista	Estacionar o veículo na doca
2	○	Transporte	Motorista	Entregar as NFs na expedição
3	○	Espera / Demora	Expedição	Receber as NFs
4	○	Espera / Demora	Expedição	Se a carga não estiver etiquetada, emite-se etiquetas e aloca-se junto as NFs
5	○	Transporte	Expedição	Dirigir as NFs e etiquetas ao encarregado
6	○	Espera / Demora	Encarregado	Alocar conferente para o descarregamento
7	○	Operação	Ajudante	Realizar o descarregamento
8	○	Operação	Ajudante	Separar os volumes por NF / destino no palete
9	○	Inspeção / Verificação	Conferente	Se a carga não possuir etiqueta, e não for necessário colar, realizar a conferência de volume vs NF / conhecimento
10	○	Espera / Demora	Conferente	Se for necessário colar etiqueta, colar etiquetas
11	○	Inspeção / Verificação	Conferente	Se a carga já possuir etiqueta, realizar a leitura
12	○	Inspeção / Verificação	Conferente	Consultar o coletor para verificar se há algum volume faltante
13	○	Transporte	Conferente	Se existe algum volume faltante, localizá-lo
14	○	Transporte	Conferente	Se não existe volume faltante, direcionar volumes para a praça

Fonte: Elaborado com a colaboração do autor (2017)

Através destes diagramas foi possível analisar qual a porcentagem de atividades que realmente agregam valor ao cliente ao dividir o número de atividades que agregam valor pelo número total de atividades de um processo. Assim, fica simples observar as etapas do processo e atuar nas atividades que são NAV e, com isso, alocar os recursos para as atividades que realmente necessitam de esforços, pois estas são imprescindíveis para o sucesso da operação. No gráfico 2 é possível observar que neste processo apenas 14% das atividades são referentes a operação, ou seja, apenas 14% das atividades são AV.

Gráfico 2 – Frequência por classe de elemento da descarga de coleta e demais processos





Fonte: Elaborado com a colaboração do autor (2017)

Após essa fase de mapeamento dos processos seguimos para a próxima etapa.

4.4 ETAPA 3

Esta etapa consiste em identificar os principais problemas e oportunidades de melhoria, também em analisar as melhores formas de atacar os principais desvios. Para isso foram utilizadas as seguintes ferramentas: programa 5S e o *kaizen*.

4.4.1 Programa 5S

Durante a etapa de mapeamento foi identificado que o local não possuía ordenação correta, papéis no chão e ausência de padrões. A partir de entrevistas com o gestor da filial e com a operação foi estabelecido que deveríamos iniciar com o programa 5S que se tornou a base para nossa implementação Lean, o que é característica para qualquer implementação. O primeiro passo do processo de implantação foi capacitar os colaboradores com os conceitos da ferramenta 5S. É necessário estabelecer padrões de limpeza, organização, utilização, padronização e disciplina para propiciar um ambiente adequado à melhoria contínua.








A aplicação desta ferramenta do pensamento enxuto realizou-se através de treinamentos, dinâmicas e prática. Os treinamentos ocorreram nos dois turnos de

trabalho, pois neste primeiro momento da implantação, é essencial a participação de todos os funcionários do setor operacional.

Como o *Lean* envolve mudança de cultura, disseminar o conhecimento é primordial para o sucesso da implantação. Através dos treinamentos, os conceitos da ferramenta 5S foram difundidos entre os operadores ao afirmar que se trata de uma filosofia corporativa que visa desenvolver os costumes das pessoas através da mudança de hábitos e atitudes, além de direcionar os esforços para o mesmo objetivo.

Após a fase de treinamento foi realizada uma dinâmica com todos os participantes, onde cada um possuía em mãos um formulário, conforme figura 12, e se direcionava ao seu local de trabalho para identificar possíveis melhorias quanto aos sentidos do programa 5S. Nesta dinâmica, denominada “Dia D”, foram levantadas 136 oportunidades brutas que, posteriormente, passaram por análise, foram filtradas e agrupadas com o intuito de remover as oportunidades repetidas e as que não condiziam com a proposta da implantação. Após este processo, 27 oportunidades foram levadas para discussão.

Figura 12 – Formulário dinâmica 5S

 FORMULÁRIO IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE MELHORIA 			
Nome		Data	
Equipe	<input type="checkbox"/> Disciplina	<input checked="" type="checkbox"/> Distribuição	<input type="checkbox"/> Coleta
	<input type="checkbox"/> EPP	<input type="checkbox"/> Referência	
1- SENSO DE UTILIZAÇÃO			
			
2- SENSO DE ORGANIZAÇÃO			
			
3- SENSO DE LIMPEZA			
			
4- SENSO DE SAÚDE, SEGURANÇA, BEM ESTAR E PADRONIZAÇÃO			
			
5- AUTO DISCIPLINA			
			

Fonte: Elaborado com a colaboração do autor (2017)

Todas as propostas em pauta foram discutidas entre a gerência da unidade, as lideranças operacionais e o departamento pessoal a fim de avaliar a viabilidade da

implementação destas oportunidades. Nesta etapa algumas propostas foram canceladas, destacadas em vermelho, e foi elaborado um plano de ação para execução e acompanhamento das atividades, conforme figura 13.

Figura 13 – Plano de ação 5S (APÊNDICE J)

LIDER 5S													
PLANO DE AÇÃO 5S													
Sustentabilidade	Serviço	Ação sugerida	Responsável	Prazo para início	Prazo para Conclusão	Início Real	Término Real	Status	Cancelad a?	Progresso			
										0%	25%	50%	100%
Organização dos paletes	Organização	Definir local certo para paletes e garóis vazios	Lean	02/10/2017	05/10/2017	03/10/2017	05/10/2017	Concluída					
Organização geral das praças	Organização	Desenvolver/replicar LUP de organização das praças	Caio	02/10/2017	02/10/2018	02/10/2018	02/10/2018	Concluída					
Falta mais tambor de fio	Limpeza	Adequar mais bueiras (plástico e comum) e definir locais para aloca-las	Jones/Caio	15/09/2017	22/09/2017	15/09/2017	25/09/2017	Concluída					
Padronizar paletéis por turno e área	Padronização	Definir paleteira por setor	Lean	02/10/2017	18/10/2017	05/10/2017	18/10/2017	Concluída					
Local certo para mesas	Organização	Definir local fixo para alocar as mesas de conferência	Cancelado	Cancelado	Cancelado			Cancelado	Sim				
Local certo paletéis	Organização	Definir local certo para paletéis quando não estão sendo utilizados	Santana/Lean	02/10/2017	18/10/2017	05/10/2017		Atrasada					

Fonte: Elaborado com a colaboração do autor (2017)

O plano de ação fica exposto na área e conforme as ações são realizadas, o responsável pela ação preenche o plano manualmente e indica qual percentual já foi executado. Dessa forma, todos os colaboradores ficam envolvidos e cientes sobre o andamento do plano. Outra forma de envolver os colaboradores e identificar oportunidades de melhoria é através da ferramenta *kaizen*.

4.4.2 Kaizen

Durante a etapa de mapeamento ficou nítido que os colaboradores e inclusive os líderes operacionais não possuíam um canal de comunicação no qual poderiam contribuir com ideias que eliminariam/reduziriam os desperdícios operacionais. Nesse cenário foi apresentado a proposta de um programa de envolvimento dos funcionários visando a participação na eliminação de desperdícios e otimização dos processos. O programa foi muito bem-visto pelo gerente do site, a partir daí surgiu o programa “Kaizen em Ação”.

O *kaizen* na empresa é representado por um quadro denominado “Kaizen em Ação”. Além das melhorias identificadas no acompanhamento das operações, outro método de formalização das propostas de melhoria é o quadro. O que difere esses métodos é que o primeiro é realizado pelo consultor (estudante do SENAI CIMATEC / Autor) durante os mapeamentos e, o outro, por todos os funcionários da empresa.

