

SUZI CRISTINA SILVA CAMPANHA

UTILIZAÇÃO DE 5S, KANBAN E *LAYOUT* PARA A MELHORIA DO  
CONTROLE DE ESTOQUE EM UM VAREJO DE MATERIAIS PARA  
CONSTRUÇÃO.

Trabalho de Graduação apresentado  
ao Conselho de Curso de Graduação  
em Engenharia de Produção  
Mecânica da Faculdade de  
Engenharia do Campus de  
Guaratinguetá, Universidade  
Estadual Paulista, como parte dos  
requisitos para obtenção do diploma  
de Graduação em Engenharia de  
Produção Mecânica.

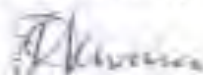
Orientador: Prof. MSc. Ricardo Batista Penteado

Guaratinguetá  
2012

C186u	<p>Campanha, Suzi Cristina Silva</p> <p>Utilização de 5s, kanban e layout para a melhoria do controle de estoque em um varejo de materiais para construção / Suzi Cristina Silva Campanha – Guaratinguetá : [s.n], 2012.</p> <p>65 f : il.</p> <p>Bibliografia: f. 62-65</p> <p>Trabalho de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2012.</p> <p>Orientador: Prof. MSc. Ricardo Batista Penteado</p> <p>1. Controle de estoque 2. Layout I. Título</p> <p>CDU 658.787</p>
-------	--

**UTILIZAÇÃO DE 5S, KANBAN E LAYOUT PARA A  
MELHORIA DO CONTROLE DE ESTOQUE EM UM VAREJO  
DE MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO  
SUZI CRISTINA SILVA CAMPANHA**

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO  
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE  
"GRADUADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA"  
APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA



**Prof. Dr. Francisco Alexandre de Oliveira**  
Coordenador

**BANCA EXAMINADORA:**



**Prof. MSc. RICARDO BATISTA PENTEADO**  
Orientador/UNESP-FEG



**Prof. MSc. MARCO AURÉLIO REIS DOS SANTOS**  
UNESP-FEG



**Prof. MSc. FABRÍCIO MACIEL GOMES**  
USP-EEL

## **DADOS CURRICULARES**

**SUZI CRISTINA SILVA CAMPANHA**

NASCIMENTO	04.02.1990 – SÃO PAULO / SP
FILIAÇÃO	Antônio Tadeu da Silva Vanete Silva Campanha
2008/2012	Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica, na Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá da Universidade Estadual Paulista

dedico este trabalho de modo especial a Deus, aos meus pais, Antônio e Vanete e a minha irmã, Jéssica, por todo o apoio e amor que me dedicaram em todos os momentos da minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Deus por me conceder tantas bênçãos começando pela minha família e namorado que sempre me apoiaram e foram fundamentais para a formação do meu caráter e perseverança,

à Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – FEG UNESP que me proporcionou educação de excelência, carinho dos funcionários, subsídios para o ingresso no mercado de trabalho e uma maneira nova de ver o mundo ao longo do curso de graduação,

ao meu orientador, *Prof. MSc. Ricardo Batista Penteado*, pela orientação e direcionamento neste trabalho,

aos meus amigos da turma *Pro08*, por toda a colaboração, união, companheirismo, exemplo, divertimento e momentos que ficarão sempre na minha memória,

às minhas amigas da república *Só Fadinhas*, que me ajudaram quando eu precisei,

a todos que contribuíram de alguma forma na minha criação, formação e desenvolvimento pessoal e profissional.

*“Sobre tudo o que se deve guardar, guarda o teu coração,  
porque dele procedem as saídas da vida”.*

Provérbios 4:23

CAMPANHA, S. C. S. **Utilização de 5S, Kanban e *Layout* para a Melhoria do Controle de Estoque e Perdas em um Varejo de Materiais para Construção.** 2012. 65 f. Trabalho de Graduação (Engenharia de Produção Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

## **RESUMO**

Muitas empresas de pequeno porte sofrem com a falta de controle das mercadorias que armazenam. Esta falta de controle atinge diversos setores da empresa dentre os quais está o setor de compras que fica impossibilitado de fazer o suprimento de maneira acurada e antecipada. Também prejudica os serviços prestados, especialmente no setor de varejo no qual a disponibilidade do material é essencial para que ocorra a venda. Além disso, a empresa fica impossibilitada de identificar itens obsoletos no estoque, furto, depredação, perdas e danificação dos materiais. Todas estas disfunções podem ser convertidas em perdas financeiras que fazem muita diferença para uma empresa de pequeno porte que precisa se manter competitiva no mercado frente às gigantes do setor e gerar lucro que a permita investir no seu crescimento. Sendo assim, qualquer gasto desnecessário é em extremo prejudicial e qualquer economia já a diferencia das demais empresas do mesmo porte. Este trabalho trata da aplicação de ferramentas da engenharia de produção como 5S, *layout* e kanban em um varejo de materiais para construção para que sejam combatidos os problemas que impedem uma gestão de estoque organizada e com acuracidade. Por fim, foram contabilizados os ganhos que a empresa atingiu com a implantação de parte da solução proposta.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controle de Estoque, 5S, *Layout*.



CAMPANHA, S. C. S. **Utilização de 5S, Kanban e *Layout* para a Melhoria do Controle de Estoque e Perdas em um Varejo de Materiais para Construção.** 2012. 65 f. Trabalho de Graduação (Engenharia de Produção Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

### **ABSTRACT**

Many small businesses suffer from a lack of control of goods stored. This lack of control affects other areas of the company as purchase, that can't buy material in an advanced and accurated way. It also affects services provided by the company, especially when it is a store because for sell something it is necessary to have the material in the right time. Futhermore, the business isn't able to identify obsolete items in stock, theft and vandalism, loss or damage to materials. All of these disorders can be converted into financial losses that make much difference to a small business that needs to remain competitive in the market facing the giants while generating a profit that allows it to invest in their growth. Therefore, any unnecessary expense is exceedingly harmful and any savings already differentiates it from other companies of similar size. This study deals with the application of production engineering tools as 5S, kanban and *layout* in a building materials retail to tackle problems that prevent this company to have a stock organized and accurated. Finally, we recorded gains that the company reached with the implementation of part of the solution proposed.

**KEYWORDS:** Inventory Control, 5S, *Layout*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Curva de pareto para itens em estoque. ....	23
Figura 2 - Esquema para classificação de itens necessários e desnecessários. ....	25
Figura 3 - Gráfico dente de serra do comportamento geral dos estoques. ....	28
Figura 4 - Gráfico dente de serra com a representação do tempo de ressuprimento. ....	28
Figura 5 - Gráfico dente de serra com ponto de reposição e estoque de segurança. ....	30
Figura 6 - Tipos de cartões kanban. ....	32
Figure 7 – Planilha do cálculo dos percentuais de vendas por grupo de itens. ....	39
Figura 8 - Curva ABC para priorização de gestão de inventário. ....	40
Figura 9 - Classificação ABC. ....	41
Figura 10- Despadronização de armazenagem de mercadoria. ....	43
Figura 11 - Existência de objetos inservíveis no estoque. ....	44
Figura 12 - Existência de objetos inservíveis no estoque. ....	45
Figura 13 - Acúmulo de sujeira nos cantos dos galpões. ....	45
Figura 14 - Deslocação de espaço após a aplicação do 5S. ....	48
Figura 15 - Armazenagem por marca de pisos após a aplicação do 5S. ....	48
Figura 16- Planilha de cálculos de estoque de segurança e ponto de ressuprimento. ...	50
Figura 17 - Planilha do registro dos materiais consumidos diariamente. ....	52
Figura 18 - Planilha do registro dos materiais repostos diariamente. ....	52
Figura 19 - Kanban eletrônico. ....	53
Figura 20 - Posicionamento dos produtos no <i>layout</i> proposto. ....	55
Figura 21 - <i>Layout</i> proposto para o galpão principal. ....	56
Figura 22 - <i>Layout</i> proposto para o segundo galpão. ....	57
Figure 23 - <i>Layout</i> proposto para o terceiro galpão. ....	58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Sumarização da Classificação ABC.....	41
---	----

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Controle de estoque baseado na classificação ABC .....	24
---	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA .....	14
1.2 OBJETIVOS .....	15
1.3 JUSTIFICATIVA .....	15
1.4 MÉTODO DE PESQUISA.....	17
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	18
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TÉORICA.....</b>	<b>20</b>
2.1 CONTROLE DE ESTOQUE .....	20
2.2 CLASSIFICAÇÃO ABC.....	21
2.3 5S.....	24
2.4 ESTOQUE DE SEGURANÇA E PONTO DE RESSUPRIMENTO .....	27
2.5 QUADRO KANBAN .....	30
2.6 <i>LAYOUT</i> .....	33
<b>3 PESQUISA AÇÃO .....</b>	<b>36</b>
3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA AÇÃO.....	36
3.2 APLICAÇÃO DA MELHORIA E PROPOSTA DE GESTÃO DE ESTOQUE....	37
<b>3.2.1 Priorização .....</b>	<b>38</b>
<b>3.2.2 Implantação do 5S .....</b>	<b>42</b>
<b>3.2.3 Aplicação do Kanban Eletrônico .....</b>	<b>49</b>
<b>3.2.4 Proposta de <i>Layout</i> .....</b>	<b>54</b>
3.3 RESULTADOS ALCANÇADOS.....	58
<b>4 CONCLUSÕES.....</b>	<b>60</b>
4.1 VERIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS .....	60
4.2 SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS .....	60
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>62</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

A sobrevivência das empresas no contexto atual, principalmente para as pequenas e médias empresas não é algo trivial. Novas técnicas e tecnologias de gestão empresarial são lançadas no mercado a todo o momento, ditando um padrão cada vez mais elevado de gestão. Aquilo que a poucos anos era reconhecido como diferencial, atualmente é visto como pré requisito para que a empresa seja minimamente competitiva no contexto em que está inserida. Portanto, é de suma importância que os gestores estejam sempre atentos às idéias, métodos e inovações para que possam adaptá-las a realidade das suas empresas buscando sempre alcançar benefícios como redução de custo ou aumento da receita.

A utilização de métodos para o aprimoramento da gestão de estoque permite às empresas reduzirem os custos e elevarem seus níveis de serviço. Isto acontece porque o estoque interliga e influencia diversas operações dentro da organização. É preciso alcançar o equilíbrio da dinâmica das transações envolvendo estoque, pois ao mesmo tempo em que estoque parado dentro da empresa gera custo de armazenagem, o produto disponível na hora certa para os clientes permite que os mesmos fiquem satisfeitos elevando as vendas.

O alcance deste equilíbrio envolve análise da demanda aliada a boa visualização e controle dos itens armazenados. O controle de produtos no estoque requer planejamento do local e *layout*, bem como organização, limpeza e disciplina.

O presente trabalho descreve conceitos e aplicações de algumas técnicas simples de gestão de estoque que quando bem implementadas trazem expressivos benefícios para as empresas.

## 1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é propor e implementar um projeto de Melhoria do Controle de Estoque com o uso de conceitos e técnicas da Engenharia de Produção.

Entre os objetivos específicos destacam-se:

- Aplicar a teoria 5S para criar um ambiente mais limpo e organizado que permita uma melhor utilização do espaço e visualização dos materiais no estoque;
- Criar um kanban eletrônico que permita fazer o controle de reposição do estoque e auxiliar que conferente rapidamente identifique quanto existe do material em questão, melhorando o atendimento ao cliente no momento da venda;
- Propor um *layout* que identifique peças obsoletas ou de pouca tiragem e que minimize a movimentação dos paletes de piso reduzindo as perdas.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Segundo estudos realizados pelo SEBRAE (2011), as micro e pequenas empresas são responsáveis por mais da metade dos empregos com carteira assinada do Brasil. Se somarmos a isso a ocupação que os empreendedores geram para si mesmos, pode-se dizer que os empreendimentos de micro e pequeno porte são responsáveis por, pelo menos, dois terços do total das ocupações existentes no setor privado da economia. A sobrevivência desses empreendimentos é condição indispensável para o desenvolvimento econômico do País.

Contudo, as pequenas empresas sofrem bastante com a concorrência acirrada, o que faz com que muitas delas deixem de existir nos primeiros dois anos de atividade. Na maioria das vezes, estas empresas não tem um planejamento estratégico de armazenagem e logística definidos. Assim, elas não desfrutam da redução de custos e

melhora no serviço proveniente das técnicas e métodos de engenharia de produção, informatização e administração que já são exploradas a anos pelas grandes empresas do setor. Numerosas empresas nacionais de varejo têm efetuado nos últimos anos apreciáveis avanços na área logística. Novas técnicas de gestão de estoques, automação do depósito, computação e telecomunicações vêm sendo usadas como resposta à competição acirrada que determina, por seleção natural, as empresas que sobreviverão. (MACHLINE; AMARAL JÚNIOR, 1998)

E em se tratando de empresas do setor de varejo, torna-se ainda mais necessário reduzir os custos de armazenagem, já que o grande valor desse ramo de negócio está justamente em armazenar e entregar mercadorias a um menor custo, rapidez e efetividade. Logo, a ferramenta fundamental para a sobrevivência do varejista está em saber administrar bem os seus ativos. Segundo Ballou (2006), quando a administração reconhece que a logística e a cadeia de suprimentos afetam uma significativa parcela dos custos da empresa e que o resultado das decisões tomadas quanto aos processos da cadeia de suprimentos proporciona diferentes níveis de serviços ao cliente, a empresa atinge uma condição de penetrar de maneira eficaz em novos mercados e os lucros. Isto é, uma boa gestão da cadeia de suprimentos pode gerar vendas, e não apenas reduzir os custos.

O estoque ou armazenagem é uma atividade de extrema importância para manter uma atividade logística saudável e competitiva como suprimento adequado, visualização, agilidade e eficiência de movimentação e preservação do ativo. Ela impacta a empresa como um todo e, no caso do varejo, é essencial para que haja agilidade na venda, preservação do item, redução de gastos com estocagem e disponibilidade para retirar no ato. Bowersox e Closs (2001) dizem que os procedimentos e parâmetros essenciais para o planejamento de estoque se concentram em três aspectos: determinação do ponto de ressuprimento, ou seja, quando se deve pedir; determinação do lote de compra, quanto pedir; e definição dos procedimentos de controle.

Segundo Viana (2002), a política de estoques deve se ater à máxima eficiência ao menor custo e buscar o equilíbrio entre estoque e consumo. Isto poderá ser obtido através de algumas regras e critérios que ajudam no controle, como determinação do



que deve permanecer em estoque, dos níveis de estoque para cada material (máximo, mínimo e segurança), da necessidade de consumo para um período pré-determinado. Também é preciso acionar o departamento de compras para acelerar a aquisição de materiais com variação de consumo, realizar o acompanhamento permanente e o planejamento das atividades de gestão e identificar e retirar do estoque os itens danificados, obsoletos e inservíveis.

Em adição, as empresas sentem a importância de maximizar a utilização do local de armazenagem que geralmente é restrito e gera gastos de manutenção. A criação de *layouts* que potencializem a utilização de espaço e que diminuam a movimentação da matéria prima, aliados às boas práticas do 5S podem gerar ganhos significativos.

