UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Logística Enxuta aplicada a um Centro de Distribuição

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

André Augusto Neves

Orientador: Prof. Dr. Kleber Francisco Esposto

2011

André Augusto Neves

Logística Enxuta aplicada a um Centro de Distribuição

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para a obtenção do título de Engenheiro de Produção Mecânica.

Área de Concentração: Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Kleber Francisco Esposto

São Carlos

2011

RESUMO

NEVES, A. A. Logística Enxuta aplicada a um Centro de Distribuição. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2010.

Atualmente a concorrência exacerbada nos diferentes setores de mercado e a globalização faz com que os sistemas de distribuição tenham que se estabelecer cada vez mais eficientemente. Além disso, a responsabilidade pela satisfação dos consumidores e do mercado torna-se ponto crucial para a sobrevivência de qualquer negócio. Neste contexto, a gestão logística assume um papel de destaque na organização. Os centros de distribuição devem estar estruturados para dar respostas mais eficazes aos objetivos e excelência que os negócios exigem, a fim de obter vantagens pela administração e distribuição dos materiais. A utilização dos conceitos de *lean* na produção já é uma prática bem conhecida, porém a sua aplicação na logística é uma novidade que pode trazer inúmeras vantagens para centros de distribuição. O objetivo deste presente trabalho é demonstrar como a mentalidade enxuta aliada à gestão logística pode melhorar a agregação de valor e reduzir as ineficiências em um centro de distribuição de uma empresa do ramo de bijuterias importadas localizada na cidade de São Carlos, SP. Realizou-se primeiramente uma revisão bibliográfica abordando alguns aspectos relacionados ao tema e, em sequência, um estudo de caso destacando aspectos da implantação e benefícios gerados para empresa.

Palavras-chaves: Logística Enxuta, Centro de distribuição, *lean.*

GLOSSÁRIO DE SIGLAS

CD - Centro de Distribuição

CÓD. - Código

FIFO - *First In First Out*

FIT - Folha de Instrução de Trabalho

JIT - *Just In Time*

LIFO - *Last In Last Out*

MFV - Mapa de Fluxo de Valor

MIT - *Massachusetts Institute of Technology*

PCP - Planejamento e Controle da Produção

SKU - *Stock Keeping Unit*

STP - Sistema Toyota de Produção

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- TRIÂNGULO DA TOMADA DE DECISÕES LOGÍSTICAS, BALLOU (2001, P.42) 17

FIGURA 2 - A CASA DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO FONTE: LIKER (2005) 28

FIGURA 3 – EXEMPLO DE UM MAPA DE FLUXO DE VALOR DA SITUAÇÃO ATUAL (FONTE: ROTHER & SHOOK, 1999)..... 33

FIGURA 4 – EXEMPLO DE FOLHA A3 PADRÃO 38

FIGURA 5 – MAPA DE FLUXO DE VALOR ATUAL 45

FIGURA 6 - LAYOUT ATUAL CD 47

FIGURA 7 - FLUXO DE INFORMAÇÃO SITUAÇÃO ATUAL 48

FIGURA 8 – MAPA DE FLUXO DE VALOR FUTURO 56

FIGURA 9 – UNIFICAÇÃO DOS PROCESSOS DE RECEBIMENTO/CONFERÊNCIA/CADASTRO 58

FIGURA 10– MODELO PROPOSTO DE QUADRO DE VISIBILIDADE DO ESTOQUE 62

FIGURA 11 – PROPOSTA FLUXO DE INFORMAÇÕES PCP 65

FIGURA 12 – MODELO CARTÃO CASULO 71

FIGURA 13 – LAYOUT FUTURO CD 74

FIGURA 14 – DISTRIBUIÇÃO DOS PROCESSOS NO LAYOUT. 75

FIGURA 15 – NOVA ÁREA DE RECEBIMENTO 80

FIGURA 16 – FIT DO RECEBIMENTO À ALOCAÇÃO NO ESTOQUE 86

FIGURA 17 – NOVA ÁREA DE ARMAZENAGEM 87

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – CAPACIDADE DE ARMAZENAGEM 60

TABELA 2 – CLASSIFICAÇÃO ABC DAS FAMÍLIAS DE PRODUTOS 61

TABELA 3 – ROTAS ESCALONADAS 69

TABELA 4 – SIMULAÇÃO DA PRODUÇÃO COM ROTAS ESCALONADAS 70

TABELA 5 – RESULTADOS OBTIDOS NA ÁREA DE RECEBIMENTO. 81

TABELA 6 – RESULTADOS OBTIDOS NA ÁREA DE ARMAZENAGEM 88

SUMÁRIO

1 Introdução 10

1.1 Contextualização e Justificativa 10

1.2 Formulação do Problema e Objetivos da Pesquisa 12

1.3 Metodologia 12

1.4 Organização do Texto 14

2 Revisão Bibliográfica 16

2.1 Logística 16

2.2 Objetivos e Valores Logísticos 17

2.3 Funcionamento da Cadeia Logística 18

2.3.1 Processamento de Pedidos 19

2.3.2 Gestão de Estoques 20

2.3.3 Transporte 22

2.3.4 Gestão de Armazenagem 23

2.3.5 Instalações 24

2.4 Surgimento do conceito lean 27

2.4.1 O sistema Toyota de Produção 28

2.4.2 Princípios da Manufatura Enxuta 29

2.5 Categorias de desperdícios 30

2.6 Ferramentas lean 32

2.6.1 Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) 32

2.6.2 *Kaizen* 36

2.6.3 PDCA e A3 – Ferramentas de Análise 37

2.6.4 Ferramenta 5S 38

2.7 Logística Enxuta (*Lean Logistics*) 39

2.7.1 Fazendo Fluir os materiais e estoque no ambiente *lean* 40

2.7.2 *Layout* em ambiente enxuto 41

3 Desenvolvimento do trabalho 43

3.1 Identificação da Empresa 43

3.2 Medindo e Mapeando a Situação Atual 44

3.2.1 Recebimento 49

3.2.2 Cadastro, precificação e geração de etiquetas 49

3.2.3 Estoque 50

3.2.4 Produção 51

3.2.5 Separação 52

3.2.6 Casulo 53

3.2.7 Expedição 53

3.3 Analisar e Desenvolver Situação Futura 55

3.3.1 Ciclo de Recebimento-Estocagem 57

3.3.1.1 Recebimento/Conferência/Amostragem 57

3.3.1.2 *Check in* no Armazenagem/Alocação 59

3.3.2 Ciclo de Produção-Expedição 64

3.3.2.1 *Picking* no Estoque/Separação/Casulo 64

3.3.2.2 Expedição 68

3.3.3 *Layout* Futuro 73

3.4 Implementar Situação Futura 76

3.4.1 *Kaizen* do Recebimento e Armazenagem 77

3.4.1.1 Equipe *kaizen* recebimento 77

3.4.1.2 Equipe *kaizen* Armazenagem 82

4 Conclusão 91

Referências Bibliográficas 94

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Ao descrever a logística, Ballou[1] (1993) *apud* Rímoli (2009, p. 38-48) afirma que todas as atividades envolvidas na movimentação e armazenagem, as quais facilitam o fluxo de produtos em toda cadeia de abastecimento e o respectivo fluxo de informações, intendem fornecer níveis de serviço de acordo com as expectativas dos clientes a um custo razoável. Assim, quando se aborda a importância da cadeia logística é vital compreender o funcionamento de todas suas etapas, avaliando possíveis melhorias que tragam ganhos focados nas necessidades dos clientes, sejam eles internos ou externos.

Quando aborda sobre a logística moderna, Fleury[2] (2000) *apud* Rímoli (2009, p. 12) comenta que existem dois tipos de mudanças, as de ordem econômica e as de ordem tecnológica. O primeiro tipo gera novas exigências competitivas, enquanto o outro possibilita o gerenciamento eficaz e eficiente das operações logísticas.

Dessa forma serão destacadas no mercado as corporações que possuem flexibilidade e responsividade, atendendo as transformações do mercado. Para Slack *et al.* (1999, p.65) "Flexibilidade significa ser capaz de mudar a operação de alguma forma. Pode se alterar o que a operação faz, como faz ou quando faz. Mudança é a ideia-chave".

Outro objetivo de desempenho buscado é a velocidade, que significa o tempo que os consumidores esperam para receber seus produtos ou serviços. Para Slack *et al.* (1999, p.62) "a resposta rápida aos consumidores externos é auxiliada, sobretudo pela

---

[1] BALLOU, R.H. Logística Empresarial. São Paulo, Atlas, 1993.
[2] FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira. São Paulo: Atlas, 2000. – Coleção Coppead de Administração.

rapidez da tomada de decisão, movimentação de materiais e das informações internas da operação.” Portanto, o fluxo de informação e materiais deve ser otimizado para atender a esse objetivo.

O termo “*lean*” surgiu na literatura para adjetivar o Sistema Toyota de Produção. Tal sistema era *lean* por uma série de razões (ILOS – Instituto de Logística e Supply Chain, 2006): “requeria menos esforço humano para projetar e produzir os veículos, necessitava menos investimento por unidade de capacidade de produção, trabalhava com menos fornecedores, operava com menos peças em estoque em cada etapa do processo produtivo, registrava um menor número de defeitos, o número de acidentes de trabalho era menor e demonstrava significativas reduções de tempo entre o conceito de produto e seu lançamento em escala comercial, entre o pedido feito pelo cliente e a entrega e entre a identificação de problemas e a resolução dos mesmos”.

Ao refletir que o principal conceito da mentalidade enxuta sempre foi a redução dos desperdícios e consequentemente a de estoques, surgiu no âmbito da logística o conceito de logística *Lean*. Esta pesquisa verificará se o uso deste conceito pode trazer soluções logísticas para redução dos desperdícios, perdas ou custos.

Apesar da mentalidade enxuta já estar bastante difundida na manufatura, a sua associação com a logística ainda não foi amplamente disseminada no Brasil. Isso porque é recente o fato das empresas começarem a se preocupar em otimizar os processos e reduzir o custo na sua logística, que passou a ser vista como ferramenta gerencial e estratégica, a qual pode gerar vantagem competitiva.

Neste contexto serão apresentados os conceitos e, posteriormente, resultados da aplicação de algumas ferramentas aliadas às análises logísticas num centro de distribuição de bijuterias, desde a entrada do material à entrega nas suas “janelas de serviço” (lojas).

1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA E OBJETIVOS DA PESQUISA

De acordo com os conceitos apresentados foi proposto o seguinte problema de pesquisa:

Como alcançar os ganhos propostos pela Logística Enxuta na implantação de seus conceitos, abordagens e técnicas nas operações de um Centro de Distribuição?

À partir daí, o objetivo principal deste trabalho é avaliar os ganhos, de forma qualitativa, nas operações de um centro de distribuição proporcionados com a implantação da abordagem, dos conceitos e técnicas de produção enxuta. Este objetivo principal pode ser desdobrado em objetivos específicos:

1. Descrever e alinhar os conceitos de logística aos conceitos *lean*;
2. Avaliar a implantação das técnicas *lean* ao contexto das operações de um centro de distribuição;
3. Analisar o impacto desta implantação e os principais aspectos relacionados a melhorias no fluxo porta a porta, e os benefícios gerados para empresa e demais integrantes da cadeia;
4. Demonstrar que a Logística Enxuta pode ser considerada aplicável na redução de desperdícios, através da criação de mudanças logísticas e utilização dos conceitos *lean* em toda a cadeia.

1.3 METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação científica é entendida como um conjunto de etapas ordenadamente dispostas que você deve vencer na investigação de um fenômeno. Inclui a escolha do tema, o planejamento da

investigação, desenvolvimento metodológico, a coleta e a tabulação de dados, a análise dos resultados, a elaboração das conclusões e a divulgação de resultados. (SILVA e MENEZES[3], 2001 *apud* Rímoli, 2009, p. 15).

O objetivo do presente trabalho é identificar e analisar os ganhos e perdas provenientes da implantação de conceitos *lean* aliados a artifícios logísticos em um centro de distribuição. Esta pesquisa enquadra-se em natureza aplicada, já que se relaciona a um estudo de caso.

Segundo Yin (2001) um estudo de casos deverá seguir as seguintes etapas: formulação do problema; definição da unidade-caso; determinação do número de casos; elaboração do protocolo; coleta de dados; avaliação e análise dos dados; e preparação do relatório.

Baseando-se neste modelo, a pesquisa se estruturará da seguinte maneira:

- 1ª fase: Determinou-se o problema que seria a base para o estudo, estabelecendo embasamento teórico e bibliográfico para sustentar as afirmações e correlacionar fatos às melhorias.
- 2ª fase: O centro de distribuição de bijuterias importadas foi determinado como unidade base para o estudo de caso.
- 3ª fase: Como a aplicação seria ampla, em todo fluxo porta a porta, quase todos os setores inerentes à logística estão envolvidos na implementação, alguns mais pontualmente e em outros de maneira mais substancial.
- 4ª fase: Elaborou-se um mapeamento do projeto contendo seu roteiro de execução.
- 5ª fase: Ocorreu a investigação da problemática através de análise qualitativa (observação e descrição) e quantitativa (levantamento de informações, de

[3] SILVA E. L.; MENEZES E. M. *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação*. 3a edição revisada e atualizada. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis 2001.

procedimentos e análise de resultados). Utilizaram-se reuniões, entrevistas, coleta de dados e mapeamentos de fluxos para obtenção de informações.

- 6ª fase: Fez-se a análise de todos os dados e variáveis, desenvolvendo diferentes abordagens até que se encontrasse a mais adequada. Prioritariamente utilizou-se como apoio à decisão o método A3 de resolução de problemas, o qual será aprofundado posteriormente. Este método é basicamente composto por quatro etapas principais: identificação dos requisitos do negócio, estabelecimento da situação atual, descrição da situação alvo e posterior plano de ação. Nesta etapa analisou-se também a situação após a implementação do projeto e seus resultados.
- 7ª fase: No final apresentaram-se as conclusões com base nas informações obtidas nas etapas anteriores e a construção deste relatório.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

O Trabalho está dividido em quatro capítulos, assim como descrito:

- O primeiro capítulo sumariza o trabalho como um todo, contextualizando e justificando o problema por este abordado. Além disso, é formulado o objetivo da pesquisa e descrita a metodologia empregada na dissertação;
- No segundo capítulo é apresentada uma revisão bibliográfica. Primeiramente sobre a logística, suas características e funções em geral, e posteriormente sobre a mentalidade enxuta e suas ferramentas. Além disso, alguns aspectos da logística enxuta. Os conceitos e princípios explorados neste capítulo são os principais do trabalho, e serão praticamente todos utilizados no estudo de caso;
- O terceiro capítulo apresenta o estudo de caso referente à aplicação dos conceitos explorados nos capítulos anteriores. É apresentado o detalhamento da pesquisa e

determinação do problema, identificação da empresa unidade base do estudo de caso e os setores envolvidos, levantamento da situação atual e mapeamento do projeto, análise quantitativa e qualitativa dos dados e elaboração de possíveis melhorias e implementação do projeto.

- O quarto capítulo apresenta a conclusão final do trabalho. Também são descritas as principais dificuldades encontradas, melhorias atingidas e diretrizes para manutenção em longo prazo;

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 LOGÍSTICA

Pela definição do *Council of Supply Chain Management Professionals*, "Logística é a parte do Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias-primas, materiais semiacabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes" (Carvalho[4], 2002, p. 31 *apud* Wikipedia Website). Assim, pode-se perceber que a logística abrange tanto o fluxo (materiais em movimento) quanto a armazenagem (materiais estáticos), além da gestão das informações geradas nestes processos.

Ballou (2001) define a logística como uma missão de providenciar a mercadoria ou o serviço certo, no lugar certo, no tempo certo e nas condições desejadas.

Pode-se afirmar que a logística empresarial nasceu da importância ao atendimento das necessidades dos clientes (internos e externos) e da redução de custos nas empresas. O maior desafio da logística, portanto, é oferecer um nível de serviço adequado à necessidade do cliente por um custo que o satisfaça. Deve haver um equilíbrio entre este custo total e o serviço oferecido. Os consumidores são cada vez mais exigentes em qualidade, rapidez e sensíveis aos preços, obrigando as empresas a uma eficiente e eficaz gestão. A adaptação a essa realidade é, cada vez mais, uma necessidade para as empresas que queiram conquistar e fidelizar os seus clientes.

---

[4] CARVALHO, José Crespo de; DIAS, Eurico Brilhante – Estratégias logísticas: como servir o cliente a baixo custo. Lisboa: Edições Sílabo, 2004.

2.2 OBJETIVOS E VALORES LOGÍSTICOS

Um produto ou um serviço tem pouco valor se não estiver disponível no tempo e no lugar em que o consumidor deseja. Em geral, considera-se que um negócio administra quatro tipos de valor em bens ou serviços. São eles: (1) forma, (2) tempo, (3) lugar e (4) posse. A logística cria dois desses quatro valores, o valor do tempo e do lugar, principalmente através dos transportes, dos fluxos de informações e dos estoques (BALLOU, 2001).

O fato de a logística envolver múltiplos processos empresariais faz com que o assunto caracterize-se pela abrangência no contexto organizacional atual, fazendo-se necessário um primeiro entendimento sobre a temática.

A Figura 1 apresenta as estratégias envolvidas no processo logístico, nos níveis de estoques, transportes e localização voltados ao cliente.

Figura 1- Triângulo da tomada de decisões logísticas, Ballou (2001, p.42)

Diante disso as organizações que tem competência logística de primeira escalão conquistam vantagens competitivas como resultado do fornecimento de um serviço superior a seus clientes, comprovando que um sistema logístico bem projetado e organizado pode proporcionar a conquista de vantagens competitivas (BOWERSOX, CLOSS e COOPER, 2006).

Portanto uma excelência logística trará benefícios e vantagens na melhoria dos resultados operacionais. E, dessa forma, sob qualquer perspectiva, custos, valor aos clientes ou importância estratégica para a missão da empresa, devem ser buscadas como objetivo principal para a conquista da liderança no mercado ao qual a empresa está inserida.

Porém, Fleury[5](2000) *apud* Rímoli (2009, p.23), defende que mesmo que parcialmente compreendidos, os fatores que determinam a excelência logística exigem grande esforço e criatividade para serem implantados. Isso porque o antigo conceito de logística focaliza atingir metas funcionais, de áreas específicas, que isoladamente podem fazer sentido, mas que, numa visão sistêmica criaram divergências e desperdícios. Já o moderno conceito de logística integrada requere substanciais transformações culturais e organizacionais, assim como grandes investimentos em tecnologia da informação.

2.3 FUNCIONAMENTO DA CADEIA LOGÍSTICA

A logística somente é tratada de forma integrada quando trabalhada sistemicamente, ou seja, seus componentes estão interligados de forma coordenada com intuito de alcançar objetivo em comum. Portanto, estes se influenciam mutuamente e, se

[5] FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira. São Paulo: Atlas, 2000. – Coleção Coppead de Administração.

considerados isoladamente, poderão levar a subotimização. Tal princípio é normalmente conhecido como *trade-off* - princípio das compensações ou perdas e ganhos (FLEURY[6], 2000 *apud* Rímoli, 2009, p.23-24).

Bowersox, Closs e Cooper (2006) dividem o trabalho logístico em cinco áreas: processamento de pedidos; estoques; transporte; armazenamento, manuseio de materiais e embalagem; e rede de instalações. O trabalho integrado relacionado a essas áreas funcionais gera as habilidades necessárias para obter valor logístico.

Nos próximos itens deste trabalho serão focados processamento de pedidos, gestão de estoque, transporte, gestão de armazenagem e instalação, já que estão mais relacionados ao estudo de caso.

2.3.1 Processamento de Pedidos

A informação tem hoje possivelmente o papel primordial para a gestão logística. Não há um fluxo de materiais eficaz e eficiente sem que ele esteja integrado com um fluxo de informações coerente, o que faz a informação logística ser essencial para gerar vantagem competitiva (OLIVEIRA e SCAVARDA, 2008).

Neste aspecto, Oliveira e Scavarda (2008), afirmam que esta informação é o alicerce sobre o qual as decisões logísticas são tomadas, devendo ser: precisa, de fácil acesso, atualizada, e flexível para se adaptar às necessidades específicas de usuários e clientes como apoio à tomada de decisão.

Um processamento de pedidos eficiente passa a ser dependente deste fluxo de dados. Dessa forma a flexibilidade logística de uma empresa é inerente a está competência no tratamento, rastreamento e processamento das informações.

---

[6] FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira. São Paulo: Atlas, 2000. – Coleção Coppead de Administração.

2.3.2 Gestão de Estoques

A gestão de estoques é fator de grande importância para as empresas. Um gerenciamento bem elaborado deste influenciará diretamente na competitividade da organização dentro do mercado ao qual está inserida.

As necessidades de estoque de uma empresa estão diretamente ligadas à rede de instalações e ao nível desejado de serviço ao cliente. O objetivo de uma estratégia de estoques é conseguir o desejado serviço ao cliente com um mínimo de investimento em estoques (BOWERSOX, CLOSS e COOPER, 2006).