A parte teórica e o histórico do *kaizen* foi introduzida através de um treinamento aberto a todos os funcionários, mas com público-alvo o setor operacional. Além de

disseminar a cultura da melhoria contínua, o objetivo do treinamento foi incentivar o desenvolvimento de propostas e explicar o funcionamento do quadro *Kaizen em Ação*.

Os formulários são impressos em papel sulfite e o preenchimento é manuscrito. O baixo nível de escolaridade e a complexidade de manter o programa funcionando sistemicamente poderiam inibir os colaboradores de pensarem em sugestões de melhoria, então pensou-se no simples para facilitar a captação de ideias. A figura 14 destaca o quadro *Kaizen em Ação*.

Figura 14 – Quadro *Kaizen em Ação*



Fonte: Elaborado pelo autor com a colaboração da operação (2017)

Para registrar o *kaizen*, foi desenvolvido um formulário padrão baseado no 5W2H, conforme figura 15. Todos têm acesso ao formulário de registro de *kaizen* que fica disponibilizado no próprio quadro *kaizen*. O preenchimento deste formulário é simples e a pessoa deve colocar as seguintes informações: O que fazer? Onde fazer? Por que fazer? Quando fazer? Quem? Como será feito? Quanto irá custar?

Figura 15 – Formulário de registro de *kaizen*

Nome do processo ou melhoria	5W2H / KAIZEN		Numero	Aprovado _____
O que fazer ?	Quem ?	Como será feito ?		
Onde Fazer ?	Quanto ira custar ?			
Por que Fazer ?	Antes		Depois	
Quando Fazer ?				
	Finalizado <input type="checkbox"/>	Não Aprovado <input type="checkbox"/>		

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

A dinâmica de registro de *kaizen* funciona da seguinte forma:

1. O funcionário identifica a oportunidade de melhoria;
2. Ele vai até o quadro *Kaizen* em Ação e retira um formulário em branco;
3. Preenche o formulário conforme o modelo 5W2H;
4. Deposita o *kaizen* no quadro;
5. Uma vez por semana a equipe *Lean* recolhe os formulários preenchidos;
6. O analista *Lean* realiza reuniões semanais com a liderança da unidade para definir quais *kaizens* serão aprovados e os que serão negados;
7. Aos idealizadores dos *kaizen* negados, o analista fornece um *feedback*, onde ele explica o motivo pelo qual foi negado e o auxilia na busca de outra solução para o problema apresentado;
8. A melhoria é implementada;
9. Todos os *kaizens* são digitalizados e apresentados em comparação com a situação anterior e posterior a melhoria;
10. O *kaizen* aprovado e atualizado com as fotos é depositado no quadro na respectiva área, ou seja, na cor da área de trabalho do idealizador;
11. As propostas de melhoria são compartilhadas entre as filiais para serem replicadas, caso seja possível e viável para as demais filiais.

Todos os meses é definido entre a liderança da unidade o *kaizen* destaque do mês. O idealizador dessa melhoria recebe uma premiação e o reconhecimento por ter o nome ligado a uma melhoria que pode ser implementada em todas as unidades da empresa. A figura 16 mostra um exemplo de *kaizen*.

Figura 16 – Exemplo de *kaizen*

Nome do processo ou melhoria Plataforma entre rampas		5W2H / KAIZEN	Numero	Aprovado _____
O que fazer ? Extensão do piso entre os espaços vagos entre as rampas.	Quem ? Odieres	Como será feito ? Acrescentar uma plataforma nas dimensões do espaço entre as rampas das docas.		
Onde Fazer ? Plataformas	Quanto irá custar ?			
Por que Fazer ? Aumentar espaço útil e evitar acidentes	Antes 	Depois 		
Quando Fazer ?	Finalizado <input checked="" type="checkbox"/>		Não Aprovado <input type="checkbox"/>	
				

Fonte: Elaborado com a colaboração do autor (2018)

Diante das sugestões de melhoria propostas no quadro *Kaizen em Ação*, as sugeridas durante o programa 5S e as oportunidades levantadas nos acompanhamentos no *Gemba* e no mapeamento dos processos, foi elaborado um relatório A3 de solução de problema para otimizar o *layout* operacional. A principal oportunidade identificada e validada pelo gerente da empresa foi a otimização do layout, visando um maior aproveitamento da área e redução dos tempos operacionais.

4.5 ETAPA 4

Nesta etapa serão expostas as mudanças implementadas através da decomposição do relatório A3, onde estão dispostos os objetivos, o cenário atual, o cenário proposto, o plano de ação e as métricas. As ferramentas utilizadas são a gestão visual e o relatório A3.

4.5.1 Gestão Visual

A empresa busca através das ferramentas de gestão visual estreitar a distância entre a operação e os resultados obtidos durante o turno de trabalho. Dessa forma, mostra para o operacional o quão relevante é a sua participação no processo. Além disso, permite agilidade na verificação de qualquer anormalidade no sistema apenas ao voltar o olhar para os processos.

Outra grande importância da gestão visual é o clima organizacional criado com a sua implementação. Os ambientes ficam visivelmente mais organizados e limpos, e o prazer em exercer as atividades faz com que as pessoas se sintam parte do processo e enxerguem valor nas atividades desempenhadas.

Como a empresa possui cinco processos operacionais principais, cada setor da operação possui uma cor correspondente. Desta forma, os funcionários e os visitantes conseguem identificar facilmente qual o processo principal daquela área específica. Além disso, as cores auxiliam na gestão dos equipamentos, quadros, ferramentas de trabalho e mão de obra, pois todos são identificados e as anomalias são facilmente reconhecidas.

Para garantir todas essas mudanças visuais e de processos foi necessário desenvolver um novo layout operacional para o armazém da filial visando um maior aproveitamento do espaço e otimização dos processos. Então, foram realizados diversos estudos para analisar a volumetria anual que passou pelo armazém, diagrama de spaghetti para entender a movimentação interna, Pareto de ocupação de rotas com objetivo de definir o tamanho ideal para a praça de cada rota e diminuir a movimentação dentro do armazém ao aproximar as áreas dependentes.

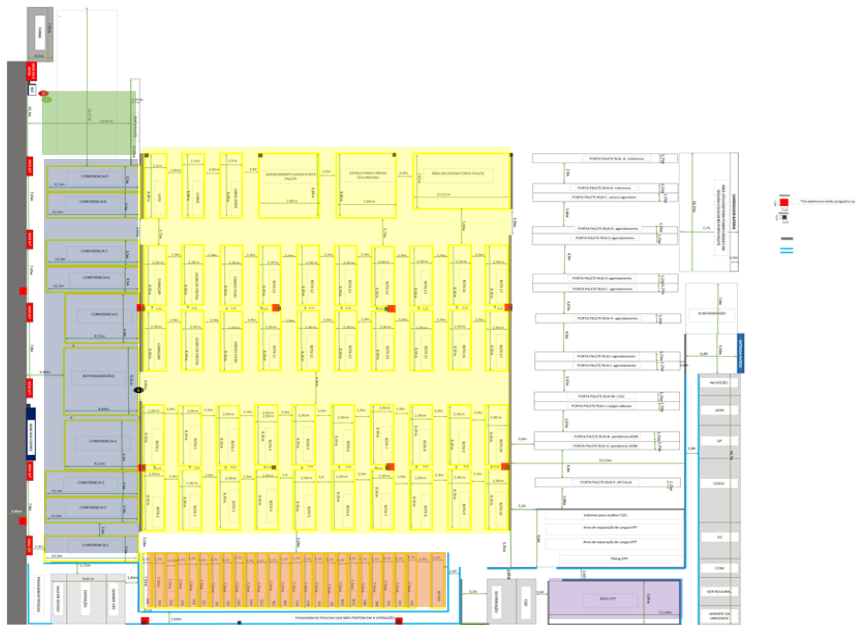
Através destes estudos foi levantado a movimentação por setor e por rota de entrega, com intuito de identificar os setores e rotas que mais movimentam, possibilitando reaproximar e otimizar. Esse estudo possibilitou identificar a característica de transporte da filial Salvador, que é uma unidade que suas operações mais significativas são o descarregamento de transferência e o carregamento de distribuição, representando juntas mais de 80% da movimentação da filial. Então, no estudo do layout definiu-se que as rotas de distribuição fossem alteradas para estrategicamente ficarem mais próximas as docas de carregamento, redução da área

de carregamento de transferência e aumento das áreas de triagem de descarregamento.