Viana (2002) cita que as instalações devem proporcionar movimentação rápida e fácil dos suprimentos, desde o recebimento até a expedição. Para isso, é importante que sejam verificados os itens de maior tiragem e o posicionamento próximo à expedição e corredores para a retirada. Assim, afirma Viana (2002) haverá redução do desperdício de mão-de-obra em operações de transporte e o esforço físico excessivo e acidentes.

Portanto, este trabalho tem como contribuição aplicar técnicas de engenharia de produção em um varejo de materiais para construção de pequeno porte, exemplificando como é possível melhorar a gestão de estoques de maneira simples e eficaz. Estas técnicas são aplicáveis aos mais diversos tamanhos de empresas, exigindo principalmente engajamento dos funcionários e manutenção das mudanças feitas.

#### 1.4 MÉTODO DE PESQUISA

Esse trabalho é considerado uma pesquisa ação, porque se trata de um tipo de pesquisa de natureza aplicada com abordagem qualitativa que busca solucionar um problema coletivo com a participação do pesquisador.

A pesquisa-ação tem por pressuposto que os sujeitos que nela se envolvem compõem um grupo com objetivos e metas comuns, interessados em um problema que

emerge num dado contexto no qual atuam desempenhando papéis diversos. Constatado o problema, o pesquisador universitário deve ajudar o grupo a problematizá-lo, ou seja, situá-lo em um contexto teórico mais amplo e assim possibilitando a conscientização dos envolvidos, com vistas a planejar as formas de transformação das ações dos sujeitos e das práticas institucionais (THIOLLENT, 1994).

Primeiramente, fez-se uma pesquisa na literatura como livros, artigos de congressos, teses acadêmicas e coleta de dados da empresa. Esta pesquisa permitiu que houvesse um aprofundamento do entendimento dos conceitos de 5S, kanban e *layout*. Também foram realizadas observações no local, entrevistas e acompanhamento do cotidiano da empresa para verificar se estas ferramentas eram adequadas para a solução dos problemas que a empresa enfrentava.

Posteriormente, foi feito um estudo de priorização utilizando o método da Classificação ABC para que o plano de ação fosse direcionado para a estocagem de itens estratégicos para a empresa.

Identificados os problemas foi elaborada uma proposta de solução incluindo conceitos de 5S, estoque de segurança e ponto de ressuprimento, kanban e *layout*. Esta solução foi apresentada aos funcionários e gerência da empresa, avaliada pela direção, aprovada e vem sendo implementada até então.

Por fim, foi feita uma análise e medição dos ganhos atingidos pela companhia com a implantação de parte da proposta feita.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

No Capítulo 2 serão abordados os fundamentos teóricos referentes ao conteúdo do trabalho, onde serão apresentados os conceitos sobre Gerenciamento de Estoque 5S, estoque de segurança e ponto de ressuprimento, kanban e *layout*.

No Capítulo 3 será relatada a pesquisa ação em si, bem como as etapas para a aplicação da proposta de gerenciamento do estoque no varejo em questão. No Capítulo

4 serão apresentadas as considerações finais e conclusões. Por fim, seguem as referências bibliográficas.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica explica e detalha os conceitos pertinentes a este trabalho, a fim de facilitar a compreensão do estudo realizado. Estes conceitos são: controle de estoque, classificação ABC, 5S, estoque de segurança e ponto de ressuprimento, kanban e melhoria de *layout*.

### 2.1 CONTROLE DE ESTOQUE

A gestão de estoque é a capacidade que a empresa tem de gerenciar a quantidade do inventário de maneira a aperfeiçoar ao máximo seu serviço e disponibilidade de entrega, ao mesmo tempo em que minimiza o custo de armazenagem de material. Trata-se de uma gestão que precisa ser cuidadosamente analisada pela empresa, pois os impactos e ganhos relacionados ao gerenciamento de estoque são bastante significativos.

Ballou (2006) listou os benefícios que as empresas atingem com um bom gerenciamento do inventário: melhoria dos serviços de atendimento ao consumidor; amortecimento entre demanda e suprimento; economia de escala nas compras e; proteção contra aumento de preços e contingências.

Portanto, os estoques são balanceadores entre a oferta e a procura dos produtos, ou seja, reduzem o impacto da oscilação do fluxo logístico desde o fornecedor até o cliente. Assim, as empresas conseguem atender as necessidades dos consumidores e não interromper suas operações, mas por outro lado, um estoque mal administrado resulta em gastos para a empresa. Portanto o gerenciamento de estoque é vital na

administração e continuidade de qualquer organização. (CORREIA E CORREIA<sup>1</sup>, 2005 apud JUNIOR *et al*, 2011).

Os gastos relacionados à armazenagem de materiais foram dimensionados por Ballou (2006), ao afirmar que o custo de manutenção de estoque pode representar cerca de 20 a 40% do seu valor por ano. (BALLOU, 2006) Também diz que a movimentação, estocagem e processamento de produtos, são atividades que, em termos de custo, consome dois terços dos fluxos logísticos da maioria das empresas.

Assim, a política de estoques precisa primar pela eficiência, buscando a quantidade mínima de estoque suficiente para abastecer as necessidades da empresa e dos clientes. A identificação deste nível mínimo de estoque é obtida quando se gerencia os custos de armazenagem e custo financeiro do capital de giro em estoques (BALLOU, 2006). Algumas regras e critérios podem ajudar neste controle: determinar o que deve permanecer em estoque, os níveis de estoque para cada material (máximo, mínimo e segurança) e a necessidade de consumo para um período estipulado. Além disso, é preciso manter comunicação com o departamento de compras para acelerar a aquisição de materiais com variação de consumo, fazer um acompanhamento permanente, planejar as atividades de gestão e identificar e retirar do estoque itens danificados, obsoletos e inservíveis. (VIANA, 2002).

## 2.2 CLASSIFICAÇÃO ABC

As organizações, até mesmo aquelas de tamanho moderado, lidam geralmente com milhares de unidades em estoque. Para que haja um controle eficiente dessa grande quantidade de itens faz-se necessário monitorar, fazer contagem periódica,

---

<sup>1</sup> **CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A.** *Administração da produção e de operações, manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*. São Paulo: Atlas, 2005. apud JUNIOR, G. S.; CARDOSO, A. A. Lean Seis Sigma na Logística – Aplicação no Gestão dos Estoques em uma Empresa de Autopeças. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2011, Belo Horizonte. **Anais do XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Belo Horizonte: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2011.

catalogar novos itens, identificar itens obsoletos ou fora de linha e apontar os materiais que estão com demanda baixa, alto giro ou que trazem lucratividade para a empresa.

Este controle demanda um investimento considerável por parte da organização e é por esse motivo que um dos aspectos mais importantes e exigidos do gerenciamento de estoques está justamente em monitorar e otimizar o valor do capital investido. Em diversas situações o valor do capital investido chega a ser mais elevado do que o balanço patrimonial da organização. Assim, faz-se necessário gerir a alocação de recursos da forma mais racional e eficiente possível. A classificação ABC é uma ferramenta que ajuda a fazer esta alocação de recursos, pois é uma teoria que parte do princípio de que nem todos os itens mantidos no estoque tem a mesma relevância em relação ao capital investido. (PEINADO E GRAEML, 2007).

Segundo Slack<sup>2</sup> *et al.* (2002 apud BRAGA, 2008), a lei de Pareto que é o princípio base da curva ABC, estipula que um pequeno montante de aproximadamente 20% dos itens armazenados diz respeito a cerca de 80% do valor do estoque total. Dessa forma é possível fazer uma classificação dos materiais estocados baseada na movimentação de valor.

A teoria propõe a alocação dos itens em três classes, contudo esta forma de classificação não é mandatória e pode ser adequada à realidade da empresa. As classes propostas são:

- Classe A: Itens de alto valor (de demanda ou consumo anual), geralmente 20% dos itens, e que representam cerca de 80% do valor monetário do estoque. (SLACK *et al.*, 2002)

- Classe B: itens de valor intermediário, usualmente 30% dos itens que representam cerca de 10% do valor monetário total do estoque. (SLACK *et al.*, 2002)

- Classe C: itens de baixo valor que representam 50% do total de itens e cerca de 10 % do valor total dos itens estocados. (SLACK *et al.*, 2002)

---

<sup>2</sup> Slack, N.; Chamber, S.; Johnston, R. Administração da Produção. 2ª ed., São Paulo: Atlas, 2002. apud BRAGA L. M.; PIMENTA C. M.; VIEIRA J. G. V. Gestão da Armazenagem em um Supermercado de Pequeno Porte, 2008. Revista P&D em Engenharia de Produção no. 08 (2008) p. 57-77.

A Figura 1 mostra a curva de pareto representando quais materiais são classificados como do tipo A, B ou C em função do percentual cumulativo do valor total dos itens.

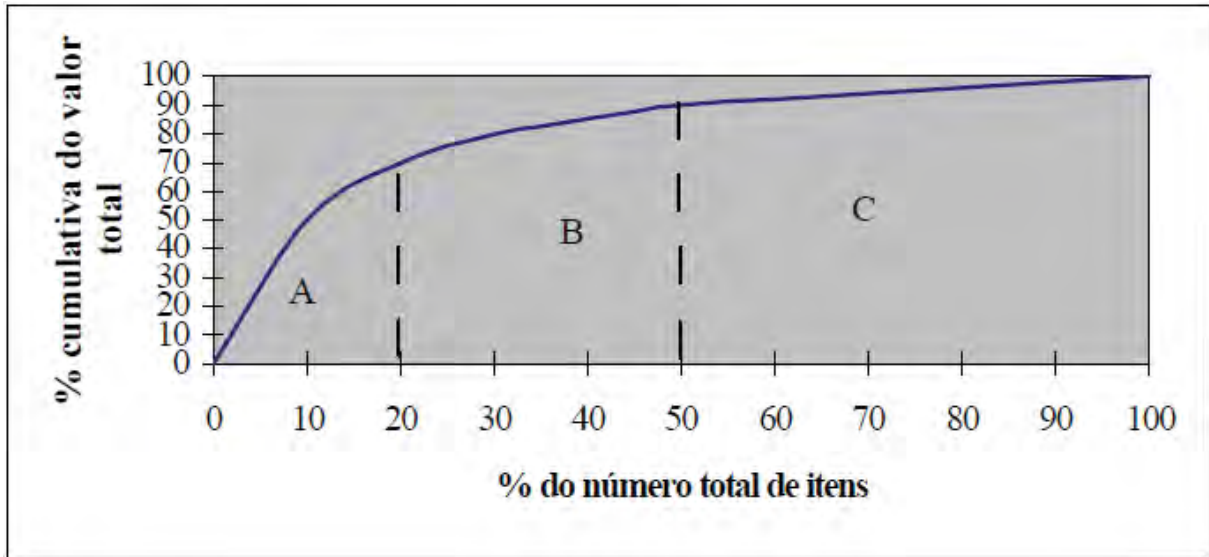


Figura 1 - Curva de pareto para itens em estoque. (Fonte: SLACK *et al.*, 2002)

Os critérios mais utilizados para a classificação de estoque segundo a curva ABC são o uso anual e o valor, mas também podem ser utilizados outros critérios de acordo com a necessidade da organização: efeitos da falta do produto, volume ocupado no estoque, fornecimento incerto e risco de deterioração ou obsolescência (SLACK *et al.*, 2002).

Os itens da categoria A, por terem alta importância para o negócio, devem receber um controle mais rígido de estoque, bem como uma acuracidade mais acertada. Os itens B e C, embora também tenham uma importância que não deve ser desprezada, podem receber um controle menos severo. O Quadro 1 mostra como uma empresa montadora de produtos da linha branca decidiu monitorar seus itens de acordo com a importância relativa da classificação ABC.

Quadro 1 - Controle de estoque baseado na classificação ABC (Fonte: PEINADO E GRAEML, 2007).

<b>Categoria</b>	<b>Periodicidade de conferências</b>	<b>Acuracidade dos estoques</b>
A	Semanal a mensal	± 0,2%
B	Bimestral a trimestral	± 1,0%
C	Semestral a anual	± 5,0%

Neste exemplo é possível perceber claramente o tratamento diferenciado dado a cada um dos tipos materiais de acordo com a necessidade e ganho para a empresa.

### 2.3 5S

O 5S surgiu no Japão por volta do século XX com o intuito de mobilizar a força de trabalho das empresas em prol da organização do local de trabalho, limpeza, padronização, uso do estritamente necessário e disciplina na realização do trabalho com o mínimo de supervisão (CAMPOS *et al.*, 2005).

Trata-se de um programa de melhoria bastante simples em seu conceito sendo muitas vezes denominado de *housekeeping* que se traduz por limpeza da casa. Contudo, o 5S ultrapassa a idéia da limpeza para uma mudança de atitude e comportamento dos colaboradores em prol da manutenção das mudanças propostas. Por essa razão, a implantação do 5S não é algo simples. É preciso que todos estejam comprometidos e que haja um líder que entenda os fatores de resistência a mudança, gerencie motivação, gratificação, inclusão e sempre dê orientação estimulando a conscientização das pessoas.

O 5S foi assim denominado porque provém de cinco palavras japonesas que se iniciam com a letra "S", são elas: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke. A definição de cada uma delas são as que se seguem:

Seiri, a primeira delas, significa separação ou liberação de áreas (NUNES E FIGUEIRA., 2010), ou ainda, ter somente o necessário na quantidade certa (GODOY *et al.*, 2001). A idéia principal é deixar na área de trabalho apenas o estritamente



necessário, dando a devida destinação àquilo que é desnecessário para o desempenho das atividades. Também é importante identificar a causa dos excessos e desperdícios de materiais para que se evite que o acúmulo aconteça novamente (CAMPOS *et al.*, 2005).

A Figura 2, proposta por Hirano<sup>3</sup> *et al.* (1995 apud CAMPOS, 2005), busca fazer uma classificação do que é necessário:

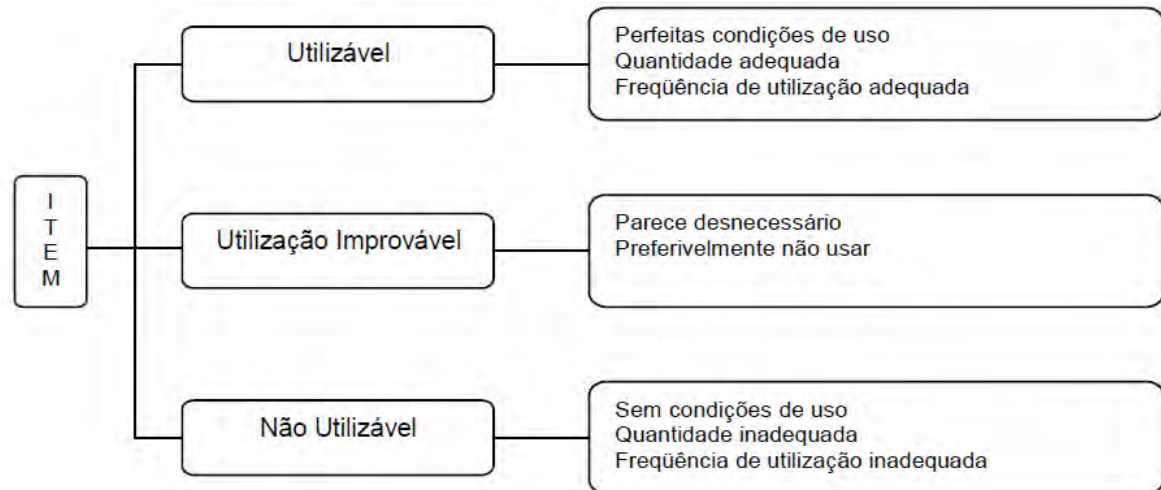


Figura 2 - Esquema para classificação de itens necessários e desnecessários. (Fonte: CAMPOS *et al.*, 2005)

O grande desafio deste senso está em combater a tendência natural do ser humano de guardar coisas. Por isso é preciso que seja feita a identificação de tudo o que está no local de trabalho, separação do que é necessário justificando o motivo da sua importância, adequação do estoque e compartilhamento do material de trabalho com outros trabalhadores (CAMPOS *et al.*, 2005).

