

Diego Milnitz

**UM MÉTODO ESTRUTURADO PARA IMPLANTAÇÃO
DA GESTÃO À VISTA**

Dissertação apresentada ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dalvio Ferrari Tubino, Dr.

Florianópolis
2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Milnitz, Diego

Um método estruturado para implantação da Gestão à Vista
[dissertação] / Diego Milnitz ; orientador, Dalvio Ferrari
Tubino - Florianópolis, SC, 2013.
188 p. ; 21cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção.

Inclui referências

1. Engenharia de Produção. 2. Manufatura Enxuta. 3.
Gestão à Vista. 4. Dispositivos Visuais. I. Tubino, Dalvio
Ferrari. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. III.
Título.

Diego Milnitz

UM MÉTODO ESTRUTURADO PARA IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO À VISTA

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Área de Concentração: Sistemas de Produção, do Departamento de Pesquisa e Pós-Graduação, da Unidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 26 de fevereiro de 2013.

Prof. Antonio Cezar Bornia, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dalvio Ferrari Tubino, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Felipe Eugenio Kich Gontijo, Dr.
Universidade do Estado de Santa Catarina

Prof. Gilberto José Pereira Onofre de Andrade, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª. Silene Seibel, Dr^ª.
Universidade do Estado de Santa Catarina

*“Se você consegue ver a semente antes dela brotar,
então você descobriu o segredo.”*

Napoleon Hill

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida.

Ao meu pai Renato, mãe Sandra e irmãos Tiago e Keite, pela educação e convivência em família. Por me apoiar em meus sonhos, mesmo que isto signifique a distância física.

A minha namorada Gabrielle, pela compreensão e ajuda dedicada nas correções dos artigos desenvolvidos e durante a execução deste trabalho.

Ao amigo Rodrigo Blanes por ter mostrado o caminho para a aplicação da Manufatura Enxuta. Sem o seu apoio não teria iniciado essa pesquisa.

Não poderia deixar de agradecer também ao amigo de *Gemba* “Mauro Coutinho”, pelas várias conversas e discussões sobre possíveis aplicações das ferramentas da Manufatura Enxuta nos processos, sempre foi um grande defensor e entusiasta do programa ME. Sempre esteve junto comigo nos desenvolvimentos e aplicações dessa pesquisa.

Ao amigo Glauco pelas dicas e ensinamentos durante o mestrado. Sem a sua ajuda e paciência essa jornada teria sido difícil.

Ao professor Tubino pela orientação e conhecimento transmitido.

Aos consultores Srs. Dalvio, Glauco e Gilberto pelo conhecimento passado e ajuda no desenvolvimento das melhorias na empresa pesquisada.

Ao Departamento de Engenharia de Produção e ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da UFSC e professores, pelo apoio e orientação durante o período do mestrado.

Aos profissionais da empresa onde se deu a pesquisa desse trabalho, pelo total apoio e participação no desenvolvimento e aplicação do método proposto.

RESUMO

MILNITZ, D. Um método estruturado para Implantação da Gestão à Vista. 2013. 186f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2013.

Atualmente as empresas tem se deparado com um mercado altamente competitivo onde necessitam estar aptas a competir com concorrentes em nível global a fim de manter seus lucros. Uma das formas utilizadas para manter sua posição frente aos concorrentes é pela aplicação de critérios estratégicos como qualidade, velocidade, flexibilidade, pontualidade e custo, associados a uma estratégia produtiva adequada aos objetivos. Mas de pouco adiante usar uma excelente estratégia produtiva sem se preocupar com a gestão das informações dentro da empresa.

Algumas organizações de manufatura e serviços, principalmente as que utilizam a estratégia de produção da Manufatura Enxuta, vêm utilizando formas simples e intuitivas, para aplicar dispositivos visuais eficientes que servem como filtro dessa grande quantidade de informações. Porém, até o presente momento não existe um método estruturado que possibilite desenvolver e aplicar a Gestão à Vista de forma coerente permitindo reproduzir resultados eficientes.

Com o intuito de preencher essa lacuna na literatura, a pesquisa propõe um método estruturado para aplicar a Gestão à Vista nas empresas, dividido em cinco fases, desde a construção de um consenso sobre a aplicação da Gestão à Vista, definindo os objetivos prioritários da aplicação, determinando os dispositivos visuais, criando um planejamento para construção desta gestão e construindo um layout inicial para possibilitar a implantação da melhoria. Dessa forma, aperfeiçoa o entendimento e facilita a implantação de outros tipos de gestão, evitando a criação de dispositivos incoerentes ou sem funcionalidade para os processos. Esse método foi aplicado em uma empresa de manufatura a fim de mostrar sua eficácia. Obteve-se como resultado na fábrica um processo produtivo visual, onde as informações se tornaram compreensíveis, objetivas e disponíveis no momento certo o que

facilitou as tomadas de decisões em todos os níveis organizacionais.

***Palavras – Chave:** Manufatura Enxuta; Gestão à Vista; Dispositivos Visuais.*

ABSTRACT

MILNITZ, D. Um método estruturado para Implantação da Gestão à Vista. 2013. 186f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2013.

Currently the company has been facing a highly competitive market where they need to be able to compete with global competitors in order to maintain their profits. One of the ways to maintain their position against competitors is by applying strategic criteria such as quality, speed, flexibility, timeliness and cost associated with a productive strategy appropriate to the objectives. But a little further productive use an excellent strategy without worrying about the management of information within the company.

Some manufacturing and service organizations, especially those that use the production strategy of Lean Manufacturing, have been using simple and intuitive ways to implement effective visual devices that serve as a filter of this large amount of information. However, to date there is no structured method that enables management to develop and implement the Vista consistently reproduces allowing efficient results.

In order to fill this gap in the literature, the research proposes a structured method to apply to management companies in Vista, divided into five phases, from building a consensus on the implementation of the Management View, defining the objectives of the priority application, determining the visual devices, creating a plan for construction of building and managing an initial layout to enable the deployment of improvement. Thus, perfect understanding and facilitates the implementation of other types of management, avoiding the creation of devices incoherent or without functionality for processes.

This method was applied to a manufacturing company to show its effectiveness. Was obtained as a result of a production process in the factory visual, where the information became comprehensible, objective and available at the right time which facilitated the decision-making at all organizational levels.

Key Words: *Lean Manufacturing, Management Sight; View Devices.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Estrutura do capítulo 2.....	29
Figura 02 – Disposição gráfica do fluxo de valor na visão do cliente.....	40
Figura 03 - Passos para o Mapeamento do fluxo de Valor.....	44
Figura 04 - Mapeamento do fluxo de Valor, estado atual.....	45
Figura 05 - Mapeamento do fluxo de Valor, estado futuro.....	46
Figura 06 – Ciclo Virtuoso da Manufatura Enxuta.....	47
Figura 07 – Configuração do nivelamento da produção à demanda.....	54
Figura 08 – Layout Departamental.....	56
Figura 09 – Layout Celular.....	57
Figura 10 - Distribuição do percentual dos tempos das atividades durante o setup.....	60
Figura 11 – Etapas para aplicação da Troca Rápida de Ferramentas.....	61
Figura 12 – Subdivisões dos cartões <i>kanban</i>	66
Figura 13 – Cartão <i>kanban</i> de produção.....	66
Figura 14 – Quadro <i>kanban</i>	67
Figura 15 - Fluxo de produção tradicional versus fluxo contínuo.....	70
Figura 16 - Fluxo da Aplicação da Autonomia.....	71

Figura 17 – Linha de produção provida com pokayoke e andon	73
Figura 18 – Relação problema X causa X solução.....	74
Figura 19 – Evolução da Gestão à Vista.....	77
Figura 20 – Relação entre a Gestão à Vista e outras práticas de gestão.....	80
Figura 21 – Tipos diferentes de Disciplina Visual.....	82
Figura 22 – A Aplicação da Gestão à Vista dentro da Fábrica Visual.....	87
Figura 23 – O triângulo do controle visual.....	90
Figura 24 – As Etapas para aplicação da Gestão à Vista.....	93
Figura 25 – Visão macro da utilização do método de Gestão à Vista na implantação da ME.....	103
Figura 26 – Método de aplicação da Gestão à Vista.....	104
Figura 27 – Fluxo de construção do consenso sobre o uso da Gestão à Vista.....	106
Figura 28 – Fluxo da definição dos objetivos prioritários da Gestão à Vista.....	107
Figura 29 – Matriz de classificação Resultados X Dificuldades	108
Figura 30 – Esquema do processo produtivo da empresa antes da aplicação da ME.....	114
Figura 31 – Distribuição dos setores e processos da área têxtil.	115
Figura 32 – Classificação ABC para Itens da Malharia antes da implantação do sistema kanban.....	118
Figura 33 – Cartão Kanban da Malharia.....	126

Figura 34 – Quadro do Sistema Kanban da Malharia.....	126
Figura 35 – Supermercado de Malhas da Malharia.....	127
Figura 36 – Situação do estoque de malhas antes da implantação do Sistema Kanban.....	128
Figura 37 – Situação do estoque de malhas depois da implantação do Sistema Kanban.....	128
Figura 38 – Gráfico do desbalanceamento dos lotes preparados para a tinturaria.....	130
Figura 39 – Kanban chão na preparação de lotes para o tingimento.....	137
Figura 40 – Quadro de sequenciamento de ordens de produção para a preparação de lotes para o tingimento.....	138
Figura 41 – Cartão kanban para preparação de lotes de malhas	138
Figura 42– Quadro de sequenciamento de ordens de produção para a preparação de lotes para o tingimento, após algumas melhorias.....	139
Figura 43 – Cartão kanban para preparação de lotes de malhas, após melhorias.....	140
Figura 44 – Estoque de malhas para o abridor antes da implantação do <i>FIFO</i>	142
Figura 45 – Primeira versão do quadro de sequenciamento <i>FIFO</i>	148
Figura 46 – Segunda versão do quadro de sequenciamento <i>FIFO</i>	149
Figura 47 – Estoque de malhas para o abridor depois da implantação do <i>FIFO</i>	150
Figura 48 – Treinamentos através de cartazes no chão da fábrica.....	151
Figura 49 – Quadro do mapeamento de fluxo de valor da área têxtil.....	152

Figura 50 – Quadros para controle produtivo na área têxtil.....	153
Figura 51 – Aplicação do kanban contenedor e kanban chão....	154
Figura 52 – Aplicação do quadro de sequenciamento <i>FIFO</i> na termofixação.....	155
Figura 53 – Aplicação do quadro de sequenciamento <i>FIFO</i> no hidroextrator.....	156
Figura 54– Aplicação do quadro de sequenciamento de ordens no processo de compactação.....	157
Figura 55– Utilização do Cartão de sequenciamento de ordens no quadro da compactação.....	157
Figura 56– Quadro da manutenção autônoma aplicado no equipamento secador.....	158
Figura 57– Quadro de aviso de setup da tinturaria.....	159
Figura 58– Quadro para o sequenciamento de químicos.....	161
Figura 59– Quadro de apresentação dos resultados das auditorias da ME.....	162

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Estrutura do método de <i>Gemba Kaizen</i>	37
Quadro 02 – Funções e regras do Sistema <i>kanban</i>	65
Quadro 03 – Relação problema X causa X solução.....	74
Quadro 04 - As Funções de Gestão Visual.....	86
Quadro 05 - Resumo dos trabalhos relacionados com a Gestão à Vista.....	94
Quadro 06 – Descrição de cada palavra do 5W2H.....	109
Quadro 07 – Planejamento das ações para aplicação da Gestão à Vista no <i>kanban</i> da Malharia.....	125
Quadro 08 – Planejamento das ações para aplicação da Gestão à Vista no sequenciamento de ordens e no <i>kanban</i> chão.....	135
Quadro 09 – Planejamento das ações para aplicação da Gestão à Vista no sequenciamento <i>FIFO</i>	146

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ME	Manufatura Enxuta
IMVP	International Motor Vehicle Program
STP	Sistema Toyota de Produção
TRF	Troca Rápida de Ferramentas
MC	Melhoria Contínua
GK	Gemba Kaizen
MFV	Mapa de Fluxo de Valor
PMP	Plano Mestre de Produção
GCS	Gestão da Cadeia de Suprimentos
PCP	Planejamento e Controle da Produção
TQC	Controle Total da Qualidade
CEP	Controle Estatístico de Processo
FIFO	First In First On
GIME	Grupo de Implantação da Manufatura Enxuta
GV	Gestão à Vista

SUMÁRIO

	AGRADECIMENTOS.....	7
	RESUMO.....	9
	ABSTRACT.....	11
	LISTA DE FIGURAS.....	13
	LISTA DE QUADROS.....	17
	LISTA DE SIGLAS.....	18
	SUMÁRIO.....	19
	CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO.....	23
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	23
1.2	QUESTÕES DE PESQUISA E PRESSUPOSTO.....	24
1.3	OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICO.....	24
1.4	METODOLOGIA APLICADA NA PESQUISA.....	25
1.5	DELIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	27
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	28
	CAPÍTULO 2 - REFERENCIAL TEÓRICO.....	29
2.1	A ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO DA MANUFATURA ENXUTA	30
2.1.1	Origem.....	30
2.1.2	Conceito.....	34
2.1.3	Estratégia de produção e Manufatura Enxuta.....	34
2.1.4	Princípio de Melhoria Contínua e Método <i>Gemba Kaizen</i>.....	36
2.1.5	Desperdícios e Mapeamento de Fluxo de Valor.....	39
2.1.5.1	Os Desperdícios da ME.....	39
2.1.5.2	O Mapeamento de Fluxo de Valor.....	42
2.2	PRÁTICAS DA MANUFATURA ENXUTA.....	47
2.2.1	O Ciclo Virtuoso da Manufatura Enxuta.....	47
2.2.2	Parcerias na cadeia produtiva e previsão de demanda.....	48
2.2.3	Planejamento mestre e nivelamento da produção à demanda....	52

2.2.4	Redução do tamanho dos lotes.....	58
2.2.5	Produção puxada pelo cliente.....	63
2.2.5.1	Funcionamento do Sistema <i>kanban</i>	64
2.2.5.2	Cartões <i>kanban</i>	65
2.2.5.3	Quadro <i>kanban</i>	67
2.2.6	Produção em fluxo contínuo.....	68
2.2.7	Autonomação e solução de problemas.....	71
2.3	GESTÃO À VISTA.....	75
2.3.1	Origens.....	76
2.3.2	Conceito.....	78
2.3.3	Funções da Gestão à Vista.....	79
2.3.4	Gestão à Vista na Fábrica.....	86
2.3.5	Gestão à Vista no controle de produção.....	89
2.4	TRABALHOS RELACIONADOS COM A GESTÃO À VISTA.....	93
2.5	CONCLUSÕES DO CAPÍTULO 2.....	102
	CAPÍTULO 3 – MÉTODO PARA IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO À VISTA.....	103
3.1	MÉTODO DE APLICAÇÃO DA GESTÃO À VISTA.....	103
3.1.1	Etapas do Método de Aplicação da Gestão à Vista.....	105
3.2	CONCLUSÕES DO CAPÍTULO 3.....	112
	CAPÍTULO 4 – APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO PARA IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO À VISTA.....	113
4.1	A EMPRESA E O PROCESSO PRODUTIVO.....	114
4.2	A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA KANBAN NA MALHARIA E A GESTÃO À VISTA.....	117
4.2.1	Construindo o consenso sobre o uso da Gestão à Vista.....	119

4.2.2	Definição dos objetivos prioritários da Gestão à Vista.....	120
4.2.3	Escolha do método visual.....	122
4.2.4	Planejamento da estrutura de Gestão à Vista.....	124
4.2.5	Criação do layout visual do sistema kanban.....	126
4.3	A IMPLANTAÇÃO DO QUADRO PARA PROGRAMAÇÃO DE ORDENS DE PRODUÇÃO SIMULTANEAMENTE COM O KANBAN CHÃO E A GESTÃO À VISTA.....	129
4.3.1	Construindo o consenso sobre o uso da Gestão à Vista.....	131
4.3.2	Definição dos objetivos prioritários da Gestão à Vista.....	132
4.3.3	Escolha do método visual.....	133
4.3.4	Planejamento da estrutura de Gestão à Vista.....	135
4.3.5	Criação do layout visual do sequenciamento das ordens de produção e do kanban chão.....	136
4.4	A IMPLANTAÇÃO DO QUADRO DE SEQUENCIAMENTO FIFO NO ACABAMENTO E A GESTÃO À VISTA.....	141
4.4.1	Construindo o consenso sobre o uso da Gestão à Vista.....	142
4.4.2	Definição dos objetivos prioritários da Gestão à Vista.....	144
4.4.3	Escolha do método visual.....	145
4.4.4	Planejamento da estrutura de Gestão à Vista.....	146
4.4.5	Criação do layout visual do sequenciamento FIFO.....	148
4.5	OUTRAS APLICAÇÕES DE MELHORIAS E A GESTÃO À VISTA.....	150
4.6	CONCLUSÕES DO CAPÍTULO 4.....	163
	CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	165
5.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS DA PESQUISA.....	166
5.2	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	169
	REFERENCIAS.....	171

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Atualmente as empresas tem se deparado com um mercado altamente competitivo, onde necessitam estar aptas a competirem com concorrentes em nível global a fim de manterem seus lucros. Nesse contexto, para garantir vantagem competitiva muitas empresas tem utilizado critérios estratégicos como qualidade, velocidade de entrega, pontualidade, flexibilidade e custo para gerar valor aos produtos do ponto de vista do cliente.