A política de estoque nada mais é que um conjunto de atos e princípios diretivos, sistêmicos e específicos, relacionados ao gerenciamento. Nas empresas a gestão do estoque foca em manter a equidade entre os componentes do sistema, entre eles, custos de aquisição, de estocagem e de distribuição, nível de atendimento das necessidades dos clientes finais, custos de transporte, etc. Assim, para gerir os estoques de maneira econômica deve-se buscar racionalidade e equilíbrio com consumo, de maneira que: i) as necessidades efetivas dos clientes sejam satisfeitas com mínimo custo e menor risco de falta possível; b) seja assegurada a continuidade de fornecimento; c) o valor obtido pela continuidade de fornecimento deve ser menor que sua própria ausência (VIANA[7], 2002 p. 118 *apud* PASCOAL, 2008, p. 12).

O estoque reflete financeiramente na corporação, já que representa capital parado e gera manutenção. Ao mesmo tempo, não é possível para uma empresa trabalhar sem ele. Oliveira e Scavarda (2008) destacam que o estoque é considerado

[7] VIANA, J. J. Administração de Materiais. São Paulo: Atlas, 2002.

responsável por um a dois terços dos custos logísticos, e é responsável pelo equilíbrio entre a oferta e a demanda, o que representa significativa importância na logística.

Para otimizar o controle do estoque e reduzir seu custo, sem comprometer o nível de atendimento, é importante classificar os itens de acordo com a sua importância relativa dentro do inventário. Uma abordagem estratégica que considera esta importância é a classificação do estoque pela curva ABC. Apesar de ser um método antigo, é extremamente eficaz e baseia-se no raciocínio do diagrama de Pareto desenvolvido pelo economista italiano Vilfredo Pareto. De acordo com Dias[8] (1993, p. 76) *apud* PASCOAL (2008, p.17), "a curva ABC é importante instrumento para o administrador; ela permite identificar aqueles itens que justificam atenção e tratamento adequados quanto à sua administração".

Consegue-se assim determinar o grau de importância relativo dos itens em relação ao inventário como um todo, permitindo assim diferentes níveis de controle. As características de cada classe são descritas à seguir:

- Classe A (alta prioridade): são materiais com maior valor devido à sua importância econômica. Em média 20% dos itens em estoque equivalem a 80% do valor deste inventário.
- Classe B (prioridade média): ainda são considerados economicamente importantes, mas recebem cuidados medianos. Praticamente 30% dos itens em estoque equivalem a 15% do valor deste inventário.
- Classe C (menor prioridade): apesar de sua falta pode inviabilizar a continuidade do processo, o seu impacto econômico não é dramático. Estima-se que 50% dos itens em estoque equivalem a 5% do valor deste inventário.

---

[8] DIAS, M. A. P. *Administração de Materiais: uma aboradagem logística*. São Paulo: Atlas, 1993.

Sumarizando, Bowersox, Closs e Cooper (2006) afirmam que estratégias logísticas devem ser projetadas para manter o menor investimento financeiro possível em estoques. A intenção é alcançar o máximo de giro de estoque com todas as necessidades de serviço sendo atendidas.

Segundo Viana (2002, p. 361) *apud* PASCOAL (2008, p. 13), "qualquer que seja o método, é fundamental a plena observância das rotinas em prática a fim de se evitar problemas de controle, com consequências no inventário, que redundam em prejuízos para a empresa".

2.3.3 Transporte

O transporte é a área operacional da logística que movimenta geograficamente e posiciona os estoques. Devido a sua importância fundamental e custo visível, o transporte tem recebido considerável atenção (BOWERSOX, CLOSS e COOPER, 2006).

Ainda Bowersox, Closs e Cooper (2006), afirmam que do ponto de vista do sistema logístico, três fatores são fundamentais para o desempenho nos transportes: custo; velocidade; e consistência.

O custo de transporte é o referente por financiar tanto o custo do transporte entre duas localizações geográficas e quanto as despesas relacionadas a manter os produtos em trânsito. Os sistemas logísticos devem utilizar transportes que minimizem o custo total do sistema.

A velocidade do transporte é o tempo necessário para completar uma movimentação específica. O objetivo é sempre buscar o ponto ideal entre a velocidade e o custo do serviço para satisfazer as exigências do cliente.

A consistência do transporte refere-se às variações no tempo necessárias para se realizar uma movimentação específica em um determinado número de embarques. Quando o transporte não é consistente, faz-se necessário a existência de estoques de segurança para evitar interrupções no serviço. A velocidade e a consistência combinadas caracterizam a qualidade deste transporte.

2.3.4 Gestão de Armazenagem

De acordo com Viana (2002) *apud* PASCOAL (2008, p.31), o objetivo básico do armazenamento é utilizar o espaço nas três dimensões eficientemente. A movimentação proporcionada pelas instalações deverá ocorrer com fluidez e com velocidade em toda a cadeia de abastecimento.

Os produtos estocados devem ser preservados para garantir as condições de venda e consumo ao longo da sua vida útil evitando avarias, o que é feito através de uma armazenagem adequada (OLIVEIRA e SCAVARDA, 2008).

Ainda segundo OLIVEIRA e SCAVARDA (2008), o custo de armazenagem decorre da manutenção do estoque, o que inclui, por exemplo, os custos relacionados com:

- A área ocupada pelo inventário;
- A infraestrutura necessária para armazená-lo;
- Todos os equipamentos envolvidos no seu manuseio;
- Os sistemas de informação necessários para geri-lo;
- A energia e a mão-de-obra empreendida no processo.

Além da armazenagem, a movimentação de materiais adiciona valor de local e tempo aos produtos, por torná-los disponíveis quando e onde se fizerem necessários (BALLOU, 2001).

Sendo assim, de acordo com Oliveira e Scavarda (2008), qualquer projeto de armazenagem deverá focar-se na movimentação ágil, segura, flexível e de baixo custo, com aproveitamento das três dimensões do local, fácil identificação do produto sem comprometer suas condições.

Bowersox, Closs e Cooper (2006) concluem que quando efetivamente integrados às operações logísticas de uma empresa, o armazenamento, manuseio de materiais e a embalagem facilitam a velocidade e o fluxo geral de produtos por todo o sistema logístico.

2.3.5 Instalações

O projeto de rede compreende todas as instalações necessárias a uma cadeia de abastecimento, incluindo o centro de distribuição. Portanto deverá determinar quantas unidades são necessárias, em que local estarão situadas, o tipo de operação que será desenvolvido nelas, suas capacidades e distribuição. O projeto deve viabilizar o planejamento logístico da organização e equilibrar custos e o nível de serviço logístico (OLIVEIRA e SCAVARDA, 2008).

Bowersox, Closs e Cooper (2006) afirmam que as principais características a serem definidas nesta área são: o dimensionamento área; projeto de todo arranjo físico; a seleção dos equipamentos de manuseio, das embalagens de transporte e dos sistemas tecnológicos que serão utilizados.

Um centro de distribuição apesar de estar inserido dentro deste projeto de rede e influenciar diretamente nele, acaba funcionando como um sistema. Devem ser definidos os objetivos deste subsistema considerando seu papel global. Desta forma são descritas as funções que cada um de seus componentes deverá desempenhar.

Recebimento: ao chegar no CD, os documentos do veículo devem ser verificados antes de ele ser encaminhado ao local de descarregamento. A descarga poderá ser manual ou utilizando equipamentos, dependendo da carga transportada e do nível de automação da empresa. A carga deverá ser identificada, registrada e inspecionada de acordo com as quantidades a receber e possíveis avarias. No caso de qualquer diferença em relação ao especificado medidas de contingência deverão ser tomadas. Depois de descarregadas, as mercadorias podem ser triadas e classificadas antes da movimentação para a estocagem (MOURA[9], 1997) *apud* MACHADO (2008, p. 2).

Movimentação: esta etapa ocorre entre o recebimento e o ponto no qual a mercadoria será alocada. Também poderá ocorrer deslocamento interno, no qual mercadoria se movimentará para qualquer ponto do armazém onde sofrerá mudança, consolidação ou despache (IMAM[10,11], 2000) *apud* MACHADO (2008, p. 2).

Armazenagem: é a função que acondiciona as mercadorias para mantê-las em perfeito estado e preservá-las no depósito. Estas aguardam em área restrita até serem requisitadas em outra área para então serem transportadas. É uma atividade que não agrega muito valor, porém representa custo. Existem seis motivos principais para definir a necessidade de um armazém (IMAM, 2000) *apud* MACHADO (2008, p. 2):

---

[9] MOURA, Reinaldo A. Armazenagem: do Recebimento à Expedição. IMAM, 1997.
[10] Sigla do trabalho original lido corrigida pelo autor, onde estava grafada errada como “IMAN”.
[11] IMAM. Gerenciamento da Logística e Cadeia de Abastecimento. IMAM: São Paulo, 2000.

- Estocagem: o armazém é uma válvula de escape onde se pode controlar a oferta e a demanda, sem comprometer o fornecimento ao cliente.
- Logística de Produção: a armazenagem é utilizada para estocar todos os componentes inerentes à cadeia de abastecimento, da matéria-prima ao produto final, o que consequentemente gera redução de custos na cadeia produtiva.
- Mix de produtos: fornece uma instalação para combinar diversos produtos separados num novo através de uma operação de embalagem.
- Consolidação: o armazém converge os produtos de diferentes fornecedores para então consolidá-los e transportá-los para o cliente final.
- Distribuição: a rede de armazéns pode funcionar como ponto intermediário entre o fornecedor e o consumidor final.
- Serviço ao cliente: um armazém com suas atividades bem estruturadas poderá minimizar o tempo final de entrega, agregando valor para o serviço oferecido ao cliente final.

Separação de pedidos (picking): nada mais é que a "coleta do mix correto de produtos, em suas quantidades corretas da área de armazenagem para satisfazer as necessidades do consumidor" (LIMA[12], 2002 p.2 *apud* MACHADO, 2008, p. 2).

Expedição: após o lote a ser expedido estar consolidado, serrão verificados em relação ao pedido do cliente e inicia-se o carregamento do veículo otimizando a sua capacidade. A mercadoria a ser despachada sempre deverá ser colocada considerando-se o critério LIFO. Os documentos relacionados a carga deverão acompanhá-la em sua distribuição. Caso necessário, a carga é pesada para determinação do custo do transporte (MACHADO, 2008).

---

[12] LIMA, Maurício P. Armazenagem: Considerações sobre a Atividade de Picking. Centro de Estudos em Logística (CEL), COPPEAD/UFRJ, 2002.

Dessa forma todos esses fatores devem ser considerados quando se projeta a rede de instalação de um centro de distribuição para que este possa buscar excelência operacional e ser competitivo em seu nicho de mercado.

2.4 SURGIMENTO DO CONCEITO LEAN

O termo *lean* foi cunhado ao final da década de 80 em um projeto de pesquisa do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) sobre a indústria automobilística mundial. A pesquisa revelou que a Toyota havia desenvolvido um novo e superior paradigma de gestão nas principais dimensões dos negócios (manufatura, desenvolvimento de produtos e relacionamento com os clientes e fornecedores) (LEAN INSTITUTE BRASIL WEBSITE, 2010).

Lean é uma estratégia de negócios para aumentar a satisfação dos clientes através da melhor utilização dos recursos. A Gestão *Lean* procura fornecer consistentemente valor aos clientes com os custos mais baixos (PROPÓSITO) através da identificação de melhoria dos fluxos de valor primários e de suporte (PROCESSOS) por meio do envolvimento das pessoas qualificadas, motivadas e com iniciativa (PESSOAS). O foco da implementação deve estar nas reais necessidades dos negócios e não na simples aplicação das ferramentas *lean* (LEAN INSTITUTE BRASIL WEBSITE, 2010).

Os resultados obtidos geralmente implicam aumento da capacidade de oferecer os produtos que os clientes querem, na hora que eles precisam, nos preços que estão dispostos a pagar, com custos menores, qualidade superior, "*lead times*" mais curtos, garantindo assim maior rentabilidade para negócio (LEAN INSTITUTE BRASIL WEBSITE, 2010).

2.4.1 O sistema Toyota de Produção

O STP surgiu no Japão após a II Guerra Mundial, quando o país caracterizava-se pela escassez de recursos financeiros e a demanda interna exigia produtos em pequenas quantidades e grande mix (OHNO, 1997).

A estrutura do STP foi sofrendo alterações e sendo melhorada por décadas e atualmente pode ser representada pela Figura 2. Nesta representação podem-se identificar os pilares de sustentação da metodologia, o JIT e a Autonomação, que combinados permitem a empresa atingir excelência em qualidade, baixo custo e um menor lead time. Ela é denominada "Casa do Sistema Toyota de Produção".

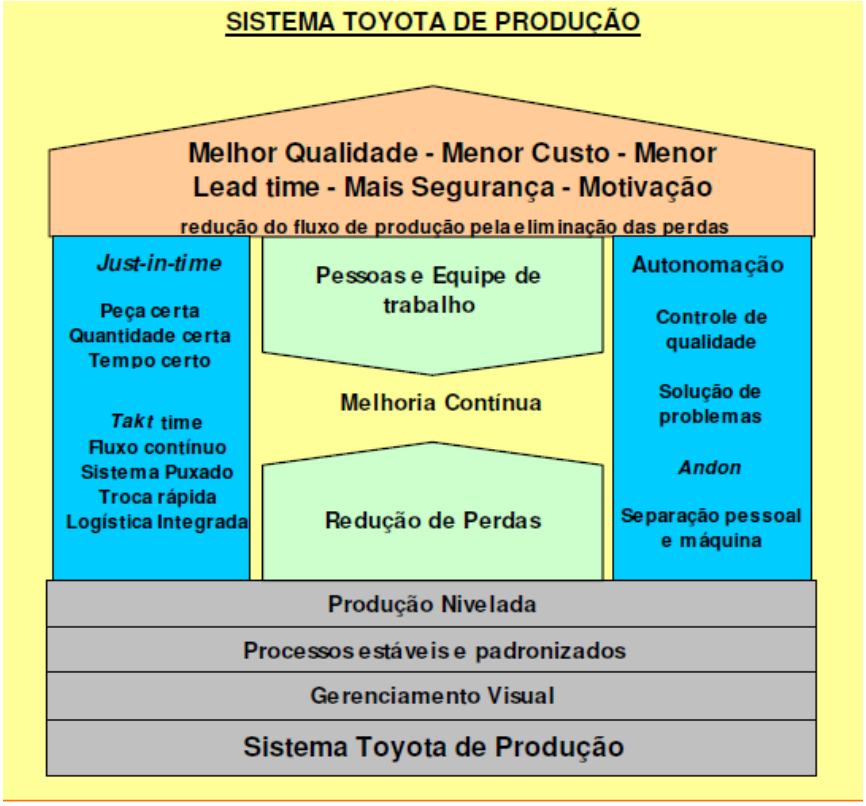

Figura 2 - A casa do Sistema Toyota de Produção Fonte: Liker (2005)

O JIT surge diante da necessidade de produzir só o que o cliente solicita, na hora e na quantidade desejada, já que os recursos e o mercado eram limitados. Assim, a ordem do processo produtivo foi invertida e os clientes passaram a "puxar" a produção, de maneira que cada processo somente fabrica o que for demandado pelo processo subsequente (cliente interno), possibilitando uma produção em fluxo contínuo, ou seja, sem paradas (sem estoques ou com estoques mínimos e controlados - chamados de supermercados) (OHNO, 1997).

Segundo Léxico *Lean* (2007), *Jidoka* ou "autonomação" significa automação com inteligência humana. Ela proporciona aos equipamentos a habilidade de distinguir peças boas de peças ruins automaticamente, sem precisar do monitoramento de um operador.

2.4.2 Princípios da Manufatura Enxuta

O STP transformou-se numa nova abordagem de produção. Foi popularizada por Womack e Jones[13] (1992) *apud* BOISSON (2007, p. 36) por Manufatura Enxuta. Os autores apresentam cinco princípios para configurar um sistema de manufatura enxuta:

1. O produto deverá ter seu valor determinado de acordo com a perspectiva do cliente final em termos de suas especificações.

2. A cadeia de valor para cada produto (família de produto) deverá ser identificada em detalhes, incluindo os dados de cada operação de transformação e o respectivo fluxo de informações.

[13] WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. A Máquina que Mudou o Mundo. 14. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

3. Um fluxo de valor ideal deverá ser gerado para a cadeia de valor identificada, para que este ocorra continuamente, objetivando reduzir ou mesmo eliminar as atividades que não agreguem valor que componham a cadeia identificada.

4. O acionamento do sistema produtivo deve se dar a partir do pedido do cliente (internos ou externos) para que o fluxo e a programação sejam puxados, ao invés de ser empurrados.

5. Implementar um processo contínuo de redução de perdas para melhorar o fluxo de valor.

2.5 CATEGORIAS DE DESPERDÍCIOS

Considerando o conceito de criação de valor para o cliente, Hines e Taylor (2000) definem que as atividades podem ser classificadas da seguinte maneira:

- Atividades que agregam valor: tornam o produto ou serviço mais valioso de acordo com a perspectiva do cliente final;

- Atividades que não agregam valor: atividades que não tornam o produto ou serviço mais valioso na perspectiva de valor do cliente, sendo desnecessárias e podendo ser eliminadas;

- Atividades necessárias que não agregam valor: atividades não tornam o produto ou serviço mais valioso na perspectiva de valor do cliente, mas que são essenciais para ocorrência do processo.

Dessa forma, as atividades que não agregam valor e não são essenciais são sempre os focos dos desperdícios, devendo ser completamente erradicadas. Os desperdícios provenientes das atividades que não agregam valor, que são necessárias e

que não podem ser eliminados no curto prazo, deverão sofrer um contínuo aprimoramento, de forma que possam vir refinadas ou eliminadas em longo prazo.

Nesse sentido, os desperdícios têm sido classificados como (WOMACK; JONES, 1996):

1. Superprodução: Produzir em excesso ou antes da hora, acarretando em excesso de inventário.

2. Espera: Longos períodos de ociosidade de pessoas, peças e informação, resultando em lead times longos.

3. Transporte excessivo: Movimento excessivo de pessoas, informação ou peças resultando em dispêndio desnecessário de capital, tempo e energia.

4. Processos Inadequados: Etapas desnecessárias para concluir um processo. Geralmente uma abordagem mais simples pode ser mais efetiva.

5. Inventário Desnecessário: estoque em excesso e falta de informação ou produtos, o que resulta em custos excessivos e baixa performance do serviço prestado ao cliente.

6. Movimentação desnecessária: ambiente desorganizado, resultando problemas ergonômicos e perda frequente de itens.

7. Produtos Defeituosos: Problemas nas rotinas de processo, problemas de qualidade do produto, ou baixa performance na entrega.

Womack e Jones (1996) explicam que quando eliminadas as atividades que não agregam valor, a provisão enxuta buscará fazer com que a informação, o serviço ou o produto funcionem de forma harmônica com o processo de forma contínua, ou seja, sem interrupções.

2.6 FERRAMENTAS LEAN

Womack e Jones (1996) utilizam um kit de ferramentas para apontar como o pensamento enxuto pode ser usado nas organizações e expressivos ganhos podem ser alcançados. Os elementos chaves dessas ferramentas são:

- Nivelar o fluxo de pedidos e trabalho eliminando todas as causas de demanda de distorção;
- O produto deve fluir continuamente sem qualquer parada;
- O Fluxo deve ser puxado, somente são realizadas atividades requeridas pelo cliente seguinte (interno ou externo);
- Todo sistema deverá funcionar nivelado no mesmo ritmo que a demanda dos clientes;
- Padronização dos trabalhos e atividades.
- Padronizar e minimizar o estoque de segurança necessário entre operações;
- A operação deverá ser à prova de erros, se interrompendo somente quando necessário;
- Administrar irregularidades e prioridades ao invés de conduzir a causa da eliminação para evitar repetições e refinar o fluxo.

Neste trabalho serão focadas as ferramentas utilizadas no estudo de caso.

2.6.1 Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)

Mapeamento do Fluxo de Valor é sustentado pela metodologia do STP. Foi desenvolvido para desenhar fluxos eficientes de uma empresa, de porta a porta, orientando-se no valor do cliente final. Em adição é uma metodologia prática focada na implantação de melhorias (ROTHER; SHOOK, 2003).

Léxico Lean (2007) define fluxo de valor como todas as ações, que criam valor ou não, essenciais para trazer um produto ou serviço do pedido à entrega. Isso engloba todas as etapas de processamento de informações e materiais necessários para o valor alcançar o cliente.

Rother e Shook (2003) apresentam alguns motivos para destacar a importância do MFV:

- Clarifica o fluxo como um todo e auxilia na de processos individuais.
- Auxilia na identificação dos desperdícios e suas fontes;
- Torna as decisões sobre o fluxo visíveis, assim podem ser discutidas mais facilmente.
- Exibe a relação entre o fluxo de informação e de material no sistema.

A Figura 3 apresenta um exemplo de Mapa de Fluxo de Valor.