O segundo senso é o Seiton que significa ordenação, sistematização e classificação (NUNES E FIGUEIRA., 2010). “Um lugar para cada coisa e cada coisa no seu lugar”, ou seja, os itens devem ser dispostos de forma que eles fiquem fáceis de visualizar, evitando esforços desnecessários com a procura (GODOY *et al.*, 2001).

Este senso também prevê que os funcionários tenham pró-atividade de guardar o objeto no lugar onde estava após a utilização, desligar após o uso, arrumar quando algo

<sup>3</sup> Hirano, H. 5 pillars of the visual workplace: the source book for 5S implementation. Portland, Oregon: Productivity Press, 1995. apud CAMPOS, R.; OLIVEIRA, L. C. Q.; SILVESTRE, B. S.; FERREIRA, A. S. A Ferramenta 5S e suas Implicações na Gestão da Qualidade Total. Anais do XII SIMPEP – UNESP, Universidade Estadual Paulista, 2005.

estiver fora do lugar, classificar os objetos com a padronização dos nomes e guardá-los segundo a classificação, utilizar cores fortes, etiquetas para a visualização e quadros de avisos como fonte de informação e além do sistema FIFO (*First in – First out*) de primeiro a entrar, primeiro a sair (CAMPOS *et al.*, 2005).

O terceiro senso é o Seiso que pode ser traduzido por senso de limpeza e zelo. Segundo Godoy *et al.* (2006), o Seiso (3º S) compreende a busca pela eliminação da sujeira, ou objetos estranhos, para manter limpo o ambiente, bem como manter dados e informações atualizadas, garantindo, assim, a correta tomada de decisões (NUNES E FIGUEIRA., 2010). Lapa (1998) diz que, poeira, lama, lixo, apares e outros objetos nos locais de trabalho, podem não somente influenciar negativamente na saúde e integridade dos executantes como também causar danos, defeitos e falhas em equipamentos. O resultado disto são quebras inesperadas das máquinas, ferramentas não disponíveis, deterioração de peças e materiais etc.

A limpeza deve ser constantemente monitorada e perseguida por cada colaborador da empresa. Outro importante fator é buscar encontrar sempre a causa do acúmulo de sujeira, evitando que ela se propague.

Seiketsu é o quarto senso e que significa padronização, higiene, saúde e integridade. O Seiketsu procura implantar hábitos para o cumprimento padronizado dos 3S anteriores. Nunes e Alves (2008) afirmam que essa etapa poderá ser alcançada através das rotinas de inspeção e disciplina de limpeza, efetuando o registro dos procedimentos padronizados, a fim de que não haja dúvidas a respeito da organização que deve ser mantida (NUNES E FIGUEIRA., 2010).

Segundo Campos *et al.* (2005), o Seiketsu consiste basicamente em garantir ambiente não agressivo e livre de agentes poluentes, manter boas condições sanitárias nas áreas comuns (banheiros, cozinha, restaurantes etc.), zelar pela higiene pessoal, gerar e disponibilizar informações e comunicados de forma clara e, no sentido mais amplo do senso, ter ética no trabalho e manter relações interpessoais saudáveis, tanto dentro quanto fora da empresa.

O último senso, Shitsuke, consiste na disciplina, educação e compromisso. Este senso garante o sucesso de todo o 5S a partir do cumprimento das normas e regras estabelecidas pela liderança (NUNES E FIGUEIRA, 2010).

Segundo Lapa (1998), o Shitsuke procura corrigir o comportamento inadequado das pessoas e consiste em uma nova fase, onde todos deverão moldar seus hábitos. Todos na organização devem seguir e comprometer-se com as normas, os padrões e os procedimentos formais e informais e introduzindo os conceitos de kaisen na vida pessoal (hábitos), profissional (aquisição de conhecimentos) e na empresa como um todo.

Este senso é o mais difícil de ser implantado justamente por perseguir a mudança de cultura e hábitos dos trabalhadores, mas ele é essencial para a consolidação dos sentidos anteriores.

Os benefícios adquiridos com a implantação do 5S são vários, dentre eles pode-se listar liberação de espaço físico, diminuição de acidentes, reutilização de recursos, melhoria do ambiente de trabalho, aumento da produtividade, redução da taxa de deterioração dos equipamentos (maior vida útil), predisposição ao desenvolvimento de trabalho em grupo devido ao aumento da responsabilidade, estímulo à criatividade e melhoria da qualidade devido ao cumprimento das normas e padrões.

## 2.4 ESTOQUE DE SEGURANÇA E PONTO DE RESSUPRIMENTO

Os estoques seguem um ciclo de comportamento usual que consiste no abastecimento dos produtos mantendo-os em quantidades satisfatórias para as operações dentro da empresa. Conforme o tempo passa estes materiais são consumidos e a quantidade vai diminuindo até que seja feita a compra e o abastecimento do mesmo. Este fenômeno é representado por um gráfico denominado dente-de-serra, conforme a Figura 3 representa:

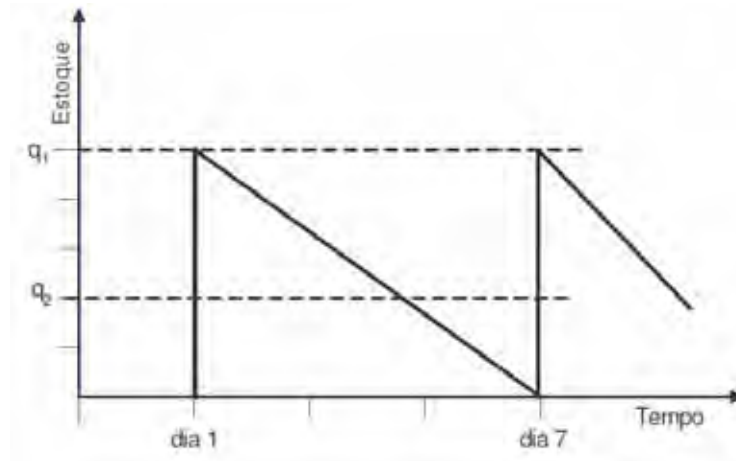


Figura 3 - Gráfico dente de serra do comportamento geral dos estoques (Fonte: PEINADO E GRAEML, 2007).

O tempo de antecedência necessário para que o fornecedor consiga entregar o pedido no dia solicitado pelo cliente é chamado de tempo de ressuprimento ou *lead time*. A Figura 4 representa o *lead time* dentro do gráfico dente-de-serra.

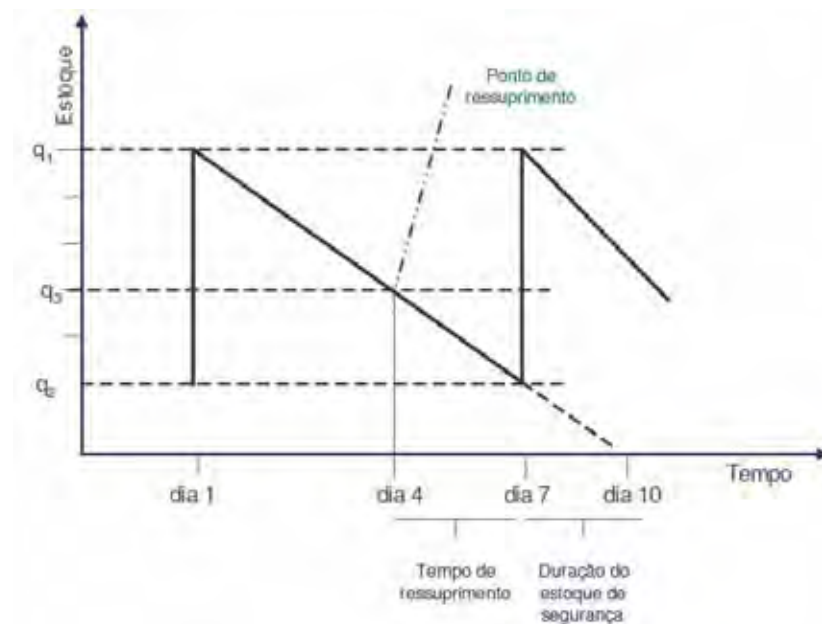


Figura 4 - Gráfico dente de serra com a representação do tempo de ressuprimento (Fonte: PEINADO E GRAEML, 2007).

O estoque de segurança, por sua vez, tem como propósito compensar as variações naturais no prazo de fornecimento ou na quantidade demandada. Trata-se de um parâmetro que busca garantir o nível de atendimento das empresas através da

disponibilidade imediata de material, protegendo o sistema contra possíveis faltas. Para isto, o estoque de segurança leva em conta a variabilidade da demanda média projetada (desvio padrão) e o tempo de reposição (MARTINS; LAUGENI, 2005).

A equação (1) citada por Martins e Laugeni (2005) para o cálculo do estoque de segurança é a que se segue:

$$E = Z \times \sigma \times \sqrt{L} \quad (1)$$

Onde ES é o estoque de segurança, Z é o coeficiente da distribuição normal do nível de serviço,  $\sigma$  é o desvio padrão da demanda e L é o tempo de ressuprimento.

Além disso, o ponto de ressuprimento é outro parâmetro de extrema importância para a reposição de mercadoria que procura otimizar os investimentos em estoque dando início ao processo de reposição do item com tempo hábil para sua disponibilização, antes de sua falta ao cliente.

Tubino (2000) afirma que o tempo de ressuprimento se refere a todo o espaço de tempo desde o momento da constatação da necessidade de repor o item, até a efetiva entrada do item em estoque, o que resulta na soma de quatro tempos totais: tempo de preparação da ordem de reposição, tempo de preparação da operação de compra ou fabricação, prazo de entrega da fabricação interna ou externa e tempo gasto com o transporte e recepção do lote.

Os lotes de ressuprimento e os estoques serão maiores se o tempo de reposição for alto.

O cálculo do ponto de reposição se dá pela equação (2):

$$PR = D \times L \times ES \quad (2)$$

Onde PR é o ponto de ressuprimento, D se refere à demanda, LT é o tempo de ressuprimento ou lead time, e ES simboliza o estoque de segurança.

Portanto, uma reposição de materiais baseada no estoque mínimo e ponto de reposição pode ser ilustrado pela Figura 5, de maneira que o pedido de reposição é

disparado no ponto de ressuprimento e durante o *lead time* de entrega a quantidade de material se mantém, na maioria das vezes, igual ou acima do estoque de segurança.

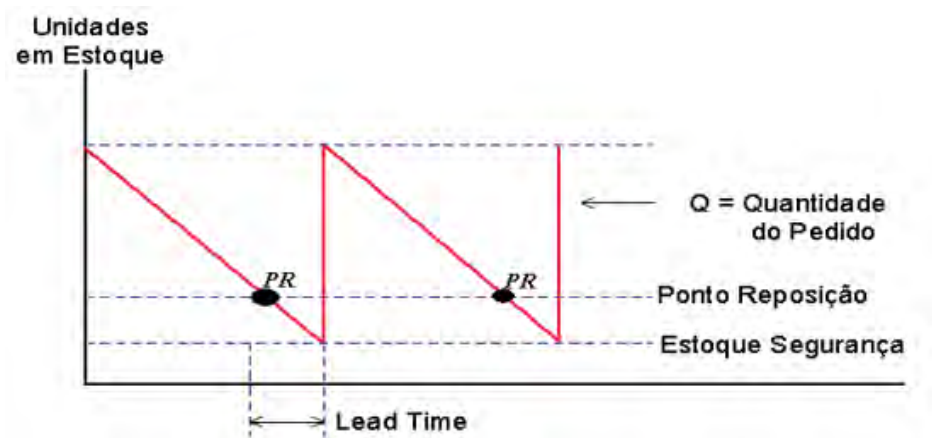


Figura 5 - Gráfico dente de serra com ponto de reposição e estoque de segurança (Fonte: ARNOLD, 1999).

## 2.5 QUADRO KANBAN

O kanban é uma ferramenta de reposição de estoques de simples e fácil compreensão. Trata-se de uma ferramenta administrativa que utiliza princípios de visibilidade para direcionar os processos de reposição de estoque por meio da transferência de informações. Assim, informações como a quantidade de matéria-prima necessária num determinado pedido e o tempo exato de comprá-la afim de evitar perdas por depreciação do produto estocado são conhecidas antecipadamente (LIKER, 1998).

O sistema kanban parte do pressuposto de que primeiramente o cliente (interno ou externo) de seu processo deve solicitar determinado item, para que então a saída deste produto dispare a reposição do mesmo (GUEDES, 2010).

O kanban foi desenvolvido por Taiichi Ohno, proprietário da Toyota, devido à necessidade que as empresas japonesas tinham de reduzir custo e adquirir condições competitivas para se reerguerem após a segunda guerra mundial.

Taiichi Ohno observou que os supermercados norte-americanos organizavam as mercadorias em prateleiras com pequenos cartões com as informações necessárias.

Assim, o próprio consumidor retirava a mercadoria e a reposição era realizada conforme a demanda do produto. A este sistema de cartões foi dado o nome de kanban, que em japonês se traduz por “Cartão de Reposição” (GUEDES, 2010).

Posteriormente, o sistema de kanban foi desenvolvido na década de 60 pelos engenheiros da Toyota Motors Cia. com o objetivo de tornar simples e rápida as atividades de programação, controle e acompanhamento de sistemas de produção em lotes (TUBINO, 2000). Atualmente este método é amplamente usado pelos mais diversos tipos de empresas.

O sistema kanban conta com o apoio de tecnologia, sinalizações, identificações e padronizações de rotinas e processos, integrando todos os setores para que funcione adequadamente (GUEDES, 2010).

Conforme Tubino (2000), existem três tipos de cartões kanbans:

- Cartão kanban de produção: serve para autorizar a fabricação ou montagem de determinado lote de itens, tendo sua área de atuação restrita ao centro de trabalho que executa a atividade produtiva.
- Cartão kanban de requisição interna: serve para transportar, retirar e movimentar materiais, autorizando o fluxo de itens entre o centro de trabalho produtor e o centro consumidor.
- Cartão kanban de fornecedor: executa as funções de uma ordem de compra, autorizando o fornecedor externo da empresa a fazer entrega de um lote de itens a partir do consumo do produto.