Uma das formas de conseguir aplicar esses critérios é através de uma estratégia de produção. Neste caso, a Manufatura Enxuta tem-se mostrado a melhor forma de conseguir aumentar essa competitividade, pois além de utilizar esses elementos estratégicos, busca perpetuar a melhoria contínua dos processos e produtos em conjunto com a humanização do trabalho dentro das empresas e tendo uma visão voltada para o atendimento das necessidades dos clientes.

Mas de pouco adianta ter uma estratégia de produção bem definida e adequada sem se preocupar com a gestão da informação. O diferencial das empresas está inteiramente ligado à importância que dão à informação, ao conhecimento e como são empregados no atendimento às demandas do mercado e na busca de soluções inovadoras.

A informação serve como apoio para a tomada de decisão em relação a estratégia produtiva adotada, pois quando devidamente estruturada se torna decisiva para a empresa, onde associa os diversos subsistemas e habilita a empresa para alcançar seus objetivos. Portanto, o sucesso de uma empresa depende de decisões acertadas, fundamentadas em informações de valor.

As empresas procuram soluções que as distingam, aumentando sua competitividade e possibilitando adotar um posicionamento estratégico, onde decisões rápidas e corretas se tornam básicas para obter bons resultados. A gestão atual determina que a decisão adotada esteja ancorada no máximo de informação e conhecimento, pois são as chaves da produtividade e da competitividade.

1.2. QUESTÃO DE PESQUISA E PRESSUPOSTO

Algumas empresas de manufatura e serviços, principalmente as que utilizam a estratégia de produção da Manufatura Enxuta, vem inconscientemente utilizando de forma simples e intuitiva vários dispositivos visuais, que ajudam na gestão da grande quantidade de informações, assim as disponibilizam com qualidade no momento necessário e de forma correta e rápida, sendo compreensível e servindo de estímulo para novos conhecimentos.

A Gestão à Vista pode ser definida como um sistema que possibilita melhorar o desempenho organizacional por meio da conexão e alinhamento da visão, dos valores básicos, dos objetivos e da cultura com outros tipos de gestão, juntamente com as partes interessadas, por meio de estímulos, que abordam diretamente um ou mais dos cinco sentidos humanos como a visão, a audição, o tato, o olfato e o paladar.

Haja vista o contexto apresentado e os desafios inerentes ao processo de Gestão à Vista, o presente trabalho tem por finalidade explorar a seguinte questão de pesquisa:

Como transformar as diversas informações dentro das organizações em Gestão à Vista para possibilitar que as tomadas de decisões sejam rápidas e corretas nos diferentes níveis organizacionais?

Um levantamento de trabalhos realizados sobre o emprego da Gestão à Vista apresenta diversos exemplos de sua utilização, contudo não foi encontrado dentre a bibliografia pesquisada nenhum trabalho que proponha um método estruturado para a implantação desse tipo de gestão. Por isso este trabalho utilizará como pressuposto básico a seguinte afirmação:

É possível desenvolver um método estruturado que suporte a implantação da Gestão à Vista em empresas de manufatura e serviço, conectando outros tipos de gestão.

1.3. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICO

Para responder a questão de pesquisa levantada e partindo da hipótese assumida, este trabalho apresenta o seguinte objetivo geral:

Desenvolver um método para a implantação da Gestão à Vista em empresas de manufatura e serviços conectando outros tipos de gestão.

Para conseguir executar esta tarefa foram delineados os seguintes objetivos específicos que este trabalho dispõe-se a atender:

1. *Pesquisar a origem e os conceitos da Gestão à Vista, levantar publicações que abordam temas que possam contribuir com o método de implantação dessa gestão;*
2. *Aplicar o método desenvolvido em uma empresa de manufatura a fim de testar sua eficácia;*
3. *Analisar a aplicação do método proposto;*

1.4. METODOLOGIA APLICADA NA PESQUISA

Essa pesquisa trata o conteúdo científico por meio da fenomenologia, que segundo Triviños (1995) é o estudo das essências, na totalidade de seus problemas, que por sua vez, tornam a determinar as bases: da percepção, da consciência, e etc. Mas também a fenomenologia é uma filosofia que substitui as essências na existência e não pensa que se possa compreender o homem e o mundo de outra forma senão a partir de sua “facticidade”. O fenomenológico põe em relevo as percepções dos sujeitos e, sobretudo, o significado que os fenômenos têm para as pessoas.

Para a fenomenologia os fenômenos incidem dentro de um determinado tempo e espaço e necessitam manifestar-se para que se obtenha a concepção da vivência levando-nos a conjecturar a respeito da modalidade de pensar e como pode colaborar para o habitual.

Quanto a técnica de pesquisa empreendida, caracteriza-se por uma pesquisa qualitativa. Pois não se requer o uso de processos e métodos estatísticos sendo o ambiente natural a fonte direta para a coleta de dados. Segundo Gil (1999) a pesquisa qualitativa é descritiva e o pesquisador tende a avaliar os dados indutivamente.

O tipo de estudo utilizado será exploratório, pois, permite ao investigador aumentar sua experiência em torno de determinado problema (TRIVIÑOS, 1995). Dessa maneira o

pesquisador tem como elemento uma hipótese e aprofunda seu estudo nos limites de uma realidade peculiar procurando precedentes e o máximo conhecimento para na sequência planejar uma pesquisa descritiva ou experimental.

A pesquisa tem uma característica descritiva, procurando apresentar com precisão os fatos e fenômenos de determinado elemento. Para tanto, é feita a coleta, a ordenação e a categorização dos dados, estabelecendo relações entre variáveis. Essa classificação pode ser observada através do caso prático, ou seja, a aplicação do método proposto e seus resultados.

E finalmente o método utilizado no trabalho é a pesquisa-ação. Segundo Ballantyne (2004) existe um senso comum de que o propósito da pesquisa-ação é mudar um sistema organizacional ou social particular no qual os participantes estão envolvidos.

Em outras palavras esse método é uma forma de investigação pautada em ações de seus participantes e em suas reflexões críticas a respeito das consequências das suas ações (TURRIONI e MELLO, 2009). Ainda conforme Thiollent (2005), uma pesquisa pode ser qualificada de pesquisa-ação quando houver realmente uma ação por parte das pessoas ou grupos implicados no problema observado.

Este método será adotado a fim de amparar a aplicação da Gestão à Vista dentro da organização. Para tanto utilizará a estrutura para aplicação da pesquisa-ação proposta por Cauchick et al. (2010), nessa estrutura os autores indicam cinco passos que ocorrem de forma sequencial e em ciclos além de um meta-passo de monitoramento. Esses passos são estruturados da seguinte maneira: Planejamento da pesquisa-ação; coleta de dados; análise dos dados e planejamento das ações; execução dessas ações; avaliação dos resultados e geração de relatório.

Na fase de planejamento da pesquisa-ação é definido o contexto e o propósito do trabalho. É nessa fase que também é determinada a estrutura conceitual teórica e selecionado o tipo de análise e método de coleta de dados (CAUCHICK et al., 2010).

Com o plano da pesquisa pronto se inicia a fase de coleta de dados, essa obtenção de informações pode ser realizada de diversas formas e depende do contexto do trabalho. Existem dados quantitativos: Esses dados são coletados através, por exemplo, de relatórios de controle de processo, registros de

controle de qualidade, desenhos técnicos, entre outros. Existem também os dados qualitativos: Esses dados são coletados através de observações, discussões ou entrevistas.

Com os dados obtidos é realizada a análise dos mesmos, essa fase deve ser realizada com toda a equipe e o pesquisador. Segundo Coughlan e Coughlan (2002), a abordagem colaborativa é baseada na suposição de que o grupo conhece melhor sua empresa e sabem o que irá funcionar sendo aqueles que irão implantar e seguir as ações, que devem estar diretamente relacionadas aos objetivos da pesquisa. Essas ações são planejadas em conjunto com todos os envolvidos no trabalho definindo as atividades a serem realizadas, o período de realização e o responsável pela execução de cada.

Com o plano de ações pronto é realizada a sua implementação, essa fase segundo Thiollente (2005), é a ação correspondente ao que precisa ser feito para encontrar a solução do problema. Para Coughlan e Coughlan (2002), esta fase envolve realizar as mudanças desejadas e seguir o plano de ações de forma colaborativa.

Após a implantação das ações é executada a avaliação dos resultados do trabalho, neste momento são feitas ponderações sobre a eficiência das ações, tantos resultados previstos com os não esperados. Conforme Coughlan e Coughlan (2002), a avaliação é a chave para o aprendizado sem ela as ações são realizadas ao acaso. E finalmente existe o monitoramento da pesquisa-ação, essa fase está contida em todas as outras fases. Deste modo, garante o aprendizado contínuo em todas as fases ou nos ciclos de aplicação.

1.5. DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

O método de implantação da Gestão à Vista proposto foi aplicado em apenas uma empresa de manufatura, que pertence ao segmento industrial têxtil e tem particularidades culturais específicas. Portanto, a forma de aplicação e os resultados alcançados podem ser diferentes quando utilizados em outras empresas que tenham características e segmentos industriais diferentes.

No método desenvolvido é proposto que a Gestão à Vista seja aplicada em conjunto com outros tipos de gestão, neste caso, foram utilizadas práticas e ferramentas da Manufatura Enxuta. Dessa forma, outra limitação deste trabalho está relacionado com o tipo de gestão, pois a forma de aplicação e os resultados gerados podem ser diferentes quando empregados outros tipos de gestão.

Além disso, toda a aplicação do método proposto se deu no nível operacional da fábrica, assim, a aplicação deste em outros níveis da empresa, como estratégico ou tático podem gerar formas de aplicação e resultados diferentes aos obtidos nessa pesquisa.

1.6. ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho é constituído por cinco capítulos sequenciais. Esse capítulo é o primeiro e discorre sobre o contexto da pesquisa, questão e hipótese, pondera sobre o objetivo geral e os específicos, metodologia utilizada e as delimitações da pesquisa.

No segundo capítulo será apresentada a revisão bibliográfica encontrada em publicações de livros, artigos, dissertações e teses que baseiam o trabalho. Nela são descritas inicialmente as origens e princípios da Manufatura Enxuta, em seguida são expostas as suas práticas e ferramentas, um item é dedicado para as origens e os conceitos sobre a Gestão à Vista e por fim são apresentados trabalhos relacionados com a aplicação desse tipo de gestão.

O terceiro capítulo apresenta o método de implantação da Gestão à Vista que busca em conjunto com outras formas de gestão desenvolver e aplicar dispositivos visuais. Este foi dividido em cinco etapas, a saber: construção do consenso, definição dos objetivos, escolha do método visual, planejamento e criação do *layout* visual do dispositivo.

Dando sequência o quarto capítulo descreve a aplicação do método proposto em uma empresa de manufatura e os resultados alcançados, provendo informações para o quinto capítulo, quando são expostas as conclusões da pesquisa e são esclarecidas as características principais do método vinculado com o atendimento dos objetivos, em função das delimitações e

da abrangência do tema, finalizando com sugestões para novas pesquisas nessa área.

CAPÍTULO 2 - REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão expostos os temas que embasam e estão relacionados com o método a ser aplicado. A estrutura do capítulo está idealizada por meio da Figura 1. No primeiro tópico será apresentado como a Manufatura Enxuta (ME) se desenvolveu com sua origem, conceito e estratégia de produção da ME. Em seguida são apresentados os princípios de melhoria contínua por meio da aplicação do método de *Gemba Kaizen* que tem como objetivo a redução ou eliminação dos sete desperdícios da ME que podem ser evidenciados através da aplicação do mapeamento do fluxo de valor.

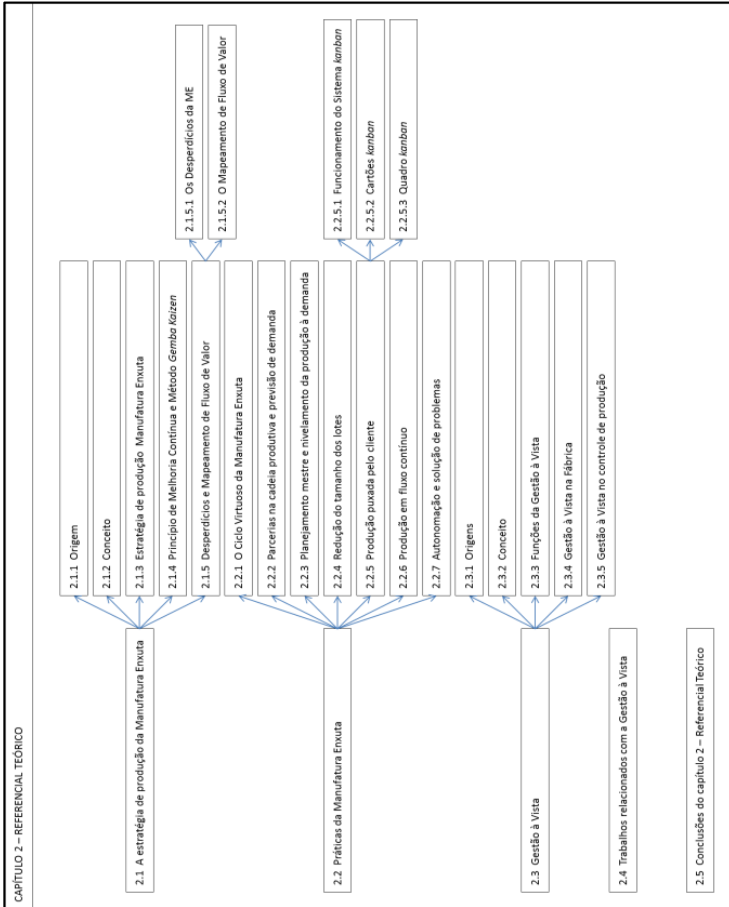
Após essa breve introdução é apresentada as principais práticas da Manufatura Enxuta que as organizações vem utilizar com o intuito de tornar seus processos mais enxutos possíveis. Nesse item também é descrito a importância e a relação do círculo virtuoso da ME com a Gestão à Vista, em seguida abordam-se as seis práticas da ME, que são: as parcerias na cadeia produtiva e previsão de demanda, o planejamento mestre e nivelamento da produção à demanda, a redução do tamanho dos lotes, a produção puxada pelo cliente, a produção em fluxo contínuo e finalmente a autonomia e solução de problemas.

Devido à relevância da prática da Gestão à Vista para a pesquisa dedicou-se um item para evidenciar as origens e o conceito dessa prática. Após essas definições básicas apresentam-se às funções da Gestão à Vista, em seguida são relatados os aspectos da Gestão à Vista nas fábricas e de que forma são realizados os controles de produção por meio do uso dessa prática.

Finalmente são apresentados os trabalhos relacionados com o tema da pesquisa, através desses trabalhos é possível entender e equalizar diversas aplicações que essa pesquisa propõe desenvolver e aplicar. Essas compilações das publicações sobre a Gestão à Vista servirão de referência para propor novas aplicações em uma área diferente das quais já foram aplicadas as

pesquisas citadas. Portanto, reforçando a originalidade do trabalho.

Figura 01 – Estrutura do capítulo 2.



Fonte: Desenvolvido pelo Autor.

2.1 A ESTRATÉGIA DA MANUFATURA ENXUTA

2.1.1 Origem

A expressão Manufatura Enxuta (ME) ou originalmente *Lean Manufacturing*, foi criada após uma pesquisa de *benchmarking* realizada em empresas de quatorze países durante um período de cinco anos para denominar aquelas que no desempenho de suas atividades procuravam sempre “fazer cada vez mais com cada vez menos” (WOMACK; JONES; ROOS, 1992).