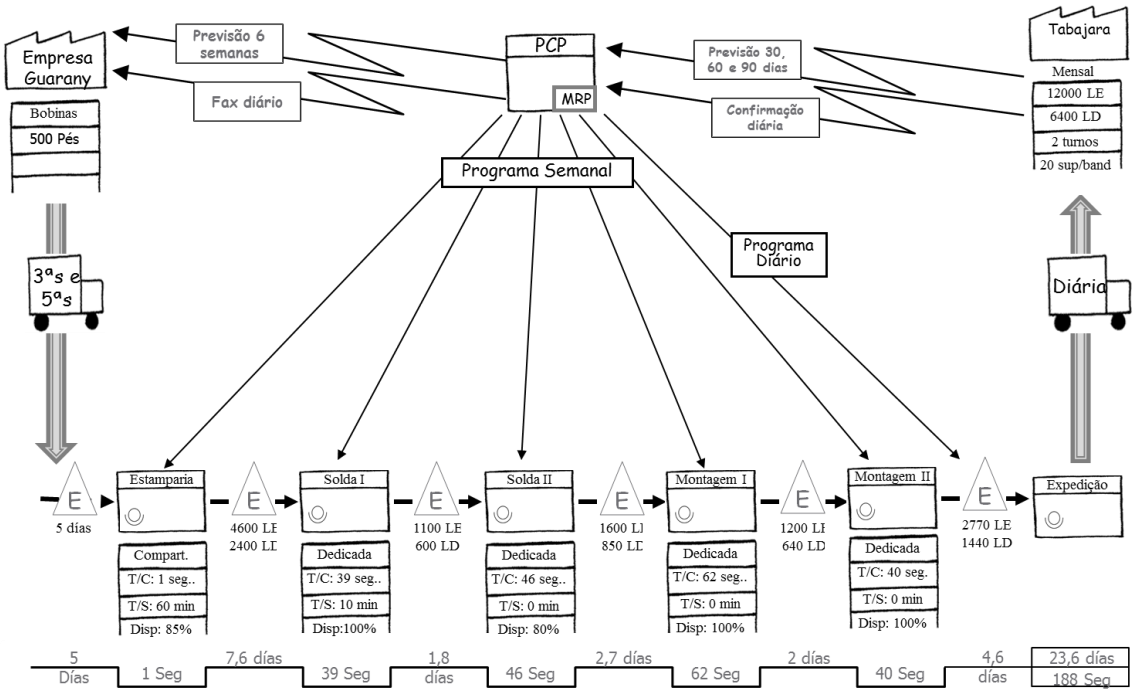

Figura 3 – Exemplo de um Mapa de Fluxo de Valor da situação atual (FONTE: ROTHER & SHOOK, 1999)

O mapa apresentado na figura representa a situação atual no fluxo de uma empresa. Em sua elaboração, primeiramente selecionam-se as famílias dos produtos e na sequência seus processos e a quantidade média de estoque intermediário são levantados. A linha do tempo posicionada abaixo das caixas de processos registra o lead time de produção, considerando também os estoques. Este lead time nada mais é que o tempo total que uma peça leva desde sua entrada (matéria-prima) até a sua expedição para o cliente (produto final).

O principal intuito ao mapear o fluxo de valor é evidenciar as causas de desperdício para então poder extingui-los com a implementação de um fluxo de valor em um estado futuro (situação alvo) que pode se tornar uma realidade em um curto espaço de tempo. A meta é construir uma cadeia onde os processos individuais são articulados aos seus clientes ou por meio de fluxo contínuo ou puxado e a cada processo se aproxima para entregar apenas o que o cliente necessita e quando necessita (ROTHER; SHOOK, 2003). Perceba que poderá se desenvolver mais de uma solução possível para o estado futuro. Após escolhida será implantada através de um plano de ação.

Rother e Shook (2003) estabelecem uma série de diretrizes a serem seguidas para elaboração do mapa da situação futura:

1. Produzir de acordo com o *takt time*: a ideia é fazer com o ritmo de produção acompanhe o ritmo das vendas;

2. Desenvolver um fluxo contínuo onde possível: a ideia é fazer com que cada item processado seja transferido imediatamente ao estágio posterior, sem nenhuma interrupção, reduzindo desperdícios;

3. Usar supermercados para controlar a produção onde o fluxo contínuo não foi possível: os supermercados são utilizados para associar a programação destes processos à demanda dos processos posteriores. O supermercado, em geral, é controlado por meio de um sistema *kanban*, que determina o fluxo de materiais;

4. Enviar a programação do cliente para um único processo de produção: como todos os processos estarão interligados (pelo sistema de programação puxada), as ordens de produção não precisam ser enviadas a todos os processos, mas somente ao processo puxador que determinará o ritmo de produção dos demais processos e a velocidade de resposta do sistema;

5. Distribuir uniformemente a produção de diferentes itens ao longo do tempo: é importante salientar que o nivelamento do *mix* de produção é importante para trazer a flexibilidade necessária ao sistema e permitir a redução dos estoques pela redução do tamanho do lote de processamento.

6. Criar uma "puxada inicial" com a liberação e retirada de somente um pequeno e uniforme incremento de trabalho no processo puxador: o objetivo é estabelecer um ritmo de produção consistente, nivelado, criando um fluxo de produção previsível que alerte para os problemas de forma que ações corretivas possam ser tomadas rapidamente. O incremento de trabalho liberado é chamado de *pitch*, que é baseado na quantidade de embalagens no contêiner, ou um múltiplo, ou fração daquela quantidade;

7. Desenvolver a habilidade de fazer toda parte todo dia nos processos anteriores ao processo puxador: no mesmo sentido da diretriz de número cinco, esta visa o nivelamento da produção.

Depois de finalizado o mapeamento da situação futura é importante que sejam listadas as ações a serem tomadas para a formação do plano de ação que irá fazer com

que a situação futura seja alcançada. A implementação dessas ações é feita por meio de eventos *Kaizens*, os quais serão detalhados no tópico a seguir.

2.6.2 *Kaizen*

Ainda no contexto pós II Guerra mundial os japoneses implementaram não só as empresas a filosofia do *Kaizen*, na qual nenhum dia deve passar sem que ocorra algum melhoramento. Anteriormente, a postura reativa imperava nas corporações, ou seja, as expectativas eram voltadas para as necessidades organizacionais. Neste contexto surgiram as técnicas de melhoria contínua do *Kaizen* que permitiram às empresas uma participação efetiva no mercado (ESPÍNDOLA, 1997).

Segundo Imai[14] (1990) *apud* Saia (2009, p. 30), existem dez mandamentos a serem seguidos na metodologia *Kaizen*:

- O desperdício deve ser eliminado;
- Melhorias graduais devem ser feitas continuamente;
- Todos os colaboradores devem estar envolvidos, sejam gestores ou operadores do chão-de-fábrica;
- As melhorias devem ser feitas sem a necessidade de grandes investimentos.
- Deve-se usar a criatividade para a realização de mudanças simples que surtam grande efeito nos resultados;
- Aplica-se em qualquer lugar, e não somente dentro da cultura japonesa;
- Apoia-se numa gestão visual, numa total transparência de procedimentos, processos e valores. Torna os problemas e os desperdícios visíveis aos olhos de todos;

[14] IMAI, M. (1990). *Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo*. Tradução Cecília Fagnani Lucca. 3ª ed. IMAM.

- Foco no principal local onde se realmente cria valor, ou seja, chão de fábrica;
- Orienta-se para os processos;
- Prioriza as pessoas e acredita que o esforço principal de melhoria deve vir de uma nova mentalidade e do estilo de trabalho das pessoas (orientação pessoal para a qualidade, trabalho em equipe, cultivo da sabedoria, elevação do moral, autodisciplina, círculos de qualidade e prática de sugestões individuais ou de grupo);
- O lema essencial da aprendizagem organizacional é “aprender fazendo”.

Um evento *kaizen* acontece quando uma equipe multifuncional treinada realiza uma melhoria brusca em um processo ou atividade em um curto intervalo de tempo. Durante o evento, uma análise é feita da situação atual, é projetada uma situação alvo (futura) e são determinadas as ações necessárias para atingi-la. Durante o evento todos realizam atividades diferentes daquelas com as quais estão habituados a realizar na busca pela concretização da implementação (SAIA, 2009).

Para Slack (1993), o desenvolvimento de uma cultura de aprendizado na empresa fortalece o questionamento contínuo, de forma a buscar as mudanças para alcançar melhorias no sistema.

2.6.3 PDCA e A3 – Ferramentas de Análise

A melhoria contínua aplicada para a solução dos problemas é um método que se baseou na composição do ciclo do PDCA, ferramenta da qualidade elaborada por Deming. (LIKER, 2005).

A metodologia do PDCA é formada por quatro estágios para resolução de problemáticas. São os seguintes: PLAN (planejar), DO (executar), CHECK (verificação) e ACT (Ações Corretivas).

No trabalho se utilizará o método A3, o qual é baseado no ciclo PDCA para tomada de decisões. Parte do mesmo princípio, porém analisando requisitos do negócio, descrição da situação atual e situação alvo e, por último, o plano de ação. Na Figura 4 pode-se verificar um exemplo de A3 padrão.

A3	Nome do Projeto:			
	Cliente:		Data de Criação:	
	Responsável:		Data da Última Revisão:	
	Título do Documento:			

1. REQUISITOS DE NEGÓCIOS	3. SITUAÇÃO ALVO
2. SITUAÇÃO ATUAL	4. PLANO DE AÇÃO

Item	Atividade	Responsável	Prazo	Status

Figura 4 – Exemplo de folha A3 padrão

2.6.4 Ferramenta 5S

O uso da ferramenta 5S é de enorme utilidade na identificação de problemas no ambiente de trabalho, no entendimento de Liker (2005; p. 155). O autor diz que o "programa 5S no Japão compreende uma série de atividades para eliminar as perdas que contribuem para os erros, os defeitos e os acidentes de trabalho". Os 5S significam:

- *Seiri* (utilização): classifica e separa os materiais identificando aqueles essenciais e descartando os desnecessários.
- *Seiton* (ordenação): organiza e estipula devido local para cada material.
- *Seiso* (limpeza): fazendo o uso dos dois sensos anteriores, todos devem manter os ambientes limpo, eliminando condições de trabalho que possam causar perda na qualidade do fluxo e do processo . Assim evitam-se perda de qualidade no produto, avarias nos equipamentos e acidentes de trabalho.
- *Seiketsu* (padronização): padroniza, de acordo com regras e normas que monitorem a constante aplicação dos três primeiros sensos.
- *Shitsuke* (autodisciplina): todos devem praticar regularmente os sensos como parte importante do processo de melhoria contínua.

A Gestão Visual é uma das práticas estimuladas dentro da utilização prática da ferramenta 5S, já que é uma forma de auxiliar a tomada de decisão no combate à problemáticas (LIKER, 2005).

2.7 LOGÍSTICA ENXUTA (*LEAN LOGISTICS*)

Jones[15] *et al*. (1997) *apud* Boisson (2007, p. 40) segrega o sistema de distribuição, em manufatura enxuta, armazenagem enxuta, varejo enxuto e consumo enxuto. Neste contexto a logística lean vincula-se a todos os processos controlados pela gestão logística, sobretudo em aspectos relacionados à gestão de armazém, transporte e distribuição.

[15] JONES, D.T.; HINES, P.; RICH, N. Lean Logistics, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 1997.

De acordo com Ferro[16] (2006) *apud* Boisson (2007, p. 40), dos sete desperdícios clássicos definidos por Taiichi Ohno, quatro deles (movimentação, espera, estoque e transporte) estão diretamente vinculados à logística, a administração de inventário, a movimentação de materiais e fluxo de informações. Com isso na aplicação da mentalidade enxuta na busca de redução direta de desperdícios se estará atingindo diretamente a cadeia de abastecimento.

Ainda de acordo com Ferro (2006) *apud* Boisson (2007, p. 42), a implementação da Logística Lean segue os próprios conceitos da mentalidade enxuta, mas extrapolados à gestão logística. Em adição, sua implementação auxilia na busca pela excelência de atendimento aos clientes com estoques reduzidos à um custo baixo.

2.7.1 Fazendo Fluir os materiais e estoque no ambiente *lean*

Na busca para se conceber uma planta lean, é essencial uma movimentação enxuta para poder fazer fluir os materiais. Especificamente, precisa-se de (RICK HARRIS[17] et al., 2004 *apud* BOISSON, 2007, p. 45):

- Procedimento para relatar o gerenciamento de cada peça por toda a cadeia de abastecimento;
- Estruturas para armazenagem de peças compradas próximo ao recebimento para guarda-las e controla-las;
- Entregas eficientes para disponibilizar a mercadoria ao consumidor final;
- Sinalização eficiente nas áreas para puxar unicamente os itens necessários do estoque de peças compradas.

---

[16] FERRO, J. R. Lean mail : Logística Lean, passo seguinte na transformação, Out. 2006.
[17] HARRIS, R.; HARRIS, C.; WILSON, E. *Fazendo fluir os materiais*. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2004. 93p.

Diversas implantações de sistemas lean em processos produtivos têm sido acompanhadas da implantação de sistemas de armazenagem que alicercem o fluxo contínuo. Dentre elas existe a armazenagem horizontal, chamada também de *flat storage* (RIGATTO; VILLANOVA, 2006).

Ao contrário dos conceitos clássicos de armazenagem que priorizam a verticalização dos armazéns para maximizar utilização do espaço, o conceito de armazenagem horizontalizada busca a otimização do fluxo de valor. Utiliza layout de armazenagem por blocagem (caixa sobre caixa), que não ultrapassam a altura máxima da visão humana mediana (aproximadamente 1,50 m) e a quantidade máxima de uma fila fixa e específica por SKU. (RIGATTO; VILLANOVA, 2006).

Esse sistema horizontal visa à utilização do sistema FIFO, controle visual dos níveis de estoque com redução e melhora da acuracidade do inventário. Além disso, há uma significativa redução de custos com a partir da redução ou eliminação da necessidade de uso de empilhadeiras e seus custos agregados (mão obra, manutenção, combustível) sem grande perda de espaços. (RIGATTO; VILLANOVA, 2006).

Outra vantagem é que o sistema a coleta de materiais para abastecimento é feita pelos próprios abastecedores, que compram o material diretamente de seu ponto de armazenagem, sem a necessidade de sistemas informatizados de localização e controle. Isso certamente dá maior agilidade ao sistema (RIGATTO; VILLANOVA, 2006).

2.7.2 *Layout* em ambiente enxuto

Lee[18] (1998) *apud* LUZZI (2004, p. 21) afirma que o layout pode ser a origem da produção efetiva. Para isso deve inteirar pessoas, serviços, produtos, informações e

[18] LEE, Q. Projeto de Instalações e Local de Trabalho. São Paulo: IMAM, 1998.

tecnologia.

A modificação do layout pode atingir positivamente uma organização para (RUSSEL, 2002):

- Agilizar o fluxo;
- Utilizar mão-de-obra e equipamentos com maior eficácia;
- Criar ambiente satisfatório para clientes e prospecções de vendas;
- Reduzir os riscos envolvendo segurança;
- Melhorar ambiente de trabalho e ampliar a moral dos empregados ;
- Aperfeiçoar a comunicação processos e pessoas.

3 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O desenvolvimento do trabalho se baseou na realização do estudo de caso que será apresentado a seguir. A abordagem se deu de acordo com as seguintes etapas:

1. Identificação do problema a ser analisado;
2. Diagnóstico da cadeia de abastecimento da empresa: análise da situação atual, levantamento de dados, mapeamentos de fluxo, análise dos dados e identificação de possíveis melhorias;
3. Desenvolvimento de uma proposta de melhoria através do estabelecimento de uma situação alvo e um plano de ação;
4. Implementação do projeto por meio de kaizens.

Para o desenvolvimento das etapas colocadas, fez-se a coleta de dados por meio da análise de relatórios e observação in loco. Na sequência pôde-se analisar a situação e gerar um diagnóstico (problemas e causas) e por fim o desenvolvimento de uma proposta de melhoria.

3.1 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

O estudo de caso foi realizado em uma empresa nacional localizada na região de São Carlos-SP. Era uma empresa atacadista que em 2005, já com 13 anos de mercado, expandiu-se e especializou-se na venda de bijuterias e acessórios. Iniciou sua atuação com uma rede de lojas próprias e, com um novo conceito e padrão em lojas customizadas e adaptadas à necessidade do mercado local, conseguiu consagrar-se como uma das maiores redes nacionais de franchising deste segmento.

Tem como Missão “Conquistar clientes de todas as classes sociais realizando um atendimento personalizado, proporcionar um ambiente agradável e organizado,

diversificar com muitas novidades e fazer com que seus clientes explorem seu estilo pessoal com preços acessíveis".

A empresa conta com um centro de distribuição localizado juntamente com sua matriz em São Carlos, um escritório comercial na cidade de São Paulo e uma rede de mais de 200 lojas-franquias instaladas no Brasil. Possui cerca de 120 funcionários diretos, em regime de um turno de 8 horas durante os 5 dias úteis da semana (de segunda a sexta-feira). As lojas estão presentes em 12 estados, o que gerou uma forte demanda de veículos na logística de entrega forçando-os a organizar uma frota própria. Esta logística externa conta com uma frota de 8 caminhões de diferentes portes.

A empresa caracteriza-se pela manipulação de alto volume de mercadorias e necessitava implementar melhorias no fluxo de processo como um todo, já que a maioria das tarefas eram estipuladas de maneira informalizada e a desorganização no centro logístico de produção começou a preocupar a direção em relação a meta de atingir uma rede sólida de 1.500 unidades-franquia até o ano de 2015.

3.2 MEDINDO E MAPEANDO A SITUAÇÃO ATUAL

A empresa estudada recebe aproximadamente 8 *containers* provenientes da China por mês. Em algumas épocas do ano levando em conta sazonalidades como, por exemplo, dia das mães e natal, este número pode chegar a 15 *containers*/mês. Alguns poucos itens em situações emergenciais são comprados em São Paulo. A quantidade total de produtos em cada *container* varia muito devido ao tamanho dos itens. Na Figura 5 se pode ter uma visão macro do processo produtivo por meio do MFV atual.

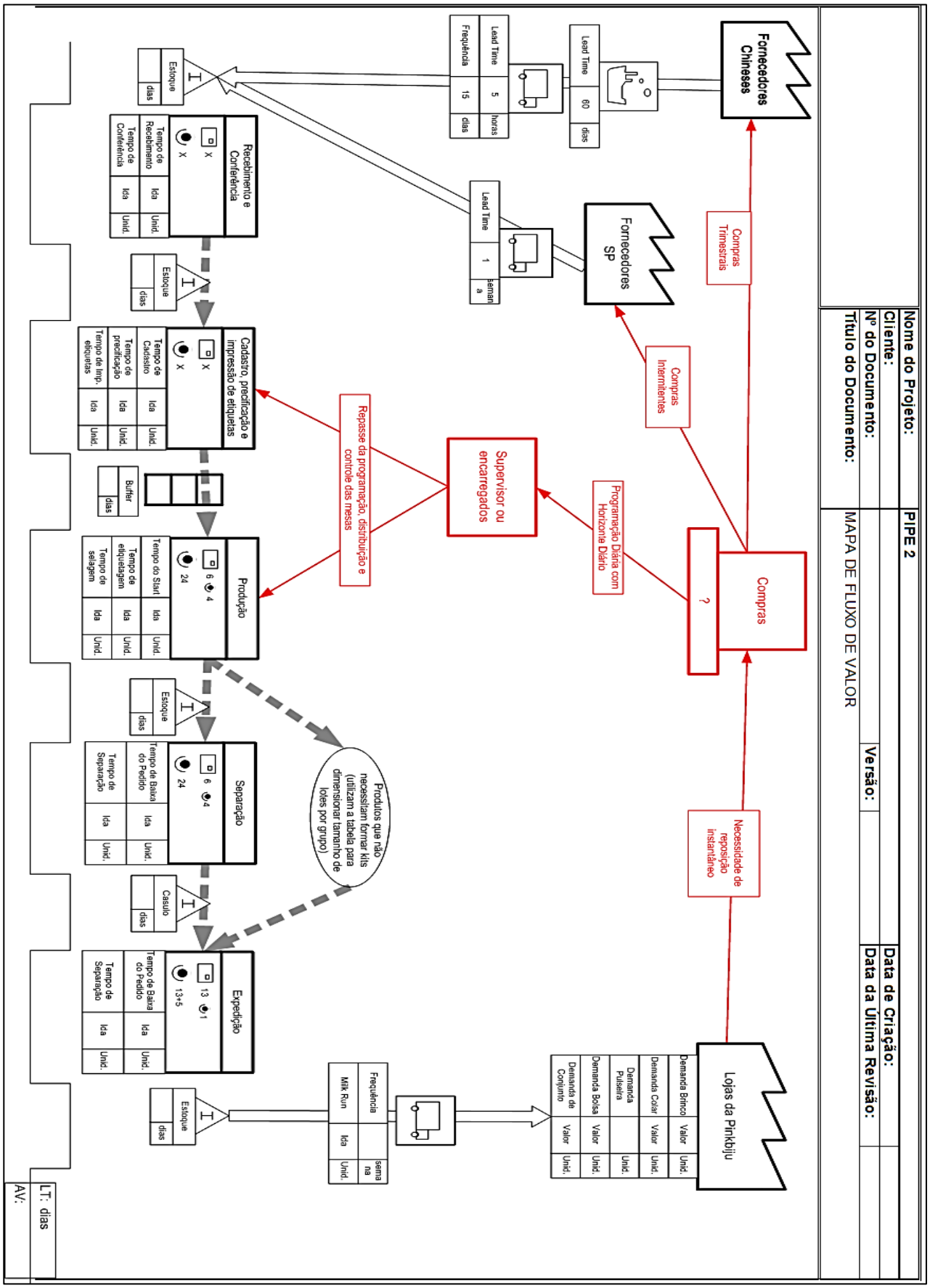

Figura 5 – Mapa de Fluxo de Valor Atual
Fonte: Desenvolvido pelo autor com base nas informações colhidas na planta.