Outro problema encontrado foi o grande número de volumes para algumas praças de distribuição e, desta forma, era muito difícil organizar e localizar as cargas para fazer o carregamento. Algumas localizações recebiam grande quantidade de volume e possuíam a mesma área de alocação de uma outra rota que possui 50% menos volumes. Com isso, era necessário alocar as cargas dessas praças volumosas em outros locais e gerava grande desperdício de tempo para encontrar essas cargas, atraso no carregamento e, conseqüentemente, custos operacionais.

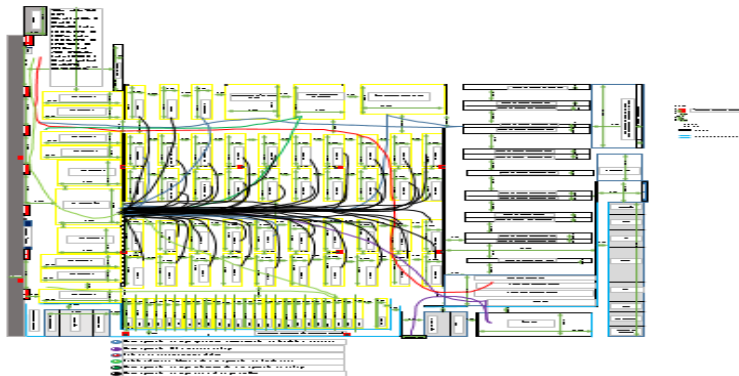
Primeiramente foi levantado o *layout* do centro de distribuição, em escala, para avaliar a disposição das praças de alocação dos volumes. A área de cor amarela representa as praças de distribuição e, os de cor laranja, as praças de transferência, verde recebimento de coleta e azul descarregamento de transferência e roxa epp conforme apresentado na figura 17.

Figura 17 – Layout antes da melhoria (APÊNDICE K)



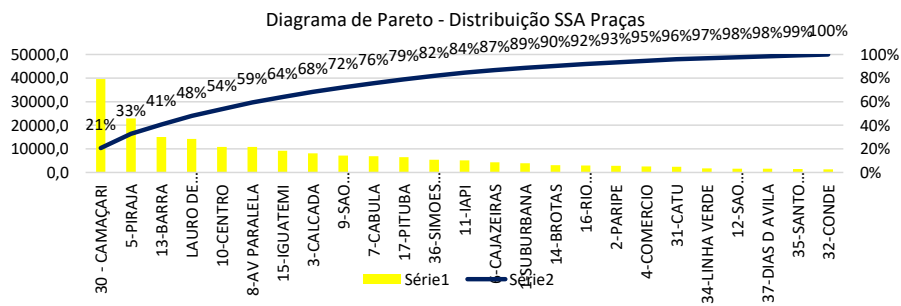
Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Figura 18 – Layout antes da melhoria - Spaghetti (APÊNDICE K)



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Figura 19 – Layout antes da melhoria – Pareto Praças/rotas (APÊNDICE K)



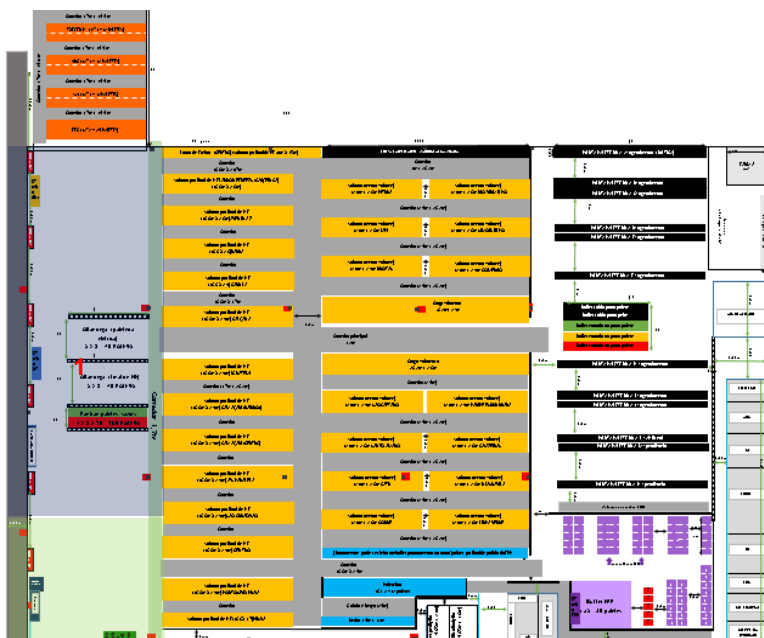
Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Com o *layout* desenhado, com as propostas de melhoria evidenciadas nos programas 5S e *kaizen* e com o resultado dos estudos de volumetria, foram desenvolvidas três

propostas de novos *layouts* para serem discutidas com todas as lideranças operacionais, os responsáveis pela roteirização das entregas e os conferentes.

Foi realizado um *workshop* para debater as propostas e definir em conjunto como seria o novo *layout* do armazém da filial. Dentre as propostas apresentadas uma foi a mais interessante e condizente com as expectativas dos gerentes. Apesar disso, durante a reunião várias modificações foram realizadas baseadas no conhecimento operacional das pessoas envolvidas que entenderam que as mudanças contribuiriam para o sucesso do novo arranjo.

Todo o *layout* operacional foi alterado e pintado de acordo com a cor do setor. As faixas pintadas no chão continuaram da cor amarela, para seguir as normas de segurança. As grades, colunas e o chão das áreas de *Gemba* foram pintados seguindo a cor da operação realizada naquele espaço. Da mesma forma, os retângulos laranjas representam as praças de transferência, os amarelos as praças de distribuição e os quadros azuis, as áreas de descarregamento. O novo *layout* desenvolvido está apresentado na figura 20.



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Para todas as áreas operacionais foram criadas áreas de *Gemba*. Nestas áreas são realizados os apontamentos nos quadros de gestão à vista, são mostrados os indicadores operacionais para controle por parte da liderança e informação por parte da operação e são os locais onde ocorrem as chamadas reuniões de *Gemba*, ou seja, reuniões diárias no início do turno para divulgar quais são as atividades do dia, discutir os indicadores do dia anterior e informações gerais para a equipe. A figura 21 apresenta a área de *Gemba* da equipe de descarregamento de transferência.



Fonte: Elaborado pelo autor com a colaboração da operação (2018).

O número 1 na figura 18 representam as áreas de alfândega, ou seja, uma área intermediária entre a descarga das carretas e a praça de alocação das cargas. Essa área foi planejada com o intuito de reduzir o número de funcionários na operação de descarga, diminuir o fluxo de mercadoria e pessoas dentro do armazém e ordenar a

operação. Antes da mudança, cada equipe de descarga contava com um colaborador, denominado movimentador, que é responsável por transportar as mercadorias descarregadas das carretas para as praças de destino. Com a mudança, as equipes não contam mais com um colaborador nesta função, pois agora a alfândega possui 2 movimentares fixos que fazem esse transporte para todas as equipes. Foi criado um *kanban* para ordenar a sequência de retirada de *pallets* da alfândega, conforme figura 22.

Figura 22 – Alfândega



Fonte: Elaborado com a colaboração do autor (2018)

O conferente aloca a carga na alfândega seguindo a regra FIFO (*First In, First Out*) até completar as duas marcações sinalizadas pela cor verde. Quando o conferente iniciar a alocação nas praças sinalizadas pela cor amarelo, os movimentadores da alfândega devem iniciar a movimentação da carga pois, caso não iniciem, a alfândega não comportará o fluxo de *pallets*.