Este trabalho foi efetivado por pesquisadores do IMVP (*International Motor Vehicle Program*, programa de pesquisas ligado ao *Massachusetts Institute of Technology*), que resultou em 1992 no livro “*A Máquina que Mudou o Mundo*” de Womack e Jones cuja comercialização contribuiu para disseminação dos princípios enxutos (SILVA, 2009).

Segundo Silva (2009), essa obra traz uma disposição de ferramentas e técnicas encontradas nas companhias que estavam apresentando um desempenho considerável no mercado global, mais notadamente nas empresas do setor automotivo japonês. A este conjunto de práticas os autores chamaram Manufatura Enxuta e às empresas que os aplicavam plenamente de empresa enxuta.

Deste modo, a companhia apresentada como referência nessa pesquisa, precursora no uso desse método e também criadora de grande parte das práticas enxutas foi a Toyota Motors Company cuja forma de operacionalização é conhecida como Sistema Toyota de Produção (STP) (MONDEN, 1984).

A história da Toyota teve início na primeira viagem de Sakichi Toyota aos Estados Unidos em 1910, a partir desse momento começava uma grande paixão pela indústria de automóvel que levaria ao surgimento da Toyota Motors Company, porém esse desejo da família Toyota somente foi consolidado por Kiichiro Toyota filho do fundador Sakichi (GHINATO, 2000).

A Toyota começou na indústria automobilística fabricando caminhões para as forças armadas, forçada por uma estratégia do governo militar japonês durante a segunda Guerra Mundial. Entretanto, manteve-se motivada no propósito de atuar com a produção em larga escala de carros de passeio e caminhões comerciais (WOMACK, JONES, ROOS, 2004). Essa intenção

teve que ser adiada pelo envolvimento do Japão na segunda Guerra Mundial, mas em 1945, com o término da guerra a Toyota retomou os seus planos e passou a trabalhar para tornar-se uma referência mundial no setor automobilístico (WOMACK, JONES, ROOS, 2004).

De acordo com Ohno (1997), dizia-se naquela época que a produtividade dos trabalhadores americanos era quase dez vezes superior à produção da mão-de-obra no Japão. Mas era difícil confiar que um americano pudesse realmente desempenhar dez vezes mais esforço físico que um japonês. Portanto, esta brutal diferença entre as produtividades americana e japonesa atraiu a atenção para um esclarecimento provável dessa situação: seguramente os japoneses estavam desperdiçando alguma coisa. Os engenheiros da Toyota perceberam que se obtivessem um processo sistêmico de identificação e eliminação das perdas sua produção poderia elevar de maneira drástica e foi esta idéia que marcou o início do então Sistema Toyota de Produção.

Conforme Lopes (2011), a Toyota encontrou muitos problemas no Japão, seu mercado interno era pequeno e demandava grande variedade de veículos: carros de luxo para autoridades, carros pequenos para as cidades lotadas, pequenos e grandes caminhões para agricultores e indústria. Dessa forma, o primeiro processo que Ohno melhorou foi a estamparia de chapas de metal.

Como toda a produção da Toyota era de poucos milhares de carros por ano e a empresa não tinha dinheiro para financiar a compra de uma quantidade significativa dessas máquinas que eram indispensáveis no sistema em massa, Ohno propôs um método simples de mudança de molde que poderiam ser trocados frequentemente a cada duas ou três horas, versus dois ou três meses, anos depois esse método seria conhecido como Troca Rápida de Ferramentas (TRF). Por meio dessa técnica a empresa precisaria apenas de umas poucas prensas (LOPES, 2011), tendo como resultado um preço de produção menor devido a quantidade de peças ser menor também, pois os estoques não eram mais necessários.

Conforme Ohno (1997), com a TRF a empresa não apenas economizava o preço do custo do estoque como também fazia com que os erros fossem mais facilmente descobertos. Outra

ideia que foi colocada em prática na Toyota era a polivalência dos trabalhadores da linha na troca de moldes, no lugar de pessoas focadas na troca de moldes que faziam essa atividade enquanto os trabalhadores ficavam ociosos.

Outro ponto importante que os engenheiros japoneses observaram era que para conseguir o sucesso nesse novo método os trabalhadores teriam que participar ativamente na procura e correção dos problemas e simultaneamente deveriam estar sendo treinados no ambiente de trabalho. Conforme Ohno (1997), se os trabalhadores fracassassem em prever os problemas e não tivessem a iniciativa para encontrar soluções, a produção poderia ser interrompida.

No final da década de 40 devido à dificuldade com a economia japonesa a Toyota estava enfrentando uma grande recessão nos negócios. A empresa teve que dispensar um quarto de seus funcionários, mas, os empregados que restaram receberam duas garantias, uma delas era emprego vitalício e a outra era o aumento do salário de forma gradual com a experiência da pessoa no emprego (LOPES, 2011). Os trabalhadores também concordaram com as definições de trabalho flexíveis e em serem proativos, promovendo os interesses da companhia e sugerindo melhorias, ao invés de apenas responder a problemas (LOPES, 2011).

Com efeito, os administradores da empresa viram que se o empregado iria ficar com eles por um longo período teria que ser aproveitada não apenas a energia do seu trabalho, mas também o seu conhecimento. Então conforme Ohno (1997), a Toyota começou a repensar o processo de montagem propondo reagrupar os trabalhadores em times. Enquanto as empresas convencionais da época atribuíam cargos de faxineira, empregados para consertar ferramentas e inspetores de qualidade para especialistas independentes, a Toyota deu essas responsabilidades para cada time (OHNO, 1997).

Enquanto nas empresas que utilizam o sistema de produção em massa deixavam um erro prosseguir pela linha de montagem para ser retrabalhado no final da produção, a Toyota discorria que o retrabalho era apenas um custo adicional, desnecessário (LOPES, 2011). Além disso, na linha de montagem foi colocada uma corda sobre cada estação de trabalho para que

os trabalhadores pudessem parar a produção toda vez que surgisse um problema que eles não conseguissem corrigir, assim, todos poderiam contribuir para solucionar o problema (OHNO, 1997). Essa ferramenta hoje é conhecida como sistema *Andon*.

Quando o sistema de produção da Toyota atingiu seu objetivo a quantidade de retrabalho necessária era mínima. Os trabalhadores estavam aptos a consertar quase qualquer erro assim que ele acontecesse. A qualidade dos carros vendidos também aumentou extraordinariamente. O reconhecimento global veio com a crise do petróleo de 1973, ano em que o aumento soberbo do preço do barril afetou intensamente toda a economia mundial. Em meio a milhares de empresas que caíam ou encaravam pesados prejuízos a Toyota Motors Company surgia como uma das poucas empresas que escaparam praticamente intacta dos efeitos desse colapso (WOMACK, JONES, ROOS, 2004).

2.1.2 Conceito

A Manufatura Enxuta (ME) pode ser definida como uma estratégia de produção focada na diferenciação e baseada em um conjunto de práticas oriundas do sistema Toyota de Produção, cujo objetivo é melhorar continuamente o sistema produtivo por meio da eliminação das atividades que não agregam valor, chamadas de desperdícios.

Para Tubino (1999), melhorar continuamente implica que a empresa deve procurar melhorar sua posição competitiva diariamente para isso, todos dentro da empresa devem estar envolvidos e comprometidos com essa responsabilidade, assim, um problema ocorrido no sistema deve ser encarado como uma oportunidade de melhoria para o próprio sistema produtivo.

O outro conceito ligado à estratégia de produção da ME é a eliminação dos desperdícios proposto por Shingo (1996). Segundo o autor, desperdício é tudo que não agrega valor ao cliente e conseqüentemente deve ser eliminado através do princípio de melhoria contínua. São considerados desperdícios a superprodução, as esperas, os transportes, as movimentações e processamentos desnecessários, os estoques e a geração de produtos defeituosos.

2.1.3 Estratégia de produção e Manufatura Enxuta

A estratégia produtiva tem papel fundamental para a competitividade das empresas no mercado. Para Skinner (1969), a estratégia de produção representa um conjunto de planos e políticas através dos quais a companhia procura obter vantagens sobre seus competidores. Dessa forma, o desdobramento dessa tática resultará em vários objetivos que deverão ser trabalhados a fim de melhorar o desempenho da organização e conseqüentemente sua posição em relação aos concorrentes. Além disso, segundo Tubino (1999), os critérios estratégicos da produção garantem as empresas características produtivas para obter vantagens competitivas de longo prazo. Esses critérios estratégicos da produção podem ser definidos como: fazer certo (qualidade); fazer rápido (velocidade); fazer pontualmente (confiabilidade); mudar o que está sendo feito (flexibilidade); fazer barato (custo); (SLACK, 1993 e TUBINO, 1999).

Ainda na busca das empresas em manterem-se competitivas em relação a seus concorrentes, existe outra forma de estratégia que foca na diferenciação. Segundo Porter (1999), na estratégia de diferenciação uma empresa procura ser a única em seu segmento em atender alguns elementos largamente apreciados por seus clientes. Para compensar à singularidade a empresa que pratica este tipo de estratégia pode cobrar valores acima da média de mercado pelos produtos diferenciados.

O mesmo autor salienta que os meios para a diferenciação são característicos de cada organização, podendo ser fundamentado no próprio produto, na forma de entrega pelo qual ele é comercializado, na técnica de *marketing* e em uma ampla variedade de diferentes fatores, para isso carece de elevados investimentos em pesquisa e desenvolvimento, desenvolvimento do produto e *marketing*, além de profissionais criativos e qualificados.

Segundo Gunasekaran (1999), atualmente na gestão da produção, muitos são os modelos que se apresentam no intuito de ajudar as organizações na difícil tarefa de aperfeiçoarem suas preferências competitivas. Dentre esses paradigmas está a manufatura enxuta (ME), que utiliza alguns elementos

estratégicos entre eles a qualidade, a velocidade, a confiabilidade, a flexibilidade e o custo em conjunto com o conceito de diferenciação para gerar valor aos produtos do ponto de vista do cliente. Portanto, conforme Sanches e Perez (2001), o interesse nesse modelo de estratégia está baseado principalmente na evidência empírica de que ele aumenta a competitividade da empresa.

2.1.4 Princípio da Melhoria Contínua e Método *Gemba Kaizen*

Segundo Jha *et al.* (1995), Bhuiyan e Baghel (2005), a aplicação do princípio de melhoria contínua (MC), teve início no século XIX, com o advento da administração científica. Tendo seu auge nas práticas de melhorias adotadas pelas empresas japonesas após a Segunda Guerra Mundial (RITZMAN e KRAJEWSKI, 2004). Esse princípio está embasado na crença de que o sistema produtivo pode ser continuamente melhorado, ou seja, nenhum dia pode passar sem que a empresa melhore sua posição competitiva (MARTINS e LAUGENI, 2006).

Entretanto, conforme Cole (2001), o princípio de MC é construído por meio do aprendizado que tem um caráter investigativo como característica fundamental, sendo que seu cerne está na capacidade de solucionar problemas de modo efetivo. Além disso, é essencial que a cultura e a infraestrutura da empresa proporcionem a melhoria contínua bem como os princípios que promovem a sua implantação (BESSANT *et al.*, 1994).

Neste sentido o fator humano se torna essencial para que o princípio de MC possa acontecer, ou seja, é um sistema que visa promover o trabalho em equipe e o crescimento das pessoas por meio de uma constante troca de ideias e conhecimentos (CHAVES, 2005).

De forma similar, Shiba (1997) e Silva (2009), afirmam que a melhoria contínua significa o envolvimento de todos os indivíduos da empresa no sentido de buscar de forma constante e sistemática o aperfeiçoamento dos produtos e processos empresariais. Além disso, alguns autores como Recht (1998) e Bessant *et al.*, (1994), alegam que por constituir-se num conceito

simples, de fácil entendimento e de baixo nível de investimento, a melhoria contínua tem sido amplamente aplicada como uma das formas mais eficientes de aumentar a competitividade nas fábricas.

Para Caffyn e Bessant (1996), a MC ou também conhecido como princípio *Kaizen* pode ser definido como um processo focado na inovação incremental e contínua em toda a organização. Já Araujo e Rentes (2006), definem o *kaizen* como um melhoramento contínuo do fluxo de valor ou de um processo individual a fim de se agregar mais valor com menos desperdício. Deste modo, para Savolainen (1999), possibilita uma renovação organizacional e introduz novos comportamentos na estrutura administrativa da empresa. Essa idéia é reforçada por Bessant & Francis (1999) que consideram a MC como um importante princípio gerencial que deve ser utilizada para aperfeiçoar as táticas competitivas frente às incertezas de mercado.

Na publicação de Boer *et al.* (2000), os autores destacam que a melhoria contínua deve ser um processo organizado, planejado e sistemático. Possibilitando assim a implantação das práticas da manufatura enxuta de maneira coordenada e estruturada (HUNTER, 2004). Para garantir a aplicação da MC de uma forma mais estruturada geralmente tem-se utilizado o ciclo Deming, ou também conhecido como *PDCA*, (LIKER, 2005).

Assim, no trabalho de Silva (2009), o autor propõe uma metodologia para aplicar o *kaizen* embasado no ciclo Deming. A eficácia desse método é comprovada através de uma aplicação prática numa célula de montagem de uma empresa metal mecânica. Como este estudo, existem outros trabalhos que demonstram os benefícios e ganhos da aplicação do princípio *kaizen* nas organizações. Entre eles estão às publicações de Araujo e Rentes (2006), Briales (2005), Jugend, Silva e Mendes (2006), Freire e Alarcon (2002), Neto e Barros (2007), Costa (2007), Hanashiro (2005). Além dos resultados da aplicação do princípio de MC todos os autores comentam que o envolvimento e o comprometimento de todos na organização é um fator importante para garantir a perpetuação da melhoria contínua.

Por meio do Quadro 1 é possível observar o resumo do procedimento utilizado no trabalho de Silva (2009). Nesse

processo o autor definiu cinco etapas para aplicar o princípio de *gemba kaizen* (GK). Cada etapa é relacionada ao ciclo *PDCA* como forma de facilitar o entendimento e garantir a estrutura na aplicação da melhoria.

Quadro 01 – Estrutura do método de *Gemba Kaizen*.

Etapa	Ciclo Deming	Método <i>Kaizen</i>	Responsáveis
1	P	Abertura e registro do <i>kaizen</i>	Facilitador do <i>kaizen</i>
2		Pré <i>kaizen</i>	Facilitador do <i>kaizen</i> e líder
3	D	Evento <i>kaizen</i>	Facilitador do <i>kaizen</i> , líder e colaboradores
4		Plano de ação operacional	Facilitador do <i>kaizen</i> , líder e colaboradores
5	C	Pós <i>kaizen</i>	Facilitador do <i>kaizen</i> e líder
	A		

Adaptado de Silva, (2009)

A etapa inicial do GK é a Abertura e Registro, o objetivo é disparar o evento de melhoria possibilitando um direcionamento das estratégias da empresa, com a coleta e registro das informações pertinentes ao melhoramento. Uma vez feita à primeira etapa, pode-se passar para o Pré *Kaizen*.

Nesta etapa são levantadas e analisadas todas as informações necessárias para realização da melhoria. É na fase que antecede o evento que é feito o nivelamento do conhecimento sobre o problema e a ferramenta enxuta a ser utilizada, bem como, qual é a meta e ser alcançada e o item de controle a ser monitorado.

No Evento *Kaizen* é discutido e realizado o melhoramento. O evento deve iniciar com a apresentação de um *workshop* sobre o Pré *Kaizen* aos participantes em seguida é lançada uma meta para direcionar a melhoria e então iniciasse a discussão com as propostas de soluções para o problema apresentado.

Após a aplicação das novas ações e ferramentas sugeridas verifica-se o atendimento da meta estabelecida para o indicador. Atingindo a meta o novo método de trabalho é

documentado e assumido pelo grupo no local de trabalho de forma que se possa controlar e monitorar o indicador. Caso contrário se repete o processo com a discussão de novas ferramentas e métodos mantendo-se o *kaizen* em aberto até que a meta seja atingida.

A última fase é o Pós *Kaizen*, essa etapa é iniciada quando a fase anterior for finalizada, ou seja, o novo método de trabalho foi documentado e assumido pelo grupo no local de trabalho. Durante o monitoramento da melhoria são realizadas caminhadas no local onde foi aplicado o *kaizen* a fim de constatar a eficácia dos resultados que foram previamente analisados por meio dos indicadores de controle do *kaizen*.