Na construção deste MFV, constatou-se que não havia como definir exatamente o tempo correspondente aos estoques intermediários, já que as prioridades de produção eram totalmente aleatórias (alguns produtos eram consumidos imediatamente após a sua chegada e outros aguardavam na fila durante várias semanas) e porque a quantidade e o *mix* de produtos estocados era volumosa. Após estudo de tempos nos processos de fabricação percebeu-se que estes eram insignificantes em comparação às perdas nas atividades entre processos e de estoque.

Neste cenário, era visível toda a problemática que contaminava o fluxo porta-a-porta. A desorganização generalizada, *layout* não definido, excesso de movimentação e transporte desnecessário, armazenamento sem planejamento, PCP informalizado, inexistência de documentação e processos padrões, processamento de pedidos lento e ineficaz, sujeira, espera, supercarregamento dos setores produtivos, entre outros, eram alguns dos indícios de atividades que não agregam valor que estavam sendo realizadas e que não tornam o produto ou serviço mais valioso, apenas gerando desperdício.

Diante disso, organizaram-se visitas em algumas lojas para então verificar a visão do cliente (franqueado) em relação ao serviço que estava sendo oferecido. Alguns problemas como ausência de produtos requeridos, desorganização e disperção dos produtos nas caixas entregues, demora em entrega na loja de novidades anunciadas pela matriz e inexistência de *packing list* por caixa, o que tornava lenta e imprecisa a etapa de conferência de cada compra, foram constatados. Todos estes pontos são certamente reflexos de toda desorganização do sistema interno de produção. Concluiu-se que se deveriam eliminar todos os desperdícios para aumentar a confiabilidade, responsividade e flexibilidade do sistema.O primeiro passo foi realizar o levantamento do *layout* da planta e um estudo de fluxo de atividades para poder-se ter uma visão clarificada de

todos os detalhes e funcionamento do processo. A Figura 6 ilustra o *layout* resultado das medições.

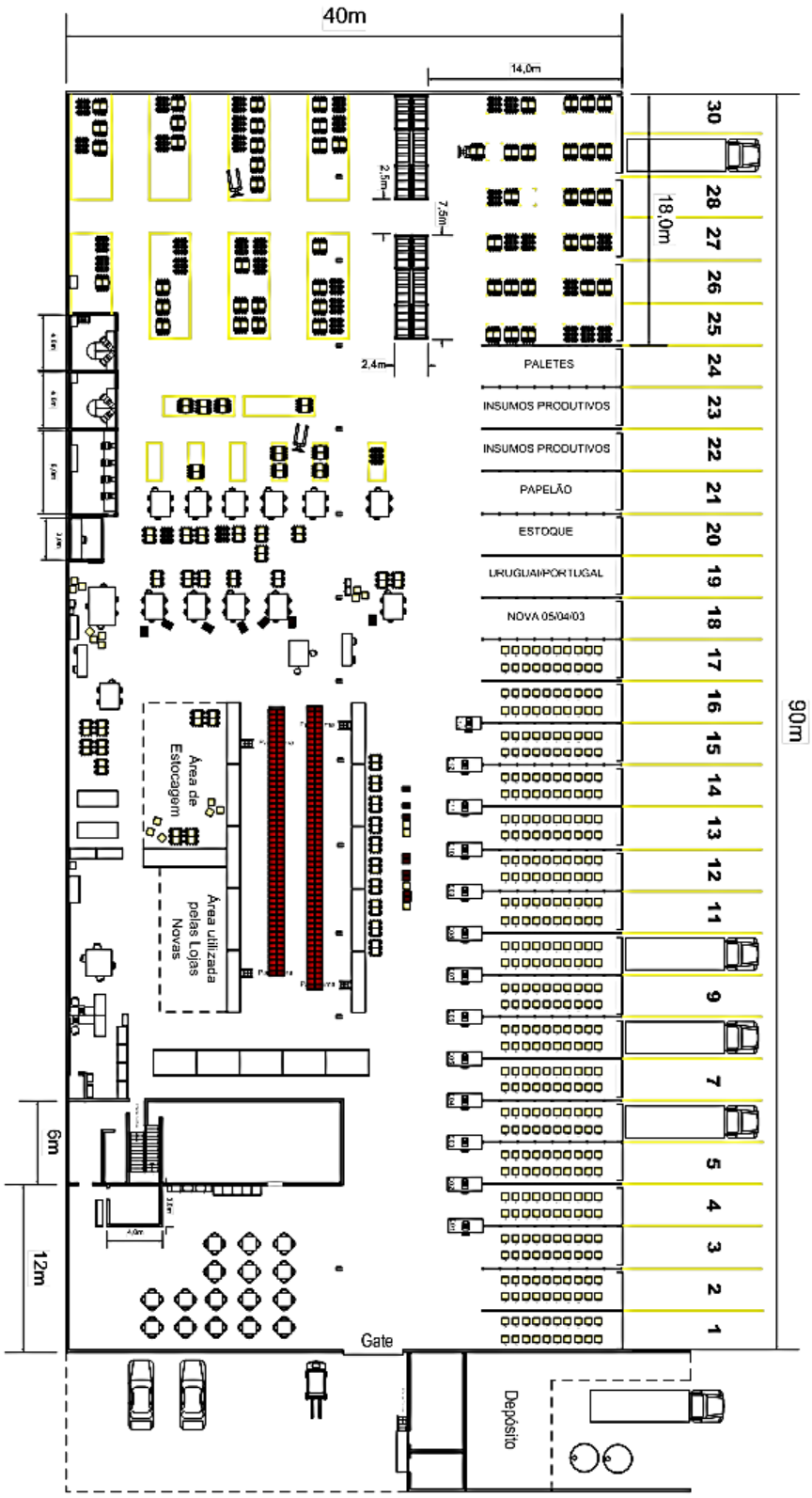

Figura 6 - Layout Atual CD
Fonte: Desenvolvido pelo autor com base nas informações colhidas na planta.

O resultado do estudo de fluxo também pode ser verificado com do macro fluxo ilustrado na Figura 7:

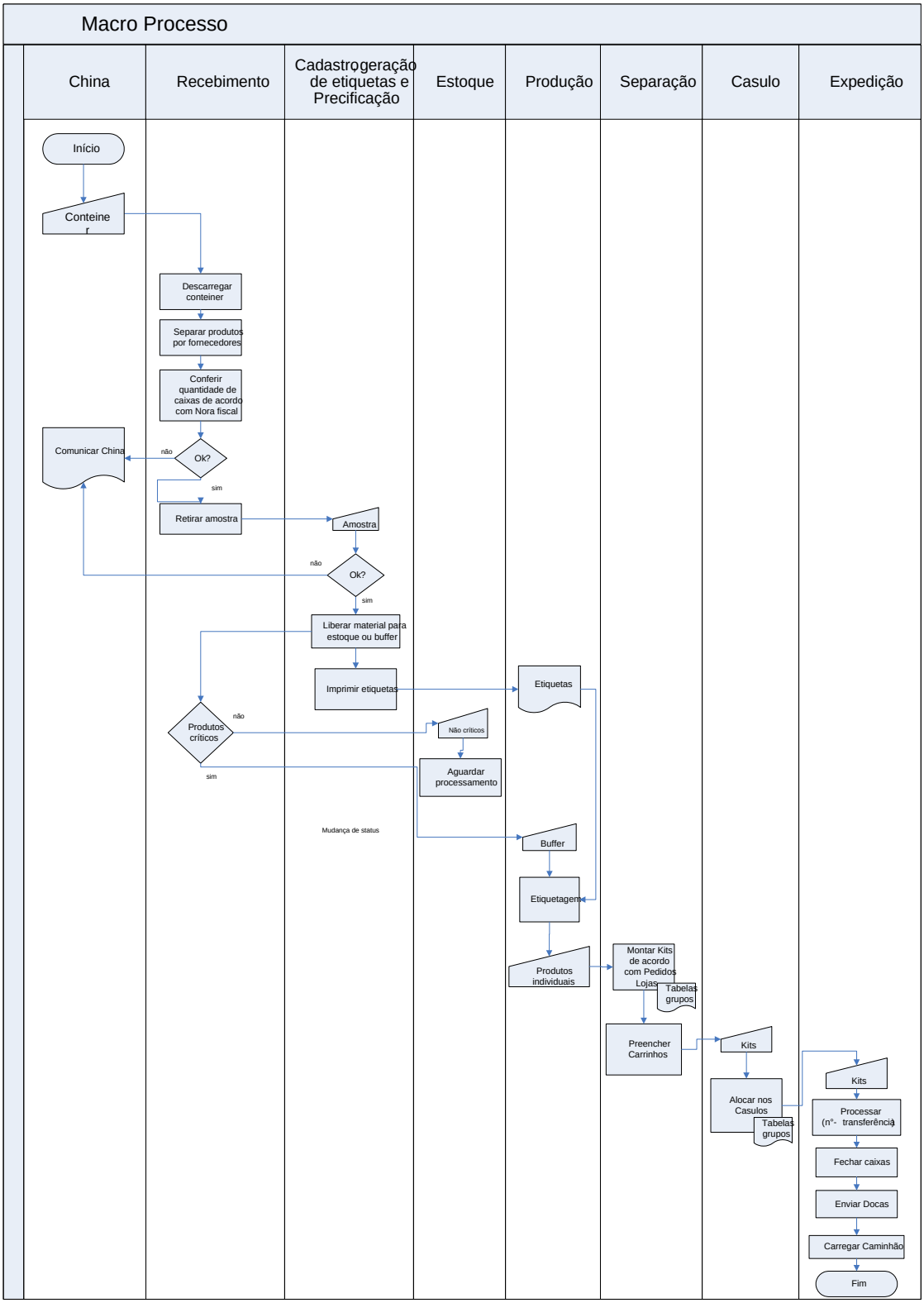

Figura 7 - Fluxo de Informação Situação Atual
Fonte: Desenvolvido pelo autor com base nas informações colhidas na planta.

Dessa forma, pode-se perceber que o processo de fabricação apesar de simples é muito volumoso. A seguir constará descrição mais detalhada de cada uma das atividades do processo e principais problemas levantados.

3.2.1 RECEBIMENTO

A empresa recebe em seu CD os *containers* com produtos encaixotados. Confere-se a quantidade de caixas conforme a nota fiscal adjunta e separam-se as caixas por fornecedor. Com uma lista de quantidade de produtos totais por fornecedor, os *kits* (geralmente em dúzias) são contados em cada uma das caixas. Após toda carga ser conferida são enviadas unidades-amostra de cada produto para o PCP.

Problemas identificados nesta etapa do processo:

- ✓ A conferência nem sempre é precisa pela similaridade entre itens;
- ✓ Não existe registro formal de produtos que vem da China com defeitos;
- ✓ Caixas provêm de diferentes fabricantes e muitas vezes sem nenhuma identificação;
- ✓ Área de recebimento não possui marcações e o *layout* é desorganizado, o que torna o processo lento;
- ✓ Não existem documentos padrão inerentes a este processo para separar mercadoria;
- ✓ Todo material recebido é mantido na área de recebimento até todas as amostras serem aprovadas e devolvidas;

3.2.2 CADASTRO, PRECIFICAÇÃO E GERAÇÃO DE ETIQUETAS

A amostra é levada para ser conferida conforme uma foto de referência enviada da China com informações da quantidade enviada e o valor de custo. É feita a validação

do código de barra (já vem da China), cadastro do produto no sistema e é gerado um preço de venda para cada item. Finalmente, a amostra é enviada para o estúdio no próprio PCP para a retirada das fotos que estarão vinculadas ao seu cadastro no sistema e paralelamente as etiquetas com preço são impressas. Por fim as unidades-amostra são devolvidas à caixa original com respectivo preço, liberando o produto para alocação no estoque.

Problemas identificados nesta etapa do processo:

- ✓ Área dedicada à amostragem é muito longe da área de recebimento e é feita por lote-container (segura todo o estoque no recebimento);
- ✓ As amostras devolvidas não tem padrão de indentificação em relação às caixas, o que retarda a procura;

3.2.3 ESTOQUE

Brincos, colares e pulseiras são os "carros-chefes" do negócio e são prioridade de produção. Dessa forma, são considerados "fluxo de material urgente" e alocados mais próximas à zona de produção. Todas as outras categorias de produtos são alocadas de maneira totalmente aleatória e desorganizada. Utiliza-se majoritariamente estoque vertical (porta-paletes).

Problemas identificados nesta etapa do processo:

- ✓ Não existe nenhum controle de estoque, isto é, não se sabe quanto foi enviado à produção e quanto restou no estoque de recebimento ou mesmo registro de posicionamento;
- ✓ Problema de inventário: caixas são estocadas aleatoriamente, não há identificação *in loco* ou mesmo demarcações;

- ✓ Não existe gestão visual;
- ✓ Desperdício de área causado por corredores excessivos (estoque majoritariamente verticalizado em porta-paletes) e espaço mal aproveitado o que gerá movimentação desnecessária;
- ✓ Produtos obsoletos frequentemente encontrados;
- ✓ Manuseio dependente de equipamentos;

3.2.4 PRODUÇÃO

O PCP sempre empurra o material considerado como carro-chefe (brincos, colares e pulseiras) primeiro. São sempre prioridade e enviados antes de qualquer outro produto. Neste processo os pacotes que chegam fechados em dúzias do fornecedor são abertos e são colocadas as etiquetas com respectivo preço. Após cada caixa desmanchada, a mercadoria é passada diretamente da mesa de produção para a mesa de separação para montagem de *kits*. São 6 mesas de produção com 3 a 4 funcionárias em cada. Um lote corresponde a um tipo de produto independente do número de caixas. Entre produção e separação existe um acúmulo de estoque porque o processo de separação exige maior concentração com o a contagem e uso das tabelas.

Problemas identificados nesta etapa do processo:

- ✓ PCP desestruturado. É um departamento onde todos fazem tudo e a programação é apenas baseada nas prioridades e definidas intuitivamente;
- ✓ Não há necessidade de estoque entre separação e produção. Estes deveriam ser contínuos;
- ✓ Produção totalmente empurrada;
- ✓ Desorganização na célula gera incidência de erros (produtos passando sem etiqueta);

- ✓ Retrabalho no abastecimento da linha;

3.2.5 SEPARAÇÃO

As franquias-loja são todas de tamanho padrão PP, P, M ou G, com mesmo tamanho da instalação, taxa de franqueado, estoque inicial, etc. Portanto, com essa classificação o PCP estima o consumo médio-padrão de cada uma dessas classes de loja. Dessa forma, faz rateios dividindo a quantidade total de cada tipo de produto recebido da China entre as classes de loja e gera *kits* com quantidades idênticas para cada uma destas classes. Este rateio é o que determina as ordens de produção, produzindo tabelas com o número de produtos em cada um dos *kits* definidos como ideais para cada uma das classes PP, P, M ou G. Neste processo os produtos já precificados são apenas colocados nos *kits* de acordo com a tabela enviada pelo PCP. Alguns itens como óculos e maquiagem não necessitam ser agrupados em *kits* e não passam por esse processo. Também são 6 mesas com 3 a 4 funcionários em cada. Cada mesa de separação trabalha com um tipo de produto por vez e um dos funcionários, ao final, leva os produtos até o casulo (o casulo é o estoque pré-expedição onde são armazenados todos os produtos referentes as lojas – explicação item 3.2.6).

Problemas identificados nesta etapa do processo:

- ✓ Produção totalmente empurrada;
- ✓ Desorganização na célula gera incidência de erros (quantidade erronea nos *kits*);
- ✓ Não há nivelamento entre o ritmo da produção e da Separação, o que gera estoque intermediário;
- ✓ As tabelas geradas pelo PCP são revistas a cada mês, mas sempre ocorrem mudanças semanais, portanto sistema não é totalmente confiável;
- ✓ Alto índice de retrabalho;

3.2.6 CASULO

Entre a zona de separação e o processo final de expedição existem estoques individuais para cada loja franqueada da empresa. Estes são denominados na empresa como Casulos. Com isso, na sequência da separação carrinhos com os *kits* já montados e precificados saem das mesas em direção aos estoques das lojas distribuindo o número correspondente de *kits* em seus contenedores de acordo com o padrão PP, P, M ou G da loja. Não há funcionários fixos nesta área. O casulo é apenas o estoque intermediário entre a separação e a expedição.

Problemas identificados nesta etapa do processo:

- ✓ Não há controle sobre as quantidades estocadas;
- ✓ Os produtos dos casulos são retirados das camadas de cima do estoque e levados para serem processados na expedição, enquanto isso se deposita mais produtos preenchendo as camadas superiores do estoque. A expedição pode acabar fechando um pedido com determinado valor total, mas sem ter utilizado os produtos que ficaram nas últimas camadas do estoque (parecido com um sistema LIFO);

3.2.7 EXPEDIÇÃO

O número de lojas espalhadas pelo país e a distância entre elas fez com que a empresa se organizasse por regiões para realizar as entregas nas lojas. Estas zonas são chamadas de rotas e totalizavam 13 diferentes redes de entrega. Geralmente são despachadas a cada 10 dias, portanto as mesas de expedição tinham praticamente uma semana e meia para preparar toda mercadoria a ser despachada nas 13 rotas. As rotas eram divididas entre os 8 caminhões de acordo com sua capacidade de carga. São 18 funcionários sendo 5 empacotadores e dos 13 restantes um trabalha em cada computador registrando a saída.

Processamento do Pedido: o processo de consolidação de pedidos é feito loja a loja. Cada uma das mesas de expedição era dedicada a uma série de lojas. Funcionários que trabalham nos computadores pegam os produtos do casulo por loja e conforme a rota, passando o leitor de código de barras em cada produto para conferência de quantidades. Após a leitura do código de barras, os produtos são colocados em uma caixa de papelão que é fechada quando estiver cheia, recebe uma etiqueta com o nome da loja, um número de transferência e data e horário do processamento. As quantidades são informadas pelo PCP de acordo com o pedido da loja registrado no sistema integrado. Quando o pedido de uma loja é fechado, é emitida uma nota fiscal. A emissão da nota fiscal é feita com dois dias de antecedência do carregamento e envio dos pedidos. As caixas permanecem nas docas de expedição já separadas e identificadas com os nomes das cidades onde se localizam aguardando despacho. O ciclo termina no dia em que ocorre a saída das rotas. Nesta etapa final as caixas são apenas alocadas dentro dos caminhões e estes partem para entregar todos os produtos em suas respectivas regiões. Toda a mercadoria antes de ser expedida já foi registrada, e tem o seu transporte controlado da matriz até o seu destino.

Problemas identificados nesta etapa do processo:

- ✓ Como a produção é empurrada, as franquias acabam rejeitando certos itens que ficam estocados próximos à expedição. A produção é empurrada até chegar ao casulo, neste momento chega o pedido da loja franquia e assim a expedição processa o que foi pedido, sobrando produtos no casulo ainda podendo existir falta de outros (que são produzidos com urgência);
- ✓ Se algum erro for identificado nesta etapa do processo, não é feita nenhuma correção. Por exemplo, foram pedidos 100 itens, mas foram contados (processados) 90, a caixa é fechada mesmo assim e são enviados apenas 90 produtos e o problema

é negociado com a loja. Isto ocorre porque depois de processar os pedidos nos computadores, é necessário reprocessar a caixa inteira mesmo para uma pequena mudança;

- ✓ Inacuracidade do sistema gera devoluções constantes. Além disso, muitas vezes o PCP empurra produtos não pedidos pela loja e o setor de vendas tenta negociar posteriormente;
- ✓ Pelo fato de todas as rotas saírem no mesmo dia muitas vezes o espaço nas docas é insuficiente e a carga de trabalho nos dias precedentes ao despacho é intensa;
- ✓ Caixas não são organizadas de maneira estratégica nas caçambas dos caminhões, o que geralmente dificulta trabalho de descarregamento da mercadoria nas lojas;
- ✓ As rotas foram definidas intuitivamente de acordo com a experiência dos motoristas, portanto não estão otimizadas ou balanceadas, sobrecarregando alguns motoristas e gerando atraso nas entregas;

3.3 ANALISAR E DESENVOLVER SITUAÇÃO FUTURA

Após toda essa análise processual, iniciou-se um trabalho para viabilizar a mudança das etapas do fluxo. Para tornar as atividades mais eficazes e efetivas algumas dessas etapas poderiam ser eliminadas e/ou restruturadas com o objetivo de integrar o fluxo porta-a-porta de materiais ao fluxo de informações. Diante de todas as perdas levantadas no estudo da situação atual propôs-se o Mapa de fluxo de Valor Futuro de acordo com a Figura 8.