Para o problema de localização de volumes nas praças, foi implementado o conceito de final de NF, o que garante que em todas as praças os paletes estejam numerados e toda carga contida no palete tenha o último número da etiqueta correspondente a aquele local. As rotas também passaram por um balanceamento a partir da análise do pareto e conhecimento tácito da equipe operacional. Essa mudança reduziu o tempo para localizar volumes na distribuição (área que representa cerca de 80% da carga movimentada no armazém) em 50%. Conforme figura 23

Figura 23 – Final de NF

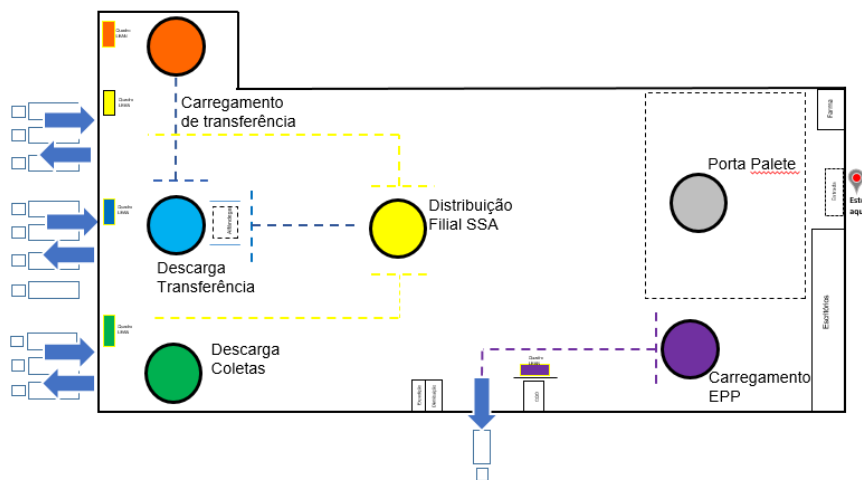


Fonte: Elaborado com a colaboração do autor (2018)

Outra mudança proporcionada pela alteração do *layout* operacional foi a otimização da movimentação dentro do armazém. Através do estudo de movimentação realizado foi possível definir onde cada área operacional ficaria para reduzir o fluxo de movimentação dos colaboradores. Como 98,5% dos volumes descarregados na filial Salvador são destinados a distribuição (entrega) na grande Salvador, a área de descarga ficou de frente para as praças de entrega, sendo que as praças que mais

movimentam volumes foram dispostas a ficarem mais próximas ao descarregamento, evitando transporte interno que não agrega valor. Conforme figura 23.

Figura 24 – Representação das áreas e fluxo de movimentação no novo *layout*



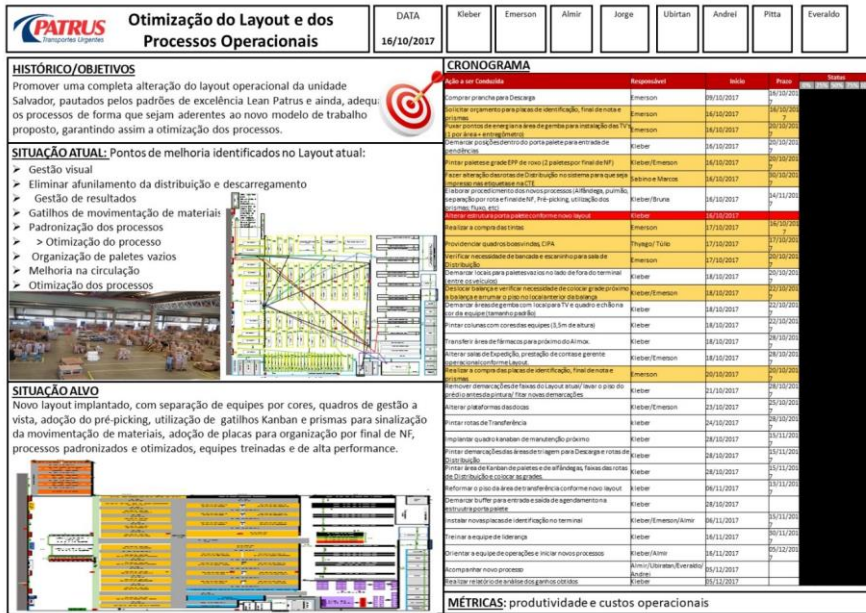
Fonte: Elaborado com a colaboração do autor (2017)

Após a definição do novo layout do terminal, a gerência e o consultor (aluno SENAI CIMATEC) reuniram-se para elaborar um plano de ação com o objetivo de garantir a execução das atividades definidas. Em conjunto, foi estruturado um relatório A3 de solução de problemas para expressar a razão pela qual o plano será executado.

4.5.2 Relatório A3

Através do relatório A3 apresentado na figura 25, a empresa busca uniformizar a comunicação entre os departamentos, promover a estrutura do pensamento enxuto e difundir a cultura para solução de problemas e expor claramente, com estrutura narrativa, o projeto de otimização do *layout* operacional e dos processos operacionais.

Figura 25 – Relatório A3 de otimização do layout e dos processos operacionais (APÊNDICE M)



Fonte: Elaborado com a colaboração do autor (2017)

O modelo utilizado para desenvolvimento de relatório A3 dentro da empresa segue os seguintes passos:

- Definição do objetivo: expressar qual é o escopo do projeto, a meta, ou seja, um fim que se quer atingir com a implementação dessa ferramenta.
- Situação atual: relatar como é o processo atualmente, os problemas que ocorrem, os pontos que demandam melhorias.
- Situação futura: responder todos os problemas levantados na fase anterior. Então, nesta etapa encontram-se as melhorias que serão realizadas para alcançar o objetivo estabelecido.
- Cronograma: propor um plano de ação para garantir a execução de todas as atividades para alcançar o objetivo proposto. Este plano de ação esboça a atividade a ser desenvolvida, o responsável pela atividade, o prazo de início e término previsto, o prazo de início e término real e o status da atividade. O plano fica exposto na área operacional e de acordo com a execução das atividades, os

responsáveis vão preenchendo as datas e o percentual do status de cada atividade, conforme figura 23.

Figura 26 – Plano de ação para execução do objetivo do relatório A3

#	ATIVIDADE	Responsável	Inicio Previsto	Termino Previsto	Inicio Real	Termino Real	Status	STATUS				
								0%	25%	50%	75%	100%
52	Elaborar as LUPs	Caio/Guilherme	30/10/2017	12/01/2018	23/11/2017	11/01/2018	Concluída					
53	Alinhar possibilidade do conferente fazer o apontamento das ocorrências no sistema	Santana/Caio	01/03/2018	30/04/2018	10/04/2018		Em Andamento					
54	Definição das equipes por setor e solicitar compra dos cordões e crachas coloridos	Santana	14/12/2017	12/01/2018	08/01/2018	12/01/2018	Concluída					
55	Instalar novas placas de rotas de identificação	Gleudson	13/11/2017	17/11/2017	12/12/2017	15/12/2017	Concluída					

Fonte: Elaborado com a colaboração do autor (2017)

- Métricas: apresentar quais foram os ganhos obtidos com a proposta de melhoria.

No caso deste A3, o objetivo é promover uma reformulação do *layout* operacional, adequar os processos ao novo modelo de trabalho proposto e otimizá-los. Os objetivos foram alcançados e o *layout* foi reformulado para atender o novo modelo de trabalho. Além disso, através da otimização do fluxo de movimentação nos corredores de acesso, eliminou-se os tempos não agregadores de valor decorrentes da movimentação desnecessária de paletes para acessar outros paletes que antes ficavam obstruídos, áreas não utilizadas passaram a ser utilizadas. Ainda, foram ganhos 374m², área antes não utilizada, que em valor monetário corresponde a R\$ 5.103,67 por mês comparado com o preço do aluguel mensal. Percebe-se que uma área que custa R\$ 5103,67 mensais passou a ser utilizada a partir da reformulação do *layout* operacional. Em relação a paletes na distribuição amarela e na área epp foram possíveis alocar mais 95 paletes no chão, aumentando a capacidade do terminal, a qual não é adequado para operação de transporte, visto que é um imóvel locado e não há estrutura física para funcionar modelo cross docking, o que tornou o estudo ainda mais desafiador. Com o novo layout a empresa percebeu que a mudança para um novo galpão não seria necessária.