A Figura 6 representa os tipos de cartões kanban de maneira esquemática.

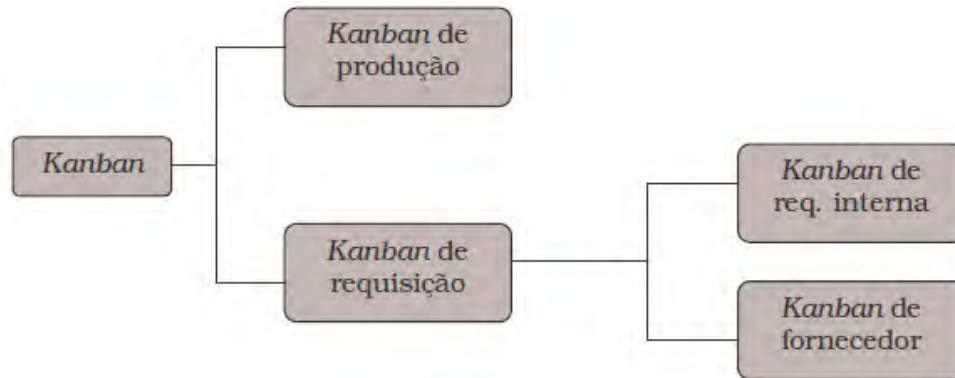


Figura 6 - Tipos de cartões kanban (Fonte: TUBINO, 2000).

Tubino (2000, p.2002) também lista quatro tipos de kanbans:

- Kanban contenedor: funciona na existência de contenedores específicos para cada tipo de item, substituindo o cartão kanban por um cartão afixado diretamente no contenedor com todas as informações de movimentação ou produção. Ao serem requisitados os itens desse contenedor pelo cliente, o contenedor ficará vazio e, de imediato, autorizará sua reposição.
- Quadrado kanban: identifica no chão de fábrica um espaço predefinido, ao lado do centro de trabalho com capacidade para um número predeterminado de itens. A reposição se dará no momento em que esse quadrado kanban ficar vazio, sendo então preenchido todo o espaço do quadrado kanban com novos itens.
- Painel eletrônico: trata-se de um painel com lâmpadas coloridas (verde, amarela e vermelha) para cada tipo de item, junto ao centro de trabalho do produtor, para acelerar o fluxo de informações em relação aos cartões kanban convencional. Nesse método, sempre que um usuário consumir um lote de itens, ele acionará eletronicamente o painel de seu fornecedor, que autorizará a produção do item.
- Kanban informatizado: funciona através da utilização de computadores, dispositivos de entrada e saída de dados, e de uma rede de comunicações para interligar diferentes pontos produtivos entre si, inclusive fornecedores externos.



Dentre os benefícios que podem ser alcançados com a implantação do sistema kanban destacam-se a rápida identificação dos eventuais problemas através da gestão visual em constante atualização nos quadros de sinalização com os cartões kanbans, a sincronização das operações, redução dos estoques e monitoramento no comportamento da demanda (ciclo de atualização).

## 2.6 LAYOUT

*Layout* pode ser definido como partes e elementos essenciais que auxiliam a loja a alcançar a produtividade máxima. O *layout* adequado resulta em ganho de produtividade, pois os produtos estão dispostos de forma acessíveis, tanto para a localização quanto para o manuseio. O objetivo do *layout* deve ser a simplificação do trabalho, buscando sempre eliminar atividades desnecessárias e combinar tarefas essenciais (LAS CASAS, 2004).

Além disso, o *layout* pode trazer redução de custos, pois a localização do estoque afeta as despesas gerais de manuseio de materiais, sendo necessário buscar o equilíbrio entre custo de manuseio e utilização de espaço de armazenagem (BALLOU, 2006).

Segundo Moura *et al.* (2004), o *layout* do armazém precisa criar fácil acesso ao material. Os corredores devem ser suficientemente amplos para permitir uma operação eficiente sem que haja desperdício de espaço. Para Viana (2002), a localização dos corredores é determinada em função das portas de acesso e da arrumação das mercadorias. A largura dos corredores também é ditada pelo equipamento utilizado para a movimentação dos produtos.

Outros aspectos importantes de serem analisados são disposição das mercadorias de maior venda nas imediações da saída ou expedição, máxima utilização do espaço nas três dimensões, inexistência de obstáculos para a movimentação de materiais, organização e produtos devidamente endereçados para que não haja problema de localização dos mesmos.

Quanto às prateleiras e estantes é preciso tomar alguns cuidados de dimensionamento. Viana (2002) aponta que é preciso observar se os topos das pilhas de mercadorias se distanciam um metro das luminárias do teto, se as mercadorias leves estão na parte superior das estruturas e as mais pesadas estão armazenadas nas posições inferiores e se o piso é suficientemente resistente para suportar o peso das mercadorias estocadas e o trânsito dos equipamentos de movimentação.

Viana (2002) também lista alguns tipos de armazenagem:

- Armazenagem por agrupamento, que facilita as tarefas de arrumação e busca, contudo nem sempre permite o melhor aproveitamento do espaço.
- Armazenamento por tamanhos (acomodabilidade), que prioriza o máximo aproveitamento do espaço.
- Armazenamento por frequência, que armazena os itens com maior tiragem mais perto da saída.
- Armazenagem especial, que utiliza paletes, permitindo a movimentação de várias unidades simultaneamente por meio da combinação de peças pequenas e isoladas.

A definição de paleta pode ser conferida a seguir:

“Uma plataforma disposta horizontalmente para carregamento, constituída de vigas, blocos ou uma simples face sobre os apoios, cuja altura é compatível com a introdução de garfos de empilhadeira, paleteira ou outros sistemas de movimentação, e que permite o arranjo e o agrupamento de materiais, possibilitando o manuseio, a estocagem, a movimentação e o transporte num único carregamento”. (VIANA, 2002, p.31)

A utilização de paletes em locais de armazenagem é bastante comum, pois facilita a movimentação e estocagem dos materiais, possibilita a utilização de embalagens plásticas ou amarração por meio de fitas da carga unitária formando uma só embalagem individual e reduz a largura dos corredores.

Vale também ressaltar a possibilidade de existência da estrutura porta-paleta, que é considerada uma estrutura pesada, na qual as prateleiras são substituídas por plano de carga constituído por um par de vigas que se encaixam em colunas, com possibilidade de regulagem de altura.

Portanto, para a criação de uma melhoria de *layout* de armazenagem todos os fatores descritos acima precisam ser analisados de forma a serem escolhidos aqueles que melhor se adequam a realidade de transações realizadas no local de armazenagem em questão.

### 3 PESQUISA AÇÃO

No presente tópico será apresentada a maneira com a qual o projeto alvo deste estudo foi desenvolvido em uma empresa de varejo de materiais de construção de pequeno porte na cidade de Guarulhos.

#### 3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA AÇÃO

A empresa alvo deste estudo é um varejo de materiais para construção de pequeno porte localizado na cidade de Guarulhos. A loja fornece ampla e diversificada gama de produtos de materiais para construção totalizando 5441 itens diferentes desde produtos básicos de sacaria como areia, cimento e argamassa, como pisos e revestimentos, ferramentas, tubulações, janelas e portas. A empresa está há 20 anos no mercado e, embora venha enfrentando a competitividade de outras empresas da região, tem uma freguesia bastante consolidada. Este varejo tem ao todo 2000 m<sup>2</sup> de área construída e 21 funcionários.

Durante a sua história, a empresa tem crescido conforme a demanda de seus materiais vai aumentando e mudando com o passar do tempo. As transformações e ampliações da loja são feitas sem qualquer tipo de planejamento, e assim, atualmente ela tem enfrentado diversos desafios na administração, visibilidade e distribuição do seu estoque dentro do espaço disponível. Como a loja passou por diversas compras de terreno, atualmente seu estoque está distribuído em 4 galpões separados entre si. Um desses galpões é utilizado para o estoque de portas, janelas, caixa d'água, louças e gabinetes. Os outros três galpões abrigam sacarias, pisos e revestimentos. Os materiais pequenos ficam organizados dentro da loja, em um esquema de *layout* similar ao dos supermercados, no qual os produtos ficam em gôndulas sinalizadas por etiquetas e o cliente pega o produto diretamente da gôndula.

O grande desafio que a empresa enfrenta na gestão de seus estoques está na armazenagem de materiais que estão espalhados nos galpões adjacentes à loja. Os galpões que comportam sacarias, pisos e revestimentos armazenam seus estoques sem que haja qualquer critério de separação de mercadoria por marca, modelo ou tipo de material. Isto faz com que o conferente enfrente dificuldades na localização do produto e conseqüentemente, ocorre demora nas vendas e insatisfação no cliente. Nestes galpões outros problemas enfrentados são: estoque excedente, principalmente de produtos com baixo giro ou obsoletos que acabam por restringir o espaço de produtos de alto giro de compra; pouco controle de ressurgimento de material, sendo muitas vezes necessário disparar compras emergenciais de alto custo para a empresa; e movimentação de paletes abertos que podem gerar quebras de peças, pois os clientes tem a flexibilidade de comprar pisos e revestimentos por metro quadrado demandando a abertura dos paletes.

Portanto, o presente estudo utiliza as técnicas de 5S, kanban, ponto de ressurgimento, estoque de segurança e *layout* para a solução dos problemas enfrentados. Outra contribuição do trabalho é compartilhar experiências vivenciadas nesse estudo e implementação, bem como registrar soluções que sejam possíveis de serem implantadas em empresas que tenham as mesmas dificuldades da empresa alvo do estudo.

### 3.2 APLICAÇÃO DA MELHORIA E PROPOSTA DE GESTÃO DE ESTOQUE

A pesquisa em questão implantou técnicas de melhoria da gestão de estoque de acordo com as seguintes etapas:

- Priorização;
- Implantação do 5S;
- Aplicação do kanban eletrônico;
- Proposta de *layout*.

Os passos apresentados acima serão detalhados nos subtópicos a seguir.

### **3.2.1 Priorização**

A empresa lida com 5441 itens diferentes em suas operações de compra, estocagem e venda. Contudo, não é possível fazer a mudança na gestão de todos estes produtos de uma só vez. É preciso priorizar a atuação da melhoria para que ela seja implantada no setor mais crítico, e uma vez que a mudança for estabelecida e vivenciada pelos funcionários da loja, eles estarão mais preparados para a extensão em todo o âmbito de atuação da gestão de estoque.

O método utilizado para a priorização do grupo de itens que seria estudado na melhoria do gerenciamento de inventário foi a classificação ABC. A elaboração da curva ABC levou em consideração os grupos de itens que trouxeram maior rentabilidade para a empresa no período de janeiro a setembro de 2012.

A classificação ABC, considera que os itens A são os que possuem maior valor de venda anual, e que, portanto, merecem um cuidado especial. Em seguida posicionam-se os itens B que tem um valor de venda anual intermediária e que exigem uma criticidade mediana. Por fim, estão os itens C que demandam menor atenção dado o consumo anual baixo. Desta forma, entende-se que o investimento em melhoria de gestão de estoque deve ser direcionado primeiramente para os itens que trazem maior ganho para a loja. Também vale ressaltar que o nível de atendimento dos itens A deve ser mais elevado, pois se trata dos produtos que diferenciam a empresa e a torna mais atrativa aos olhares dos clientes.

Para a realização da classificação ABC, os itens foram agrupados em descrições mais genéricas. Exemplo: Os itens parafuso madeira 48x40 e parafuso caixa de luz B 7/8 foram alocados no grupo parafusos. Assim, obteve-se um total de 353 grupos de itens. Estes grupos foram listados juntamente com o volume vendido no ano de 2012 e o valor adquirido com a venda desses produtos.

Posteriormente, essa lista foi organizada de forma que os valores de vendas fossem apresentados em ordem decrescente, isto é, do maior valor para o menor valor. Depois todos os valores listados foram somados e foi calculado o percentual de cada

venda anual do grupo de produtos em relação à soma total. Na sequência foram calculados os percentuais acumulados.

A Figura 7 abaixo demonstra como a lista foi organizada e como foram feitos os cálculos de percentual acumulado da receita de vendas dos grupos de itens gerados.

Descrição	Valor Vendido	% unitário	% acumulada
Cimento	R\$ 317.205,93	11,51%	11,51%
Argamassas	R\$ 223.876,97	8,12%	19,64%
Pisos, porcelanato e revestimentos	R\$ 165.208,37	6,00%	25,63%
Bloco	R\$ 129.388,95	4,70%	30,33%
Tubulações	R\$ 103.866,01	3,77%	34,10%
Areia	R\$ 103.127,09	3,74%	37,84%
Gabinetes	R\$ 92.114,40	3,34%	41,18%
Louças (lavatórios, bacias e etc)	R\$ 89.833,32	3,26%	44,44%
Portas, batentes e folhas	R\$ 89.095,95	3,23%	47,68%
Janelas, vitros e venezianas	R\$ 81.686,67	2,96%	50,64%
Kits	R\$ 72.881,77	2,64%	53,29%
Telhas	R\$ 67.454,30	2,45%	55,73%
Forro	R\$ 65.222,08	2,37%	58,10%
Pia	R\$ 48.776,10	1,77%	59,87%
Torneiras e misturadores	R\$ 45.923,82	1,67%	61,54%
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
Marcador	R\$ 7,18	0,00%	100,00%
Kaol para polímeros	R\$ 6,56	0,00%	100,00%
Fixa de lustre	R\$ 4,90	0,00%	100,00%
Rebite	R\$ 4,75	0,00%	100,00%
Coleira	R\$ 4,68	0,00%	100,00%
Tapa tomada	R\$ 2,99	0,00%	100,00%
Terminal de cortina	R\$ 1,50	0,00%	100,00%

Figura 7 – Planilha do cálculo dos percentuais de vendas por grupo de itens.

A Figura 7 serviu de base de dados para a criação da curva ABC que está representada na Figura 8. Nela é possível identificar de forma gráfica a importância dos grupos de itens nomeados em relação à receita de venda no período analisado. Na curva ABC da Figura 8 não estão representados os 353 grupos de itens, foram mostrados apenas os 100 grupos mais expressivos dado que os outros 253 grupos juntos representam apenas 10% da receita atingida pela empresa e, logo, são classificados como itens C.