2.1.5 Desperdícios e Mapeamento de Fluxo de Valor

2.1.5.1 Os Desperdícios da ME

No idioma japonês o desperdício é chamado de *muda*, geralmente está ligado com a mesma disposição para o lixo, porém seu conceito é mais amplo (WOMACK, 1992). Portanto, um desperdício dentro de uma organização pode ser designado como todo e qualquer recurso que se gasta na transformação de um produto ou serviço além do necessário, ou seja, a matéria prima, os insumos, o tempo, a energia e etc (CAMPOS, 1996). É um consumo extra que soma os custos habituais do produto ou serviço sem causar qualquer tipo de melhoria para o cliente.

A aplicação da Manufatura Enxuta (ME) está baseada nos princípios da melhoria contínua e da redução dos custos (OHNO, 1997). Deste modo, a ME prevê essa redução de custos por meio da sistemática identificação e eliminação de desperdícios que é feito com o mapeamento do fluxo de valor focando na análise das operações e distinguindo as que agregam das que não agregam valor (GHINATO, 2000). A categorização das atividades pode ser realizada da seguinte forma:

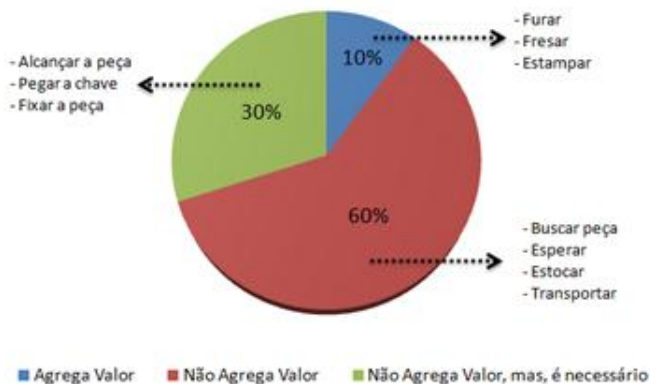
a) Atividades que agregam valor: Aquelas que sob a visão do cliente transformam o produto ou serviço, produzindo as funcionalidades ou características pelas quais eles estão dispostos a pagar (HINES e TAYLOR, 2000);

b) Atividades que não agregam valor, mas são necessárias: São as atividades que não tornam o produto ou serviço mais valiosos para o cliente, mas são indispensáveis para o cumprimento das necessidades do cliente com segurança e qualidade a menos que haja uma mudança radical no processo (HINES e TAYLOR, 2000); e

c) Atividades que não agregam valor: Neste caso as atividades além de não tornarem o produto mais valioso sob a perspectiva do cliente, também não são fundamentais para o processo e devem ser eliminados de forma rápida (HINES e TAYLOR, 2000).

Ainda de acordo com Hines e Taylor (2000), nos ambientes de manufatura de empresas que não passaram por nenhuma melhoria *Lean* espera-se encontrar as parcelas destes três tipos de atividades numa proporção próxima de 5% de atividades que agregam valor, 35% de atividades que não agregam valor, mas que são necessárias e 60% de atividades que não agregam nenhum valor. E em ambientes administrativos, que processam informações, a proporção entre estas atividades é ainda mais crítica, pois apenas cerca de 1% das atividades desenvolvidas nestes setores agregam algum valor para o consumidor final. Na Figura 2, é possível verificar a representação gráfica das afirmações dos autores no caso de ambientes de manufatura.

Figura 02 – Disposição gráfica do fluxo de valor na visão do cliente.



Fonte: Adaptado de Ferreira (2004).

Com as proporções apresentadas acima, nota-se que o foco dos trabalhos para aumento da eficiência dos processos e redução dos custos para a empresa devem se concentrar na eliminação das atividades que não agregam valor, já que representam a grande parte do tempo total de produção (FERREIRA, 2004).

Para facilitar a identificação e eliminação das perdas (*muda*), estas foram classificadas por Shingo (1996) e Ohno (1997) em sete categorias:

a) Desperdícios por superprodução: referem-se a produção de itens acima do realmente demandado, ou ainda, antecipadamente, que por resultarem na formação de estoques mascaram outras ineficiências do processo (SILVA, 2009).

b) Desperdícios por espera: quando operadores e máquinas estão parados tem-se aí um desperdício por ociosidade geralmente decorrente de elevados tempos de preparação, falta de sincronização, e paralisações por falhas não previstas adequadamente (SILVA, 2009).

c) Desperdícios por transporte: movimentação de materiais que não adicionam valor ao produto, devendo sempre que possível ser eliminadas pela reorganização física da fábrica (SILVA, 2009).

d) Desperdícios por processamento desnecessário: correspondem aquelas atividades de transformação ou a confecção de partes dispensáveis para que o produto adquira suas características básicas de qualidade (SILVA, 2009).

e) Desperdícios por movimentação: corresponde à movimentação ineficiente durante a execução da operação propriamente dita, que pode ser eliminada pela determinação de padrões eficientes de trabalho (SILVA, 2009).

f) Desperdícios de produtos defeituosos: originam-se da fabricação de itens fora das especificações de qualidade. É o desperdício mais facilmente identificável cujas origens devem ser descobertas e eliminadas (SILVA, 2009).

g) Desperdícios de estoques: relacionados aos custos financeiros de manutenção dos estoques como a obsolescência ou custos de oportunidade pela perda de mercado para a concorrência com menor *lead-time* (SILVA, 2009).

Segundo Liker (2005), os desperdícios são os males que mais prejudicam a sobrevivência das empresas frente à competitividade, seja na indústria, na de construção civil, na agricultura e também no governo. Portanto um *muda* é tudo aquilo que consome algum tipo de recurso, porém não agrega qualquer valor ao processo, deste modo, para se obter lucro, continuar sobrevivendo e empregando, a inexistência de desperdícios nas empresas é a meta a ser atingida a todo custo (LIKER, 2005).

Ainda conforme esse mesmo autor, os desperdícios se ocultam por toda parte na fabricação. Para impedir isso se deve compreender por completo o que é o desperdício e suas origens. Assim, uma das formas de identificar esses desperdícios nos processos é através do MFV, por meio do mapa são apontados os *mudas* e sugeridas as melhorias que possibilitarão a redução ou eliminação dos mesmos.

2.1.5.2 O Mapeamento de Fluxo de Valor

Segundo Martins e Laugeni, 2006; Lee e Snyder, 2006 a aplicação do mapeamento de processos industriais começou no início do século passado através do trabalho de Frederick Taylor e Frank Gilbert. Conforme Soliman (1998), o elemento

importante para a abordagem de processo é o seu mapeamento, pois torna mais fácil determinar onde e como melhorar.

Ainda segundo o mesmo autor, acredita-se que o mapeamento permite determinar e focar o valor para o cliente, eliminar atividades que não adicionam valor e reduzir a complexidade dos processos. Já para Gomes (2008), a análise de fluxo de processos é uma ferramenta para avaliar uma operação em termos de sequencia de passos desde os recursos de entrada no sistema até as saídas.

No arcabouço da literatura existem dezenas de possibilidades para representação do fluxo de processos industriais, entre elas estão o fluxograma de processo, o gráfico de gantt, o PERT/CPM, o IDEFO, o mapeamento de atividades do processo, a matriz de resposta da cadeia de suprimentos, a matriz de estrutura de projeto, o diagrama de fluxo, a carta de atividades múltiplas, a rotina de operação padrão, o mapa de fluxo de valor (MFV), e etc.

Dentre tantas possibilidades, conforme pesquisa realizada por Pereira (2009), a técnica do MFV é a mais utilizada no contexto da manufatura enxuta. Isto porque permite, segundo Mcmanus (2003), através de sua aplicação, o real entendimento da situação atual, a identificação dos desperdícios e pontos potenciais para melhoria dos processos mapeados. Além disso, conforme Rother e Shook (2003) é uma ferramenta que possibilita uma visualização mais integrada entre os processos proporcionando a implantação de melhorias sistemáticas e permanentes.

De forma similar, outros autores destacam a importância do MFV na implantação da manufatura enxuta (KEYTE e LOCHER, 2004; WOMACK e JONES, 2004; DENNIS, 2008; LIKER e MEIER, 2007; ÁLVAREZ et al ,2008; FERNANDES, 1997; SALZMAN, 2002). Neste sentido, o mapeamento do fluxo de valor se mostra a ferramenta mais adequada para o entendimento e levantamento dos desperdícios nos processos produtivos e administrativos.

Essa técnica foi criada por Rother e Shook (2003) sendo constituída de um diagrama com figuras e caixas utilizado para representar um processo ou um fluxo de produção. O diagrama é dividido em três partes básicas o fluxo de informação, o fluxo de

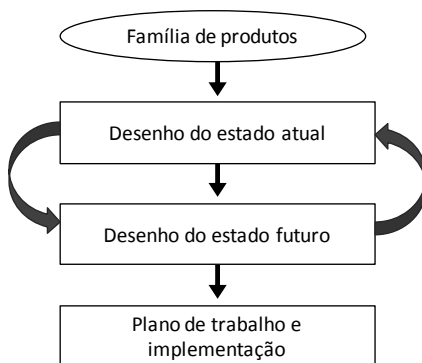
processo e os tempos de processo. O MFV evoluiu e hoje as distâncias entre os processos são representadas no próprio diagrama (NASH e POLING, 2008).

Os autores Rother e Shook (2003), propõem alguns passos para possibilitar resultados satisfatórios por meio da aplicação do método de mapeamento do fluxo de valor.

A Figura 3 ilustra as etapas para realização do mapeamento de fluxo de valor nos processos, ou seja:

- Seleção do produto ou família de produtos a ser mapeada. Os criadores Rother e Shook (2003) atribuem à família um grupo de produtos que passam por etapas semelhantes e utilizam equipamentos comuns nos seus processos.
- Mapeamento de fluxo de valor atual da família ou produto. Para realizar o desenho é preciso ir até o chão de fábrica e verificar pessoalmente como o fluxo de produto e informação acontece. Com a intenção de facilitar o desenvolvimento do mapa uma simbologia própria é sugerida em Rother e Shook (2003).
- Mapeamento do fluxo de valor futuro. Essa é a parte mais importante do MFV, segundo Rother e Shook (2003) uma situação sem um estado futuro não é muito útil. Nesta etapa são planejados os conceitos e ferramentas que serão desenvolvidos no processo a fim de proporcionar um fluxo mais enxuto.
- Planejamento das ações de melhorias. Deve-se fazer uma programação das ações a serem realizadas para se chegar à situação desejada. Assim o mapa futuro se transforma em atual e o ciclo recomeça.

Figura 03 - Passos para o Mapeamento do fluxo de Valor.



Fonte: Rother e Shook (2003).

Dessa forma, o MFV é descrito como uma ferramenta utilizada para o diagnóstico, implantação e manutenção do Sistema Toyota de Produção. Seu objetivo fundamental é identificar oportunidades de melhoria e eliminar desperdícios, atividades que devem ser realizadas com o apoio da equipe do nível operacional (PEREIRA,2009). Segundo a descrição de Ohno (1997) sobre o MFV:

“Tudo o que estamos fazendo é olhar para a linha do tempo desde o momento em que o cliente nos faz um pedido até o ponto quanto coletamos o pagamento. E estamos reduzindo essa linha do tempo, removendo as perdas sem valor agregado”.

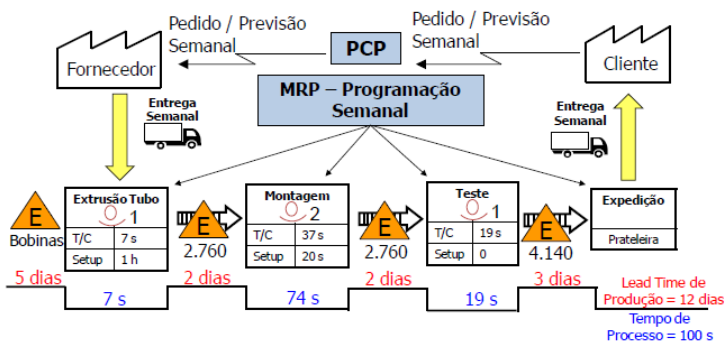
A finalidade do MFV é analisar o fluxo de material no tempo, desde o consumidor final até a matéria-prima para possibilitar o levantamento das perdas no processo. Na Figura 4 está representada a aplicação do MFV idealizado por Rother e Shook (2003), que representa o mapa do estado atual esse mapa deve anotar todas as informações possíveis relativos ao processo desde o fornecedor até o cliente final. Para o fornecedor deve ser anotada a frequência de entrega de matéria prima e as quantias dessas entregas. Para o cliente final são anotadas as informações de frequência de entrega, demanda e lote de entrega (SILVA, 2009).

Entre o fornecedor de matéria prima e o cliente final são desenhados os processos de fabricação por meio das caixas de processo. Nas caixas são anotadas as informações relativas ao processo, tais como: tempo de ciclo, tempo de setup, tamanho do lote de fabricação, quantidade de operadores ou equipamentos, percentual de reprocesso e etc., (SILVA, 2009).

Se existirem acúmulos de matérias semiacabados entre os processos, estes devem ser marcados e anotados no mapa. Os fluxos dos materiais também devem ser identificados, em regra por meio de setas que tem formas distintas para os fluxos puxados ou empurrados. Também são anotados os fluxos de informações, tais como ordens de fabricação, pedidos do cliente, pedidos para fornecedor e etc. (SILVA, 2009).

Na parte inferior do desenho do mapa tem uma linha do tempo onde são marcados os tempos relativos ao processo. Nesta linha os tempos são divididos em tempos que agregam valor, como o tempo de processamento da peça por exemplo, dos tempos que não agregam valor do tipo espera ou estoque. Esses tempos são essenciais para se ter uma noção do *lead time* de produção, dessa forma, representando o desperdício e ponto potencial para melhoria (SILVA, 2009).

Figura 04 - Mapeamento do fluxo de Valor, estado atual.

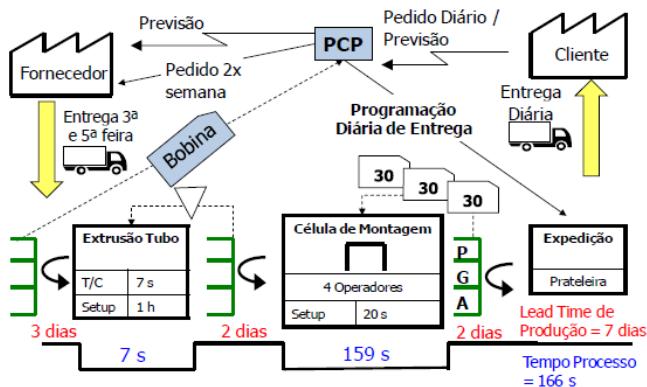


Fonte: Rother e Shook (2003).

Após ter desenhado do mapa do estado atual, vem a parte mais importante do MFV que é a representação do estado futuro. Segundo Rother e Shook (2003) uma condição atual sem uma condição futura não é muito útil. Para a construção desse novo cenário utilizam-se as idéias e observações realizadas durante o desenvolvimento do desenho do estado atual quando os desperdícios foram analisados no chão da fábrica (SILVA, 2009).

O desenho do mapa do estado futuro simula “a foto” do processo depois das melhorias da ME serem implantadas. No mapa devem ser esboçados os ganhos a serem alcançados que vão refletir na linha de tempo, onde os tempos que agregam valor serão mais expressivos que no mapa do estado atual como ilustra a Figura 5.

Figura 05 - Mapeamento do fluxo de Valor, estado futuro.



Fonte: Rother e Shook (2003).

Finalmente, após a construção do mapa do estado futuro deve-se fazer uma idealização das ações a serem implantadas para se atingir à situação esperada. Portanto, após a realização das melhorias o mapa do estado futuro construído passa a ser o estado atual do processo servindo de base para o desenho do novo estado futuro. Rother e Shook (2003) afirmam que sempre existirá um estado futuro. Este é o princípio da melhoria contínua proposto pela Manufatura Enxuta (SILVA, 2009).

2.2 PRÁTICAS DA MANUFATURA ENXUTA

2.2.1 O Ciclo Virtuoso da Manufatura Enxuta

Em sua obra, Tubino (2007) sugeriu que por meio da aplicação de um conjunto de práticas oriundas da estratégia da Manufatura Enxuta (ME) seria possível chegar a um nível em que a organização estaria contida no ciclo virtuoso da ME. Isso significa que, uma vez entrando nele a tendência é que as melhorias apareçam e gerem novas oportunidades de melhorias em um ciclo fechado que representa a idéia de melhoria contínua ou *Kaizen*, conforme mostrado na Figura 6.