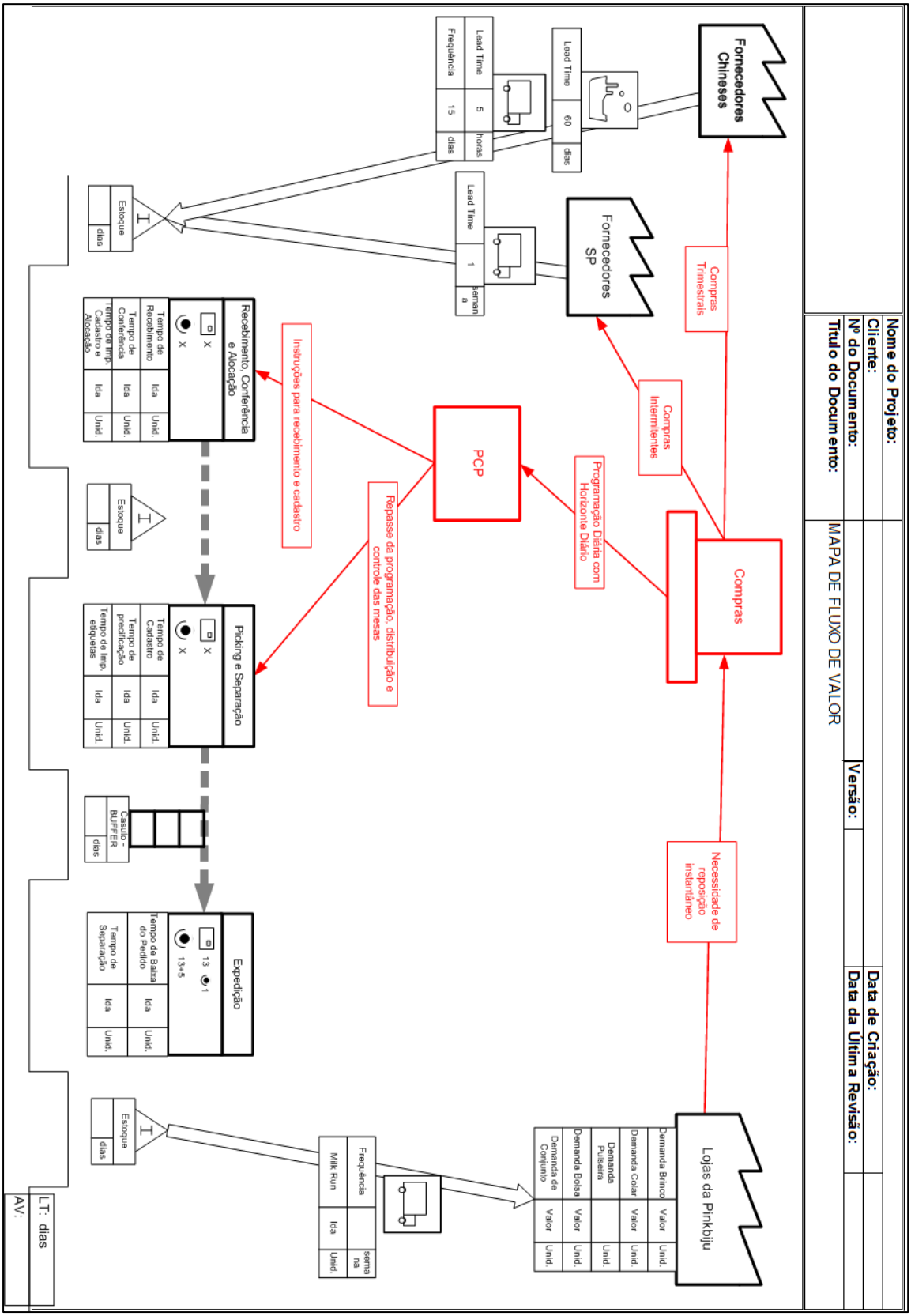

Figura 8 – Mapa de Fluxo de Valor Futuro
Fonte: Desenvolvido pelo autor com base nas informações colhidas na planta.

Ao comparar o MFV atual ao futuro há uma redução no número de processos. No MFV futuro alguns processos que antes ocorriam sequencialmente foram unificados, reduzindo a perda de tempo, espera e incidência de erros. Neste novo plano o recebimento e conferência de material ocorrem simultaneamente ao cadastro das mercadorias para liberar-se a mercadoria mais rápida ao estoque. Produção e Separação também se tornaram um único processo, evitando estoque intermediário e aumentando a rastreabilidade de erros. A expedição continuou como processo final.

Após o mapeamento macro, existia a necessidade de um planejamento de fluxo de informações mais detalhado, já que não existia organização padrão. Todo esse desenvolvimento aconteceu em parceria com os funcionários diretamente envolvidos com as mudanças, os quais sempre contribuíam com novas ideias.

Após enumeras reuniões conseguiu-se chegar a uma nova proposta para todas as atividades inerentes a gestão dos pedidos. Cada uma das mudanças propostas em cada uma das atividades será detalhada nos tópicos a seguir.

3.3.1 CICLO DE RECEBIMENTO-ESTOCAGEM

3.3.1.1 RECEBIMENTO/CONFERÊNCIA/AMOSTRAGEM

Anteriormente toda mercadoria de um *container* era recebida e conferida para então todas as amostras serem enviadas ao cadastro e somente depois do cadastro de todas as amostras ali contidas a mercadoria era alocada ao estoque. Nesta nova proposta, o arranjo físico na antiga área de recebimento é reorganizado para unificar-se aos outros processos em uma única célula (haverá uma nova proposta de *layout* ao final da descrição dos processos). Dessa forma em uma única área cercada ocorreriam recebimento, conferência, cadastro, precificação e geração de etiquetas, fazendo com

que os produtos sejam alocados em lotes menores no estoque. O processo ocorreria como ilustrado na Figura 9.

Figura 9 – Unificação dos processos de Recebimento/Conferência/Cadastro
Fonte: Desenvolvido pelo autor com base em análises de dados.

Na mesma área em que a mercadoria é recebida existirão "carrinhos inteligentes" para que as amostras possam ser conferidas em relação ao produto comprado na China, cadastradas no sistema e gerado seu preço. Estes carrinhos funcionarão como um "PCP móvel" caminhando entre as mercadorias já agrupadas por fabricante e com auxílio de um *netbook* conectado a internet via wireless conseguirão realizar as atividades anteriormente feitas no PCP.

Além disso, uma pequena sala na mesma localidade retira as fotos da amostra e imprime as etiquetas. Pode-se perceber que tudo isso ocorre simultaneamente à conferência física do material e, dessa forma, os produtos já vão sendo liberados para o *check in* no armazém por lotes (tipo específico de produto) e não todo o *container* de

uma única vez, como era realizado anteriormente. Além disso, desenvolveram-se documentos-padrão para o controle das atividades e auxiliar o PCP.

Vantagens e melhorias consolidadas em relação à situação original:

- ✓ Arranjo físico organizado e demarcado garantirá a maior agilidade no processo e a rastreabilidade das mercadorias;
- ✓ No recebimento existe uma lista onde as caixas estarão separadas por fabricantes e numeradas. A numeração também é feita físicamente nas caixas facilitando sua própria identificação e da respectiva amostra;
- ✓ Criação de documentos padrão promove o aumento na confiabilidade do processo.
- ✓ Ao organizar os processos anteriormente sequenciais de forma simultânea e aproximar o PCP à conferência, se garante ganho de tempo e responsividade no processo diminuindo incidência de erros;
- ✓ As equipes do recebimento inspecionam as mercadorias, conferindo as quantidades e condições físicas. Caso os itens/quantidades não estejam de acordo com o especificado, ou as mercadorias apresentem problemas de perdas e avarias, o PCP é comunicado imediatamente;
- ✓ A liberação de lotes menores para a armazenagem também aumenta a agilidade do processo e diminui a perda de tempo;
- ✓ As amostras devolvidas às caixas tem padrão de indentificação em relação às caixas o que diminue a procura;

3.3.1.2 *CHECK IN* NO ARMAZENAGEM/ALOCAÇÃO

O sistema de armazenagem era verticalizado e não havia nenhum tipo de gestão, portanto, não era possível saber se existia material em falta ou em excesso. Haviam

desperdícios com corredores muito largos e espaços pouco utilizados, dificultando o processo de abastecimento e o manuseio de peças era complicado e dependente de empilhadeira, fazendo com que houvesse perca na agilidade e no controle do inventário.

Diante disso, primeiro fez-se um estudo do aproveitamento da área e organização do estoque. Anteriormente praticamente 100% da mercadoria era alocada em porta-paletes e somente a mercadoria em espera para produção estava no chão. Através da Tabela 1 se pode analisar a capacidade real de armazenagem no local destinado ao estoque:

Tabela 1 – Capacidade de Armazenagem

Discriminação de capacidade	Valor	Unidade
Capacidade horizontal de armazenagem	396	Pallets
Capacidade vertical de armazenagem	96	Pallets
Total	492	Pallets

Fonte: Desenvolvido pelo autor com base em informações coletadas no CD.

Verifica-se que a capacidade de armazenagem horizontal supera a dos porta-paletes (vertical). Dessa forma, decidiu-se reorganizar o estoque horizontalmente e apenas utilizar os porta-paletes nas extremidades da área para eventuais sazonalidades. A primeira ideia foi comprar um sistema WMS para endereçamento e controle do estoque, porém esta estava fora do orçamento previsto pela diretoria. Assim, decidiu-se por estabelecer um sistema de estoque horizontal no qual o controle seria feito através de um programa em *Excel*, classificação ABC e gestão visual.

O departamento de vendas fez um levantamento para fazer a classificação ABC das categorias de produtos que a empresa geralmente comprava considerando preço de venda e representação na demanda final, auxiliando a organização do estoque. O resultado final pode ser encontrado na tabela 2:

Tabela 2 – Classificação ABC das famílias de produtos.

CATEGORIAS	Demanda Total por Preços	% Individual da Demanda	% Acum. da Dem.	CLASSE
BRINCO	305973	26,05%	26,05%	A
PRENDEDORES	160960	13,70%	39,75%	A
ELASTICOS	137760	11,73%	51,47%	A
PIRANHAS	117222	9,98%	61,45%	A
PULSEIRAS	76165	6,48%	67,94%	A
BOLSA	73643	6,27%	74,20%	A
ANEL	55554	4,73%	78,93%	A
COLARES	50539	4,30%	83,23%	B
COSMÉTICOS	35517	3,02%	86,26%	B
BAZAR	32921	2,80%	89,06%	B
OCULOS	29427	2,50%	91,57%	B
CONFECÇÃO	22790	1,94%	93,51%	B
CARTEIRA	17273	1,47%	94,98%	B
CINTOS	8901	0,76%	95,73%	B
CONJUNTOS	8391	0,71%	96,45%	B
NECESSAIR	6808	0,58%	97,03%	C
ALIANCA	5995	0,51%	97,54%	C
PIERCING	4367	0,37%	97,91%	C
PINGENTE	3952	0,34%	98,25%	C
TORNOZELEIRAS	3455	0,29%	98,54%	C
RELÓGIOS	3396	0,29%	98,83%	C
PERUCA	3317	0,28%	99,11%	C
GRAMPO	3169	0,27%	99,38%	C
CHAVEIROS	2822	0,24%	99,62%	C
BROCHE	1834	0,16%	99,78%	C
NOVIDADES	1333	0,11%	99,89%	C
KIT	434	0,04%	99,93%	C
GARGANTILHA	377	0,03%	99,96%	C
BRACELETE	262	0,02%	99,98%	C
CARTÃO PRESENTE	145	0,01%	99,99%	C
CHAPÉU	64	0,01%	100,00%	C

Fonte: Desenvolvida e fornecida pelo Departamento de vendas da empresa objeto do estudo de caso.

O procedimento de armazenagem inicia-se com o *check in* no estoque. Ao ser liberada no recebimento a mercadoria está com suas caixas numeradas e amostra com todas as informações (quantidade, código do produto, preço, fabricante, número das caixas correspondentes e categoria). Uma pessoa do PCP responsável pelo

endereçamento está na saída da zona de recebimento com seu *netbook* e deverá utilizar a planilha Excel para controle do estoque. Esta planilha nada mais é que um espelho das posições do estoque com endereços e funções em que se podem verificar por cores os locais ocupados e as informações da mercadoria alocada em todos os posicionamentos do estoque. Assim, de acordo com a classificação A, B ou C da mercadoria esta terá uma região em específico, ou seja, as mercadorias são triadas e classificadas antes da movimentação para a estocagem. Esta é uma planilha dinâmica e é utilizada simultaneamente por outro funcionário responsável pela saída de estoque, mantendo o controle sempre atualizado através das informações contidas na amostra.

Juntamente com a planilha criou-se um mapeamento do estoque para auxiliar o funcionário a verificar fisicamente os locais nos quais poderá alocar cada categoria A, B ou C. A Figura 10 ilustra o quadro com a localização dos itens conforme sua categoria.

Figura 10– Modelo proposto de Quadro de Visibilidade do Estoque
Fonte: Desenvolvido pelo autor com base em análise dados.

Com essa nova organização do estoque, conseguiu-se uma maior visibilidade de todo material alocado no sistema. Pode-se verificar também que o modo como é organizado garante a eliminação das filas, o *pallet* entra em sua posição e não há

possibilidade de colocar outro em sua frente, pois são filas duplas de movimentação lateral. Funciona como no conceito de FIFO, em que a primeira peça que chega é a primeira peça que sai, garantindo assim que o material não “envelheça” no estoque.

Além disso, como cada palete está em um plano e em um lugar específico, a falta ou o excesso de material se torna visível. As peças estão ao alcance do operador, que não precisa mais de empilhadeira ou escada para separar o material, otimizando o tempo da rota de abastecimento. Como um único tipo de item geralmente ocupa um palete e não são embalagens pesadas isto favorece o empilhamento.

As quantidades de posição-palete dedicadas a cada classe A, B ou C foram distribuídas de maneira aleatória priorizando a proximidade à produção, mas isso não é um problema já que anteriormente eram apenas utilizadas 96 posições nos porta-paletes (estoque verticalizado) e agora são 396 posições disponíveis.

Vantagens e melhorias consolidadas em relação à situação original:

- ✓ Arranjo físico reorganizado e demarcado garantirá a maior agilidade no processo e a rastreabilidade das mercadorias;
- ✓ Há controle de estoque o que gera maior visibilidade dos itens remanescentes no estoque e melhora a gestão de armazenagem;
- ✓ Fluxo e posicionamento do material “urgente” são embasados na classificação ABC fornecida pelo setor de vendas o que diminui a movimentação desnecessária e agiliza a alimentação de insumos na produção;
- ✓ Além do controle pelo programa Excel, à frente do palete há identificação da mercadoria ali alocada e demarcações em todo o inventário;
- ✓ Quadro com mapeamento do estoque facilita operador a encontrar as regiões de cada categoria no estoque e funciona como painel de visibilidade;

- ✓ Além de não haver necessidade de compra de nenhuma estrutura de armazenagem para ampliação do número de posições palete, os corredores se tornam menores e espaço mais organizado e bem aproveitado, facilitando o processo de abastecimento e o manuseio de peças;

3.3.2 CICLO DE PRODUÇÃO-EXPEDIÇÃO

3.3.2.1 *PICKING* NO ESTOQUE/SEPARAÇÃO/CASULO

Anteriormente, o PCP sempre empurrava o material considerado como carro-chefe (brincos, colares e pulseiras) primeiramente e depois o restante, produzindo em kits de acordo com o tamanho das lojas. Esses produtos eram alocados no casulo dividindo-se por lojas e depois despachados pela expedição.

O principal desafio inerente a esta etapa era conseguir estabelecer uma proposta de visão processual do processamento de pedidos com uma gestão integrada à demanda real das lojas, de forma a tentar enviar um conjunto de mercadorias mais próximo o possível ao pedido real da loja. Assim, se conseguiria manter a confiabilidade, flexibilidade e responsividade com foco tanto no cliente interno quanto externo. A Figura 11 resume como funcionaria esta nova proposta em relação ao fluxo de informações envolvendo o PCP.

A ideia é basicamente a loja (cliente final) antecipar o pedido de compras para a próxima entrega, de forma que o PCP dispararia a produção específica do pedido e apenas empurraria mercadorias consideradas “novidades” e que não possuem histórico em vendas. As prioridades seriam analisadas de acordo à demanda real. Julgam-se necessárias as seguintes mudanças para suportar tal proposta:

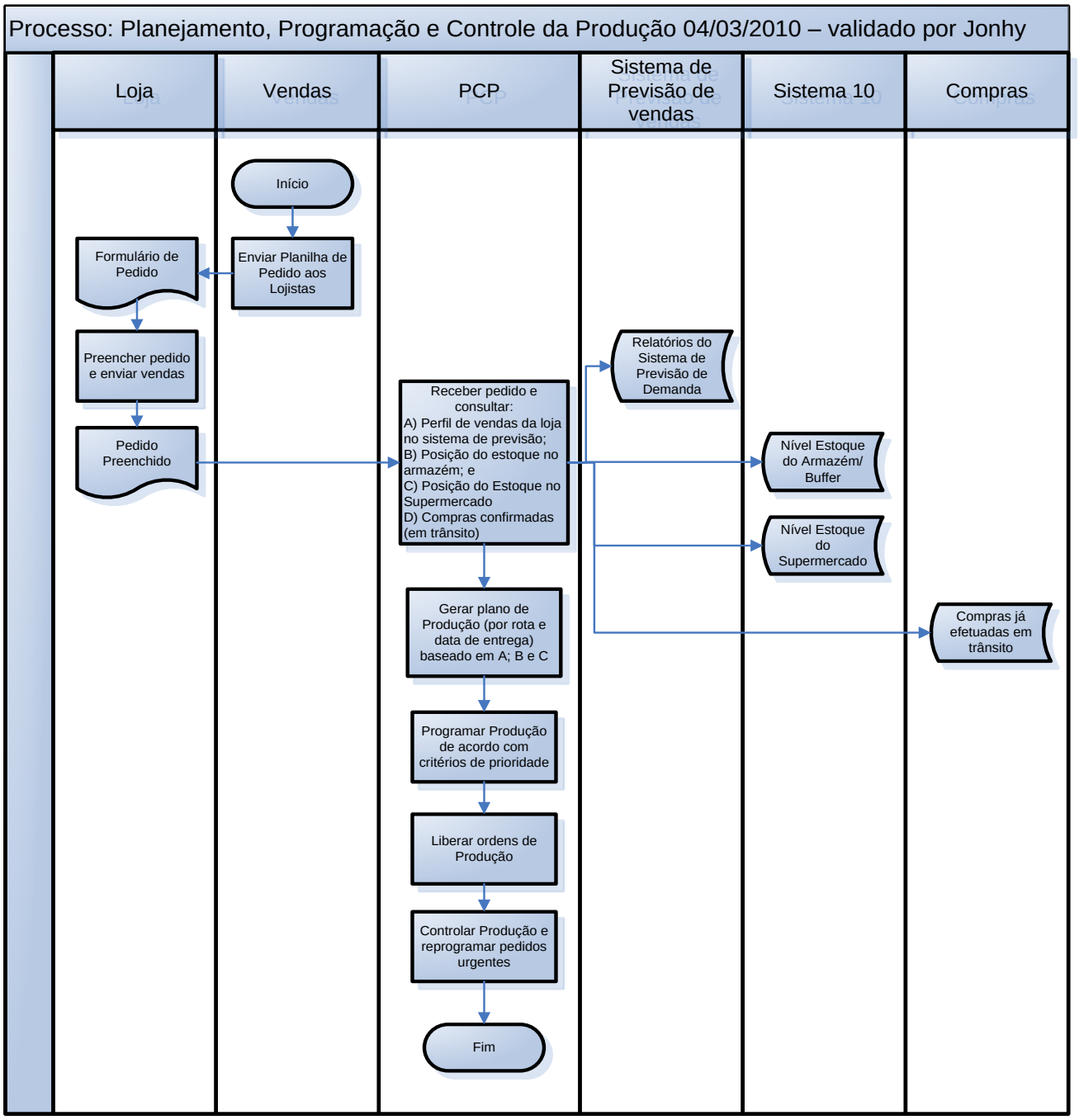

Figura 11 – Proposta fluxo de informações PCP
Fonte: Desenvolvido pela equipe de implantação com base em análise dados.

- Produção e Separação tornam-se um único processo. Na mesma mesa a mercadoria é etiquetada e os *kits* são montados, eliminando desperdícios e perdas intermediárias. Assim a mercadoria proveniente da China é desagregada, cada unidade é precificada

e são montados os *kits* a serem enviados para as lojas no mesmo processo. Com estes unificados, tería-se 12 mesas com 3 a 4 funcionários em cada.

- Viabilizar escalonamento das rotas: as rotas não são preparadas e despachadas todas juntas, mas preparadas e enviadas individualmente (detalhes sobre o escalonamento da entrega das rotas estará presente na descrição do item 3.3.2.2).
- Roteirização na separação: ao invés de produzir para todas as rotas de uma única vez, esta seria dedicada por rota (a lista de produtos a serem separados é agregada por rota). O PCP dispara a lista de picking e de separação agregadas por rota para não haver pausa na expedição (entrega escalonada). Com isso reduz-se o estoque intermediário (casulos) entre separação e expedição e o escalonamento de rotas na expedição é viabilizado.
- Reformulação do sistema dos Casulos: não são mais divididos loja a loja, e sim, possuem gondôlas genéricas que irão representar as lojas variando de acordo com a rota produzida naquele momento. Deve-se calcular um número de gôndolas que suporte o número de lojas na maior das rotas. Com isso, na sequência da separação carrinhos com os *kits* já montados e precificados distribuem nos estoques das lojas da rota que está sendo produzida naquele momento, fornecendo o número correspondente de *kits* em seus contenedores de acordo com o pedido enviado pelo PCP.
- PCP deverá utilizar tabela de controle na saída de itens do inventário para garantir acuracidade no estoque.
- Criação de documentos padronizados para alicerciar funcionamento dos processos e estrutura dos pedidos, garantindo acuracidade no fluxo de informações.