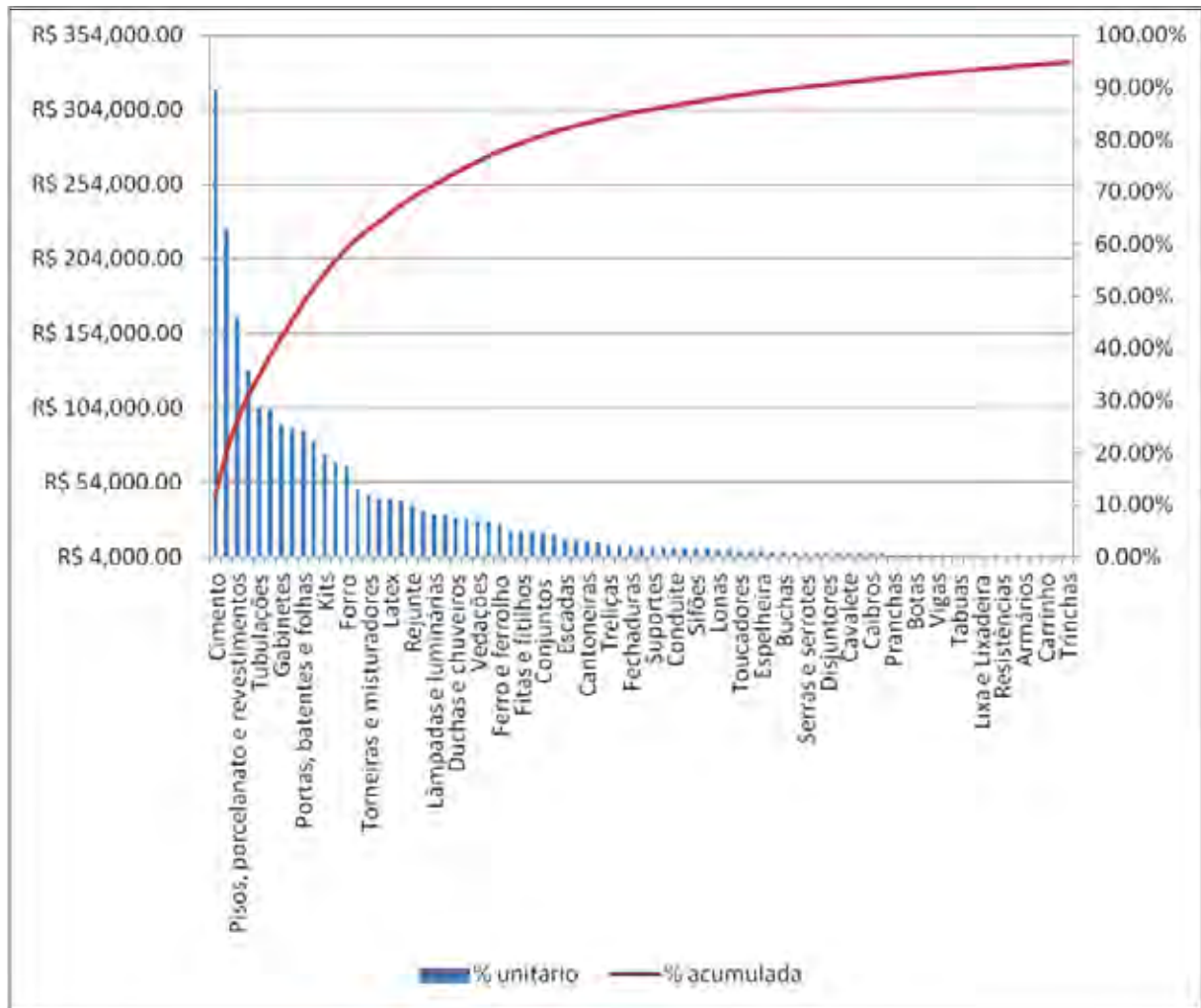


Figura 8 - Curva ABC para priorização de gestão de inventário.

De acordo com a classificação ABC, definiu-se que os grupos de materiais referentes a sacarias (cimento, argamassa) e pisos e revestimentos, dentre alguns outros são os materiais que apresentam grande valor de venda e serão classificados como itens A. Neste estudo, os itens A representam 80% do ganho total e são representados por apenas 8,78% do total de itens.

Os itens B são os materiais de médio valor de receita, sendo responsáveis por 15% dos gastos totais e aproximadamente 12,46% do total de itens.

Já os itens C são considerados materiais de baixo valor de venda. Nesse grupo estão presentes aproximadamente 78,75% do total de itens e seus ganhos representam apenas 5% do total. A Figura 9 ilustra a divisão dos grupos de itens nas classificações A, B e C.



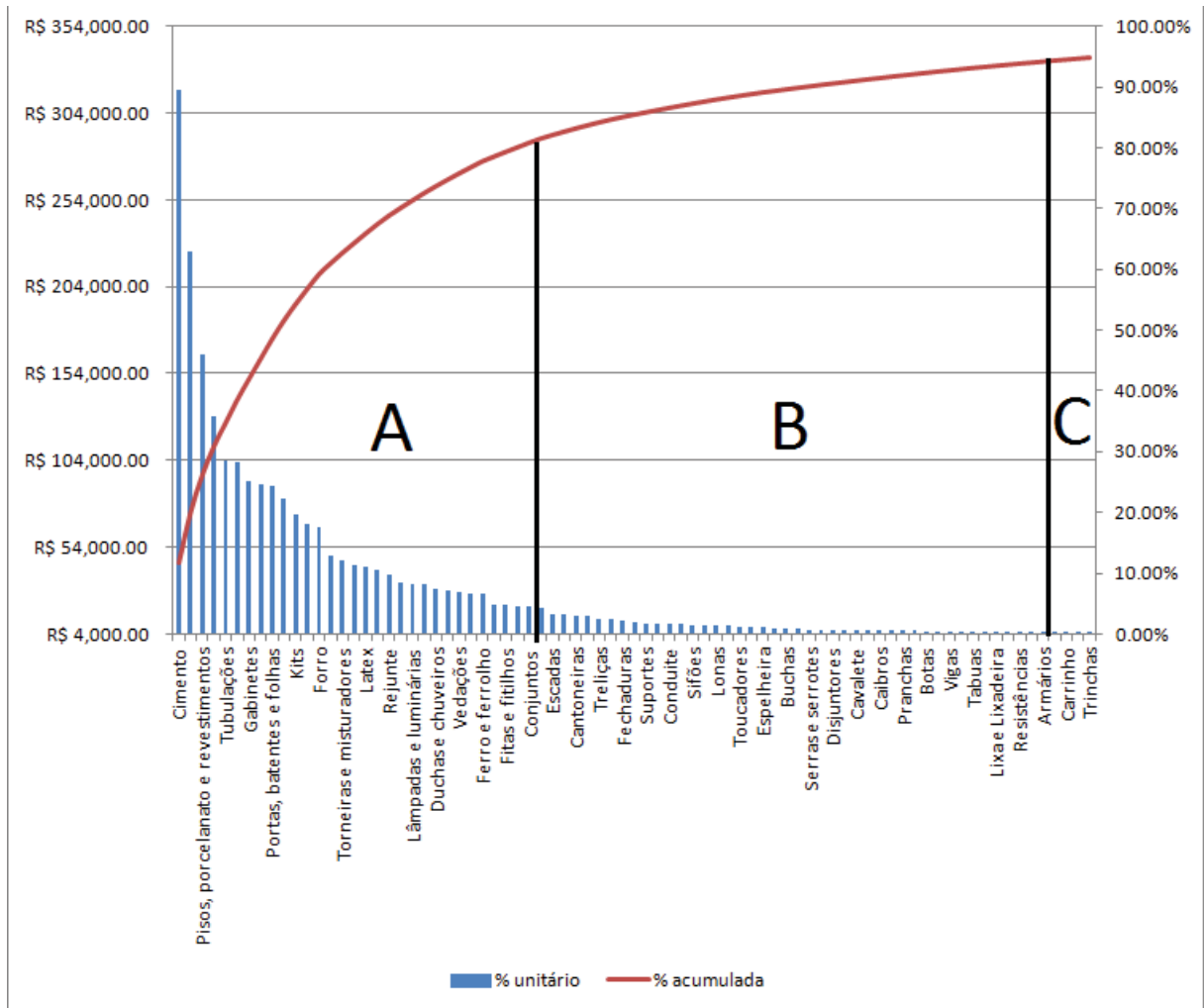


Figura 9 - Classificação ABC.

A Tabela 1 encontra-se uma síntese das porcentagens de itens e receita atingidos nos produtos A, B e C. E, conforme ilustrado na Figura 9, a curva de Pareto informa quais mercadorias são classificadas como do tipo A, B ou C, em função do percentual acumulativo do valor total de venda dos itens.

Tabela 10- Sumarização da Classificação ABC.

Classificação	Receita (%)	Número de grupos de itens	Porcentagem de grupos de itens (%)
<b>A</b>	80	31	8,78
<b>B</b>	15	44	12,46
<b>C</b>	5	278	78,75

Portanto, nessa primeira fase, foram identificados os itens que requerem maior urgência na aplicação de melhorias na gestão de estoque. Os produtos escolhidos para a atuação foram os pisos e revestimentos, pois são uns dos itens que lideram em termos de volume de vendas e receita gerada. As sacarias não serão o escopo deste trabalho por questões estratégicas da empresa, pois ela tem o intuito de potencializar a venda de pisos e revestimentos que são produtos rentáveis e de fácil comercialização e diminuir a participação em vendas de sacarias que são pouco lucrativas e de difícil competição no mercado.

### **3.2.2 Implantação do 5S**

Após o levantamento dos problemas enfrentados pela empresa e priorização para o escopo de atuação da pesquisa, iniciou-se a fase de implantação de melhorias.

A loja enfrenta problemas de estocagem de materiais, aproveitamento do espaço disponível e organização de maneira que os produtos sejam facilmente visualizados pelos conferentes. Outro agravante está no fato de que a loja expandiu com o tempo, e, portanto seus galpões são separados uns dos outros, sendo ao todo quatro galpões, dos quais três deles serão foco deste estudo. Também vale ressaltar que esta pesquisa atuou no estoque de produtos de pisos e revestimentos por serem os produtos mais vendidos e importantes para a empresa, também são os itens que trazem maior complexidade de armazenagem por ocuparem bastante espaço, serem alocados em paletes e por se tratarem de muitos modelos.

O 5S foi o método escolhido para iniciar as melhorias de gestão de estoque pelos benefícios que ele traz e problemas que ele ataca. O 5S quando bem implantado, permite que a empresa consiga atingir liberação de espaço físico, melhoria do ambiente de trabalho, maior visualização dos materiais e organização. Estes benefícios são muito importantes de serem alcançados e facilitam a aplicação dos próximos passos do estudo.

Para verificar os problemas existentes e a viabilidade da implantação do programa 5S, foi realizada uma auditoria inicial, que apontou os seguintes problemas:

- Despadronização de estocagem. Os materiais de sacaria, pisos e revestimentos não possuíam nenhum tipo de padronização de armazenagem, assim como localização definida. Estes materiais eram estocados sem que houvesse separação por tipo de material ou marca, pois durante a reposição o produto era colocado aleatoriamente onde houvesse espaço vago no galpão. A foto a seguir exemplifica a existência deste entrave, pois percebe-se que diferentes modelos de pisos estão armazenados em paletes próximos uns dos outros, ao passo que a sacaria de cimentos está posicionada juntamente aos pisos que são tipos diferentes de materiais. A Figura 10 exemplifica a existência da despadronização de estocagem no galpão de armazenagem.



Figura 10- Despadronização de armazenagem de mercadoria.

- Estocagem de itens danificados, obsoletos e inservíveis. Nos galpões de armazenagem era possível encontrar tambores com pisos e paletes quebrados, fitilhos usados, dentre outros objetos que apenas ocupam espaço e não agregam valor algum para a loja. A Figura 11 mostra que a empresa tinha o

hábito de deixar objetos danificados e sucata espalhados pelo estoque, o que acabava ocupando o espaço que seria destinado à armazenagem de mercadorias.



Figura 11 - Existência de objetos inservíveis no estoque.

A Figura 12, por sua vez, ilustra a existência de acúmulo de fitilhos e máquinas quebradas nos galpões de armazenagem.



Figura 12- Existência de objetos inservíveis no estoque.

- Ausência de um planejamento de limpeza. A limpeza era feita aleatoriamente quando já se percebia certa criticidade na situação do local. Nos galpões encontravam-se cacos espalhados pelo chão e sujeira. É necessário que a limpeza seja um hábito constante, o ideal é que se instale a cultura do não sujar. A Figura 13 mostra detalhes de cantos que acumulavam sujeiras.



Figura 13- Acúmulo de sujeira nos cantos dos galpões.



A partir dos problemas listados confirmou-se que o 5S era o método mais adequado para iniciar o processo de melhoria de gestão de estoque. Ele prepararia o local de trabalho para as próximas fases do trabalho, também traria uma resposta de melhoria bastante rápida, pois os benefícios do 5S podem ser notados já nas primeiras fases de implantação. A seguir, estão descritas as etapas e ações tomadas para a aplicação do 5S.

Inicialmente, foram marcados os dias de prazo final para a execução da limpeza. Não foi possível marcar um único dia para a limpeza total dos galpões, pois a empresa abre todos os dias da semana. Assim, os funcionários não puderam ser desalocados de seus postos de trabalho de maneira integral e continuada. A estratégia para a execução do 5S neste caso foi estabelecer prazos finais para que nesses dias fossem feitas as inspeções. Os funcionários deveriam trabalhar de forma conjunta e organizada para que quando seus postos de trabalho estivessem desocupados, eles automaticamente fossem trabalhar na limpeza dos galpões. Esta estratégia gerou um revesamento de funcionários nas operações de limpeza, e se tornou clara a importância de todos estarem cientes das técnicas de organização estabelecidas pelo 5S.

O proprietário da loja, juntamente com um dos conferentes e o estudante deste projeto se reuniram para efetuar o Seiri (1º S). Foi elaborada uma listagem que continha três grupos, nos quais cada item verificado obteria uma das seguintes classificações: Útil, Duvidoso ou Lixo. Os materiais classificados como útil e lixo já tinham destino certo. Entretanto, para os duvidosos, foi determinado um local no qual ficariam por uma semana, e após esse período, se ninguém os utilizasse, seriam descartados. Ao fazer isso, tentou-se combater o hábito natural do ser humano de guardar as coisas.

Após este primeiro momento, já era possível observar a quantidade de materiais que seriam descartados. É importante dizer que, geralmente, os três primeiros sentidos acontecem simultaneamente, pois no momento da separação, já se faz a ordenação e a limpeza do espaço. Contudo para fins de detalhamento de descrição dos passos da implantação, decidiu-se por fazer uma separação didática dos mesmos no texto.

O senso de ordenação (2° S) foi o passo mais desafiador dado que o *layout* apresenta restrições que demandam estudos para suas soluções. Contudo, nesta fase focou-se em separar os produtos de sacaria dos pisos e revestimentos, e agrupar os pisos e revestimentos por marcas. Desta forma, já foi possível perceber mudança e facilidade de localização dos modelos de piso por parte dos funcionários da loja. As sacarias ficaram todas dispostas na metade direita do galpão principal. Os pisos e revestimentos ocuparam o lado esquerdo do galpão principal e os outros dois galpões. São ao todo 9 marcas de pisos, sendo que elas foram separadas de maneira que 4 marcas ficassem armazenadas e devidamente separadas no galpão principal, outras 4 marcas no galpão secundário e 1 marca no porão que é um local menor.

Objetivando a implementação do Seiso (3° S), foram confeccionadas normas de limpeza e inspeção, as quais são compostas de um desenho ou foto da subárea, os pontos a inspecionar, os critérios necessários, o que deve ser feito para garantir o cumprimento dos critérios, a frequência e o responsável pela limpeza e inspeção.