Ainda segundo o mesmo autor, é possível entrar nesse ciclo virtuoso por qualquer prática da ME, isso é possível em função da sinergia que há entre as práticas existentes. Deste modo, se a empresa iniciar sua caminhada *Lean* aplicando o conceito do nivelamento do PMP à demanda de curto prazo, é possível reduzir o tamanho dos lotes de programação para alimentar supermercados através da programação puxada que por sua vez, torna o sistema mais flexível e reduz o *lead time*, o que permite um maior nivelamento do PMP à demanda e assim por diante.

Um ponto importante que está ilustrado da Figura 6 é o posicionamento da prática da Gestão à Vista no centro do ciclo virtuoso. Dessa maneira mostrando que em qualquer aplicação das práticas da Manufatura Enxuta é imprescindível que as informações necessárias para que essas sejam constantemente utilizadas devam ser transmitidas através da Gestão à Vista.

Portanto, a Gestão à Vista precisa ser incorporada na aplicação de todas as práticas da ME, assim, facilitando o entendimento e execução dos novos conceitos de produção dentro da empresa.

Figura 06 – Ciclo Virtuoso da Manufatura Enxuta.



Fonte: Adaptado de Tubino (2007).

2.2.2 Parcerias na cadeia produtiva e previsão de demanda

Uma visão clara da demanda futura é um passo essencial para a obtenção de um sistema produtivo enxuto (Ohno, 1997). Por meio da informação adequada sobre as quantias e prazos de entrega é admissível realizar um planejamento apropriado do sistema produtivo e suas capacidades de produção no longo prazo, norteados os tomadores de decisão para a ampliação, redução de capacidade, ou ainda substituição dos recursos existentes na busca de um sistema flexível capaz de atender a demanda de uma forma nivelada (SILVA, 2009). No médio prazo a capacidade do sistema produtivo é mais bem administrada evitando surpresas. E no curto prazo a demanda é utilizada para permitir a programação da produção puxada e o fluxo contínuo através da determinação dos ritmos de produção (TUBINO, 2007).

Existem duas práticas da Manufatura Enxuta (ME) utilizadas para melhorar o conhecimento da demanda. Conforme Silva (2009), a primeira delas está relacionada com a forma de relacionamento entre clientes e fornecedores externos, consiste em obter as informações diretamente dos clientes através de

parcerias na cadeia produtiva dentro do conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS).

No ponto de vista de Chopra e Meindl (2003), uma cadeia de suprimentos agrupa todos os estágios (clientes, varejistas, distribuidores, fabricantes e fornecedores) envolvidos direta ou indiretamente no atendimento de um pedido ao cliente. Pode ser vista de acordo com Lumus *et al.* (1998), como uma rede de entidades que envolve todo o fluxo de materiais e informações.

Já para Pedroso (2002), a GCS pode ser definida como “a relação dos principais métodos que gerenciam os fluxos de materiais e informações na esfera intra-empresa e entre empresas que participam da cadeia de suprimentos até chegar aos clientes finais, cujo objetivo fundamental é agregar valor aos acionistas e aos clientes ao longo destes processos”. Este conceito atual tem originado importantes subsídios para as indústrias, principalmente a automobilística (PIRES, 1998).

Neste contexto as empresas que buscam soluções dentro do conceito de GCS têm certeza de que um bom relacionamento com seus fornecedores promoverá altos níveis de qualidade e eficiência. Para tanto, busca-se trabalhar com poucos fornecedores com contratos de longo prazo estando algumas vezes associados com um único cliente (TUBINO, 1994).

Assim, com contratos realistas negociados dentro desta ótica não existe a necessidade da busca desenfreada de novos parceiros, além do que, quando os fornecedores se tornam uma extensão natural do processo produtivo do cliente os seus papéis como parceiros se tornam vitais para o sucesso de ambas as partes (BURTON, 1988).

Dada a importância que têm as empresas fornecedoras no contexto da Manufatura Enxuta, tem-se desenvolvido alguns conceitos visando alcançar os princípios e objetivos da ME que podem ser encarados como ferramentas de relacionamento com os fornecedores, tal como a redução do número de fornecedores, a difusão do conceito da ME aos fornecedores, a elaboração de meios e contratos que garantam as parcerias, e assim por diante (TUBINO, 1994), a saber:

a) Diminuição da base de fornecedores: Conforme Tubino (1994), se cada empresa tiver apenas poucos e bons

fornecedores e reciprocamente cada fornecedor tiver apenas poucos e bons clientes, em muitos casos, os fornecedores possuem um único cliente tornando-se uma extensão natural do processo de manufatura do cliente. Dessa forma com a redução dos fornecedores possibilita segundo Schonberger (1988), que uma fábrica fornecedora típica possa vender volumes muito maiores para um número muito menor de clientes do que antes, reduzindo seus custos internos; que contratos de longo prazo possam substituir ordens de compra de curto prazo, reduzindo os custos internos e aumentando a segurança do trabalho; que os fornecedores possam receber treinamento, informação de planejamento avançado e, ocasionalmente, até ajuda financeira; que alguns contratos possam prever entregas a um ritmo diário regular em vez de flutuações de demanda, reduzindo os estoques; e finalmente, os fretes possam ser coordenados pelo cliente, integrando diversos fornecedores.

b) Desenvolvimento de fornecedores Enxutos: Em geral a Manufatura Enxuta é inicialmente desenvolvida e aprimorada dentro da empresa e só então estendida aos fornecedores deste processo (HALL, 1988). Aí então a fábrica maior trata de preparar seus fornecedores para o cumprimento de prazos, qualidade e preço repassando-lhes as técnicas da ME necessárias e monitorando seu processo. Sendo assim, para Tubino (1994), é essencial desenvolver um vínculo entre as organizações para assegurar uma relação comercial de longo prazo. A formação deste vínculo é estrategicamente tão significativa que as relações entre clientes e fornecedores devem envolver a diretoria de ambas e não apenas o nível tático como no sistema convencional. Segundo Schonberger (1988), desenvolver um fornecedor significa fazer dele "sua família". Este esforço só será válido se existir uma intenção clara de permanecer com ele por um longo tempo acompanhando a vida de um componente ou classes de materiais. Neste contexto, Lubben (1989), define cinco fatores que apoiam a decisão de desenvolvimento de fornecedores: confiança, comunicação, linearidade de produção, tempo e visibilidade para fazer alterações e associações com os fornecedores.

c) Integração da produção com fornecedor: Quando o fornecedor conhece a aplica a ME fica mais fácil implementar um

sistema mutuamente benéfico onde fornecedor e cliente trabalhem em cooperação e consigam ganhos maiores do que poderiam conseguir individualmente (TUBINO, 1994). Este processo resulta numa sinergia entre as duas organizações reforçando ainda mais as suas relações. Dentro dos sistemas beneficiados com este envolvimento está a participação no projeto do produto, a compra de uma capacidade de produção do fornecedor ao invés de itens, o transporte das mercadorias e o esquema de entregas e pagamentos (TUBINO, 1994).

d) Contratos garantindo parcerias: As empresas enxutas contornam muitos dos problemas resultantes de ineficiências operacionais com o desenvolvimento de relações fornecedor-cliente confiáveis, assegurando contratos justos e equitativos (MCMILLAN, 1990). A estabilização do esquema de fornecimento baseado em comprometimentos de longo prazo está relacionada com fatores como confiança, compromissos, comunicações, redução de ciclos produtivos e a otimização do preço unitário. Além disto, enquanto o fornecedor se mostrar competitivo ele terá segurança nos seus negócios e um lucro garantido (TUBINO, 1994).

Diante do exposto admite-se que a parceria na cadeia produtiva consiste em desenvolver um bom relacionamento entre os clientes e fornecedores compartilhando as informações das necessidades de entrega (quantidades, prazos, qualidade), permitindo que ambos tenham condições de estabelecer os ritmos de produção internamente e níveis de supermercados adequados trazendo para o cliente a garantia da entrega, e para ambos cliente e fornecedor, um fluxo contínuo e estoques reduzidos na fábrica com a produção mais nivelada à demanda (SILVA, 2009).

A segunda prática direcionada para o melhor conhecimento da demanda futura é a previsão da demanda. Esta é utilizada quando não é possível obter a informação das quantidades necessitadas diretamente com clientes parceiros (SILVA, 2009). Através da aplicação de métodos de previsão adequados é possível obter uma estimativa aproximada das quantidades que serão demandadas reduzindo as incertezas e possibilitando um melhor planejamento do sistema produtivo no médio prazo e sua utilização no curto prazo (HILL, 1994; TOMPKINS *et al.*, 1996).

Existem diversos métodos de previsão que se enquadram em quantitativos ou qualitativos ou ainda, na combinação dos dois tipos de métodos. Segundo Pellegrini (2000), nos métodos quantitativos são utilizados dados passados de demandas efetivadas das séries temporais para prever a demanda em períodos futuros. Para Seber (1977), as diferentes técnicas disponíveis para construção desses modelos são denominadas técnicas de *forecasting* que se encontram disponível em planilhas eletrônicas. Alguns exemplos que utilizam a regressão linear simples são o Microsoft Excel (1997) e Quattro Pro (1999), (PELLEGRINI, 2000).

Através da aplicação de técnicas estatísticas apropriadas para as características de demanda passadas (sazonalidade, ciclo, tendência, aleatoriedade) torna-se viável a estimação de projeções futuras. São exemplos de métodos quantitativos: média simples, média móvel, regressão simples e múltipla, suavização exponencial, modelos de *Holt Winters* e Arima (SILVA, 2009).

Já nos métodos de previsão qualitativos baseiam-se em opiniões de especialistas, os quais se fundamentam no julgamento de executivos, apreciação do pessoal de vendas e expectativas dos consumidores (PELLEGRINI, 2000). Normalmente são realizadas reuniões entre a gerência e especialistas para avaliar e determinar as previsões futuras. Os métodos qualitativos são muito subjetivos e, por isso, suscetíveis a um erro maior. Entretanto têm sido de acordo com a história mais utilizado pelas empresas (MENTZER & COX, 1997). Normalmente este tipo de previsão demonstra na realidade a meta de vendas colocada pelas empresas (DIAS, 1999), o que dificilmente se confirma na prática. Dentre os métodos qualitativos mais utilizados, destaca-se o método Delphi, apresentado em Krajewski & Ritzman (1999), entre outros.

2.2.3 Planejamento mestre e nivelamento da produção à demanda

Conforme Silva (2009), tendo o conhecimento do que será demandado, seja por meio de pedidos aprovados pelos clientes (parceria na cadeia) ou previsões, é possível realizar um plano mais eficaz do uso dos recursos da empresa através do

Planejamento-mestre da produção (PMP). O planejamento-mestre de produção (PMP), segundo Corrêa e Corrêa (2006), coordena a demanda do mercado com os recursos internos da empresa de forma a programar taxas adequadas de produção de produtos finais.

Conforme Tubino (2000), o PMP divide o plano estratégico de longo prazo em planos específicos de produtos acabados (bens ou serviços) para médio prazo, direcionando as etapas de programação e execução das atividades operacionais (montagem, fabricação e compras), ou seja, faz a conexão entre o planejamento estratégico (plano de produção) e as atividades operacionais, através do PMP.

Na percepção de Gaither & Frazier (1999), existem dois objetivos específicos para o PMP. O primeiro consiste em programar itens finais para serem concluídos imediatamente e nos prazos prometidos aos clientes. A segunda finalidade enfoca a ociosidade, a capacidade de produção e os custos. Neste sentido, o foco é conduzido para impedir a sobrecarga ou causar a ociosidade na produção, a fim de que a capacidade de produção seja utilizada com eficiência resultando em baixos custos.

Também convém destacar que na elaboração do PMP é recomendável o envolvimento de todas as áreas que têm contato direto com a produção representado os seus anseios quanto ao planejamento de médio prazo. Algumas questões devem ser discutidas na preparação desse plano, segundo Tubino (2000), “a determinação de que itens devem fazer parte do PMP, qual o intervalo de tempo e que horizonte planejar, como tratar os produtos para estoques, os sob encomendas e etc.”. O Planejamento Mestre de Produção precisa ser realista, pois segundo Arnold (1999), se isso não ocorrer resultará em planos de capacidade sobrecarregados, programação que extrapolam o prazo, compromissos de entrega não confiáveis, oscilações na entrega e falta de responsabilidade.

Isso significa, dentre outras coisas, que a quantidade de produtos que serão fabricados deverá ser sempre que possível a quantidade dos produtos vendidos. Para isso é necessário trabalhar o nivelamento da produção que como toda ferramenta enxuta tem sua origem na eliminação de excessos e na utilização

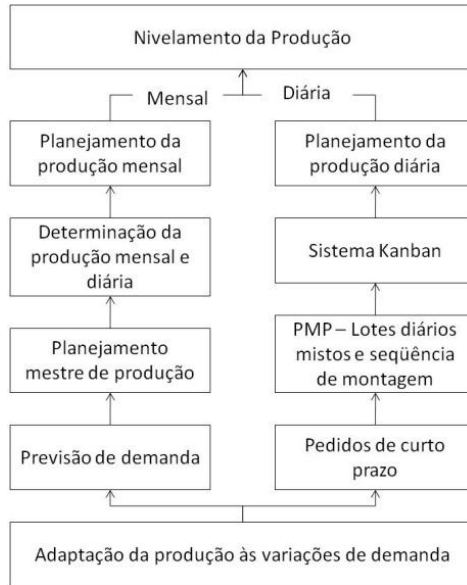
dos recursos envolvidos no processo produtivo somente quando realmente for necessário (SILVA, 2009).

O nivelamento da produção à demanda é uma ferramenta da Manufatura Enxuta no âmbito do PCP cujo papel fundamental, conforme Monden (1993) é adequar a produção para atender as variações da demanda e diminuir estoques. Ela com certeza é uma das formas centrais para se atingir a melhoria dos fluxos de processos (GOMES, 2002).

De forma similar no entendimento de Tubino (1999), o nivelamento da produção permite a flexibilidade do sistema de produção à medida que em vez de fabricar grandes lotes de um único produto produz muitas variedades de pequenos lotes cada dia respondendo adequadamente à demanda do mercado, efetivando a pronta entrega de produtos e reduzindo os inventários no processo.

Segundo Gomes (2002), as abordagens relativas ao nivelamento da produção são encontradas nos trabalhos de Corrêa & Giansi (1993), Monden (1993), Slack *et al.* (1997) e Tubino (1999), esses indicam que a execução dessa ferramenta abrange duas fases. Na Figura 7 é possível observar cada atividade realizada nas duas fases ligadas ao nivelamento da produção.

Figura 07 – Configuração do nivelamento da produção à demanda.



Fonte: Gomes (2002).

Conforme Gomes (2002), no sequenciamento do plano o PMP é organizado tendo o apoio da previsão de demanda que pode ser dividida em trimestral ou mensal. Em uma projeção de três meses o PMP pode ser quebrado em duas seções separadas por um ponto chamado de período de congelamento. Geralmente o *portfólio* de produtos a serem produzidos é definido com dois meses de antecipação ao mês de vigente, sendo que são determinados os programas diários de fabricação a partir do planejamento mestre de produção (CORREA & GIANESI, 1993).

Orientado pelo PMP são decididas as quantidades de recursos necessários para produção dos itens bem como a programação e liberação das ordens para os setores de montagem de produtos semiacabados, a produção de componentes com a compra de insumos e a contratação de fornecedores externos (GOMES, 2002).

Para Tubino (1999), nos sistemas de produção convencionais o nívelamento da produção à demanda se processa num horizonte de planejamento de médio prazo, normalmente

mensal. Tal particularidade tem relação com a falta de flexibilidade dos recursos produtivos desses sistemas que numa condição de curto prazo restringem ou atrapalham o rápido atendimento às mudanças na demanda, tanto para às quantidades como para a variedade de produtos.

Certas características podem ser identificadas como limitadoras das ações rápidas de mudanças na demanda nos sistemas de produção usuais. Geralmente operam em uma composição rígida e verticalizada; empregam *layout* departamental ou linear com trabalho geralmente focado para única tarefa por operador; cultivam baixa integração com clientes e fornecedores; proporcionam longo *lead time*; não desenvolvem a cultura da polivalência dos empregados, entre outros aspectos que são possíveis de serem observados por meio da Figura 8, (GOMES, 2002).

Neste sistema produtivo cuja programação é nivelada pela demanda mensal quando é preciso fabricar uma quantidade do *portfólio* de produtos os mesmos são processados em uma sequência de disposição homogênea, dessa forma, sendo a fabricação reunida mensalmente a cada dia ao longo do mês (TUBINO, 1999).