4.6 ETAPA 5

Nesta etapa serão abordadas as ferramentas responsáveis por consolidar as alterações realizadas e monitorar os resultados a fim de manter o ciclo de melhoria de processos atuante e promover melhorias contínuas.

4.6.1 Padronização

Assim como na gestão visual, a empresa busca através da padronização, facilitar a gestão da liderança, o entendimento dos processos, a comunicação entre os colaboradores e melhorar os processos internos. Durante a implantação do pensamento enxuto, a padronização serviu como base para estabilidade e para a melhoria contínua.

Através das cores foi possível distinguir as operações dentro do armazém, assim, apenas ao olhar é possível saber qual o processo que ocorre naquela área. Já para os colaboradores, foram desenvolvidos diferentes uniformes que possibilitam identificar a função do mesmo na empresa, conforme figura 24.

Figura 27 – Padronização dos uniformes



Fonte: Elaborado com a colaboração do autor (2018)

Os uniformes se diferem apenas pela cor da manga e da gola com exceção do uniforme da liderança e do setor administrativo. O cargo de auxiliar de transporte é a base da hierarquia operacional da empresa e seu uniforme conta com mangas e gola vermelhas. Os conferentes possuem uniformes com gola e mangas azuis, os motoristas e operadores de empilhadeira, pretos, enquanto os auxiliares de serviços gerais e auxiliares de manutenção predial utilizam uniformes com gola e mangas verdes. A liderança operacional e funcionários do setor de apoio operacional utilizam a camisa polo cor azul escuro, enquanto as colaboradoras do setor administrativo utilizam uniforme branco.

Para distinguir cada colaborador dentro da área operacional são utilizados crachás com cordão colorido de acordo com cada setor. A divisão segue o mesmo padrão das colunas e grades de cada setor. A gestão fica mais ágil por permitir que facilmente o líder da área possa identificar pessoas que estão alocadas. Assim, temos a seguinte divisão:

- EPP: crachá roxo;
- Carregamento de transferência: crachá laranja;
- Descarga de transferência: crachá azul;
- Descarga de coleta: crachá verde;
- Carregamento de distribuição: crachá amarelo;

Figura 28 – Cores dos crachás



Fonte: Elaborado com a colaboração do autor (2018)

Os equipamentos e materiais de trabalho de cada área também são pintados de acordo com o setor operacional. Assim, é possível identificar qualquer desvio do padrão facilmente, apenas ao olhar.

Além da padronização visual, o projeto envolveu a padronização dos processos e procedimentos. Todos os procedimentos foram atualizados, codificados e expostos no repositório, onde todos os colaboradores da empresa têm acesso aos procedimentos referentes ao seu setor a nível corporativo. Para o nível operacional, os procedimentos foram escritos em forma de Lição de um Ponto (LuP), ou seja, uma

instrução mais lúdica que pode ser assimilado facilmente pois utiliza imagens e pouco texto para explicar as atividades, conforme figura 26.

Figura 29 – Lição de um Ponto



LUP

LIÇÃO DE UM PONTO

TEMA Arrumação das cargas no palete		Nº 1
OBJETIVO Instruir os colaboradores a forma correta de organizar as cargas nos paletes.		
ÁREA GERADORA Departamento de Melhoria Contínua	TIPO <input checked="" type="checkbox"/> CAPACITAÇÃO <input type="checkbox"/> MANUTENÇÃO DAS CONDIÇÕES BÁSICAS <input type="checkbox"/> MANUTENÇÃO DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS <input type="checkbox"/> RESTAURAÇÃO DA DETERIORAÇÃO <input type="checkbox"/> SEGURANÇA	
PÚBLICO ALVO Colaboradores do Operacional		
ELABORAÇÃO 02 / 10 / 2017	APROVAÇÃO __ / __ / __	

OBSERVAR A INSTRUÇÃO DE ARMAZENAMENTO DA CARGA

CORRETO



ERRADO



POSICIONAR OS VOLUMES COM A ETIQUETA VISÍVEL

CORRETO



ERRADO



Fonte: Elaborado pelo autor com a colaboração da operação (2017)

4.6.2 Auditorias 5S

Como medida de controle, foi implementada uma auditoria 5S realizada pelo líder 5S da equipe. O líder 5S é substituído a cada mês para todos terem a oportunidade de participar do controle e ter autonomia no processo. A auditoria ocorre no início de cada turno e o auditor 5S possui um formulário de avaliação o qual ele preenche com notas de 0 a 3.

O auditor avalia o turno anterior, ou seja, no início do seu turno ele faz a avaliação para saber como o local de trabalho foi deixado pelo turno que acabara de encerrar. Semanalmente os formulários devem ser analisados e a operação deve atuar diretamente sobre os problemas identificados.

Além dessa avaliação, será realizada a auditoria mensal por uma pessoa neutra de outro departamento para avaliar as condições gerais expostas no formulário de avaliação.

A partir da auditoria mensal são elaborados planos de ação que contemplam as atividades que devem ser melhoradas, os responsáveis e o prazo. Esse plano é gerado em conjunto com a liderança e os auditores 5S.

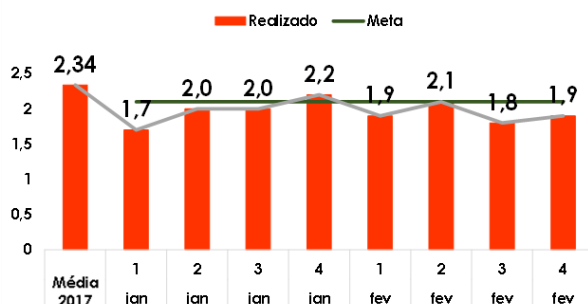
4.7 ANALISE CRÍTICA DOS RESULTADOS

Após a aplicação das ferramentas foi realizado o acompanhamento dos resultados obtidos no primeiro semestre. Por ser algo inovador, foi necessário estudar a aplicação das ferramentas na indústria, abstrair o conceito e trazer para a realidade de transporte rodoviário de cargas fracionadas. Este setor é altamente dinâmico e, com a entrada de um novo cliente, por exemplo, devido ao perfil da carga, pode ser necessário alterar todo o planejamento já realizado. Dessa forma, dia a dia, busca-se a melhoria.

Ainda, por tratar de uma mudança de paradigmas, um grande desafio é disseminar a cultura entre as pessoas que já estão neste setor a décadas. Sendo assim, grandes barreiras foram encontradas durante a aplicação das ferramentas quando não se observou a liderança engajada em alguma fase do processo. Para isso, foram realizadas diversas reuniões para reforçar a necessidade do engajamento da liderança a fim de torná-los espelhos para seus liderados.

Apesar destas dificuldades encontradas, os gráficos abaixo retratam os ganhos de tempo em cada uma das operações ao comparar o ano de 2017 desde o início da implantação, em outubro, e o primeiro bimestre de 2018.

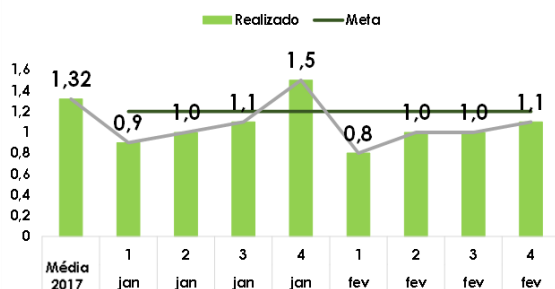
Gráfico 3 – Comparativo carregamento de transferência



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Ao analisar o gráfico 3 é perceptível a melhoria no tempo de carregamento das carretas quando comparado a média do ano de 2017 com a média semanal de janeiro e fevereiro de 2018. A linha verde representa a meta estabelecida para esta operação, que hoje é de 2,1 horas.