Os últimos sentidos (4° S e 5° S) caracterizam-se pela manutenção da limpeza e higiene dos três sentidos anteriores. Para garantir a manutenção do sistema, bem como avaliar o desempenho da implantação do programa, elaborou-se um cronograma de inspeções.

Ao final da implantação do 5S foi possível verificar a satisfação dos funcionários com o ambiente de trabalho mais organizado e limpo e uma recuperação de área de 40 m<sup>2</sup> dentre um total de 796,5 m<sup>2</sup> referentes aos três galpões. A Figura 14 mostra parte da desalocação de espaço obtida após a implantação do 5S no galpão menor (porão).



Figura 14 - Deslocação de espaço após a aplicação do 5S.

A Figura 15 evidencia a organização e separação da armazenagem de pisos e revestimentos por marca e modelos.



Figura 15 - Armazenagem por marca de pisos após a aplicação do 5S.



### 3.2.3 Aplicação do Kanban Eletrônico

O segundo passo para a implantação da melhoria de gestão de estoque diz respeito à viabilização de um ressurgimento de estoque acurado e eficiente, pois muitos são os desafios encontrados neste aspecto. A loja não costuma fazer levantamento e estudo da demanda de suas vendas de pisos e revestimentos, embora estas informações estejam disponíveis no sistema de informação deles. A empresa não está acostumada a fazer planejamento de ressurgimento de estoque, ficando a cargo dos conferentes observarem voluntariamente quais materiais estão com estoque baixo (não há nenhum parâmetro estipulado quanto à quantidade considerada baixa para disparar uma compra, isto é feito intuitivamente) e solicitarem a compra para o setor responsável. Contudo, este sistema de trabalho falha bastante, e muitas vezes, os materiais acabam e a compra tem que ser disparada emergencialmente para que a venda não seja perdida. As compras emergenciais são problemáticas porque nelas não é possível negociar bons preços de compra, além de ser arriscada, pois a fábrica pode não ter disponibilidade de produção fazendo com que a venda não aconteça.

Os pisos e revestimentos são os itens mais afetados com a falta de produtos de alto giro e estoque de modelos que não tem tiragem a mais de nove meses. A empresa lida com a venda de 445 modelos diferentes de nove fabricantes distintos deste tipo de material.

A etapa inicial desta fase constituiu no levantamento da demanda mensal de todos os modelos de pisos e revestimentos de janeiro a setembro de 2012. A partir destes dados, foi possível avaliar quais são os pisos com maior tiragem e os com poucas tiragens. Depois disso foi feito um levantamento da quantidade em estoque de todos estes modelos. O resultado foi surpreendente. Percebeu-se que 154 modelos de pisos estão em estoque sem que nenhum desses modelos tenha participado de alguma venda nos últimos nove meses totalizando 13288 metros de pisos obsoletos em estoque.

Depois dessa constatação, fez-se uma listagem de todos os modelos de pisos e suas respectivas demandas mensais. Calculou-se a demanda média e o desvio-padrão

dessas demandas. Foi utilizada a demanda média ponderada que considera como mais importantes os meses recentes do que os meses mais antigos, isto faz sentido quando se trata de pisos e revestimentos, pois são itens que saem de moda. Por fim, chegou-se ao valor do estoque de segurança para cada modelo a partir do uso da equação (1).

O nível de serviço adotado foi de 90%,  $\sigma$  e o tempo de ressuprimento foi de 7 a 10 dias, de acordo com o histórico de recebimento.

Após a obtenção do estoque de segurança calculou-se o ponto de ressuprimento para os lead times de 7 e 10 dias. O intervalo entre os dois valores do ponto de ressuprimento foi chamado de período de atenção, que recebe a cor amarela no quadro kanban. Estes detalhes serão melhor explicados mais a frente.

Para o cálculo do ponto de ressuprimento foi utilizada a equação (2).

Após o cálculo do ponto de ressuprimento, comparou-se este valor com a quantidade do material em estoque, e percebeu-se que para muitos modelos a quantidade estocada está bem acima do valor do ponto de ressuprimento, ao passo que alguns modelos precisam ser repostos. A Figura 16 é resultado dos cálculos de estoque de segurança, ponto de ressuprimento e comparação com o estoque para cada modelo.

Código	Fabricante	Descrição	Média Ponderada da Demanda	Desvio Padrão	Lead Time (10 dias)	Lead Time (7 dias)	Z (Nível de serviço de 90%)	Estoque de Segurança	Ponto de Ressuprimento (7 dias)	Ponto de Ressuprimento (10 dias)	Estoque
20061	Acro	REVEST.32X45 50062 PEI3 ACRO	39,25	40,14194	0,33	0,25	1,3	26,09225819	35,90475819	39,04475819	255,94
19454	Acro	KIT REVEST.32X45 GERBERA PEI3 ACRO	0,25	0,41833	0,33	0,25	1,3	0,271914509	0,334414509	0,354414509	0
19455	Acro	KIT REVEST.32X45 MACA PEI3 ACRO	0,25	0,41833	0,33	0,25	1,3	0,271914509	0,334414509	0,354414509	0
20067	Acro	KIT REVEST.32X45 MARGARIDA PEI3 ACRO	0,35	0,51672	0,33	0,25	1,3	0,335868278	0,423368278	0,451368278	2
17081	Acro	PISO ARIZONA 53000 40X40 ACRO	7,5	26,37233	0,33	0,25	1,3	17,14201709	19,01701709	19,61701709	0
15687	Acro	PISO 40X40 40005 ANTARTICA BR PEI4 ACRO[F.L.]	0,6	2,488373	0,33	0,25	1,3	1,617442426	1,767442426	1,815442426	16
17084	Acro	PISO 45X45 11054 PEI5 ACRO	17,2	22,38142	0,33	0,25	1,3	14,54792356	18,84792356	20,22392356	74
17086	Acro	PISO 45X45 11056 PEI 5 ACRO	13,7	20,8966	0,33	0,25	1,3	13,58279169	17,00779169	18,10379169	118,84
18097	Acro	PISO 45X45 11057 PEI5 ACRO	54,65	62,49566	0,33	0,25	1,3	40,6221763	54,2846763	58,6566763	188
18105	Acro	PISO 45X45 45047 PEI4 ACRO	39,55	44,26311	0,33	0,25	1,3	28,77102218	38,65852218	41,82252218	86
18103	Acro	PISO 45X45 45049 PEI4 ACRO	28,25	33,72499	0,33	0,25	1,3	21,92124398	28,98374398	31,24374398	50
18613	Acro	PISO 45X45 45051 PEI4 ACRO	2,4	4,083136	0,33	0,25	1,3	2,654038432	3,254038432	3,446038432	234
19747	Acro	PISO 45X45 45059 PEI4 ACRO	82,95	46,70678	0,33	0,25	1,3	30,35940493	51,09690493	57,73290493	134,19
18101	Acro	PISO 45X45 45068 PEI4 ACRO	35,5	33,12854	0,33	0,25	1,3	21,53354941	30,40854941	33,24854941	60
15652	Acro	PISO 45X45 45069 PEI4 ACRO	29,8	43,91683	0,33	0,25	1,3	28,54393982	33,99393982	38,37993982	160
14326	Acro	PISO 45X45 45071 PEI4 ACRO	33,8	45,70217	0,33	0,25	1,3	29,70640806	38,15640806	40,86040806	174
18587	Acro	PISO 45X45 45/1051 PEI3 PTO ESTHER	32,9	26,46379	0,33	0,25	1,3	17,20146128	25,42646128	28,05846128	143,84
20431	Acro	PISO 45,4X45,4 45075 XADREZ PT/BR PEI4 ACRO	16,8	23,12332	0,33	0,25	1,3	15,03015901	19,23015901	20,57415901	0
20423	Acro	PISO 50X50 HD 51075 PEI5 ACRO	12,7	15,99587	0,33	0,25	1,3	10,3973184	13,5723184	14,5883184	20
20062	Acro	PISO 50X50 51005 PEI4 ACRO	23,25	40,36799	0,33	0,25	1,3	26,23919659	32,05169659	33,91169659	37,5
20033	Acro	PISO 50X50 51070 PEI4 ACRO	40,725	30,49509	0,33	0,25	1,3	19,82181101	30,00306101	33,26106101	42,5
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19267	Vista Bella	(V.BELLA) REVEST.32X45 11.011 (PEI2)	26,75	48,51881	0,33	0,25	1,3	31,53722701	38,22472701	40,36472701	134
19695	Vista Bella	(V.BELLA) REVEST.32X45 11.012 (PEI2)	40,95	30,57875	0,33	0,25	1,3	20,13618801	30,3768801	33,6498801	98
19268	Vista Bella	(V.BELLA) REVEST.32X45 11.013 (PEI2)	11,6	10,82368	0,33	0,25	1,3	7,035390536	9,935390536	10,863390536	102
19269	Vista Bella	(V.BELLA) REVEST.32X45 11.014 (PEI2)	13,6	10,89	0,33	0,25	1,3	7,078497016	10,47849702	11,56649702	330
19697	Vista Bella	(V.BELLA) REVEST.32X45 11.015 (PEI2)	4,8	6,558048	0,33	0,25	1,3	4,262731519	5,462731519	5,846731519	92
18806	Vista Bella	(V.BELLA) REVEST.32X45 11.016 (PEI2)	19,2	20,67191	0,33	0,25	1,3	13,43674365	18,23674365	19,77274365	280
18598	Vista Bella	(V.BELLA) REVEST.32X45 11.020 (PEI4)	17,5	50,9382	0,33	0,25	1,3	33,1098286	37,4848286	38,8848286	144
20622	Vista Bella	(V.BELLA) REVEST.32X57 57004 PEI2	13,5	22,58982	0,33	0,25	1,3	14,68338347	18,05838347	19,13838347	50
20619	Vista Bella	(V.BELLA) REVEST.32X57 57006 PEI2	9	15,05988	0,33	0,25	1,3	9,78892231	12,03892231	12,75892231	96

Figura 16 - Planilha dos cálculos de estoque de segurança e ponto de ressuprimento.

Com estes dados, foi possível montar um quadro kanban no *software* Microsoft Excel<sup>®</sup> versão 2007 que sinaliza o momento de ressuprimento de material. O quadro kanban é constituído de três abas distintas. A primeira delas é denominada de Material Consumido, nela o conferente registra quanto de material foi vendido diariamente. A segunda aba se refere ao Material Reposto, nesta aba o conferente sinaliza quando do produto foi reposto e em qual quantidade. Estas duas abas alimentam uma terceira que é o kanban em si. Nela é possível observar um relatório semanal da quantidade resultante em estoque e sinalizadores gráficos que, baseados no valor do ponto de ressuprimento, evidenciam quando é preciso fazer a reposição.

O sinalizador vermelho indica que a quantidade de material está abaixo do ponto de ressuprimento, e logo, deve ser disparado o pedido de compra. O sinalizador amarelo traz a interpretação de que a quantidade em estoque está entre as quantidades do ponto de ressuprimento calculado com lead time de 10 e 7 dias, isto mostra que o material está em ponto de atenção, ou seja, deve-se observar, pois talvez seja necessário fazer o seu ressuprimento. O sinal verde, por sua vez, evidencia que a quantidade em estoque é suficiente para que ele se mantenha na quantidade em que está até que seja consumido. As barras azuis mostram que embora a quantidade de material esteja abaixo do ponto de ressuprimento, a compra está em andamento e, portanto, é preciso aguardar a chegada do produto.

A Figura 17 apresenta a primeira planilha que compõe a ferramenta de ressuprimento de estoque desenvolvida neste trabalho. Nela são inseridas as informações de material consumido diariamente.

Código	Fabricante	Descrição	Material Consumido Outubro											
			01/out	02/out	03/out	04/out	05/out	06/out	07/out	08/out	09/out	10/out		
20061	Acro	REVEST 32X45 50062 PEI3 ACRO												75
19454	Acro	KIT REVEST.32X45 GERBERA PEI3 ACRO												
19455	Acro	KIT REVEST.32X45 MACA PEI3 ACRO												
20067	Acro	KIT REVEST.32X45 MARGARIDA PEI3 ACRO												
17081	Acro	PISO ARIZONA 53000 40X40 ACRO												
15687	Acro	PISO 40X40 40005 ANTARTICA BR PEI4 ACRO(F.L.)												
17084	Acro	PISO 45X45 11054 PEI5 ACRO		25	10				20					
17086	Acro	PISO 45X45 11056 PEI 5 ACRO												52
18097	Acro	PISO 45X45 11057 PEI5 ACRO		25	30			45						10
18105	Acro	PISO 45X45 45047 PEI4 ACRO												
18103	Acro	PISO 45X45 45049 PEI4 ACRO												
18613	Acro	PISO 45X45 45051 PEI4 ACRO		20		20			30		30			
19747	Acro	PISO 45X45 45059 PEI4 ACRO		20				10						
18101	Acro	PISO 45X45 45068 PEI4 ACRO				15					15			
15652	Acro	PISO 45X45 45069 PEI4 ACRO		10					20					
14326	Acro	PISO 45X45 45071 PEI4 ACRO					30			20				
18587	Acro	PISO 45X45 45/1051 PEI3 PTO ESTHER				40			30					30
20431	Acro	PISO 45,4X45,4 45075 XADREZ PT/BR PEI4 ACRO												
20423	Acro	PISO 50X50 HD 51075 PEI5 ACRO					10							
20062	Acro	PISO 50X50 51005 PEI4 ACRO		5										

Figura 17- Planilha do registro dos materiais consumidos diariamente.

A Figura 18, por sua vez, se refere à segunda planilha que compõe o kanban eletrônico desenvolvido. Nela são inseridas as informações de material reposto diariamente.

Código	Fabricante	Descrição	Material Reposto Outubro											
			01/out	02/out	03/out	04/out	05/out	06/out	07/out	08/out	09/out	10/out		
20061	Acro	REVEST 32X45 50062 PEI3 ACRO	2		3									
19454	Acro	KIT REVEST.32X45 GERBERA PEI3 ACRO												
19455	Acro	KIT REVEST.32X45 MACA PEI3 ACRO												1
20067	Acro	KIT REVEST.32X45 MARGARIDA PEI3 ACRO											1	
17081	Acro	PISO ARIZONA 53000 40X40 ACRO												1
15687	Acro	PISO 40X40 40005 ANTARTICA BR PEI4 ACRO(F.L.)												
17084	Acro	PISO 45X45 11054 PEI5 ACRO												
17086	Acro	PISO 45X45 11056 PEI 5 ACRO												
18097	Acro	PISO 45X45 11057 PEI5 ACRO												
18105	Acro	PISO 45X45 45047 PEI4 ACRO												
18103	Acro	PISO 45X45 45049 PEI4 ACRO												
18613	Acro	PISO 45X45 45051 PEI4 ACRO												
19747	Acro	PISO 45X45 45059 PEI4 ACRO												
18101	Acro	PISO 45X45 45068 PEI4 ACRO												
15652	Acro	PISO 45X45 45069 PEI4 ACRO												
14326	Acro	PISO 45X45 45071 PEI4 ACRO												
18587	Acro	PISO 45X45 45/1051 PEI3 PTO ESTHER												
20431	Acro	PISO 45,4X45,4 45075 XADREZ PT/BR PEI4 ACRO												10
20423	Acro	PISO 50X50 HD 51075 PEI5 ACRO												
20062	Acro	PISO 50X50 51005 PEI4 ACRO												

Figura 18 - Planilha do registro dos materiais repostos diariamente.