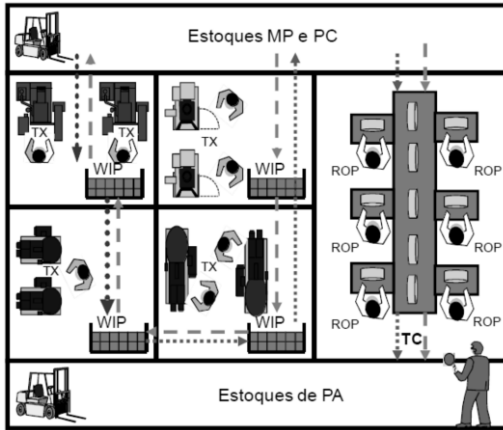
Além da produção em grandes lotes é normal esses sistemas aceitarem um cronograma sugerindo dias do mês para a produção de um único tipo de produto. Terminado o lote passa-se ao estágio seguinte até completar a quantidade do *mix* de produto programado (GOMES, 2002).

Ainda segundo Gomes (2002), esta forma de planejamento e programação da produção causa problemas para a eficiência do sistema sendo os mais frequentes: dificuldade de modificar os padrões em processo; dificuldade de atender a outros clientes quando a demanda não se concretiza; e elevação nos estoques de produtos acabados ocasionados por falhas na previsão de demanda.

Dessa forma a partir da concepção de Gaither e Fraizer (1999), as elevações das quantidades de estoque em processo, comuns nos sistemas convencionais, em um ambiente tradicional e de concorrência não turbulento podem ser relevadas porque operadores e maquinários não necessitam esperar que produtos semiacabados cheguem até eles. Neste ambiente de fabricação a

capacidade é extremamente superior e os custos fixos de fabricação baixos.

Figura 08 – Layout Departamental.



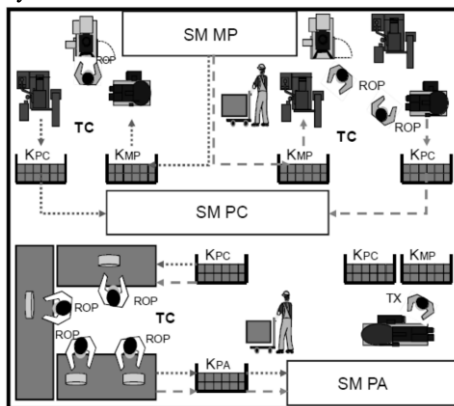
Fonte: Adaptado de Tubino (1999).

No entanto, quantidades elevadas de estoque em processo além da confusão que acarretam ao sistema constituem um *lead time* maior, ou seja, os produtos gastam maior parte de seu tempo em processamento não sendo adequado à atual performance de concorrência baseada na melhoria dos fluxos de processos. O nivelamento da produção à demanda numa expectativa de curto prazo consiste em adequar a fabricação diária às alterações da demanda ao longo do mês (GOMES, 2002).

Um programa de produção, com base neste horizonte, induz os sistemas produtivos a se reestruturarem em termos operacionais para obter redução do *lead time*, redução do *setup*, fabricação de pequenos lotes, boa integração com clientes e fornecedores, polivalência dos trabalhadores, entre outros aspectos. Estes requisitos proporcionam ao sistema de produção a flexibilidade para suportar as mudanças da demanda, tanto aquelas relacionadas às quantidades como ao *portfólio* de produtos sem necessitar de grandes estoques (TUBINO, 1999).

Essa forma de produção também conhecido como *layout* celular ou por produto pode ser observada na Figura 9.

Figura 09 – Layout Celular.



Fonte: Adaptado de Tubino (1999).

No caso em análise, seguindo a sequência da Figura 7, a partir dos pedidos de curto prazo o PMP elabora um plano com lotes diários mistos podendo distribuir a produção mensal em pequenos lotes de cada modelo de produto a cada dia ao longo do mês (GOMES, 2002).

Por meio da preparação do programa misto e da sequência de montagem todas as demais fases do sistema produtivo como montagem de produtos semiacabados, produção de itens e abastecimento de insumos externos são ativados de acordo com a lógica de puxar a produção, mediante o uso do *kanban*. Nesse sentido os recursos serão requeridos à medida que a demanda por itens se realizarem.

Além da produção em pequenos lotes e do pronto atendimento aos clientes, Slack *et al.* (1997) adicionam outras vantagens conferidas ao nivelamento da produção à demanda no curto prazo, tais como: redução no nível global de estoques em processo; manutenção da regularidade no ritmo de produção e facilidade de planejar e controlar cada estágio da produção.

A decisão de nivelar a produção à demanda num horizonte de curto prazo atende sem incidir na elevação dos

custos, às exigências impostas pela concorrência, encarado ultimamente pelas corporações (GOMES, 2002). Os sistemas produtivos segundo Frasier e Spriggs (1996) e Tubino (1999), devem ter como requisitos não apenas a qualidade dos produtos, mas também a produção em pequenos lotes, a manutenção de custos baixos, a redução do *lead time* e respostas rápidas ao mercado.

Portanto, o emprego de técnicas menos onerosas para o planejamento do volume de negócio torna-se cada vez mais um diferencial para os sistemas produtivos (SILVA, 2009).

2.2.4 Redução do tamanho dos lotes

Como foi possível perceber pela prática de nivelamento da produção à demanda, para criar um fluxo contínuo dos produtos no processo é fundamental que se diminua o tamanho dos lotes de produção. Quanto menores os lotes para fabricação menores serão os desperdícios de superprodução e outros tipos decorrentes (SILVA, 2009).

Em sua pesquisa Silva (2009), comenta duas formas básicas de se reduzir o tamanho dos lotes. A primeira delas é aplicada quando os itens são fabricados internamente na fábrica e consiste em realizar as operações de troca de produtos e preparação de maquinários de uma maneira organizada e rápida, chamada de Troca Rápida de Ferramentas (TRF). E a segunda maneira, diz respeito aos itens que são fornecidos de terceiros, nesse caso, é importante desenvolver a parceria de longo prazo com os fornecedores dentro do conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos que é abordado na prática de parcerias na cadeia produtiva e previsão de demanda.

Sobre a primeira forma de redução do tamanho dos lotes de produção, Silva (2009) explica que nos sistemas convencionais de produção os lotes são comumente grandes e por isso não se tem uma atenção exclusiva nas intervenções de troca de produtos, pois a produção de um mesmo lote pode durar dias sendo que o tempo de *setup* não representa muito tempo se comparado ao tempo empreendido na fabricação oferecendo dessa forma, *setup's* longos e desordenados.

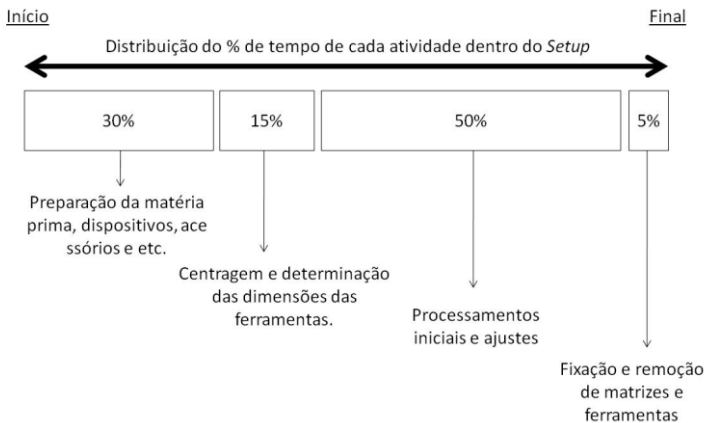
Ainda segundo Silva (2009), com a aplicação da Manufatura Enxuta, a redução dos tempos de *setup* torna-se uma estratégia fundamental, pois para reduzir os desperdícios e consequentemente o tamanho dos lotes é necessário ter *setup*'s mais rápidos a fim de que sejam realizados com maior número de ocorrências em menor tempo, viabilizando o fluxo contínuo e também o nivelamento da produção à demanda.

Igualmente para Fogliatto & Fagundes (2003), a redução do tamanho dos lotes de produção é uma função da redução dos tempos de *setup*, isto é, possui elevado grau de dependência com a troca rápida de ferramentas. Portanto, segundo os mesmos autores a redução do tamanho dos lotes de fabricação tem impacto na redução do *lead time*, na redução dos estoques nos processos e na sincronização do sistema produtivo.

Dentro desse contexto Godinho Filho e Uzsoy (2009), defendem que investimentos em programas de redução de *setup* se mostraram como sendo a melhor alternativa para as reduções de tamanho dos lotes de produção. Segundo esses autores os resultados de sua pesquisa fornecem suporte para toda a literatura que defende a importância e a necessidade de programas de redução de *setup* com a intenção de reduzir os lotes de fabricação.

O surgimento de uma metodologia de redução de *setup* se deu a partir de estudos realizados por Shingo com a intenção de aperfeiçoar as atividades de fixação e remoção de matrizes em *setup*'s convencionais. Após vários estudos Shingo (2000) percebeu que esse tipo de atividade representa apenas 5% do tempo total de troca, diante dessa descoberta Shingo desenvolveu um método de troca rápida de ferramentas, uma das práticas básicas da ME. Por meio da Figura 10 é possível entender a distribuição dos tempos das atividades durante a TRF.

Figura 10 - Distribuição do percentual dos tempos das atividades durante o *setup*.



Fonte: Adaptado de Tubino (2007).

Essa metodologia está descrita no livro “*A Revolution in Manufacturing: the S.M.E.D. System*” (SHINGO, 2000). Outro benefício desta prática diz respeito à redução da incidência de erros na regulagem dos equipamentos (HARMON E PETERSON, 1991). A troca rápida de ferramentas é dividida em quatro etapas sequenciais cada uma contendo um conjunto de técnicas específicas, apresentados na Figura 11.

Conforme Silva (2009), a primeira etapa para a aplicação da TRF é a identificação das atividades de *setup* que estão sendo realizadas rotineiramente procurando classificar dentro dos conceitos de tempos e movimentos cada uma dessas atividades. A melhor forma de executar esse passo é através de várias filmagens das trocas de ferramentas para possibilitar a classificação das atividades. Segundo Barnes (1997), esta é a metodologia mais apropriada para o esboço de tempos e movimentos nos processos de manufatura onde a variabilidade na duração das atividades é baixa.

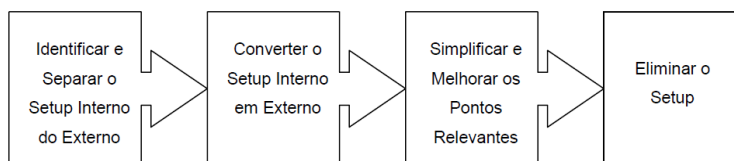
Estabelecidas as atividades internas e externas do *setup* e eliminadas às desnecessárias, para se conseguir uma redução significativa no tempo de máquina parada deve-se proceder a uma avaliação criteriosa das atividades primeiramente consideradas como internas com a intenção de averiguar se realmente essa é uma atividade que só pode ser realizada com a máquina parada, bem como, se não existe uma opção mais

adequada que admita transferi-la total ou parcialmente para atividade externa (SILVA, 2009).

A terceira etapa da TRF está pautada na análise detalhada dessas atividades procurando simplificar e melhorar ainda mais alguns pontos importantes do *setup*. Portanto, algumas soluções sugeridas por Shingo (2000) podem ser empreendidas como usar operações equivalentes, usar sistemas de colocações finitas, empregar fixadores rápidos e eliminar a atividade de tentativa e erro para ajustes do *setup*.

Como quarto e último estágio, Shingo (2000) propõem estudar a possibilidade de eliminar a atividade de *setup*. O melhor *setup* é aquele que não existe, ou seja, ao invés de se supor que os *setup's* são inevitáveis deve-se responder a seguinte pergunta: como produzir itens diferentes sem promover *setups*? A resposta a essa pergunta pode ser uma modificação no projeto do produto, a produção focalizada em células, ou, ainda, a produção de peças em grupos (SILVA, 2009).

Figura 11 – Etapas para aplicação da Troca Rápida de Ferramentas.



Fonte: Adaptado de Tubino, 1999

Sobre a segunda forma de redução do tamanho dos lotes de produção que está relacionada aos itens fornecidos por terceiros, Tubino (2007) comenta que é imprescindível criar parcerias na cadeia produtiva com a visão atual de Gestão da cadeia de Suprimento (GCS) de forma a baixar o custo da reposição dos itens e tornar os lotes tão pequenos quanto necessários.

Para Silva (2009), geralmente na compra de componentes ou matéria prima adota-se o relacionamento de soma zero, dessa forma, a empresa cliente tem a estratégia de tentar minimizar seu custo direto com o item a ser comprado.

Para tanto se utiliza de rígidos métodos de concorrência coagindo seus fornecedores a baixar ao máximo seu preço e conseqüentemente sua margem de lucro. Normalmente nessa forma de abordagem os relacionamentos são distinguidos tendo os fornecedores como adversários no qual os mesmos são tratados como lojas onde os produtos são adquiridos pelo menor preço possível (MERLI, 1991).

De forma oposta ao método tradicional de tratamento cliente e fornecedor a ME propõe por meio da estratégia de parcerias na cadeia produtiva, manter um relacionamento ganha-ganha onde cliente e fornecedor conseguem vantagens expressivas (SILVA, 2009).

Para permitir tais relações é fundamental promover a redução do número de fornecedores por meio da gestão da cadeia de suprimentos (LUMUS, VOKURKA, e ABER, 1998). A escolha do fornecedor parceiro se dá em função da redução dos custos logísticos de forma geral e pela avaliação do custo direto dos itens (SILVA, 2009).

Assim, as parcerias proporcionam lucros para todos os participantes da transação, desde que exista cooperação (MALLMANN, 1995). Deste modo, o poder de barganha existe, mas, não é utilizado a ponto de sacrificar a sobrevivência dos fornecedores, desde que se mostrem cooperativos (SILVA, 2009).

Por meio desse processo tanto o cliente quanto o fornecedor compartilham informações, tecnologias, conhecimentos e tem o compromisso conjunto de resolver problemas e melhorar os processos em ambos os sistemas produtivos, garantindo deste modo entregas nas quantidades necessárias em tempo adequado com lotes menores, variados e com qualidade (SILVA, 2009).

Segundo Tubino (2007), são estabelecidos contratos de médio e longo prazo possibilitando ao fornecedor realizar um planejamento da sua capacidade produtiva, assim, gerando constância e crescimento para os itens produzidos conseqüentemente existe a possibilidade de focalizar a produção para reduzir custos e aumentar a produtividade.

2.2.5 Produção puxada pelo cliente

Produção puxada na concepção de Womack e Jones (2004) denota que um processo inicial não necessita produzir um produto ou serviço sem que o cliente de um processo subsequente o solicite. Conforme esses autores, o exercício desta regra é complexo sendo necessário começar com um cliente real demonstrando a demanda de um produto ou serviço e progredindo no sentido contrário percorrendo as fases do processo para levar esse produto ou serviço ao cliente.

Conforme Seibel (2004), por meio da prática da produção puxada pelo cliente, busca-se evitar o desperdício da superprodução, assim, a Manufatura Enxuta opera de tal forma que os produtos acabados sejam fabricados apenas na quantidade e no momento solicitado, bem como que, os produtos semiacabados cheguem a cada fase do processo na quantidade e no momento em que são necessários. Evitando-se deste modo não só a superprodução como também o desenvolvimento de estoque e o tempo de espera na fila.

Portanto, para que os estoques possam ser reduzidos ao máximo e a produção desnecessária também possa ser eliminada é imprescindível uma ferramenta de controle que permita somente a produção do necessário e no momento necessário, essa ferramenta é o sistema *kanban* (MAXIMIANO, 1995).

Segundo Ohno (1997), a palavra *kanban* na origem japonesa tem o significado de cartão. Dessa forma por meio da utilização de um sistema de cartões é possível implantar as principais características do *Just in Time*, que se resume na produção das peças necessárias no momento que o cliente demanda e essa necessidade é sinalizada através de cartões *kanban*.

Conforme Moura (1996), *Kanban* é uma metodologia de gestão de materiais e de produção no momento exato da necessidade, sendo controlado por meio da circulação de um cartão.

O Sistema *Kanban* é um procedimento de puxar as necessidades de produtos ou serviços e dessa forma é contrário aos sistemas de produção tradicionais. Apesar do conceito ser complexo, é um sistema simples de autocontrole no chão de fábrica independente de gestões paralelas e controles computacionais.