- Garantir melhora na confiabilidade do processo produtivo nas mesas através da padronização dos procedimentos operacionais, estudo das rotinas ideiais de trabalho para construção de FIT´s (Folha de Instrução de Trabalho), desenvolvimento de líderes e treinamento de pessoal, organização pre´e pós-bancada, criação de rotinas de inspeção e melhora no arranjo físico.
- Instalação de totens de controle nas mesas com indicadores de retrabalho e registro de tempos, aumentando confiabilidade do sistema produtivo.
- Organização do *layout* produtivo bem definido e implementação de embalagens de transporte padrão, tanto para o *picking* quanto para desovar nos casulos.
- Reorganização física dos casulos.

Adotando essas medidas e focando na máxima redução das atividades que não agregam valor, certamente terá-se um aumento significativo na qualidade da produção, integrando o fluxo de materiais ao fluxo de informações.

Vantagens e melhorias consolidadas em relação à situação original:

- ✓ PCP mais estruturado. Pessoas com funções definidas e documentação padrão para os processos informativos e de controle garantem maior acuracidade do sistema;
- ✓ Programação e processamento dos pedidos não são mais definidos intuitivamente, e sim de acordo com a demanda real do cliente. Dessa forma a programação não é mais totalmente empurrada (somente empurram-se mercadorias “novidade”);
- ✓ Reorganização da célula, arranjo físico definido e união dos antigos processos de separação e produção gera eliminação de estoque intermediário, nivelamento da produção e redução na incidência de erros/retrabalho;

- ✓ Com o Casulo sendo utilizado por rotas não há acumulo de mercadoria no estoque e a expedição utilizará todo o produto alí depositado, na medida em que esse está de acorco com o pedido final da loja. Perde-se menos tempo e se agiliza o processo;

3.3.2.2 EXPEDIÇÃO

A mudança essencial neste ponto da cadeia para sustentar o novo sistema seria escalonar as rotas de entrega de mercadoria. As regiões anteriormente definidas como rotas foram organizadas de maneira intuitiva e eram despachadas todas no mesmo dia. A ideia agora era produzir e despachar rota a rota para desafogar toda a cadeia de abastecimento. Dessa forma, requisitou-se ao setor logístico da empresa que fizesse um estudo da real eficácia das antigas rotas e a possibilidade de otimizá-las e reestruturá-las de acordo com o número de caminhões, assim cada caminhão seria dedicado a uma única rota.

O autor deste trabalho apenas orientou o setor logístico da empresa sobre o estudo que deveria ser realizado, porém este foi realizado diretamente por eles. A lógica desenvolvida foi a seguinte:

I. Foi feita uma atualização da base de dados com todas as cidades onde as lojas se localizavam;

II. Comprou-se um software roteirizador no qual foi possível otimizar as distâncias percorridas e redefinir as pétalas de entrega totalizando apenas 8 rotas;

III. Estabeleceu-se a nova tabela de divisão das rotas ilustradas na Tabela 3.

Com a restruturação das rotas de 13 para 8 pétalas e a reformulação dos Casulos o processo de expedição funcionaria de maneira mais simples.

Tabela 3 – Rotas escalonadas

ROTA 1		PARANÁ
0694	Jaú – SP	
0683	Bauru – SP	
0352	Lençóis Paulista – SP	
0752	Botucatu – SP	
0346	Avaré – SP	
0354	Avaré 2 – SP	
0756	Ourinhos – SP	
0586	Assis – SP	
0548	Londrina – PR	
0481	Londrina – PR	
0162	Londrina 1 – PR	
0485	Arapongas – PR	
0547	Maringá – PR	22
0528	Maringá – PR	
0759	Paranavaí – PR	
0475	Cianorte – PR	
0520	Campo Mourão – PR	
0503	Toledo – PR	
0532	Foz do Iguaçu – PR	
0519	Cascavel – PR	
0533	Araucária – PR	
0530	São José dos Pinhais - PR	

ROTA 2		Marília
0025	Araraquara - SP	
0689	Matão - SP	
0561	Monte Alto - SP	
0583	Jaboticabal - SP	
0388	Bebedouro - SP	
0165	Barretos - SP	
0393	Olímpia - SP	
0755	São José do Rio Preto 1 - SP	
0023	São José do Rio Preto 2 - SP	
0453	São José do Rio Preto SHOPPING - SP	
0320	Votuporanga - SP	
0696	Fernandópolis - SP	
0588	Jales - SP	26
0585	Catanduva - SP	
0392	Ibitinga - SP	
0167	Lins 1 - SP	
0400	Lins 2 - SP	
0404	Penápolis - SP	
0387	Birigui - SP	
0205	Araçatuba - SP	
0390	Andradina - SP	
0610	Presidente Prudente 2 - SP	
0164	Presidente Prudente - SP	
0396	Tupã - SP	
0069	Marília 1 - SP	
0440	Marília 2 - SP	

ROTA 3		Ubatuba
0347	Franco da Rocha - SP	
0655	Guarulhos - SP	
0527	Osasco - SP	
0553	São Paulo - SP	
0549	São Paulo - SP	
0536	São Paulo - SP	
0618	São Paulo - SP	
0515	São Paulo - SP	
0555	São Paulo 2 - SP	
0579	São Caetano do Sul - SP	
0544	São Caetano do Sul 2 - SP	
0595	Santo André - SP	
0612	São Bernardo do Campo - SP	23
0529	São Paulo - SP	
0539	Diadema - SP	
0531	São Vicente - SP	
0391	Santos - SP	
0611	Praia Grande - SP	
0489	Guarujá - SP	
0623	São Sebastião - SP	
0490	Caraguatatuba - SP	
0501	Ubatuba - SP	
0487	Suzano - SP	

ROTA 4		Rio de janeiro
0019	Campinas - SP	
0625	Valinhos - SP	
0687	Itatiba 2 - SP	
0163	Bragança Paulista - SP	
0211	Atibaia - SP	
0317	Jacareí - SP	
0358	Jacareí - SP	
0073	São José dos Campos - SP	
0591	São José dos Campos 2 - SP	
0581	São José dos Campos 3 - SP	
0345	Caçapava - SP	
0074	Taubaté - SP	
0168	Taubaté - SP	
0398	Campos do Jordão - SP	
0321	Pindamonhangaba - SP	
0502	Pindamonhangaba 2 - SP	
0210	Guaratinguetá - SP	
0644	Guaratinguetá 2 - SP	33
0624	Angra dos Reis - RJ	
0592	Lorena - SP	
0541	Rio de Janeiro - RJ	
0514	Rio de Janeiro - RJ	
0491	Rio de Janeiro - RJ	
0551	Rio de Janeiro - RJ	
0507	Rio de Janeiro - RJ	
0535	Rio de Janeiro - RJ	
0643	Rio de Janeiro - RJ	
0556	São Gonçalo - RJ	
0506	São João de Meriti - RJ	
0509	São João de Meriti - RJ	
0554	Duque de Caxias - RJ	
0607	Três Rios - RJ	
0403	Três Rios - RJ	

ROTA 5		Belo Horizonte
0353	Mococa - SP	
0620	São José do Rio Pardo - SP	
0751	São João da Boa Vista - SP	
0557	Espírito Santo do Pinhal - SP	
0394	Poços de Caldas - MG	
0609	Poços de Caldas 2 - MG	
0594	Pouso Alegre - MG	
0449	Alfenas - MG	
0483	Três Pontas - MG	
0602	Varginha - MG	
0460	Três Corações - MG	
0488	Lavras - MG	
0603	Barbacena - MG	
0605	Conselheiro Lafaiete - MG	
0546	Sete Lagoas - MG	
0348	Contagem - MG	
0608	Contagem - MG	
0316	Belo Horizonte - MG	28
0617	Belo Horizonte - MG	
0526	Belo Horizonte 2 - MG	
0525	Belo Horizonte - MG	
0616	Belo Horizonte - MG	
0351	Betim - MG	
0552	Betim - MG	
0399	Divinópolis - MG	
0537	Formiga - MG	
0590	Passos - MG	
0464	São Sebastião do Paraíso - MG	

ROTA 6		Goiânia
0140	Sertãozinho - SP	
0753	Ribeirão Preto 1 - SP	
0538	Ribeirão Preto - SP	
0477	Batatais - SP	
0075	Franca 1 - SP	
0508	Franca 2 - SP	
0174	Uberaba - MG	
0175	Uberlândia - MG	
0646	Uberlândia 2 - MG	
0504	Itumbiara - GO	
0760	Catalão - GO	
0589	Ipameri - GO	
0497	Caldas Novas 2 - GO	
0626	Pires do Rio - GO	
0697	Luziânia - GO	
0698	Formosa - GO	
0692	Planaltina de Goiás - GO	
0499	Brasília - DF	35
0484	Taguatinga - DF	
0203	Anápolis - GO	
0522	Anápolis - GO	
0500	INHUMAS - GO	
0496	Goiânia - GO	
0459	Goiânia - GO	
0615	Goiânia - GO	
0207	Goiânia 1 - GO	
0627	Senador Canedo - GO	
0573	Palmas - TO	
0613	Araguaína - TO	
0578	Cacoal - RO	
0545	Aparecida de Goiânia - GO	
0701	Aparecida de Goiânia - GO	
0476	Rio Verde - GO	
0478	Jataí - GO	
0604	Frutal - MG	

ROTA 7		Descalvado
0012	Rio Claro - SP	
0313	Limeira 1 - SP	
0516	Limeira 2 - SP	
0013	Piracicaba - SP	
0406	Piracicaba 2 - SP	
0405	Santa Barbara D'Oeste - SP	
0014	Americana - SP	
0675	Sumaré - SP	25
0575	Hortolândia - SP	
0469	Monte Mor - SP	
0685	Indaiatuba - SP	
0349	Salto - SP	
0758	Itu - SP	
0754	Tatuí - SP	

ROTA 8		Dourados
0524	Dourados - MS	
0534	Patos de Minas - MG	
0498	Itajubá - MG	
0521	Montes Claros - MG	
0584	São Carlos - SP	
0695	São Carlos - SP	
0628	Rondonópolis - MT	
0614	Ibaté - SP	9
0649	Joinville - SC	

0350	Itapetininga - SP								
0600	Sorocaba - SP								
0757	Paulínia - SP								
0407	Artur Nogueira - SP								
0761	Mogi-Mirim - SP								
0142	Mogi Guaçu - SP								
0319	Araras - SP								
0318	Leme - SP								
0690	Pirassununga - SP								
0397	Porto Ferreira - SP								
0606	Descalvado - SP								

Fonte: Desenvolvido pelo Departamento de logística da empresa objeto do estudo de caso.

A produção de todas as mesas na expedição refletida pelo sistema era de aproximadamente 70.0000 registros de código de barra de kits diariamente. Com a informação da quantidade média consumida por cada loja e agrupando por rota, conseguiu-se estimar a quantidade de produtos enviados em cada uma das respectivas rotas. A Tabela 4 ilustra a simulação desenvolvida no trabalho.

Tabela 4 – Simulação da Produção com Rotas Escalonadas

Rota	No. De Produtos	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex
1	75.000	70.000	5.000								
2	70.000		65.000	5.000							
3	95.000			65.000	30.000						
4	100.000				40.000	60.000					
5	80.000					10.000	70.000				
6	90.000							70.000	20.000		
7	75.000								50.000	25.000	
8	25.000									25.000	
	Total dia	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	50.000	0

Fonte: Desenvolvido pelo autor com base em análise dados.

Pode-se perceber que utilizando a taxa de produção antiga de 70.000 unid./dia conseguiría-se despachar uma rota no máximo a cada dois dias, e ainda ao final de um ciclo de entrega das 8 rotas tería-se uma reserva de capacidade produtiva de 20.000 unidades no último dia. Todas as rotas poderiam ser entregues em 9 dias de maneira escalonada, fazendo o fluxo de toda fabrica melhorar. Isso sem considerar possíveis mudanças no processo de expedição para aumentar a produtividade.

O antigo casulo tinha a capacidade de 90 gôndolas. Considerando que a maior das rotas possui 35 lojas, há espaço suficiente para suportar todas e garantir produtividade diante futuras expansões no número de lojas. A metodologia seria simples. Quando se inicia a produção de uma rota na separação, um responsável irá dispor cartões nas gondôlas com a identificação da loja e a cor da respectiva rota (cada rota terá uma cor). Cada gôndola possui um endereço para facilitar a localização dos cartões. Quando esta estiver preenchida com o material a ser despachado, a expedição começa a processá-lo e assim que finalizar deverá retirar o respectivo cartão, liberando o endereço para uma próxima loja. O cartão modelo definido está ilustrado na Figura 12.

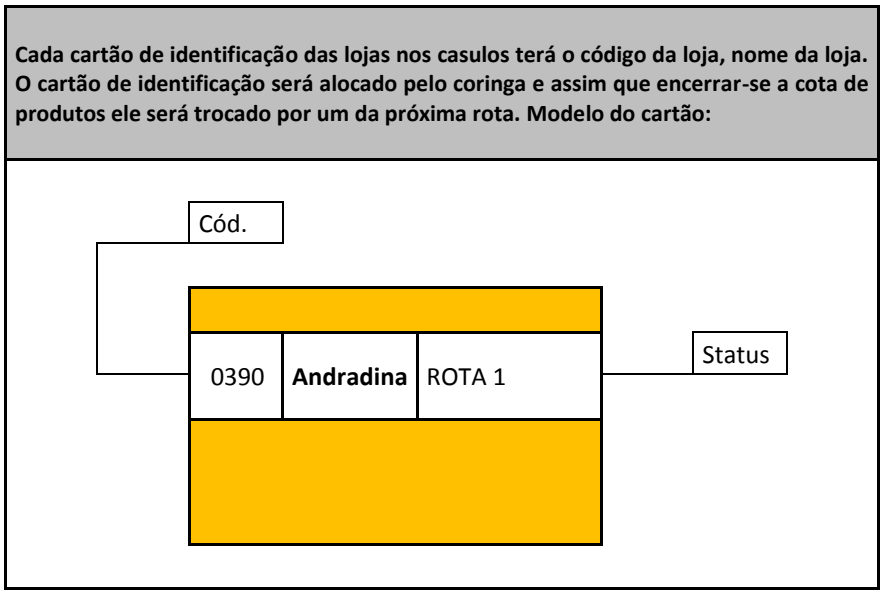

Figura 12 – Modelo Cartão Casulo
Fonte: Desenvolvido pelo autor.

O processo de consolidação de pedidos em cada mesa continuará sendo feito loja a loja, porém todas estarão trabalhando sobre a mesma rota. Funcionários que trabalham nos computadores receberão a lista que agregada por loja e registrarão com leitor de código de barras para conferência de quantidades. Após a leitura do código de barras, os produtos serão colocados em caixas padrão plásticas e retornáveis (no sistema vigente são utilizadas caixas de papelão), o que facilita transporte e montagem. Tamanhos

múltiplos e submúltiplos das caixas devem ser definidos em função das dimensões de largura, altura e comprimento dos caminhões. Já organizada, a caixa receberá uma etiqueta com o nome da loja, um número de transferência e data e horário do processamento.

Cada rota terá sua própria doca de expedição e deverá ser feito o espelho do caminhão no *layout*, onde o responsável pela organização das caixas fará verificação dos pedidos e iniciará o processo de organização destas de forma a otimizar a capacidade do veículo. As mercadorias devem ser colocadas no veículo na ordem inversa de saída (LIFO), facilitando o trabalho do motorista ao descarregar a mercadoria na loja.

Juntamente com essas mudanças deverão ser implantados quadros de gestão visual das rotas e dos casulos, implementação de documentação padrão para gerir o fluxo de informações e painel de visibilidade com FIT de consolidação de pedidos.

Vantagens e melhorias consolidadas em relação à situação original:

- ✓ Como a produção é de acordo com o pedido da unidade-franquia, após a expedição não sobram produtos no casulo. O PCP liberava ordens de pick up para as mesas de expedição com os produtos;
- ✓ Sistema aumenta a chance de identificação de erros e diminui a inacuracidade reduzindo as devoluções constantes;
- ✓ O escalonamento e diminuição do número de rotas torna o sistema mais dinâmico e eficaz, conseguindo despachar todas as rotas em menor tempo e de maneira mais organizada, gerando espaço suficiente nas docas, diminuindo intensidade de carga de trabalho em dia de despacho e não sobrecarregando área de expedição. Outro

fator é que a roteirização feita pelo software diminui os intervalos de entregas (pétalas otimizadas);

- ✓ Docas dedicadas por rota, espelho do caminhão resultam em caixas organizadas de maneira estratégica nas caçambas dos caminhões (LIFO) facilita trabalho de descarregamento da mercadoria nas lojas;
- ✓ Embalagens de transporte padrões em plástico retornável facilitam a organização e transporte, reduzem custos e são ecologicamente corretas;

3.3.3 *LAYOUT* FUTURO

Em posse de todas estas informações, considerações e limitadores, pôde-se estabelecer o arranjo do novo *layout* do Centro de Distribuição. Foi estabelecido um padrão que englobasse todas as mudanças inerentes ao estado futuro, considerando a entrada e saída dos materiais e procurando deixar os itens que são usados pelo mesmo processo o mais próximo possível.

Lembrando que com a criação de estoque de peças organizado, utilizando um trabalho padronizado e eliminando perdas com procura de materiais ou verificação das peças necessárias para atender ao abastecimento dos processos, a área do chão de fábrica foi sendo mais bem aproveitada, assim espaços vazios foram ganhos. Foram respeitados padrões de medida de corredores de acordo com o equipamento de movimentação a ser utilizado no local. A Figura 13 ilustra o *layout* futuro.

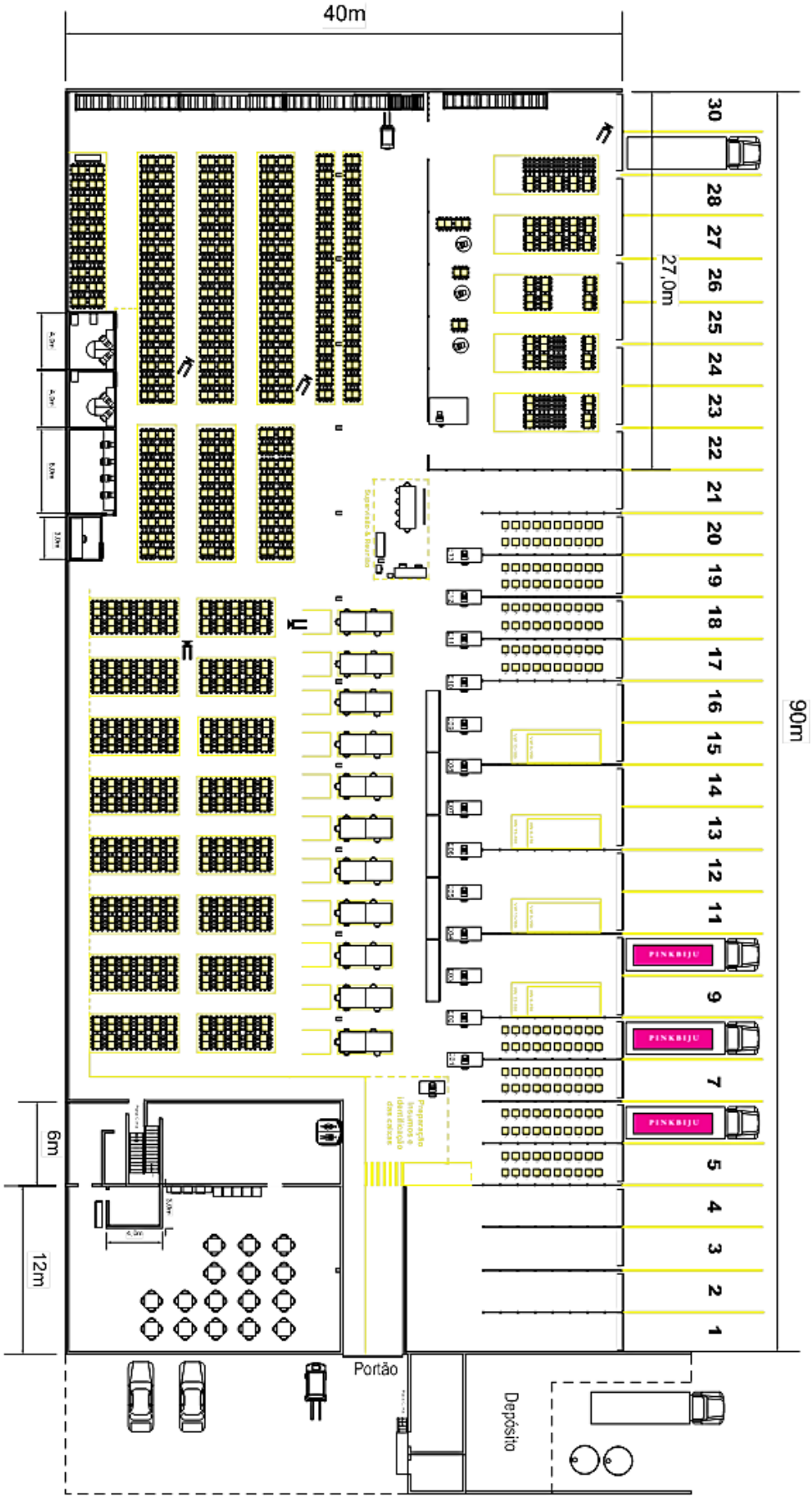

Figura 13 – Layout futuro CD
Fonte: Desenvolvido pelo autor com base na situação futura.