A Figura 19 ilustra a planilha mais importante do kanban eletrônico, pois com os dados resultantes das planilhas das Figuras 17 e 18, gera informações de quantidade em estoque semanais com sinalizadores que alertam quando é preciso fazer o ressurgimento.



Código	Fabricante	Descrição	Parâmetros			Estoque (m)		
			PR (LT=10 dias)	PR (LT=7 dias)	ES	01/out	12/out	26/out
20061	Acro	REVEST 32X45 50062 PEI3 ACRO	39,0	35,9	26,1	255,94	260,94	35,94
19454	Acro	KIT REVEST.32X45 GERBERA PEI3 ACRO	0,4	0,3	0,3	0	0	1
19455	Acro	KIT REVEST.32X45 MACA PEI3 ACRO	0,4	0,3	0,3	0	0	1
20067	Acro	KIT REVEST.32X45 MARGARIDA PEI3 ACRO	0,5	0,4	0,3	2	3	3
17081	Acro	PISO ARIZONA 53000 40X40 ACRO	19,6	19,0	17,1	0	0	1
15687	Acro	PISO 40X40 40005 ANTARTICA BR PEI4 ACRO(F.L.)	1,8	1,8	1,6	16	17	17
17084	Acro	PISO 45X45 11054 PEI5 ACRO	20,2	18,8	14,5	74	19	19
17086	Acro	PISO 45X45 11056 PEI 5 ACRO	18,1	17,0	13,6	118,84	118,84	16,84
18097	Acro	PISO 45X45 11057 PEI5 ACRO	58,7	54,3	40,6	188	88	68
18105	Acro	PISO 45X45 45047 PEI4 ACRO	41,8	38,7	28,8	86	86	46
18103	Acro	PISO 45X45 45049 PEI4 ACRO	31,2	29,0	21,9	50	50	50
18613	Acro	PISO 45X45 45051 PEI4 ACRO	3,4	3,3	2,7	234	134	134
19747	Acro	PISO 45X45 45059 PEI4 ACRO	57,7	51,1	30,4	134,19	134,19	134,19
18101	Acro	PISO 45X45 45068 PEI4 ACRO	33,2	30,4	21,5	60	30	30
15652	Acro	PISO 45X45 45069 PEI4 ACRO	38,4	36,0	28,5	160	130	130
14326	Acro	PISO 45X45 45071 PEI4 ACRO	40,9	38,2	29,7	174	124	124
18587	Acro	PISO 45X45 45/1051 PEI3 PTO ESTHER	28,1	25,4	17,2	143,84	43,84	43,84
20431	Acro	PISO 45,4X45,4 45075 XADREZ PT/BR PEI4 ACRO	20,6	19,2	15,0	0	0	20
20423	Acro	PISO 50X50 HD 51075 PEI5 ACRO	14,6	13,6	10,4	20	10	10
20062	Acro	PISO 50X50 51005 PEI4 ACRO	33,9	32,1	26,2	37,5	32,5	32,5

Figura 19 - Kanban eletrônico.

Esta planilha é compartilhada pelo pessoal de compras e expedição. Cabendo a eles atualizar as quantidades das planilhas. Desta forma não é preciso que os funcionários do setor de compras esperem a solicitação da expedição para fazer seus pedidos. Vale ressaltar que os conferentes ficaram encarregados de atualizar os valores de entrada e saída de mercadoria, e o pessoal de compras ficou com o acesso restrito para apenas inserir o sinalizador de processo de compras em andamento para que não sejam feitas duas solicitações de compras para um mesmo item.

É importante também que periodicamente seja feita uma revisão das quantidades presente no estoque e com relação ao valor indicado nas planilhas para que ela sempre esteja atualizada.

Com esta ferramenta obteve-se um compartilhamento melhor das informações compartilhadas entre os setores de compras e expedição, bem como uma redução das compras emergenciais de 15% dos casos para apenas 10% dos casos. Contudo, como a implementação ainda é recente os benefícios não chegaram na sua totalidade. Os funcionários ainda estão se adequando ao novo método de trabalho, mas relatam que é uma solução importante do ponto de vista deles.

### 3.2.4 Proposta de *Layout*

Como citado anteriormente, a loja tem crescido durante esses seus 20 anos de atuação de varejo de materiais de construção de forma desordenada a partir da aquisição de terrenos no quarteirão. No passado a loja era conhecida como fornecedora de sacarias e produtos básicos como cimento, areia e pedra, contudo a mesma optou por mudar o escopo de venda de suas mercadorias já que os produtos básicos são pouco rentáveis e de difícil competição no mercado. Atualmente, a empresa tem se destacado como uma fornecedora de pisos pronta entrega, o que é bastante vantajoso já que o piso é um produto rentável e de fácil tiragem. A armazenagem de pisos e revestimentos, porém requer certos cuidados que não precisavam ser observados pela empresa no passado e, agora, são necessários para o bom desempenho na venda dos mesmos. Os pisos e revestimentos ocupam bastante espaço, são empilhados em paletes, e esses paletes não podem ser muito empilhados, pois pode gerar a quebra de produto. Vale observar também que esses materiais não podem ser muito movimentados. A variedade de modelos e marcas é bastante diversificada, o que dificulta a divisão do espaço disponível de acordo com esses critérios. E no presente ramo de atuação a empresa ainda sofre com o agravante de que a venda para o consumidor final requer a abertura de paletes, e estes não podem ser empilhados e tão pouco movimentados, pois a quebra de produto é eminente.

A proposta de melhoria do *layout* atual para os três galpões de estocagem de pisos e revestimentos começou com uma listagem da demanda dos produtos para que os materiais mais vendidos fossem estrategicamente alocados próximos às saídas.

A partir deste pressuposto foi feita a medição de todo o local e da dinâmica de carga e descarga. É sabido também que o palete utilizado pela empresa tem configuração de 1,20 m de largura por 1,10 m de comprimento.

Depois se procurou pensar em uma solução para a existência dos paletes abertos. Estes paletes não podem ser movimentados. Chegou-se a conclusão que a solução mais viável seria a aquisição de pequenos porta-paletes que pudessem ao estocar os paletes abertos. Observou-se que em média a empresa mantém cerca de 45

paletes abertos simultaneamente. A proposta elaborada possibilita a existência de 60 paletes abertos sem prejuízo à integridade dos mesmos. Propõe-se que os porta-paletes tenham apenas dois andares, pois assim, a altura deles ficará favorável à retirada manual de caixas soltas. A dinâmica funciona da seguinte forma: os porta-paletes comportarão paletes dos modelos que fazem parte da pilha de pisos e revestimentos adjacentes. Assim, quando um paleta precisar ser aberto, primeiramente retira-se este paleta da pilha de pisos, com a empilhadeira colocá-o no porta-paleta e então, depois de aberto as caixas soltas são manualmente tiradas dos paletes para serem colocadas no veículo do cliente que estará estacionado ao lado.

Optou-se por colocar o porta-paleta juntamente à parede, pois a largura dos galpões é estreita e o posicionamento deles em outro lugar prejudicaria o fácil acesso da empilhadeira às pilhas fechadas de materiais. Também foi escolhido que o porta-paleta ficasse junto à pilha fechada de piso, pois isto facilitaria a separação e localização por modelos e diminuiria a locomoção dos paletes dentro dos galpões.

A Figura 20 ilustra como os porta-paletes ficariam posicionados dentro dos galpões.

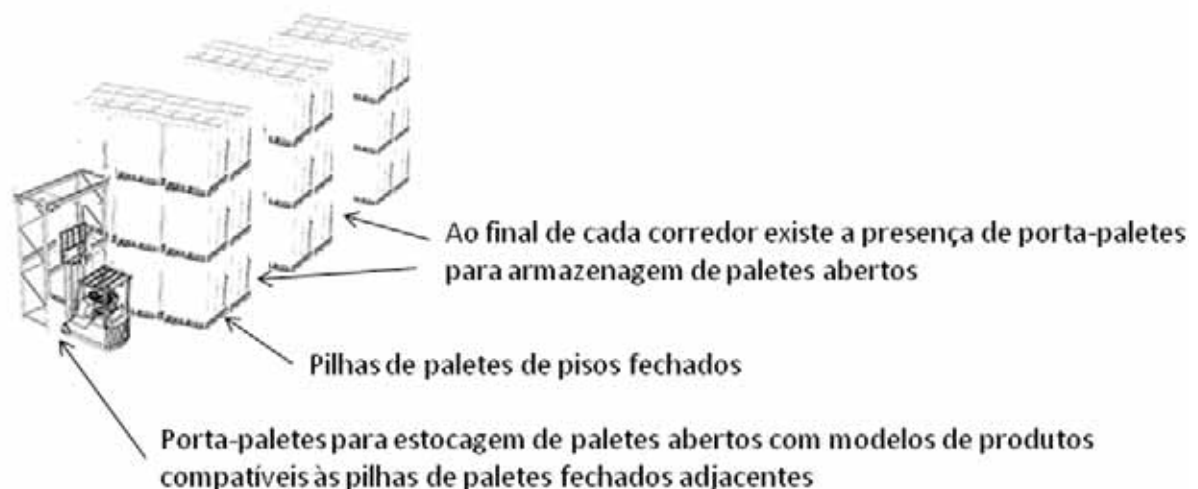


Figura 20 - Posicionamento dos produtos no *layout* proposto.

Desta forma foi elaborado o *layout* para os três galpões da empresa. O primeiro deles é o galpão principal adjacente à loja, onde também fica a expedição. Este é o primeiro local onde os clientes vão para a retirada de mercadorias. Neste espaço é

importante que fiquem alocados os produtos com maior demanda de venda. Portanto, optou-se por alocar as três marcas com maior tiagem de vendas. Vale ressaltar que os modelos serão agrupados por fabricantes, facilitando assim a localização dos itens do estoque.

A Figura 21 representa o *layout* proposto para o galpão principal.

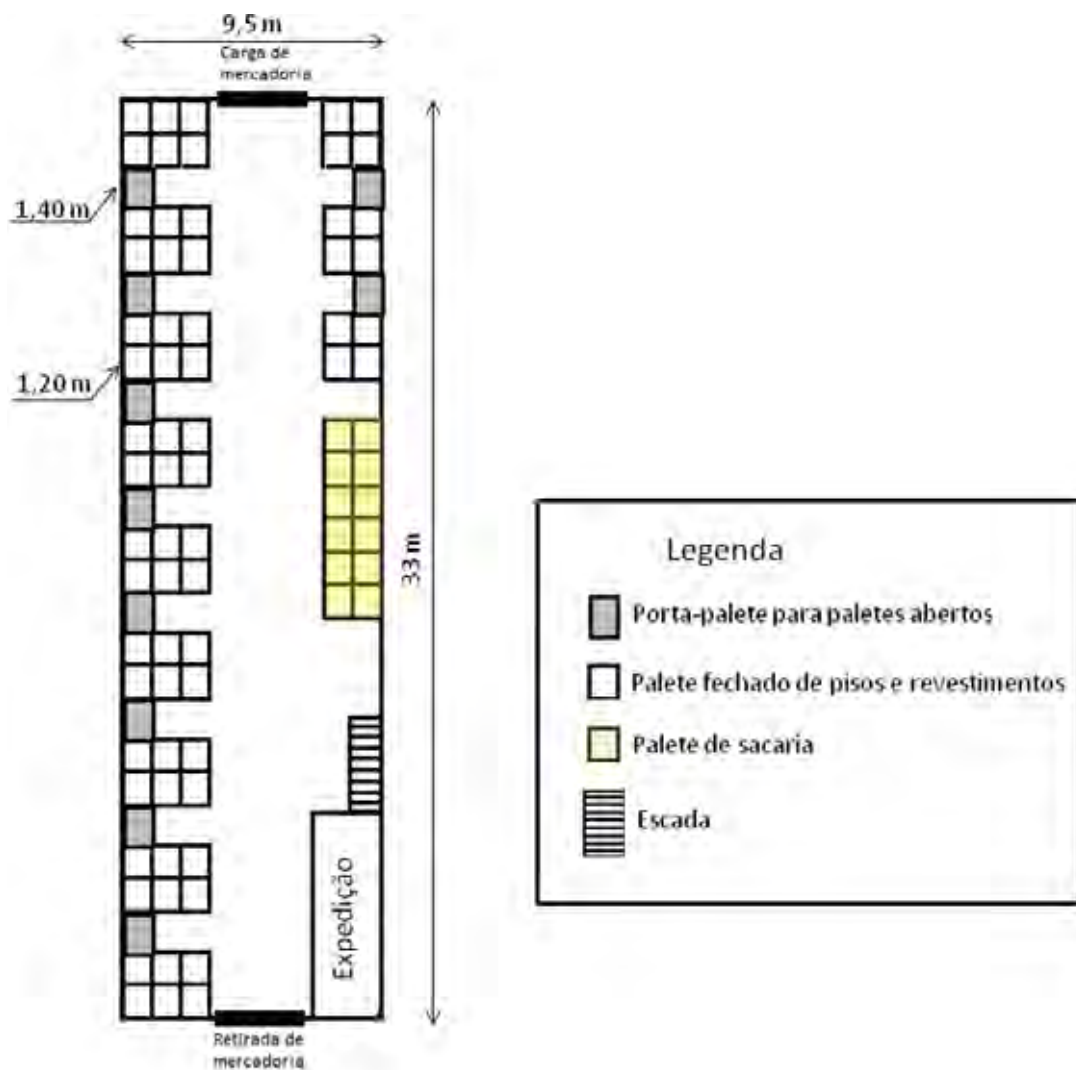


Figura 21- *Layout* proposto para o galpão principal.

O segundo galpão é mais próximo da expedição e maior do que o terceiro, portanto, é conveniente que as três marcas com demanda de venda intermediária fiquem alocadas nele. A lógica de armazenagem segue a mesma linha do primeiro galpão, sendo que os produtos são agrupados por marcas e dentro desses agrupamentos



os modelos com maior giro de vendas ficam mais próximos às portas e nos primeiros lugares no empilhamento. A Figura 22 expressa a configuração do *layout* para o segundo galpão.