Essa técnica quando criada foi chamada de Sistema de Supermercado e posteriormente assumiu o nome de sistema *kanban*, a ferramenta foi desenvolvida por Taiichi Ohno por volta de 1953 e aplicada na Toyota Motor Company através da utilização de pedaços de papéis que listavam o número do item de uma peça e também outras informações referentes ao trabalho de usinagem.

Conforme Ohno (1997), o sistema surgiu devido às observações de Taiichi Ohno nos supermercados americanos, onde as suas prateleiras tinham espaços limitados para cada item e, por conseguinte eram reabastecidas somente quando esvaziavam, ou seja, somente quando havia a real necessidade.

2.2.5.1 Funcionamento do Sistema *kanban*

Segundo Junior (2005), apesar de cada sistema produtivo ter sua característica própria, para que se tenha êxito na implantação de um sistema de gerenciamento por meio do sistema *kanban* é desejável que o mesmo trabalhe em lotes repetitivos adotando sistemas de troca rápida de ferramentas, manutenção preventiva e preditiva e sistema de gestão e controle de qualidade que previnam as paradas dos equipamentos e produção de peças defeituosas.

Deste modo, Ohno (1997) define as funções e as regras do sistema *kanban*, as quais são descritas no Quadro 2. Conforme Tubino (2000) o funcionamento do sistema *kanban* é feito através de sinalizações normalmente baseadas em cartões e painéis porta-*kanban*'s, responsáveis pela comunicação e funcionamento de todo o sistema.

Quadro 02 – Funções e regras do Sistema *kanban*.

Nº	Funções	Regras para Utilização
1	Fornecer informações sobre coletar ou transportar produtos	O processo subsequente coleta a quantidade de itens indicados pelo <i>kanban</i> no processo precedente
2	Fornecer informações sobre a produção	O processo inicial produz itens na quantidade e sequencia indicadas pelo <i>kanban</i>
3	Eliminar a superprodução e o transporte excessivo	Nenhum item é produzido ou transportado sem um <i>kanban</i>
4	Servir como uma ordem de produção fixada às mercadorias	O cartão <i>kanban</i> sempre deve estar fixado nos itens
5	Impedir produtos defeituosos	Produtos defeituosos não podem ser enviados para o processo seguinte. O resultado é produto 100% livre de defeitos
6	Revelar problemas existentes e manter o controle de estoques	Reduzir a quantidade de cartões <i>kanban</i> aumenta a sensibilidade aos problemas no processo produtivo

Fonte: Adaptado de Ohno (1997)

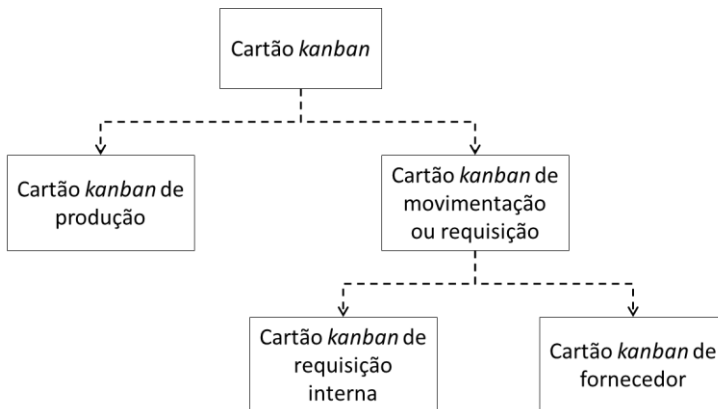
2.2.5.2 Cartões *kanban*

A palavra *Kanban* significa cartão ou bilhete em japonês. São através dos cartões que se comunicam para as diversas etapas produtivas as informações referentes à produção e movimentação dentro do sistema produtivo (ANDRADE, 2002).

Dentro da dinâmica do sistema *kanban* um cartão representa um contentor com uma quantidade determinada de itens e conforme demonstrado na Figura 12, de acordo com Monden (1984), Tubino (2000), Shingo (1996) e Moura (1996), os cartões *kanban* são classificados em dois grupos dependendo da função que exercem: os cartões *kanban* de produção e os cartões *kanban* de requisição ou movimentação (JUNIOR, 2005).

O cartão *kanban* de produção também denominado de *kanban* em processo, de acordo com Tubino (2000), é utilizado na fabricação ou montagem de determinado lote de produtos tendo sua atuação restrita ao centro de trabalho que executa a atividade produtiva dos itens. Estes cartões executam as funções das ordens de fabricação e montagem dos sistemas convencionais de PCP. De forma similar, Shingo (1996), discorre que o cartão *kanban* de produção serve como etiqueta de identificação e de instrução de tarefas.


Figura 12 – Subdivisões dos cartões *kanban*.



Fonte: Adaptado de Tubino (1999)

Para o funcionamento adequado dessa ferramenta, os cartões *kanban's* de produção devem conter algumas informações básicas, como: Identificação do fornecedor, descrição e código do item, local de estocagem, quantidade de peças por contentor, tipo de contentor, materiais necessários para produção do item com sua localização, número de emissão do cartão, etc. A Figura 13 apresenta um exemplo de cartão *kanban*.

Figura 13 – Cartão *kanban* de produção.

Fornecedor		Centro de Trabalho	
Código do Item			Local de Estocagem
Descrição do Item			
Materiais Necessários		Quantidade de peças por contentor	Tipo de contentor
Código	Localização		
		Num. de emissão	

Fonte: Adaptado de Tubino (2000)

Fonte: Adaptado de Andrade (2002)

Conforme Tubino (1999) quando os *kanban's* estão posicionados apenas na cor verde significa condições normais de operação, quando atingem a cor amarela significa atenção e quando atingem a cor vermelha significa urgência. A Figura 14 apresenta um exemplo de quadro *kanban*.

Conforme Andrade (2002), o método de trabalho definido com o uso dos cartões e do quadro porta-*kanban* é de fácil entendimento, amigável e se constitui uma importante ferramenta de monitoramento e acompanhamento do sistema produtivo. A simplicidade de funcionamento do sistema é uma de suas melhores características, constituindo-se como excelente motivador para o comprometimento dos colaboradores com o sucesso da implantação.

2.2.6 Produção em fluxo contínuo

Conforme Monden (1984), o conceito fundamental da estratégia da Manufatura Enxuta é manter um fluxo contínuo de produtos que estão sendo manufaturados por meio da produção no momento adequado tendo como finalidade a melhoria da produtividade no processo e a redução dos custos. Liker (2005) acrescenta que essa prática também reduz o intervalo de tempo entre a matéria-prima até os produtos acabados trazendo uma melhor qualidade e um prazo de entrega menor.

Para Ghinato (2000), o fluxo contínuo é idealizado através do fluxo unitário de produção onde no limite, os estoques entre processos são completamente eliminados. Logo, segundo Shingo (1996) a sincronização do fluxo de peças unitárias pode acabar com as esperas entre processos. Também reduz os desperdícios de transporte de materiais pela fábrica e de superprodução, normalmente originados dos grandes lotes de produção.

De acordo com Silva (2009), um dos motivos que levam as empresas a produzirem grandes lotes de produtos no sistema convencional tem relação com o tipo do *layout* funcional ou departamental como estes se organizam. Nessa disposição o *layout* das máquinas é arranjado pelo tipo de processo que

realizam colocando-se um operador dedicado a uma ou mais máquinas onde desempenham a mesma função. Na Figura 8 é ilustrada a distribuição dessa forma de *layout*.

O *layout* departamental acaba gerando dificuldades para controlar e programar a produção. Segundo Tubino (2007), o controle geralmente é feito por meio de relatórios que são emitidos periodicamente e acompanhados longe do chão de fábrica pelos gestores. Dessa maneira, Silva (2009), acrescenta que os lotes são processados em cada departamento gerando transporte em excesso e esperas entre as etapas de transformação. Como forma de garantir a produção de cada etapa existe a prática de elevar os estoques entre os processos o que prejudica diretamente o *lead time* do sistema produtivo.

Ainda conforme Silva (2009), a prática adotada pela ME para reduzir desperdícios por meio da disposição física é através do uso do *layout* celular, dentro do conceito de *layout* por produto, figura 9. Esse tipo de disposição da produção é constituído de um conjunto de máquinas que realizam operações diferentes em uma sequência rigorosa para possibilitar o fluxo contínuo de produtos e o emprego de operadores polivalentes (WOMACK e JONES, 2004). Presando pela aplicação dos conceitos do *Just in time*, Moden (1984) expõe a importância de linearizar e unir o fluxo de materiais e o fluxo unitário de produtos através do sistema *kanban*.

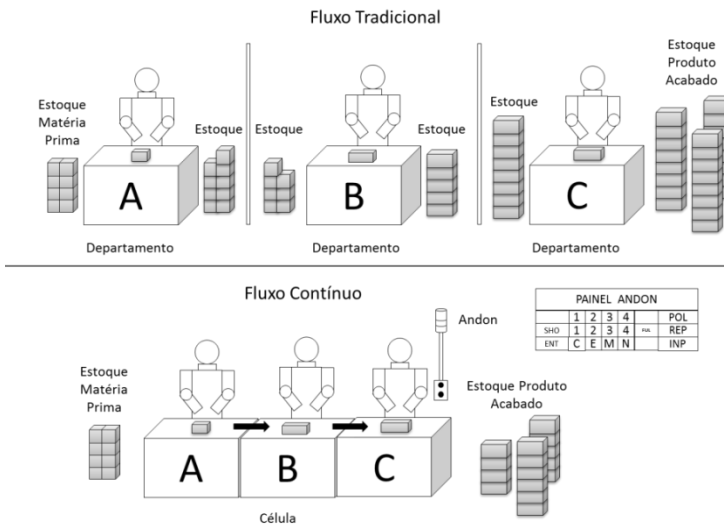
Outro benefício que a produção em fluxo contínuo proporciona no *layout* celular está relacionado às melhorias de qualidade (SILVA, 2009). Para obter o fluxo contínuo é necessário melhorar a qualidade e entrega dos itens, por meio de células de manufatura mais eficientes (PIATKOWSKI, 2004). Segundo o mesmo autor o fluxo unitário possibilita identificar de forma rápida falhas ocorridas no processo parando-as imediatamente e envolvendo os funcionários para a busca das causas e solução para o problema ocorrido, deste modo, impedindo que o defeito se estenda para todo o lote de produtos.

Tubino (1999) avalia que se comparar o fluxo tradicional com o fluxo unitário pode-se visualizar alguns benefícios como o compromisso com os objetivos globais, a redução da fadiga e do *stress*, a difusão de conhecimento, a facilidade na utilização dos

métodos da Qualidade Total, permitindo assim, uma remuneração adequada e baseada no desempenho e nas aptidões do grupo.

A Figura 15 mostra a comparação entre o fluxo tradicional de produção e o fluxo contínuo. Nessa ilustração é possível observar que os operadores do fluxo tradicional estão separados por departamentos, dificultando a comunicação e a difusão de conhecimento, esse tipo de fluxo promove também a estagnação dos produtos nos estoques departamentais. Já no fluxo contínuo não existem estagnações de produtos entre os postos de trabalho, viabilizando assim a produção unitária, nesse fluxo é possível reduzir drasticamente a geração de produtos defeituosos, pois o estoque é mínimo.

Figura 15 - Fluxo de produção tradicional versus fluxo contínuo.



Fonte: Adaptado de Ghinato (2000)

Segundo Silva (2009), geralmente são implementados dispositivos que identificam os problemas (*pokayokes*) e “advertem” ao operador na sua ocorrência (*andons*), dentro do conceito de autonomia. Por meio desses dispositivos também é aplicado o conceito de cadeia de ajuda onde os supervisores de

linha, mecânicos e demais envolvidos no processo produtivo são acionados quando um problema ocorre.

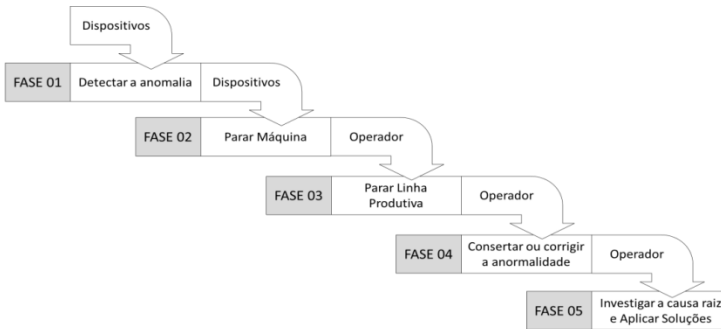
2.2.7 Automação e solução de problemas

Esta prática, em conjunto com o *Just in Time* compõe os pilares do Sistema Toyota de Produção (OHNO, 1997). A automação ou *jidoka* consiste em disponibilizar ao operador ou à máquina a autonomia de interromper o processo sempre que for detectada qualquer irregularidade no processamento. Ainda segundo Ohno (1997), esse conceito também pode ser descrito como automação inteligente ou automação com um toque humano.

O surgimento da automação na Toyota se deu em função de uma necessidade eminente de aumentar a eficiência produtiva da fábrica. Dessa forma, Ohno e seus engenheiros buscaram desenvolver sistemas nas máquinas que possibilitassem que um único operador pudesse operar várias máquinas (GHINATO, 1996). Embora a redução do número de operadores em relação à quantidade de máquinas constituísse um resultado dessa prática. A essência é possibilitar ao operador ou à máquina a autonomia para a interrupção da operação sob a presença de qualquer irregularidade no processo (GHINATO, 1996).

Conforme Ohno (1997) e Silva (2009), a automação previne produtos defeituosos e direciona a atenção na compreensão de um problema assegurando que o mesmo não aconteça novamente. Na Figura 16, estão ilustradas as etapas dessa prática.

Figura 16 - Fluxo da Aplicação da Automação.



Fonte: Adaptado de Ohno (1997).

Conforme Silva (2009), na prática a autonomia é um dos conceitos da ME focado em garantir a qualidade dos produtos e procura desenvolver dispositivos que possibilitem que a máquina identifique os defeitos e pare o processo. Na Toyota isto geralmente significa que se uma situação anormal aparecer a máquina interrompe e os operários cessam a linha de produção (GHINATO, 1996).

Um recurso muito empregado nas fases um e dois (Figura 16), no conceito de autonomia são os dispositivos à prova de erros, ou *pokayokes*. Segundo Silva (2009), esses são elementos colocados nas máquinas que constata a qualidade do item produzido e apontam à falha interrompendo o processo, tais falhas podem ser a escolha errada de uma peça, a montagem incorreta, o esquecimento de uma peça e etc.

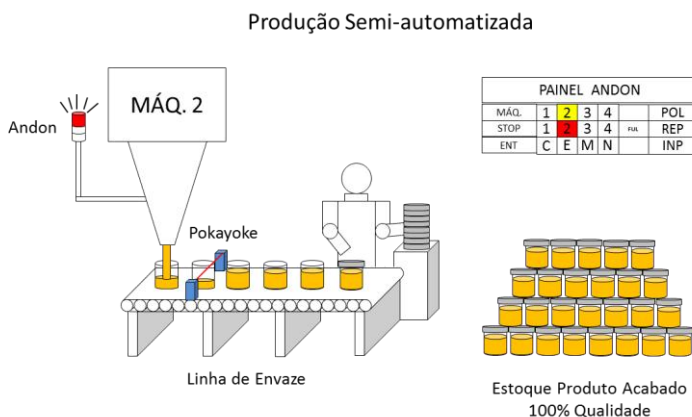
Segundo Shingo (1986), esse sistema de inspeção é superior a outros métodos convencionais de inspeção de qualidade, permitindo uma diminuição nas taxas de produtos defeituosos. Isso ocorre porque quando são empregadas inspeções convencionais os motivos que originaram os defeitos muitas vezes não estão mais presentes quando o conhecimento sobre a falha retorna ao processo que a provocou.

Quando as falhas são descobertas é crucial que as operações anteriores sejam avisadas imediatamente para que os problemas em questão possam ser ajustados. Com essa finalidade os processos são interrompidos enquanto os próprios operadores fazem as correções necessárias.

Esse enfoque se faz necessário quando os processos operam em fluxo na forma de linhas ou células, por exemplo, para facilitar a comunicação de anomalias que permaneçam comprometendo a produção a Toyota usa um quadro luminoso que está instalado a partir do teto da fábrica e acende luzes que advertem rapidamente aos supervisores e operadores onde é indispensável alguma ação. Esses dispositivos são chamados de *andons* (MARTINS, 2009).

Na Figura 17 é ilustrada uma linha de produção onde é usado o sistema *pokayoke* para parar a máquina quando uma anomalia é identificada e o *andon* para alertar que a máquina está parada comunicando os envolvidos que uma linha de produção precisa de ajuda, através do quadro luminoso.