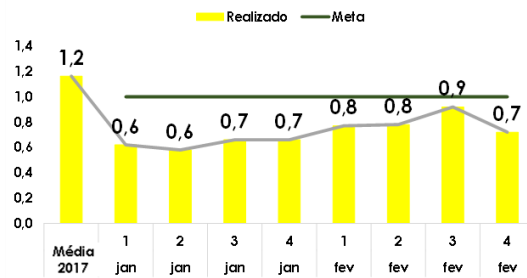
Gráfico 4 – Comparativo descarga de coleta



Fonte: Elaborado com a colaboração do autor (2018)

Com a meta estabelecida em 1,2 hora, a operação de descarga de coleta ficou acima da meta nas últimas semanas de janeiro e na última semana de fevereiro, conforme gráfico 4. Isso ocorreu pois, normalmente, no fim do mês o volume de coletas aumenta. Ainda assim, é perceptível a melhora comparada com a média do ano de 2017.

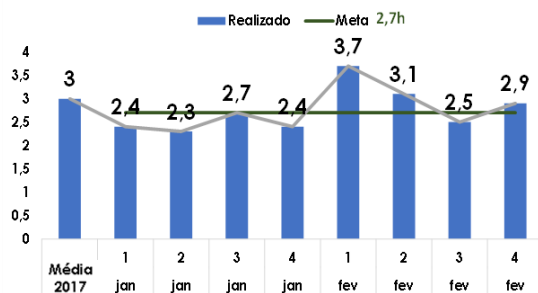
Gráfico 5 – Comparativo carregamento da distribuição



Fonte: Elaborado com a colaboração do autor (2018)

Conforme apresentado no decorrer do trabalho, as principais mudanças ocorreram na área da distribuição e, conseqüentemente, foi a área que demonstrou os melhores resultados, conforme gráfico 5. A meta estabelecida de 1 hora para realizar a separação das mercadorias e o carregamento dos veículos foi cumprida em todas as semanas no primeiro bimestre de 2018.

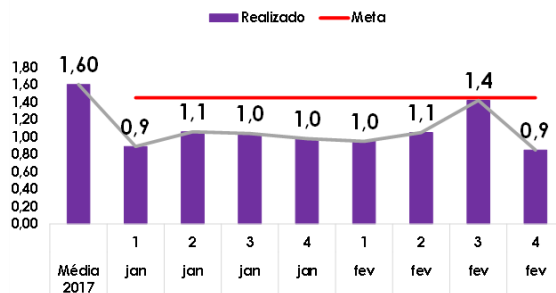
Gráfico 6 – Comparativo descarga de transferência



Fonte: Elaborado com a colaboração do autor (2018)

Na descarga de transferência o resultado não ficou evidente quanto nas outras operações, conforme gráfico 6. Essa operação é totalmente dependente do carregamento feito na origem, ou seja, a arrumação da carga afeta diretamente no tempo de descarga. Contudo, através deste indicador é possível enxergar os pontos fora da curva e atuar em conjunto com a filial de origem para minimizar esses problemas. Além disso, na primeira semana de fevereiro foi implantada uma atividade extra nesta operação o que acarretou no acréscimo de tempo da média da semana. Esta atividade extra não tem relação com a implantação do pensamento enxuto.

Gráfico 7 – Comparativo EPP



Fonte: Elaborado com a colaboração do autor (2018)

Apesar do setor de entregas porta à porta não ter passado por tantas mudanças quanto os demais, percebe-se que em comparação com a média de 2017, o primeiro bimestre de 2018 apresentou resultados abaixo da meta de 1,45h em todas as médias semanais, conforme gráfico 7.

A aplicação das ferramentas teve uma boa aderência entre os colaboradores de todos os níveis hierárquicos da empresa, salvo o MFV que exige uma complexidade maior e, por isso, gerou dificuldade de entendimento por parte do nível hierárquico operacional. Sendo assim, utilizou-se o diagrama AV/NAV para facilitar o entendimento do fluxo de valor. Esta é uma ferramenta de fácil visualização das atividades de cada processo e, como ficam expostas nos quadros de gestão à vista, os colaboradores entendem quais atividades geram valor e quais atividades podem ser melhoradas.

Um ponto que merece ser destacado e que promoveu todas as mudanças descritas neste trabalho foi a posição pessoal adotada pelo gerente da planta e a confiança depositada no projeto e nos responsáveis pela execução. A empresa entende a implantação *Lean* como um caminho sem volta. A partir do momento que inicia uma jornada pela melhoria contínua, cria-se grande expectativa por parte dos colaboradores e, principalmente, dos clientes. Por este motivo, a empresa fornece toda estrutura para desenvolvimento de melhorias incrementais e investe fortemente em tecnologia e inovação. A mudança de *mindset* se deu muito pelos resultados demonstrados na filial Salvador. Atualmente a empresa possui um departamento de

melhoria contínua e qualidade e a área tem a missão de implantar o pensamento enxuto nas demais filiais distribuídas pelo país.

Devido a dificuldades quanto ao entendimento do MFV foi apresentado a eliminação de etapas que não agregam valor via diagrama AV/NAV o que teve impacto direto nos tempos operacionais já demonstrados acima. Após mudanças realizadas percebeu-se a redução de 20% das etapas nos processos operacionais.

Tabela – Atividades por processo - AV/NAV

atual	futuro	
30	23	23%
51	44	30%
46	39	15%
103	96	14%
27	14	32,5%

5 CONCLUSÃO

Tendo em vista o atendimento das expectativas do cliente do projeto, o processo de readequação do layout trouxe como melhoria a redução dos desperdícios de movimentação e transporte, além de possibilitar a permanência no galpão atual com a otimização da área em 374m² e a possibilidade de utilizar uma área inutilizada que custa anualmente R\$61.244,04, além do espaço físico a mudança no layout

possibilitou a criação de áreas como alfândega que reduziu diretamente dois colaboradores, o que gerou uma diminuição de custo com mão de obra em R\$ 69.120,00 por ano. Ficou claro que a estruturação do layout para uma operação de transporte de cargas fracionadas é fundamental para ganho de velocidade e eliminação de desperdícios. Outra modificação no layout que afetou diretamente os processos foi a utilização de placas de final de nota fiscal nos paletes o que contribuiu diretamente para redução do tempo de operação da distribuição (processo principal da filial Salvador). As mudanças relacionadas aos processos junto com a padronização utilizando lição ponto a ponto contribuíram para a otimização dos tempos operacionais em 19%, além de contribuir para eliminação de 20% das etapas que não agregam valor (av/nav).

O treinamento e aplicação da metodologia 5S trouxe uma nova conscientização e aprendizado aos colaboradores a partir da prática orientada, a fim de que a absorção do conhecimento seja maximizada e sejam mantidos ao longo do tempo, tendo como base a motivação e o compartilhar do aprendizado, bem como o despertar da importância em padronizar as boas práticas e manter a disciplina através do seu exercício contínuo. Quanto a organização do local foi criados padrões visuais em todas as áreas permitindo assim uma melhor identificação dos locais e contribuindo diretamente na produtividade já que cada item passou a ter seu devido local, sinalizado, limpo e seguindo padrões de utilização, movimentação e transporte. Para proporcionar uma participação de todos os funcionários no processo de melhoria contínua foi implementado o kaizen em ação o que gerou maior engajamento do time e sinergia entre todos, já que muitas melhorias incrementais foram sugeridas e desenvolvidas pela própria equipe da área.

Nesse trabalho foram utilizadas as ferramentas da produção enxuta para solucionar os problemas encontrados no gema. O fluxo de movimentação não era otimizado, o processo ocorria de forma não padronizada e o sistema de controle operacional não era baseado em números, mas no conhecimento tácito dos gestores. Foram implementados indicadores para controle operacional, métodos de gerenciamento padronizados, baseados na gestão visual, programas de melhoria contínua e meios de controle para garantir o sucesso do projeto. Os colaboradores passaram a ser mais participativos e responsáveis sobre os resultados de sua área, dessa forma, justificam-se os resultados encontrados.