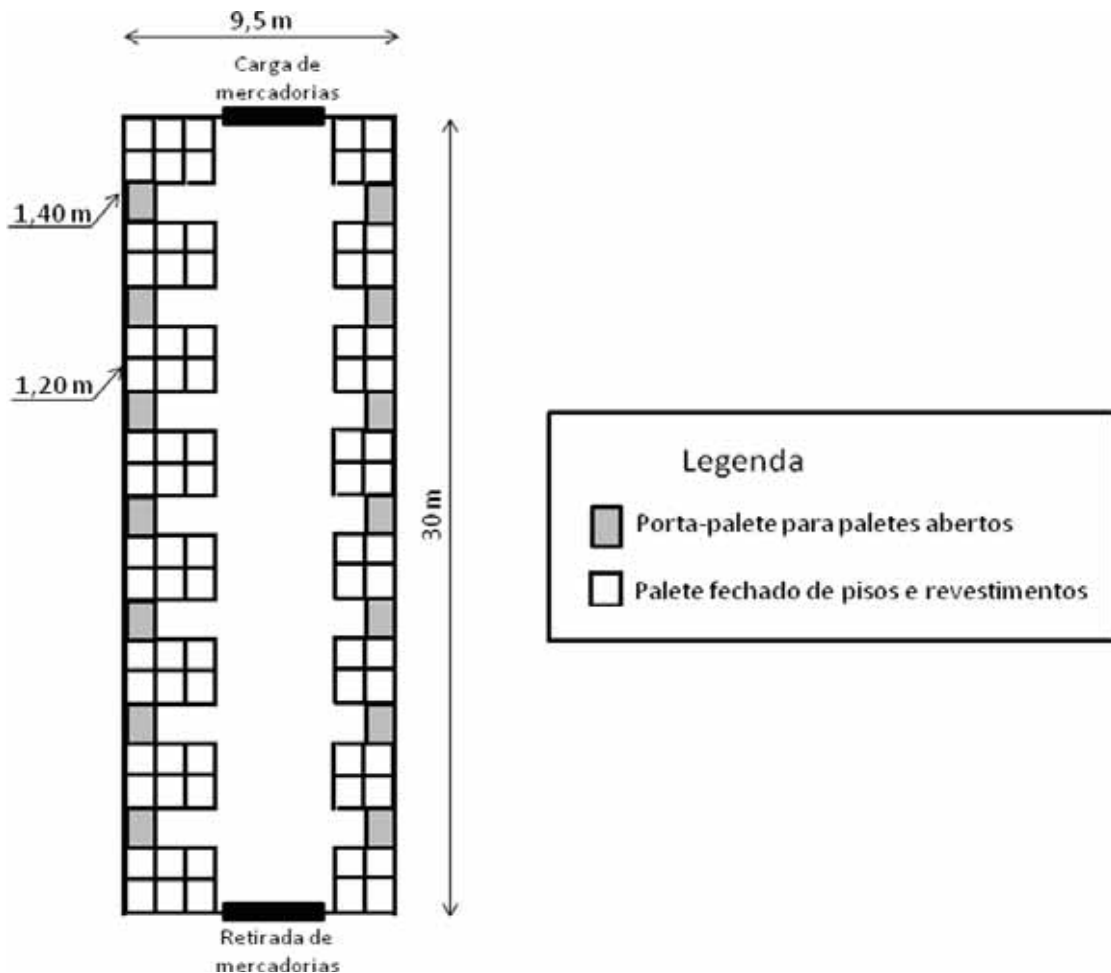


Figura 22 - *Layout* proposto para o segundo galpão.

Por fim, o terceiro galpão, também chamado de porão fica destinado ao estoque das duas marcas restantes de pisos e revestimentos com pouca tiragem dada a distância do local em relação à expedição, espaço reduzido e carga e descarga de materiais restrita a uma única entrada. A configuração do *layout* para o porão é expressa na Figura 23.

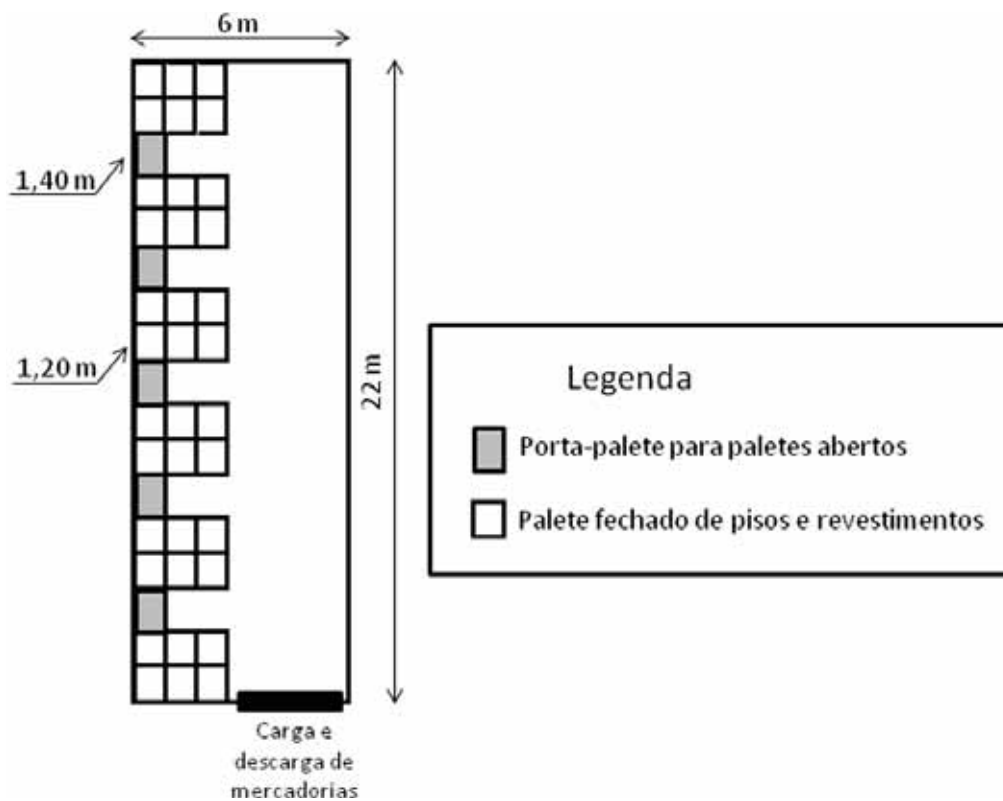


Figura 23 - *Layout* proposto para o terceiro galpão.

Esta proposta de melhoria do *layout* buscou reduzir a movimentação de materiais, diminuir as quebras de pisos com a movimentação de paletes quebrados e facilitar a localização dos produtos dentro do estoque. Contudo, foi bastante desafiante a obtenção desta solução dada a restrição de espaço e variedade grande de modelos e marcas.

### 3.3 RESULTADOS ALCANÇADOS

A pesquisa-ação apresentada resultou em bons resultados para a empresa especialmente em decorrência da criação da curva ABC, implantação do 5S e kanban eletrônico.

A curva ABC serviu como ferramenta importante não só para a priorização, mas também para a visualização do espectro de importância dos itens vendidos. Por se tratar de uma empresa que vende uma gama de produtos bastante diversificada, uma

visão gráfica e consolidada baseada na receita obtida pela venda dos materiais durante o ano torna-se uma informação necessária para o entendimento da priorização das atividades não só para este trabalho, mas também para os demais projetos que a empresa queira implementar.

O 5S foi fundamental para a desalocação de espaço nos galpões de armazenagem (40 m<sup>2</sup>). Além disso, gerou consequências que não podem ser mensuradas quantitativamente como ambiente de trabalho mais agradável, melhor visualização dos materiais, motivação por parte dos funcionários que contribuíram para a melhoria do local e sensação de limpeza e organização.

O kanban eletrônico, por sua vez, foi essencial para que os funcionários conseguissem fazer o ressuprimento de estoque de forma mais efetiva. Os colaboradores, principalmente do setor de compras, entenderam o valor da ferramenta porque constantemente sofriam a pressão da cobrança por obtenção dos materiais emergencialmente. Isto acabava desgastando os colaboradores deste setor e que agora se sentem mais confiantes em organizar as compras antecipadamente. Além disso, os passos e dados levantados para a obtenção do kanban eletrônico geraram informações e novas percepções até então não conhecidas pela gerência da empresa. Quando foi feito o levantamento da demanda dos pisos e revestimentos de janeiro a setembro de 2012 e comparou-se com o estoque da loja, percebeu-se que a armazenagem de produtos obsoletos era muito maior do que se imaginava. Tal entendimento aguçou ainda mais o desejo dos gestores por mudança e melhorias, mobilizando a criação de um outro plano de ação promocional para a venda dos produtos encalhados. Com a implantação deste plano de promoções provavelmente as melhorias propostas neste trabalho serão potencializadas, pois haverá mais desalocação de espaço para a organização dos produtos.

Por fim, o *layout* proposto foi bem aceito e está sendo estudado pela gerência que está analisando a viabilidade e possíveis adequações para o futuro.

## 4 CONCLUSÕES

### 4.1 VERIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS

O presente estudo demonstrou, com base na fundamentação teórica, a importância da aplicação prática de técnicas de gestão de estoque como classificação ABC, 5S, kanban e melhoria de *layout* para potencializar o desempenho das atividades de armazenagem. Foram apresentadas também, as etapas utilizadas para a implementação dessas ferramentas em um processo de estocagem de materiais que funcionava de maneira desordenada e sem controle de ressuprimento.

Concluiu-se, portanto, que a gestão de estoque por meio de métodos e ferramentas simples da engenharia de produção foi imprescindível para que esta empresa obtivesse um estoque de materiais funcionando de forma mais eficiente e acurada, obtendo assim redução de custo de armazenagem, aproveitamento de espaço físico e operações mais eficientes.

Os objetivos propostos neste trabalho foram alcançados, na medida em que: criou-se a classificação ABC para todos os materiais da loja, implantou-se o 5S e o kanban eletrônico, e os funcionários e gerência perceberam o impacto positivo dessas ferramentas no controle do estoque e se propuseram a dar continuidade e aperfeiçoar esses métodos.

### 4.2 SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS

Como sugestão para trabalhos futuros propõe-se implantação do *layout* sugerido baseando-se não somente na demanda de materiais e movimentação dos paletes, mas também em todos os quesitos de atributos ergonômicos como iluminação adequada,

sonorização e segurança para o trabalhador. Também sugere-se a criação de propostas de *layouts* diversificados com seus respectivos estudos quanto ao investimento associado, custo benefício e retorno de investimento. Assim a empresa poderia optar pelo *layout* mais viável baseada também no custo de implementação.

Outra sugestão seria que a identificação dos problemas encontrados, embora baseados em entrevistas, observação do local e acompanhamento das operações, também pudesse ser enriquecida com a utilização de ferramentas do diagrama de Ishikawa na identificação dos problemas de estocagem. Essa ferramenta, também é conhecida como "Diagrama de Causa e Efeito" ou "Espinha-de-peixe" e é uma ferramenta gráfica utilizada pela Administração para o Gerenciamento e o Controle da Qualidade. Este sistema seria ideal nesta aplicação, pois permite estruturar hierarquicamente as causas potenciais de determinado problema ou oportunidade de melhoria.

## REFERÊNCIAS

ARNOLD, J. R. T. **Administração de Materiais: uma introdução**, Traduzido por Celso Rimoli, Lenita R. Esteves. São Paulo: Atlas, 1999. Título Original: Introduction to Materials Management.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2001.

BRAGA L. M.; PIMENTA C. M.; VIEIRA J. G. V. **Gestão da Armazenagem em um Supermercado de Pequeno Porte**. Revista P&D em Engenharia de Produção n<sup>a</sup>. 08 (2008) p. 57-77, 2008.

CAMPOS, R.; OLIVEIRA, L. C. Q.; SILVESTRE, B. S.; FERREIRA, A. S. **A Ferramenta 5S e suas Implicações na Gestão da Qualidade Total**. Anais do XII SIMPEP – UNESP, Universidade Estadual Paulista, 2005.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração da produção e de operações, manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2005.

GODOY, L. P.; BELINAZO, D. P.; PEDRAZZI, F. K. **Gestão da Qualidade Total e as Contribuições do Programa 5S**. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2001, Salvador. Anais do XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2001.

GODOY, N. C. R.; SCHMIDT, A. S.; SANTOS, N. C. R.; PEREIRA, A. S. **Implantação do 5S para qualidade nas empresas de pequeno porte na região central do Rio Grande do Sul**. XIII SIMPEP. Bauru, SP, Brasil, 2006.

GUEDES, D. B. **A Aplicabilidade do Kanban e suas Vantagens enquanto Ferramenta de Produção numa Indústria Calçadista de Paraíba.** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2010, São Carlos. Anais do XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Carlos: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2010.

HIRANO, H. **5 pillars of the visual workplace: the source book for 5S implementation.** Portland, Oregon: Productivity Press, 1995.

JUNIOR, G. S.; CARDOSO, A. A. **Lean Seis Sigma na Logística – Aplicação no Gestão dos Estoques em uma Empresa de Autopeças.** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2011, Belo Horizonte. Anais do XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Belo Horizonte: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2011.

LAPA, R. P. **Praticando os 5 sentidos.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

LAS CASAS, A. L. **Marketing de varejo.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

LIKER, J. K., **Becoming Lean.** New York, Productivity Press, 1998.

MACHLINE C.; BENTO J.; JÚNIOR A. **Avanços Logísticos no Varejo Nacional: O caso das redes de farmácias.** Revista Administração de Produção e Sistemas de Informação, 1998.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção,** 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MEDEIROS, C. P.; SILVA, M. V. L.; FREIRE A.; MONTEIRO R. R. **Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais: Um Enfoque no**

**Arranjo de *Layout* de Estoque Aplicado a uma Montadora de Computadores.** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2011, Belo Horizonte. Anais do XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Belo Horizonte: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2011.

MOURA, R. A. et. al. **Atualidades na logística.** São Paulo: Imam, 2004.

NUNES C. E. C. B. N.; FIGUEIRA A. S. M. **Implantação do Programa 5S e Ferramentas de Melhoria de Qualidade em uma Micro-Empresa de Design.** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2010, São Carlos. Anais do XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Carlos: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2010.

NUNES, C. E. C. B.; ALVES, I. B. S. **Implantação do Programa 5S no Departamento Pessoal de uma Empresa de Segurança Privada (Estudo de Caso).** XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2008.

PEINADO, J.; GRAEML A. R. **Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços).** Curitiba: UnicenP, 2007.

POSSEBON, A. P.; NETO, S. L. H. C.; JUNIOR, J. A. V.; VEIT, D. R. **Método de Avaliação de Quesitos Relacionados a Disciplina na Realização das Rotinas Diárias do Sistema Kanban: Ações na Primeira Vida e Repercussão na segunda.** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2011, Belo Horizonte. Anais do XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Belo Horizonte: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2011.

QUIRINO, M. G.; ALMEIDA, M.; MONTEIRO S. B. S.; BRANCO G. A. L. A. C.; SILVA J. A. **Armazenagem Intermediária: uma Abordagem na Gestão dos Itens em Estoque e no Ambiente de Armazenagem.** Encontro Nacional de Engenharia de



Produção, 2011, Belo Horizonte. Anais do XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Belo Horizonte: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2011.

**SEBRAE Taxa de Sobrevivência das Empresas no Brasil.** Coleção Estudos e Pesquisas, Outubro/11.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** 2<sup>a</sup> ed., São Paulo: Atlas, 2002.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 1994.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção.** São Paulo: Atlas, 2000.

VIANA, J. J. **Administração de Materiais: Um Enfoque Prático.** São Paulo: Editora Atlas, 2002.