Os processos são distribuídos no arranjo físico da maneira como ilustrada na Figura 14.

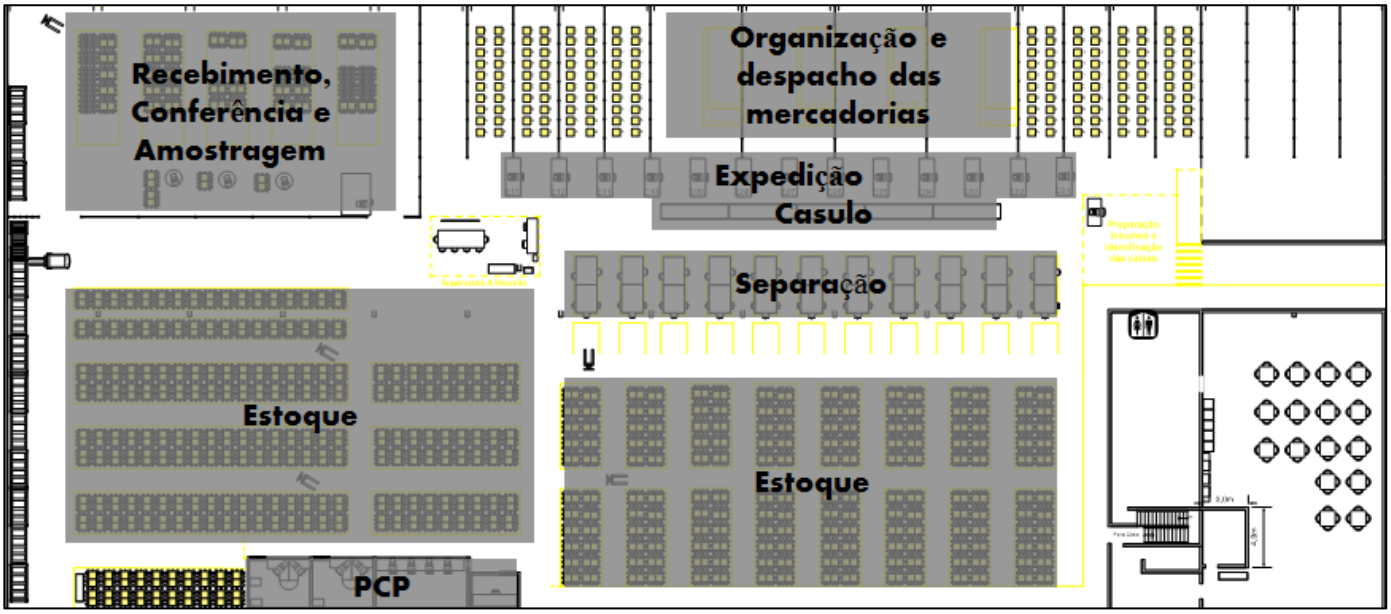

Figura 14 – Distribuição dos Processos no Layout.
Fonte: Desenvolvido pelo autor com base na situação futura.

Os últimos pontos a se ressaltar em relação à situação futura desejada é que para que ocorra a implantação, o processo de transição deverá ser bem estruturado de maneira a não afetar a produtividade da empresa. Dessa maneira deverá ser bem planejado e se alicercear diretamente no treinamento do pessoal dentro das diretrizes e atividades do novo fluxo. Para que o projeto tenha êxito é necessário que se utilizem *Kaizens* e implantação de 5S em todas as etapas.

Com o fluxo funcionando de uma maneira mais rápida e confiável os clientes estarão mais satisfeitos com o serviço prestado pela empresa e se reduzirão drasticamente os desperdícios no processo de negócio, obtendo um ganho financeiro significativo ao final da cadeia.

3.4 IMPLEMENTAR SITUAÇÃO FUTURA

O primeiro passo para implementar a situação futura projetada foi à construção de um cronograma com as principais atividades que deveriam ser feitas para possibilitar sua execução. Posteriormente, todos os dados necessários foram sumarizados, seguindo os passos do capítulo anterior.

De posse destas informações representantes de cada operação envolvida e a direção foram convidados para uma apresentação final, que ilustrava a possibilidade de melhoria do fluxo e os possíveis retornos que as mudanças trariam para a companhia. Esta reunião também objetivava discutir qual seria a melhor maneira de executar a implementação de maneira gradual e sustentável, sem atrapalhar o fornecimento aos clientes. A conclusão foi de que a transição seria feita em 3 etapas:

- *KAIZEN* do Recebimento e Armazenagem;
- *KAIZEN* da Separação e Casulo;
- *KAIZEN* da Expedição;

Através dos *kaizens* o desperdício seria eliminado com melhorias graduais e contínuas e sem a necessidade de investimentos significativos, utilizando-se soluções simples que culminariam em bons resultados. Outro ponto suporte levantado é que durante as 3 etapas, as mudanças no fluxo de informação, no arranjo físico e a implementação de 5S seriam essenciais em todas as áreas envolvidas, para gerar sustentabilidade e organização nas mudanças. Por último, foi estabelecido que devessem ocorrer intervalos e atividades pós-*kaizen* suficientes para garantir funcionamento pleno da situação desejada, incluindo o treinamento de pessoal.

Num segundo instante ocorreu uma assembléia com todos os funcionários da empresa na qual a diretoria foi apresentar o projeto, discutindo e esclarecendo os

principais pontos e vantagens que seriam trazidas. O intuito desse comunicado era conseguir estimular todos os colaboradores a envolverem-se e contribuir positivamente nas mudanças para poder trazer juntos as melhorias.

O último passo antes do início direto das atividades foi treinar todos os funcionários da fábrica com as técnicas de 5S e método *Kaizen* de mudança, para que durante as implantações todos pudessem contribuir adotando as medidas necessárias para ajudar diretamente ou mesmo manter as melhorias implementadas pelas equipes.

3.4.1 *KAIZEN* DO RECEBIMENTO E ARMAZENAGEM

Definiram-se duas equipes neste *Kaizen*, uma dedicada exclusivamente à área de recebimento e a outra à de alocação e estocagem. Em ambas as equipes priorizavam-se participantes envolvidos diretamente com a área afetada, porém também contavam com voluntários de outros setores, tornando as equipes totalmente multifuncionais. As equipes utilizaram o método A3 de resolução de problemas e tomadas de decisões, para conseguirem enxergar claramente os problemas com a situação atual, a situação alvo e o plano de ação necessário.

3.4.1.1 EQUIPE *KAIZEN* RECEBIMENTO

Situação alvo área de recebimento:

- ✓ Arranjo físico suficientemente organizado para suportar todas as caixas de um container e unificar os processos de recebimento, conferência, cadastro, precificação e geração de etiquetas;
- ✓ Existência quiosques inteligentes conectados via internet ao sistema através de *netbooks* para realizar as atividades do PCP *in loco* (conferir e cadastrar amostras);

- ✓ Área definida para retirada de fotos das amostras, cadastro no sistema e impressão de etiquetas;
- ✓ Área definida para check-in no estoque (controle);
- ✓ Fluxo de informação organizado para unificar processos e realizá-los paralelamente e não em lotes, conferir fisicamente ao mesmo tempo em que se cadastra todo o material;
- ✓ Documentação padrão necessária para alicercear todo o fluxo de informação e atividades envolvidas;
- ✓ Identificação padrão das amostras já cadastradas;
- ✓ Restrição da área de recebimento em relação ao estoque;
- ✓ Juntamente com a mudança de arranjo físico, implementar princípios de 5S;

Focando nesta situação alvo o grupo iniciou suas atividades.

A área total destinada ao recebimento era de 27m por 14m, incluindo 9 docas. Foram estabelecidos como padrão corredores de 1,5m para paleteiras manuais e 3,0m para empilhadeiras a gás. Primeiro verificou-se que dentro da área de recebimento havia apenas espaço para 70 paletes no chão, organizados em 5 fileiras duplas de 14 paletes. Diante disso surgiu um problema, pois a quantidade de caixas entregues por encomenda variava de 700 a 1000 caixas/container e, considerando que cada palete estocava ao máximo 10 caixas, havia apenas capacidade horizontal para 700 caixas. Dessa forma foi instalado um porta-palete à parede com capacidade para mais 48 paletes, totalizando o espaço para mais 480 caixas na vertical, evitando a superlotação do estoque entrante na área.

Anteriormente o PCP trabalhava com apenas um computador para cadastro das amostras, um para a fotografia e duas impressoras para as etiquetas. Na nova célula implantada trabalham conjuntamente 3 quiosques inteligentes com *netbooks* e mini-impressoras para imprimir as etiquetas de identificação das amostras, uma mesa equipada com material para as fotografias e com *desktop* para cadastrar fotos e, finalmente, uma mesa check in para controle da entrada no estoque com dois *desktops* e três impressoras para imprimir as etiquetas dos produtos. Com isso, reservou-se uma área útil (sem contar os corredores) de 69m² para todos estes processos. Além de aumentar a capacidade com o acréscimo de postos de trabalho e acelerar o fluxo, foi instalado um roteador *wireless* para fornecer conexão às máquinas.

O novo fluxo de informações foi validado pelos usuários de acordo com o proposto no item 4.4 e foi exigido dos fornecedores numerar as caixas a serem entregues. Assim criaram-se alguns documentos para auxiliar o processo envolvendo a célula: Lista das caixas organizados por nº de fabricante (para conferência do número de caixas e divisão por fabricante), planilha de *check list* de produtos agrupada por fabricante (para a conferência da quantidade de cada mercadoria), etiqueta padrão para identificação da amostra (quantidade, código do produto, preço, fabricante e número das caixas correspondentes) e documento para inspeção de algumas amostras contidas nas caixas para avaliar possíveis avarias (controle de qualidade visual). Todos os documentos agora são preparados pelo PCP anteriormente a chegada do *container*, acelerando o processo.

Para restringir a área de recebimento do estoque e aumentar o controle na movimentação de mercadorias, foi reformada uma cerca de ferro já pertencente ao CD. Ela possui 1,5m de altura e foi instalada para isolar o recebimento do estoque, mantendo

apenas uma entrada ao lado esquerdo para a movimentação da empilhadeira e uma à direita para o *check in* no estoque.

Quando foram implementadas as mudanças no arranjo físico na área utilizaram-se os princípios dos 3 primeiros S, descartando o material desnecessário, sinalizando o devido local de cada material e fazendo a limpeza de toda a área. Os dois últimos S se tornaram atividades do pós-*kaizen* para serem realizados com mais tempo. A Figura 15 ilustra a área de recebimento com as mudanças implementadas.

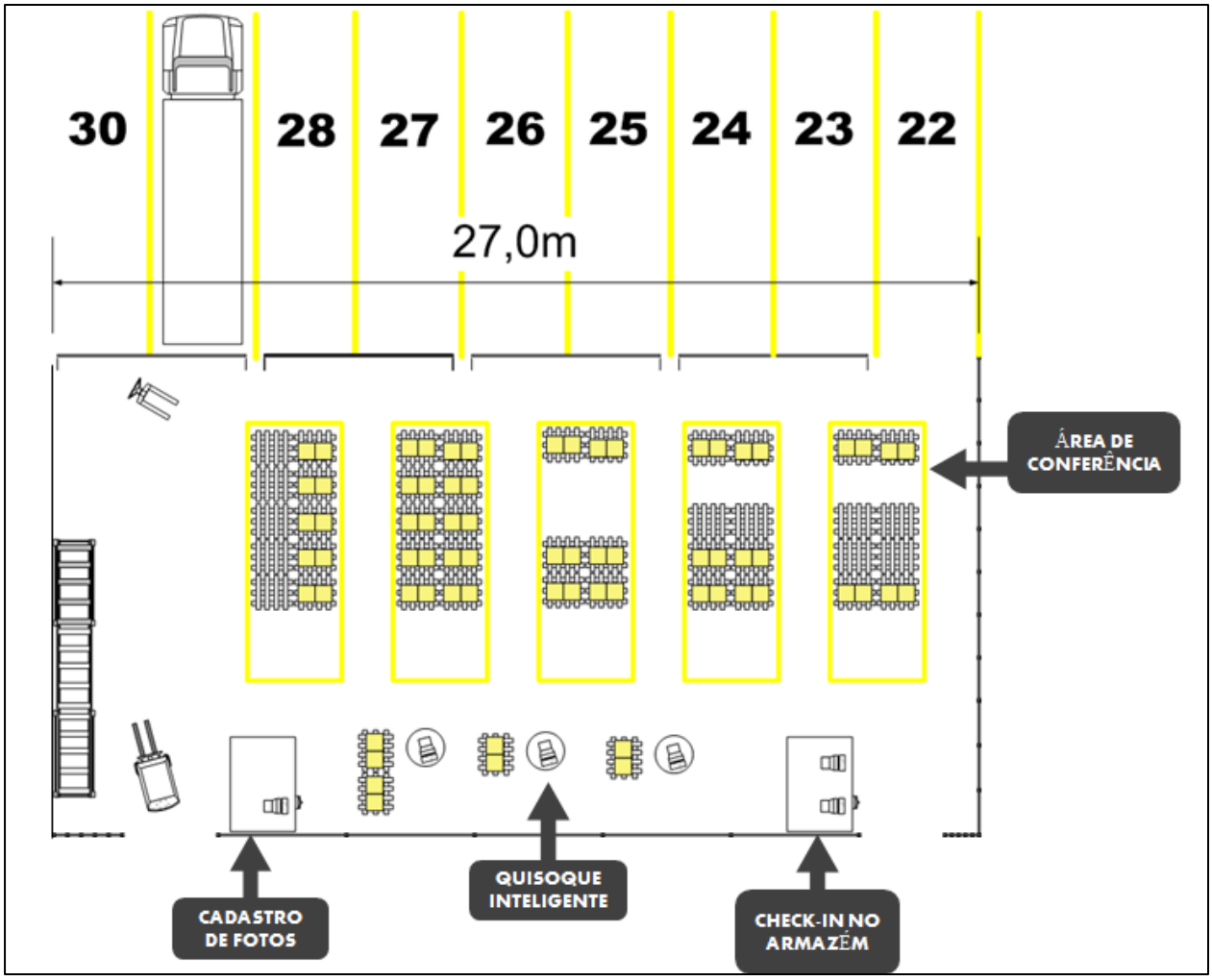

Figura 15 – Nova Área de Recebimento
Fonte: Desenvolvido pelo autor com base na situação futura estabelecida pela equipe *kaizen*.

Os resultados obtidos pela implantação das melhorias na área de recebimento são descritos à seguir.

Não existem dados quantitativos prévios a implantação do projeto. A solução encontrada foi expor os resultados baseados em uma análise de caráter mais qualitativo. A reorganização do fluxo dos processos de recebimento, conferência, cadastro, precificação e impressão de etiquetas de maneira que os mesmos passassem a ocorrer simultaneamente, sem perda de tempo e espera em filas, influenciou diretamente no lead time para liberar as mercadorias para o estoque mais rapidamente.

Em adição, a implementação das zonas de amostragem/ check in e dos carrinhos inteligentes no mesmo local das docas de recebimento, possibilitou a unificação de todos esses processos. Essa aproximação fez com que as avarias e falhas fossem detectadas de maneira mais ágil e a comunicação se tornasse mais fácil entre os responsáveis, aumentando a acuracidade, confiabilidade e a responsividade do sistema de maneira geral.

Os principais resultados são sumarizados e apresentados na Tabela 5 segundo quesitos de qualidade, custo, segurança, lead time e motivação:

Tabela 5 – Resultados Obtidos na Área de Recebimento.

QUALIDADE	As peças ficavam desorganizadas e era difícil relacionar mercadoria/fabricante/amostra. A criação de documentos padrão e de uma rotina de trabalho aumentou a confiabilidade e acuracidade do processo, facilitando identificação das mercadorias. Assim estas são desovadas corretamente no estoque.
	Ao organizar os processos anteriormente sequenciais de forma simultânea e aproximar o PCP à conferência, se garante ganho de tempo e responsividade no processo, diminuindo incidência de erros. A inspeção também auxilia na velocidade de identificação de avarias e registro das mesmas, garantindo a qualidade da peça que será consumida. O PCP sempre é comunicado imediatamente.
CUSTO	A reorganização e demarcação do arranjo físico fez com que o espaço fosse otimizado, eliminando a necessidade de corredores muito largos. Portanto

	há ganho de área.
SEGURANÇA	A unificação dos processos num mesmo local diminui o intenso fluxo entre a área de recebimento e o PCP, evitando possíveis acidentes decorrentes de movimentação de funcionários pelo CD.
LEAD TIME	Arranjo físico organizado e demarcado, padronização do trabalho e reorganização do fluxo levou a melhores resultados de atendimento e aumento de desempenho. Isso garante maior agilidade do processo e diminuição de lead time.
	A unificação dos processos proporciona a liberação de lotes menores de mercadorias para a armazenagem, o que aumentou a velocidade no reabastecimento do estoque.
	As amostras cadastradas agora tem padrão de identificação em relação às caixas e fabricantes, o que diminui a procura e gera ganho de tempo.
MOTIVAÇÃO	Com a demarcação do arranjo físico e implantação dos 3 primeiros S, o ambiente de trabalho ficou mais claro, organizado e mais fácil de manter limpo.

Fonte: Desenvolvido pelo autor com base nos resultados obtidos.

3.4.1.2 EQUIPE *KAIZEN* ARMAZENAGEM

Situação alvo na armazenagem:

- ✓ Espaço de armazenagem otimizado e estoque majoritariamente horizontalizado;
- ✓ Arranjo físico bem definido, demarcado e com endereços de estoque definidos;
- ✓ Reposicionamento das mesas de separação e liberação da área para estoque;
- ✓ Levantamento de inventário atual, classificação dos estoques existentes, endereçamento dos mesmos e registro no controle de estoque;
- ✓ Organizar fluxo de informação para garantir gestão de estoque eficiente com priorização de mercadorias no estoque de acordo com classificação ABC e rastreabilidade;
- ✓ Caixas devidamente identificadas antes de serem endereçadas e alocadas;
- ✓ Estabelecer quadro de gestão visual do estoque;

- ✓ Organizar quadro com Folha de Instrução de Trabalho (FIT) sumarizando a nova rotina de trabalho do posto;
- ✓ Gerar documentação padrão necessária para alicercear todo o fluxo de informação e atividades envolvidas;
- ✓ Juntamente com a mudança de arranjo físico, implementar princípios de 5S;

Focando nesta situação alvo o grupo iniciou suas atividades.

A organização do arranjo físico do estoque e sua horizontalização foram validadas pela equipe de acordo com a distribuição da Figura 11 (Painel de Visibilidade), a qual também pode ser mais bem visualizada no item 3.3.3 (*Layout* Futuro). O fluxo de informações para gestão de estoque também foi validado pela equipe de acordo com o proposto no item 3.3.1.2. Neste ponto o problema maior não era o de demarcar o local e reorganizar a área seguindo os padrões da situação futura, mas fazer um levantamento do estoque atual. A principal premissa para o startup do novo modelo de processo nesta área garantindo uma gestão de estoque mais precisa e refinada, era ter todo inventário atual devidamente registrado no sistema em Excel, classificado de acordo a lista ABC e endereçado corretamente.

Diante disso, o primeiro passo da equipe *kaizen* foi reposicionar os porta-paletes remanescentes na parede lateral esquerda do CD e iniciar o levantamento de inventário. Eram dois porta-paletes dedicados à área totalizando local para 96 paletes, o que corresponde a uma capacidade para estocar 960 caixas. O espaço foi suficiente já que existiam 858 caixas em estoque naquele momento. Caixa a caixa a mercadoria foi identificada e colocada nos porta-paletes para liberar a área para demarcação. Além disso, as mesas de separação e o casulo foram reposicionados de acordo com o *Layout*

Futuro proposto no item 3.3.1.2, desocupando assim toda área destinada ao novo estoque horizontal.

Na fase seguinte foi feita a demarcação do arranjo físico, respeitando o mesmo padrão de 1,5m nos corredores do estoque horizontal (serão utilizadas paleteiras manuais para movimentação) e de 3,0m à frente dos porta-paletes (movimentação feita por empilhadeiras a gás). Assim como projetado, organizaram-se blocos com filas de tamanhos similares buscando-se otimizar o espaço. A frente de cada posição-palete no estoque horizontal foi demarcado o endereço de acordo com o programa de controle desenvolvido em Excel. Lembrando que como na área de recebimento, a reorganização foi acompanhada da implementação dos princípios dos 3 primeiros S, descartando o material desnecessário, sinalizando o devido local de cada material e fazendo a limpeza de todo local.

Juntamente com o arranjo físico do estoque a equipe *kaizen* fez a demarcação da zona de reabastecimento das mesas de separação, pois nesses locais os supermercados próximos à montagem de kits se formarão. Outra sugestão foi a criação de uma área dedicada às reuniões, centralizada entre os setores de recebimento, estocagem, separação e expedição, o que aumenta a transparência entre os encarregados na tomada de decisão e fará com que os problemas sejam solucionados de maneira mais rápida.

Com todo arranjo físico demarcado e limpo, iniciou-se o check-in no estoque do inventário atual, o qual aguardava nos porta-paletes identificado. As caixas foram numeradas de acordo com suas amostras, foi feita a categorização ABC e utilizando a planilha de controle o responsável pelo check in endereçou as mercadorias e registrou a entrada no estoque.