Com isso as ferramentas lean mostraram-se adequadas para utilização em uma transportadora de cargas fracionadas. Apenas o MVF gerou dificuldades de interpretação por parte do time operacional e optamos por seguir controlando as atividades e mapeamento via ferramenta AV/NAV, essa gerou um maior entendimento quanto as atividades que agregam valor e aquelas que não agregam e o que seria possível otimizar/eliminar (NAV).

Um grande diferencial para o resultado do projeto, foi a participação direta da equipe operacional e patrocínio do gestor da filial.

REFERÊNCIAS

ABEPRO. Associação Brasileira de Engenharia de Produção. **Áreas e Subáreas da Engenharia de Produção**. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/index.asp>.

Acesso em: 02 set. 2017.

AGUIAR, S. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços, 2006.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial**. 5a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. **Transporte Rodoviário: Desempenho do Setor, Infraestrutura e Investimentos**. Disponível em:

<<http://www.cnt.org.br/Estudo/transporte-rodoviario-desempenho>>. Acesso em: 02 set. 2017

GHINATO, P. **Elementos fundamentais do Sistema Toyota de Produção**. In: *Produção e Competitividade: Aplicações e Inovações*. Editora Universitária da UFPE, Recife. 2000

GRABAN, M. **Hospitais Lean: melhorando a qualidade, a segurança dos pacientes e o envolvimento dos funcionários**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

HENRIQUE, D. B. **Modelo de mapeamento de fluxo de valor para implantações de lean em ambientes hospitalares: proposta e aplicação**. 119 f. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.

HITT, M. A.; IRELAND, R. D.; HOSKISSON, R. E. **Administração estratégica**. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

ILOS. **Panorama: custos logísticos no Brasil**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/analise-de-mercado/relatorios-de-pesquisa/custos-logisticos-no-brasil/>>. Acesso em: 05 set. 2017.

IMAI, M. **Gemba Kaizen: uma abordagem de bom senso à estratégia de melhoria contínua**. Porto Alegre: Bookman. 2014.

LAZARIN, D. F. **Estratégia de produção e a abordagem da manufatura enxuta: estudos de caso no setor de autopeças brasileiro**. 251 f. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

LIKER, J; FRANZ, J. **O modelo Toyota de melhoria contínua**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

MIGUEL, P. A. C. et al. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, ABEPRO, 2012.

MONDEN, Y. **Sistema Toyota de Produção: uma abordagem integrada ao just in time**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

NORTEGUBISIAN. **Diagrama AV/NAV** Disponível em:

<http://nortegubisian.com.br/blog/biblioteca/diagrama-avnav>. Acesso em: 09 abr. 2018.

OHNO, T. O. **Sistema Toyota de Produção – Além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PIATKOWSKI, M. **Training Recommendations for Implementing Lean**. Brookline MA, Lean Interprise Institute, 2004.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil. 2012.

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

SHOOK, J. **Gerenciando para o aprendizado**. São Paulo, 2008.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3 ed. São Paulo: Atlas. 2009.

SOBEK II, D.K.; SMALLEY, A. **Entendendo o pensamento A3 Toyota**. Porto Alegre, 2010.

SOBEK, II, D.K.; JIMMERSON, C. **A3 Reports: Tool for Process Improvement**. Montana State University. Bozeman, MT, 2006. Disponível em:
<<https://www.lean.org/Search/Documents/133.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2017.

WERKEMA, C. **Ferramentas Estatísticas Básicas do Lean Seis Sigma Integradas ao PDCA e DMAIC**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

WERKEMA, C. **Lean Seis Sigma: introdução às ferramentas do lean manufacturing**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2012.

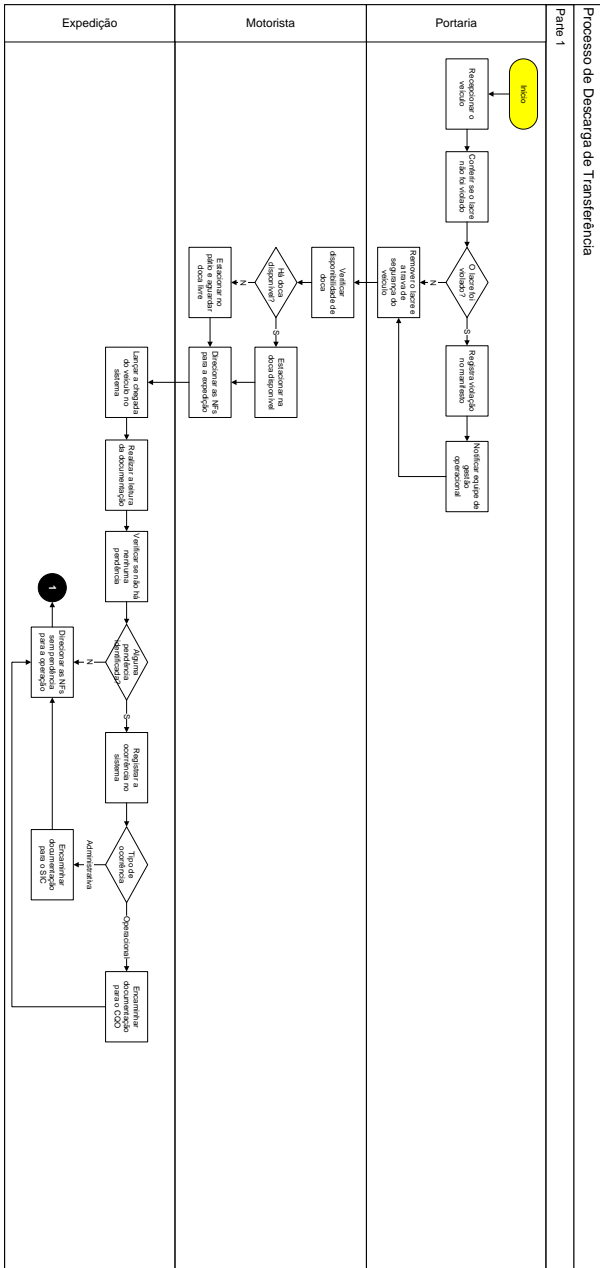
WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riquezas**. Tradução de Ana Beatriz Rodrigues e Priscilla Martins Celeste. 5a. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004a.

World Bank. **Connecting to compete – Trade logistics in the global economy**. Washington, 2014.

YOSHINO, R. T. **Proposta de um Sistema de Produção Enxuta para o Segmento Calçadista**. 2008. 272 f. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

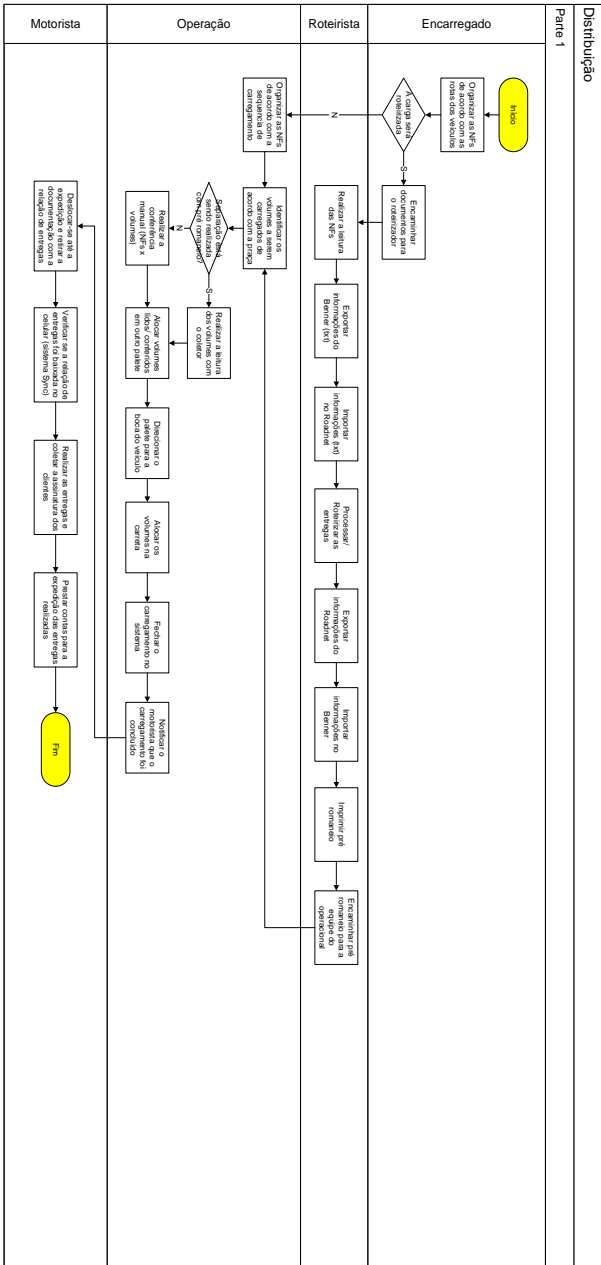
APÊNDICES

**APÊNDICE A – MAPEAMENTO DO PROCESSO DE DESCARGA DE
TRANSFERÊNCIA PARTE 1**

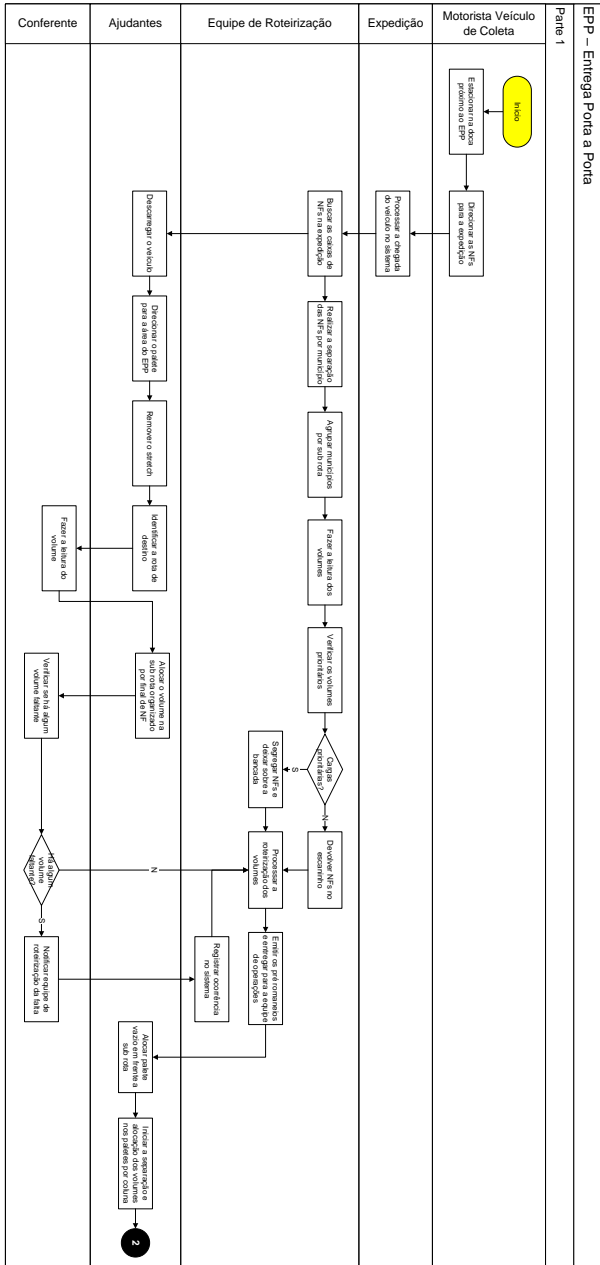


APÊNDICE B – MAPEAMENTO DO PROCESSO DE DESCARGA DE TRANSFERÊNCIA PARTE 2

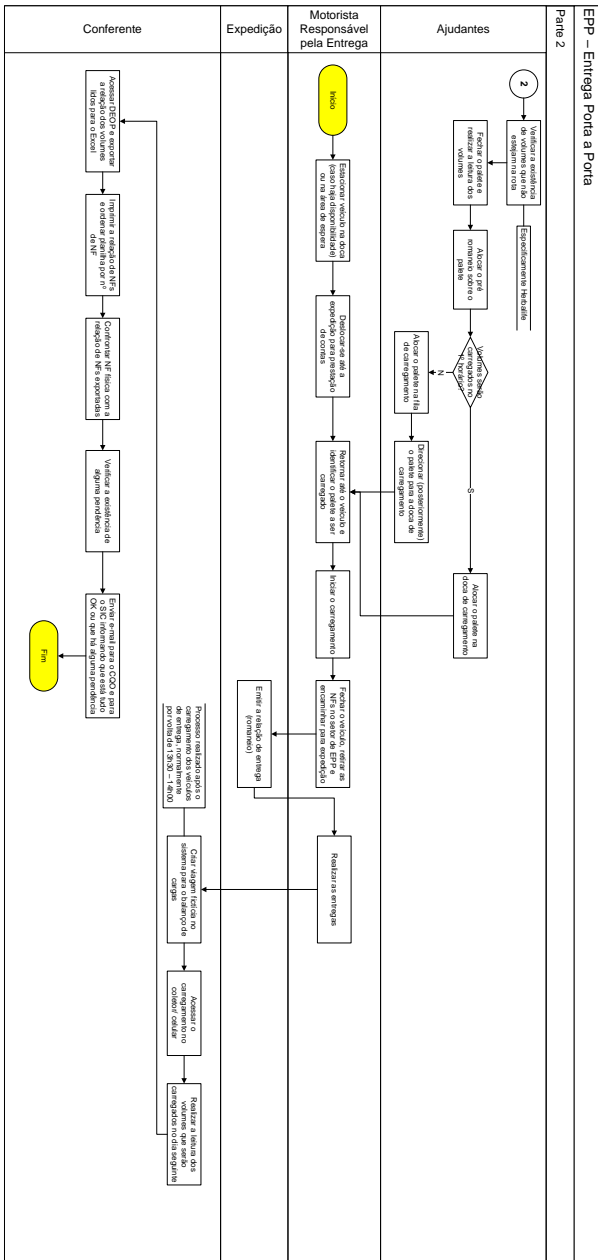
APÊNDICE E – MAPEAMENTO DO PROCESSO DE CARREGAMENTO DA DISTRIBUIÇÃO



APÊNDICE F – MAPEAMENTO DO PROCESSO DE ENTREGA PORTA A PORTA
PARTE 1



APÊNDICE G – MAPEAMENTO DO PROCESSO DE ENTREGA PORTA A PORTA
PARTE 2



APÊNDICE H – DIAGRAMA AV/NAV DESCARGA DE COLETA

Ordre	Simbolos	Descrição de Atividade	Area	Elemento
1		Transporte	Motorista	Estacionar o veículo na doca
2		Transporte	Motorista	Entregar as NFS na expedição
3		Espera / Demora	Expedição	Recolher as NFS
4		Espera / Demora	Expedição	Se a carga não estiver etiquetada, emitir-se etiquetas e aloca-se junto as NFS
5		Transporte	Expedição	Direcionar as NFS e etiquetas ao encarrugado
6		Espera / Demora	Encarregado	Alocar contêiner para o descarrugamento
7		Operação	Ajudante	Realizar o descarrugamento
8		Inspeção / Verificação	Ajudante	Separar os volumes por NF / destino no pátio
9		Inspeção / Verificação	Confirrente	Se a carga não possui etiqueta, e não for necessário colar, realizar a conferência de volume vs NF / contêimento
10		Espera / Demora	Confirrente	Se for necessário colar etiqueta, colar etiquetas
11		Inspeção / Verificação	Confirrente	Se a carga já possui etiqueta, realizar a leitura
12		Inspeção / Verificação	Confirrente	Consultar o coletor para verificar se há algum volume faltante
13		Transporte	Confirrente	Se existe algum volume faltante, localizá-lo
14		Transporte	Confirrente	Se não existe volume faltante, direcionar volumes para a praça

APÊNDICE J – LAYOUT ANTES DA MELHORIA