Para clarificar todo o processo até a alocação da mercadoria recebida, a ideia era utilizar gestão visual. Utilizando quadro sugerido na Figura 11 como ponto de partida, a

equipe acrescentou endereços a cada posição-palete de acordo com o programa de controle e anexou-se uma Folha de Instrução de Trabalho (FIT) sumarizando a nova rotina de trabalho. Desta forma projetaram um painel de visibilidade do *layout* de armazenagem com as instruções de armazenagem resumidas. O modelo representativo desta FIT é ilustrado na Figura 16.

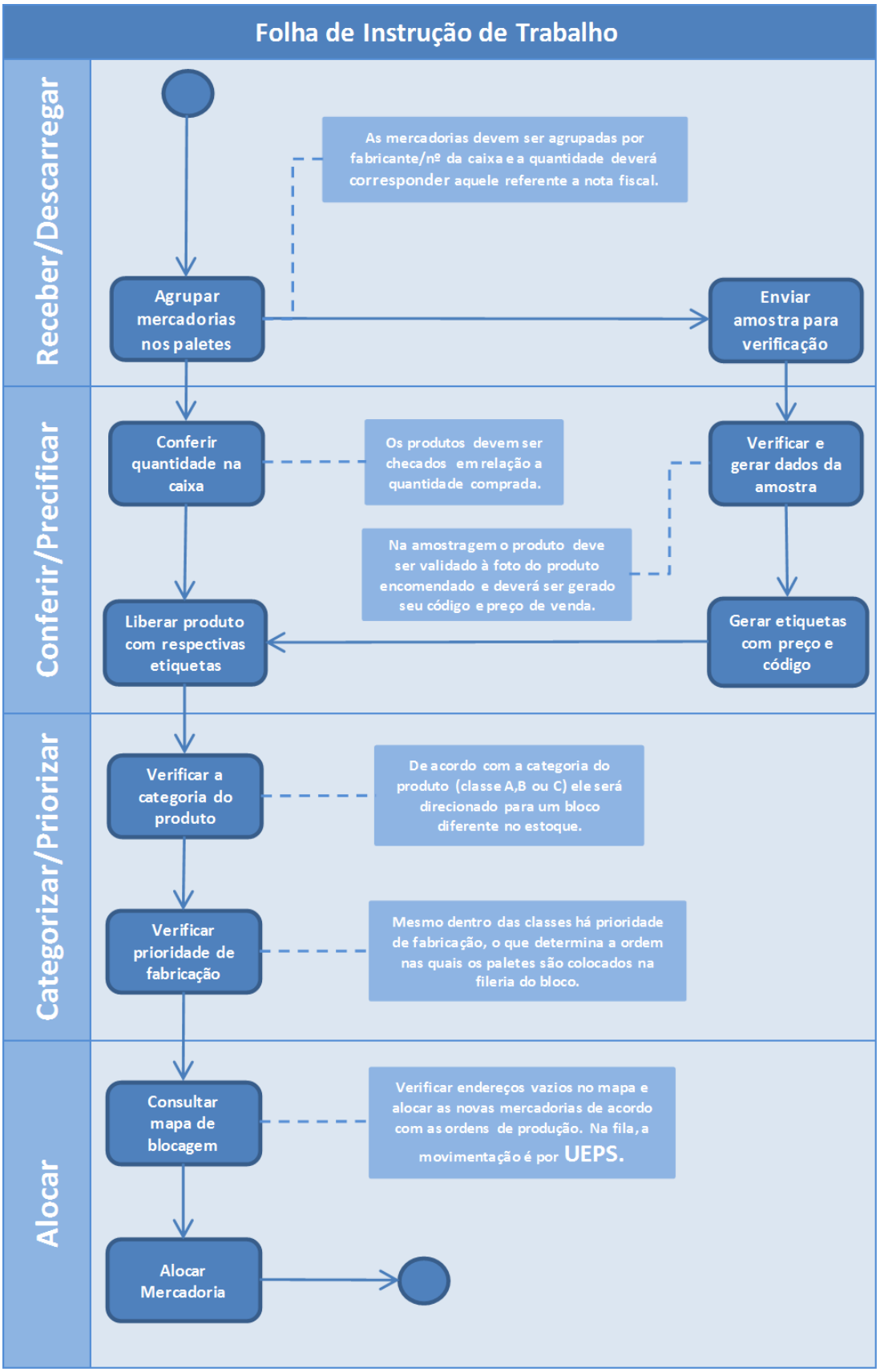

Figura 16 – FIT do recebimento à Alocação no Estoque
Fonte: Desenvolvido pelo autor de acordo com a situação futura.

Com o procedimento validado pela equipe havia a necessidade de criação dos documentos para auxiliar o fluxo de informações. Criaram-se os seguintes documentos: Lista com classificação ABC das categorias de produtos (prioridades para alocação no estoque no *check in*), refinamento da Planilha de Controle de Estoque (Excel com funcionalidades para registrar entrada/saída de mercadoria no estoque, endereçamento e identificação da mercadoria) e documento para inspeção de inventário para avaliar acuracidade na identificação e controle do mesmo (se o produto está devidamente etiquetado, caixa identificada e se as informações e posição da mercadoria correspondem a registrada na planilha de controle). As mudanças na área armazenagem são ilustradas na Figura 17.

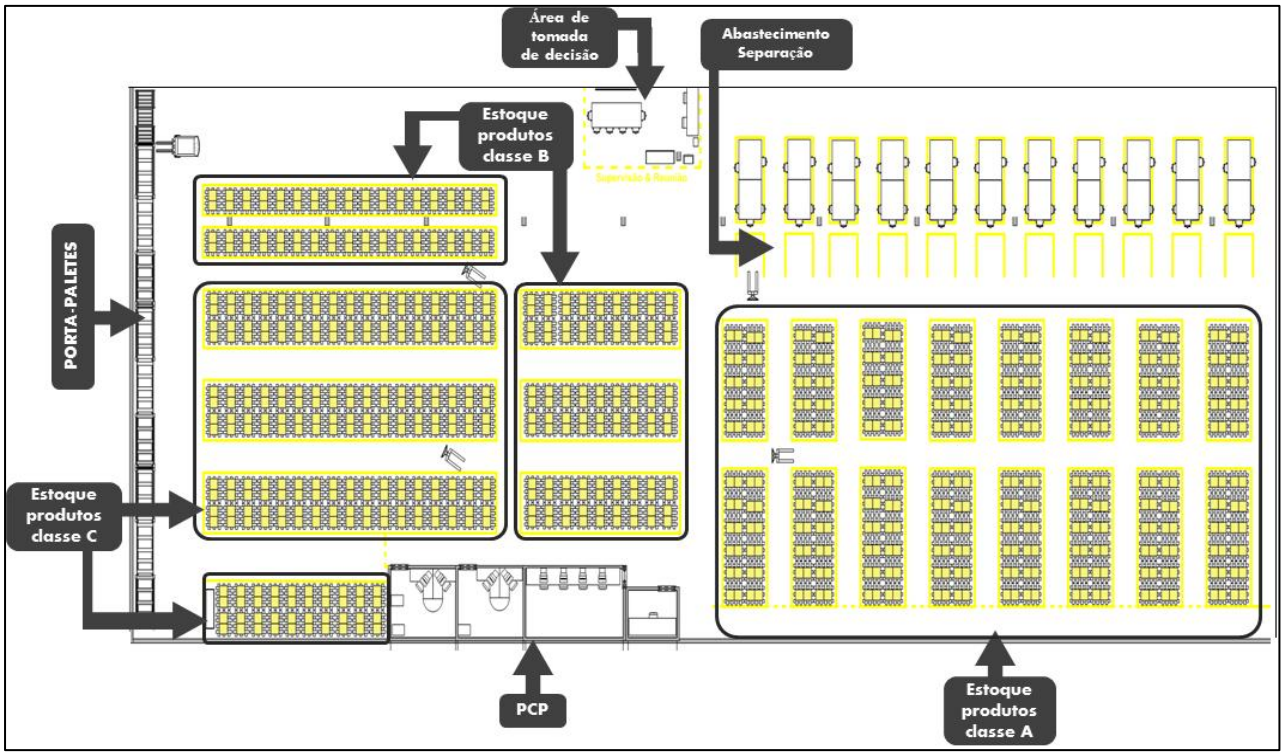

Figura 17 – Nova Área de Armazenagem
Fonte: Desenvolvido pelo autor com base na situação futura estabelecida pela equipe *kaizen*.

Os resultados obtidos pela implantação das melhorias na área de recebimento são descritos a seguir.

Como já enfatizado nos resultados da área de recebimento, não existem muitos dados quantitativos anteriores ao projeto para efeito comparativo, dessa forma os resultados ora relatados estão baseados em uma análise de caráter mais qualitativo.

Como inicialmente previsto a implantação do novo sistema aumentou significativamente os índices de acuracidade de estoque, dada a consistente facilidade de controle do novo sistema. Mesmo sem o início do *Kaizen* de separação a incidência de paradas de linha por falha de abastecimento diminuiu dada a otimização alcançada no fluxo de abastecimento em função da diminuição do tempo de acessibilidade aos materiais pelos abastecedores de linha. Neste momento praticamente todas as peças são armazenadas no conceito de estocagem horizontal o que resultou em ganho de área e ainda propiciou reduções de gastos à partir da eliminação da empilhadeira de movimentação e seus custos agregados atrelados ao antigo *layout*.

Assim como na área de recebimento, os principais resultados foram analisados segundo quesitos de qualidade, custo, segurança, lead time e motivação. Estes são ilustrados na Tabela 6.

Tabela 6 – Resultados Obtidos na Área de Armazenagem

QUALIDADE	O novo sistema de armazenagem horizontal com categorização ABC e endereçamento é mais dinâmico, com isso aumentasse a visibilidade evitando esquecimento e envelhecimento de mercadorias, garantindo a qualidade da peça que será consumida.
	As mercadorias ficavam desorganizadas e espalhadas aleatoriamente, com risco de serem misturados e/ou perdidas. Com a utilização do novo sistema de gestão melhora-se a rastreabilidade e controle do inventário, além de facilitar acesso. Isso garante que as peças certas cheguem à linha de montagem rapidamente.

CUSTO	A desverticalização eliminou a utilização constante de empilhadeiras à gás sem que fosse preciso adquirir outros recursos de movimentação, apenas as paleteiras manuais já existentes. Não se tem mais esse gasto com manutenção e gás do equipamento e houve ganho de tempo.
	Quanto à área do estoque, sem a necessidade de compra de estruturas de armazenagem houve ampliação significativa no número de posições-palete com a horizontalização. Além disso, a reorganização horizontal do arranjo físico faz o espaço ser mais bem aproveitado e elimina-se a necessidade de corredores muito largos. Tudo ficou bastante compactado.
SEGURANÇA	Não há mais risco de quedas de materiais dos porta-paletes ou empilhadeiras transitando em locais de intenso fluxo de pessoas. Há menor movimentação de funcionários pelo estoque, já que o posicionamento das mercadorias já é otimizado de acordo com demanda.
LEAD TIME	A padronização do trabalho leva a melhores resultados de atendimento e aumento de desempenho. A gestão visual auxilia o operador e melhora a produtividade, reduzindo o tempo para reposição no estoque.
	Com o novo sistema há maior visibilidade e cada mercadoria tem um endereço certo de armazenagem, portanto são encontradas imediatamente. Isso permite aumento na qualidade do nível de serviço do abastecimento de linha e consequente ganho de tempo.
	O estoque horizontal facilita tanto a alocação quanto o pick up de materiais no estoque. Isso também torna o nível de serviço melhor. Eliminam-se os empecilhos vinculados ao manuseio de um sistema verticalizado de materiais, como acessibilidade restrita e demora na procura de itens.
MOTIVAÇÃO	Com a demarcação do arranjo físico e implantação dos 3 primeiros S, o ambiente de trabalho ficou mais claro, organizado e mais fácil de manter limpo.

Fonte: Desenvolvido pelo autor com base nos resultados obtidos.

Essas análises mostram que as ações tomadas não foram pontuais e sim sistemáticas, ou seja, os processos tornaram-se melhores, mais robustos e sustentáveis. Porém, existe a necessidade de realizar uma série de atividades pós-*kaizen* para poder alicercear o pleno funcionamento das implantações e conseguir melhorar continuamente as atividades realizadas na cadeia de materiais.

É essencial que neste momento haja o treinamento pleno e repetitivo de todos os funcionários envolvidos com as áreas, para que estes estejam capacitados para utilizarem as novas ferramentas de maneira adequada e gerar feedbacks constantes de

possíveis alterações que aprimorem e aperfeiçoem ainda mais o fluxo de material. Ademais deverá ser criado um time para implantação dos 2 S restantes, propiciando a *padronização* aplicada aos três sensos anteriores e a *autodisciplina* do grupo na manutenção e melhoria contínua do 5S.

O autor deste trabalho não participou das atividades relacionadas do *Kaizen* da Separação e Casulo e do *Kaizen* da Expedição. As próximas etapas desde projeto seriam, portanto, dar continuidade a implantação da situação futura nos outros setores descritos no item 3.4 deste trabalho, utilizando o mesmo cronograma de atividades. Estas deverão ser executadas com inserções graduais e vinculadas à melhorias contínuas para não atrapalhar o normal funcionamento da empresa e possibilitar a melhora de toda a cadeia de abastecimento do CD, do recebimento à expedição para o cliente.

4 CONCLUSÃO

O trabalho realizado apresentou uma revisão bibliográfica sobre logística, relatando alguns de seus objetivos, valores e o funcionamento da cadeia. Temas relacionados à mentalidade enxuta como redução de desperdícios, mapeamento de processos por fluxo de valor, *kaizens* e 5S também foram abordados. Na sequência foi apresentado como tais ferramentas *lean* podem se alinhar à abordagem logística tradicional, focando na gestão do fluxo e na redução dos desperdícios da cadeia, com o intuito de fazer os materiais fluírem melhor e trazer benefícios que geram ganhos no que tange as necessidades do cliente.

A empresa foi brevemente descrita e foram identificados os problemas da mesma, decorrentes de uma gestão má organizada e um fluxo de processo praticamente inexistente, sem um acompanhamento efetivo das atividades e presença de desperdícios. Guiando-se pelas ferramentas e filosofias levantadas na revisão bibliográfica foi proposto, para a resolução do problema, a implantação de uma série de mudanças no sistema, as quais estão bem descritas no item 4.4 deste trabalho.

Para realizar o diagnóstico da situação atual muitas dificuldades foram encontradas, a primeira delas foi de como obter os dados para análise, já que não existia nenhum tipo de mapeamento, estruturação ou coleta de informação prévia nos processos do CD. Outra estava relacionada ao mapeamento e detalhamento das atividades na busca pela identificação dos desperdícios, pois como não haviam padrões de trabalho a descrição dos processos foi feita através de observações *in loco* e entrevistas com os colaboradores envolvidos.

Porém a principal dificuldade encontrada foi o de desenvolver a situação futura e gerir a operação de implantação das mudanças diante da situação diagnosticada. A

quantidade de problemas levantados apesar de simples era muito volumosa, dessa forma projetar a situação futura foi trabalhoso. Por outro lado também havia necessidade de cautela com a implantação, já que está alteraria e padronizaria praticamente todos os processos envolvidos. Era essencial um plano de transição conciso que evitasse erros da operação que pudessem acarretar em perda de crédito com os clientes. A participação e colaboração de todos os envolvidos diretamente com as atividades na busca de soluções para os processos e a realização de reuniões periódicas de alinhamento com a diretoria foram essenciais para solucionar estas dificuldades.

Vale ressaltar que esta boa relação entre a empresa e a equipe de projeto foi um fator importante para o sucesso das mudanças. A facilidade de comunicação entre os envolvidos e o comprometimento de todos os colaboradores contribuiu positivamente para atingir os objetivos e *targets* propostos.

Em relação aos resultados obtidos, pôde-se concluir que foram mais qualitativos do que quantitativos, mas apenas porque não havia nenhum registro de dados anterior para poder se fazer uma comparação. Assim, se analisados desta forma, foram extremamente satisfatórios. Foi possível observar que tanto na área de recebimento como na área de estoque as mudanças geraram ganho de tempo, aumento da responsividade e do nível de serviço do sistema o que gerou melhores resultados de atendimento e aumento de desempenho. Consequentemente houve diminuição de lead time, aumento de qualidade do serviço, diminuição de custo, aperfeiçoamento da segurança no ambiente de trabalho e aumento de motivação para os envolvidos.

Para o prosseguimento do projeto, as mudanças projetadas para as áreas de separação, casulo e expedição deverão ser implantadas, o que aumentaria a eficiência e eficácia do sistema como um todo e seriam gerados ganhos financeiros mais significativos. Com o refinamento e expansão das mudanças, um próximo passo

também seria utilizar estruturas para coleta de dados e desenvolver indicadores de desempenho para realizar medição e avaliação das implantações, sendo uma excelente forma de cobrar tanto a operação como de estimular a melhoria contínua.

Concluindo, o projeto demonstrou a real relação entre a logística e a mentalidade enxuta, mostrando na prática como suas ferramentas aliadas podem impactar positivamente no aumento de eficiência na gestão operacional de um centro de distribuições, principalmente no que tange a redução de desperdícios e aumento de qualidade do nível de serviço. O trabalho apresentou ainda possível situação futura para as áreas remanescentes no CD. A continuação desta integração, incorporando estes outros setores ao escopo do projeto, contribuiria para uma melhor gestão do armazém e possibilitaria uma redução significativa de todos os desperdícios inerentes ao fluxo porta-a-porta, gerando mais benefícios para empresa, para seus clientes e demais integrantes da cadeia da qual fazem parte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLOU, R. H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial*. Porto Alegre: Bookmann, 2001.

BOISSON, P. A. R.; CARMO, L. F. R. R. S. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO Departamento de Engenharia Industrial. *Logística Lean: conceituação e aplicação em uma empresa de cosmético.* 2007. 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial)-Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. *Gestão logística de cadeias de suprimentos*. Porto Alegre: Bookman, 2006.

ESPÍNDOLA, M. A. (1997). *Kaizen em Vendas*. Bacharelado em Análise de Sistemas. Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO.

HINES, P.; TAYLOR, D. *Going Lean.* Cardiff, UK: Lean Enterprise Research Centre & Cardiff Business School, 2000.

ILOS – Instituto de Logística e Supply Chain Website. Disponível em <http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content&task=view&id=701&Itemid=74>. Acesso em 05/2010.

Lean Institute Brasil Website. Disponível em < http://www.lean.org.br/o_que_e.aspx > e < http://www.lean.org.br/5_principos.aspx >. Acesso em 05/2010.

LÉXICO LEAN. Glossário ilustrado para praticantes do Pensamento Lean.São Paulo, SP. Lean Institute Brasil, 2007.

LIKER, J. K. O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LUZZI, A. A. *Uma abordagem para Projetos de Layout Industrial em Sistemas de Produção Enxuta.* Trabalho de Conclusão de Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2004.

MACHADO, L. C. A. *Análise do Sistema de Armazenagem de uma empresa do setor de bens de consumo – Análise e proposição de Melhorias em Case e Layer Picking*. Trabalho da Universidade Federal de Itajubá, IEPG. 2008.

PASCOAL Janaína Araújo. GESTÃO ESTRATÉGICA DE RECURSOS MATERIAIS: controle de estoque e armazenagem. 2008.1. 61f. Monografia (Graduação em Administração)Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ.

OHNO, T. O. (1997). Sistema Toyota de Produção? Além da Produção em Larga Escala. Porto Alegre, Ed. Bookman.

OLIVEIRA, R. J.; SCAVARDA, L. F. R. R. C. Logística. In: LUSTOSA L.J.; MESQUITA M. A.; QUELHAS O. L. G.; OLIVEIRA R. J. (Org.). *Planejamento e Controle da Produção*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

SAIA, R. O. *Lean Manufacturing aplicado em ambientes de Produção Engineer to Order*. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Engenharia de São Carlos – USP, 2009.

RUSSEL, R. *Operations Management and Student CD: International* Edition. 4ª. ed. Prentice Hall, 2002.

RIGATTO E. C.; VILLANOVA G. R. "Experiência de Implantação de Conceitos de Lean Manufacturing em um Almoxarifado Fabril". Em: *XXVI ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Fortaleza, 2006.

RIMOLI, P. C. *Um Estudo sobre o Recebimento de Materiais em uma Empresa de Grande Porte*. Trabalho de Conclusão de Curso. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2009.

ROTHER, M.; SHOOK, J. (1999). *Aprendendo a Enxergar – Mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício.* São Paulo, SP. Lean Institute Brasil.

ROTHER, M. SHOOK, J. Aprendendo a Enxergar - mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo, SP. Lean Institute Brazil. 2003.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JONHNSTON, R. *Administração da produção*. São Paulo: Atlas. 1999.

SLACK,N. Vantagem Competitiva em Manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais. São Paulo: Atlas, 1993.

Wikipedia website. Disponível em < http://pt.wikipedia.org/wiki/Log%C3%ADstica>. Acesso em 05/2010.

WOMACK, J.; JONES,D., "Beyond Toyota: how to root out waste and pursue perfection", Harvard Business Review, outubro1996.

YIN, R. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2001.