Figura 17 – Linha de produção provida com *pokayoke* e *andon*.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

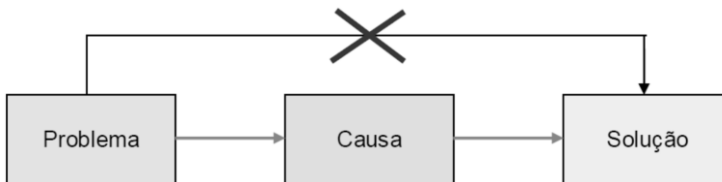
Após a parada da linha de produção é muito importante que as fases três, quatro e cinco sejam aplicadas corretamente. Para isso utiliza-se a prática de melhoria contínua, que está diretamente relacionada com a solução dos problemas, para Liker (2005), isso somente acontece quando o método de trabalho estiver estabilizado e padronizado. Nas suas pesquisas, Ohno (1997) explica o tema da solução de problemas desenvolvida para a Toyota é caracterizado como parte do sistema da manufatura

enxuta responsável por eliminar os problemas, ou desperdícios identificados pela aplicação da metodologia *Just in Time*.

Conforme Silva (2009), estas técnicas estão ligadas a aplicação de ferramentas originadas no conceito de Controle Total da Qualidade (TQC). Geralmente as empresas que utilizam o conceito de TQC já tem conhecimento e aplicam os métodos para a análise e solução de problemas voltados para a qualidade. Liker e Meier (2007) evidenciam a importância da identificação e solução dos problemas em suas causas raízes.

Para isso é necessário conhecer o processo e identificar claramente o problema e suas causas para que seja possível propor uma solução definitiva (SILVA, 2009). A Figura 18 ilustra esse pensamento.

Figura 18 – Relação problema X causa X solução.



Fonte: Silva (2009).

Para que essas sugestões possam ser adotadas, por meio do emprego de ferramentas adequadas, a fim de promover uma análise do problema, identificação das causas raiz e a efetivo planejamento e execução de ações de melhoria. Se faz necessário o uso de forma estruturada das ferramentas que são abordadas nos trabalhos de Liker e Meier (2007), Campos (1992) e Costa (2007). No quadro 3 está listado um resumo das principais ferramentas sugeridas.

Quadro 03 – Relação problema X causa X solução.

Ferramenta	O que é?	Para que serve?
Análise de Pareto	Análise que ordena por problemas ou causas da maior frequência para a menor	Para facilitar a análise e priorização dos problemas ou causas de um problema dividindo em fragmentos menores
Gráfico de Barras	Gráfico que demonstra de forma clara e objetiva a situação atual de um processo, setor e etc.	Para facilitar a análise e priorização dos problemas ou causas de um problema
Gráfico de Correlação	Gráfico que relaciona de forma gráfica diferentes parâmetros	Para facilitar a análise e priorização dos problemas ou causas de um problema
Histograma	Gráfico de barras que mostra a distribuição de frequência de um conjunto de dados	Para facilitar a análise e priorização dos problemas ou causas de um problema
Diagrama de Causa e Efeito	Diagrama que auxilia na identificação das causas que contribuem para o problema, categorizando-as nos 4M (Máquina, Material, Mão de Obra, Método)	Para identificar as causas de um problema direcionando as tomadas de decisão
Cinco Por Quês	Ferramenta que auxilia na identificação das causas raiz do problema através da pergunta "Por quê?" realizada cinco vezes	Para identificar as causas raiz de um problema direcionando as tomadas de decisão
Brainstorming	Ferramenta que estimula a geração de ideias através do trabalho em grupo	Para levantar as causas de um problema ou encontrar soluções para um problema
Matriz G.U.T	Matriz que atribui pesos à uma lista de itens (causas ou problemas) no que se refere a Gravidade, Urgência e Tendência	Para priorizar as ações em atacar problemas ou causas de problemas de acordo com a importância do momento
5W2H	Ferramenta de planejamento para ações de melhoria encontradas	Para garantir que o plano de ação de melhoria seja realizado de uma forma eficaz

Fonte: Silva (2009).

Através do uso desse conjunto de ferramentas é possível selecionar quais são os problemas mais relevantes dentre uma infinidade de prováveis problemas que podemos melhorar ou eliminar (Análise de Pareto), após selecionar qual ou quais problemas são importantes é necessário entender como eles acontecem e se existe alguma relação com outro problema já conhecido (gráfico de barras, correção e histograma), entendendo como os problemas acontecem é possível investigar as causas que motivam os efeitos indesejados (Diagrama de Causa e Efeito), assim, sabendo as causas é possível chegar até a causa raiz (Cinco Por Quês), tendo conhecimento da raiz do problema pode-se sugerir idéias para eliminar essas causas (*Brainstorming*), tendo um quantidade significativa de possíveis ações é necessário priorizar essas ações para obter os resultados dentro dos objetivos esperados (Matriz G.U.T), para finalmente montar um plano de ações e executa-lo conforme o planejado (5W2H).

2.3.1 Origens

A Gestão à Vista, por conseguinte, a visualização de dados, tem um passado rico de informações que contribuíram para a construção da forma atual de transmitir informações visuais. Na história existem documentos mostrando que em 2.500 a.C. nas construções dos côvados egípcios já eram utilizados em projetos de construção padrões de medidas visuais (CORRY, 2002). Ainda por volta do ano de 600 a.C, os generais chineses utilizavam bandeiras e fogueiras como dispositivos visuais para se comunicar com seus exércitos (WREN, 1994). Já entre os anos de 1800 e 1813, Robert Owen usou quadros visuais para avaliar o comportamento dos funcionários no chão de fábrica (DONNACHIE e HEWITT, 1993).

Em 1917, o Gráfico de Gantt, idealizado por Henry Gantt em 1910, foi aplicado em Frankford Arsenal para o controle visual da produção (MORRIS, 1994). Em 1920, Charles Edward Knoeppel estabeleceu a ligação entre a eficiência industrial e os métodos gráficos através de dispositivos de controle visual (KNOEPEL, 1920). Alguns anos mais tarde em 1932, Allan H. Mogensen defendeu a utilização dos gráficos para mapeamento dos processos e o envolvimento do operador para a simplificação do trabalho (MOGENSEN, 1932). Nesse mesmo período, em 1935 inicia-se o desenvolvimento do *Just-in-Time*, onde a Gestão à Vista compõe uma etapa importante desse processo (LIKER, 2005). Em 1937 foram empregados procedimentos de trabalho padrão altamente visuais, mostrando o tempo de ciclo, seqüência de trabalho, inventário padrão, nas linhas de produção da empresa Toyota (OHNO, 1997).

Entre os anos de 1940 até 1970 aplicou-se de forma expressiva a prática de Gestão à Vista dentro do Sistema Toyota de Produção. Já no final do ano de 1940, manuais e procedimentos de trabalho padrão foram postados nas estações de trabalho de modo que os supervisores poderiam ver se os trabalhadores estavam seguindo as operações padrão de relance (FUJIMOTO, 1999). Assim, no ano de 1953 a Toyota iniciou a aplicação do controle de produção por meio do sistema *kanban* (OHNO, 1997). No mesmo ano, o diagrama de Ishikawa (causa e

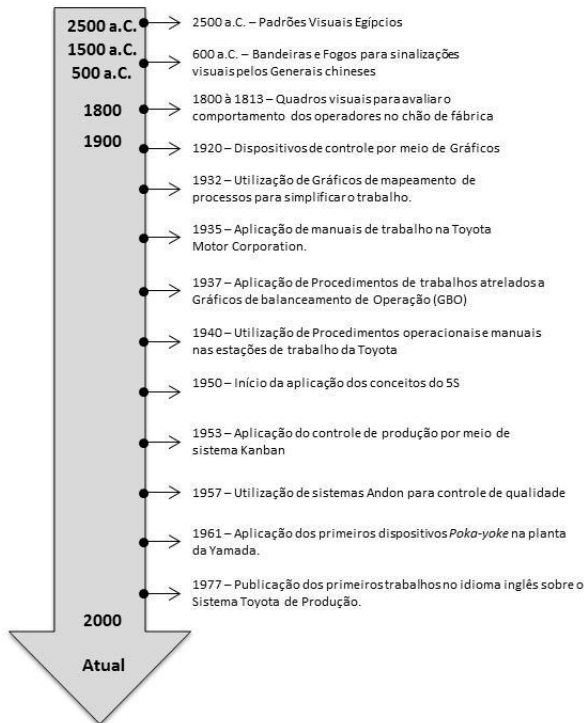
efeito ou espinha de peixe) foi empregado por Kaoru Ishikawa, pela primeira vez. Ele também defendeu que 95% da qualidade relacionados com os problemas podem ser resolvidos com sete ferramentas visuais básicas (fluxogramas, *check list*, gráfico de Pareto, diagramas de causa e efeito, histogramas, diagramas de dispersão, e cartas de controle).

Também em meados dos anos de 1950 vários conceitos foram desenvolvidos e aplicados nas empresas do Japão, como a organização do local de trabalho, as demarcações visuais, a limpeza e a padronização das fábricas, esses conceitos juntos formaram o que nós conhecemos hoje como programa 5S (FABRIZIO e TAPPING, 2006).

Em 1961, Shigeo Shingo implantou dispositivos poka-yoke (à prova de erro) nos processos da planta da elétrica Yamada (SHINGO, 1986). E dezesseis anos mais tarde em 1977, Sugimori *et. al.* (1977), os gerentes da Toyota, e Ashburn (1977), publicaram os primeiros trabalhos no idioma Inglês sobre o Sistema Toyota de Produção. Esses primeiros trabalhos também explicavam alguns aspectos da Gestão à Vista, como o controle de produção kanban.

Desde então, motivados pelo desenvolvimento econômico japonês de sucesso, vários livros que explicam o sistema de produção Toyota, as práticas de gestão japonesa e o papel da Gestão Visual têm sido publicados ou traduzidos do japonês para outros idiomas. Na Figura 19 está ilustrada a linha temporal que sinaliza a evolução da Gestão à Vista desde a civilização egípcia até seu auge durante o desenvolvimento da estratégia de produção da Manufatura enxuta.

Figura 19 – Evolução da Gestão à Vista.



Fonte: Adaptado de Tezel et al. (2009b).

2.3.2 Conceito

A Gestão à Vista é uma forma de comunicação que pode ser observada por qualquer pessoa que trabalha numa área específica, qualquer pessoa que esteja de passagem por um determinado setor e para qualquer pessoa que se disponha a visualizá-la. Portanto, é a comunicação que permanece disponível em uma linguagem compreensível para todos aqueles que possam nota-la, trazendo novas idéias e atitudes à cultura no local de trabalho, através da difusão das informações (MELLO, 1998).

De forma similar para Tezel *et al.* (2009b), nas organizações esse sistema de gestão busca melhorar o desempenho organizacional por meio da disposição da visão, dos valores, dos objetivos e da cultura da empresa, com outros tipos

de gestão como os processos e elementos de trabalho, em conjunto com as partes interessadas, por meio de estímulos visuais. Segundo Liff e Posey (2004), esses estímulos podem ser dirigidos a um ou mais dos cinco sentidos humanos (visão, audição, tato, olfato e paladar). Deste modo, Oakland (1999) em sua pesquisa relata que os cinco sentidos contribuem para o processo de aprendizagem, sendo que cada sentido tem um percentual de assimilação de informações, ou seja, a visão tem 75%, a audição tem 13%, o tato tem 6%, o olfato tem 3% e o paladar tem 3%.

Portanto, existe uma força na comunicação visual tanto na entrega como na recepção de informações. Logo, pode-se argumentar que as mensagens visuais são melhores do que as palavras para capturar e transmitir significados contextuais, bem como emocionais (TEZEL *et al.*, 2009b). Essa idéia é reforçada pelas pesquisas de Swann e Miller (1982) e, mais tarde, Fredrickson e Kahneman (1993), demonstrando que os indivíduos são mais propensos a lembrar de fatos e foto evocando palavras do que conceitos abstratos e, conseqüentemente, eles lembrariam facilmente da mensagem que está sendo retransmitida.

Greif (1991) reforça que, esses estímulos ajudam na transmissão de informações de qualidade (necessária, relevante, correta, imediata, fácil de entender e estimulante), que ajuda as pessoas a entender o contexto organizacional em um relance por apenas olhar o ambiente a sua volta. Galsworth (1997) acrescenta que para conseguir essa transmissão por meio da Gestão à Vista é fundamental que se utilize informações que sinalizem ou limitem os processos como dispositivos a prova de erros (*poka-yoke*), quadros visuais e placares luminosos para que os envolvidos possam tomar ações, assim, tornando o ambiente explicativo, ordenado e possível de melhorar.

2.3.3 Funções da Gestão à Vista

Segundo Mello (1998), as principais funções da Gestão à Vista são: oferecer informações acessíveis capazes de facilitar o trabalho diário, aumentar o conhecimento de informações ao maior número de pessoas, reforçar a autonomia dos funcionários no sentido de enriquecer os relacionamentos incentivando a

participação e facilitar a comunicação entre as pessoas e entre turnos de trabalho. Dessa forma, possibilitando que a disponibilização das informações torne-se uma ação cultural da empresa.

Figura 20 – Relação entre a Gestão à Vista e outras práticas de gestão.



Fonte: Adaptado de Tezel *et al.* (2009a).

Diante disso fica evidente a relevância dessa prática no desempenho organizacional, mas, para que os resultados da Gestão à Vista sejam expressivos é necessário que esse conceito seja conectado a outros tipos de gestão.

Assim sendo, o controle visual da produção, o sistema *kanban*, a organização visual no local de trabalho ou 5S, o controle de qualidade visual, o *Andon* são alguns dos vários exemplos dessa síntese. As relações entre a Gestão à vista e outros tipos de gestão podem ser vistas na Figura 20.

Além de assumir um papel de apoio, a Gestão à Vista também pode servir a uma ampla gama de funções dentro de uma organização, especificamente ao nível operacional.

Segundo Tezel *et al.* (2009b), existem várias funções para o gerenciamento visual no nível operacional, como a função de transparência, da disciplina, da melhoria contínua, da facilitação do trabalho, do treinamento no trabalho, de criação de propriedade compartilhada, da gestão por fatos, da simplificação e o da unificação, a saber:

a) **Transparência:** pode ser definida como a capacidade de um processo produtivo (ou suas partes) para se comunicar com as pessoas (FORMOSO *et al.* 2002). Isto é alcançado, tornando o processo principal visível e compreensível do início ao fim, através de elementos organizacionais e físicos, medidas e exibição pública de informação (KOSKELA, 1992). A transparência facilita a gestão pela visão, que requer a compreensão do ambiente de trabalho num relance aparente. Portanto, essa função serve de informação para o gerente e para o trabalhador.

Moser e Santos (2003) resumem os impactos práticos da transparência no ambiente de trabalho da seguinte forma: a simplificação e uma maior coerência na tomada de decisões, a estimulação de contatos informais entre diferentes níveis hierárquicos, a contribuição para a introdução de políticas de descentralização, a assistência para ampliar a participação dos empregados e a autonomia na gestão, um aumento na moral dos funcionários, mais eficácia no escalonamento da produção, a simplificação dos sistemas de controle de produção, compreensão rápida e resposta aos problemas, aumento da motivação dos trabalhadores para a melhoria e visibilidade de erros. Flexibilidade, versatilidade e mobilidade dentro das equipes de trabalho também podem ser incluídas (GREIF, 1991).

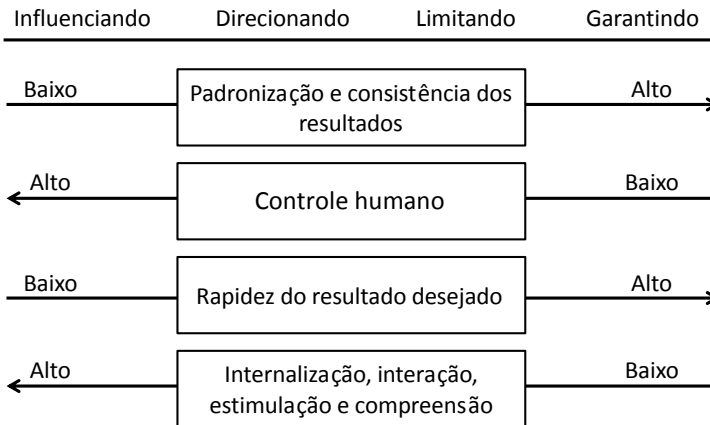
b) **Disciplina:** na Gestão à Vista reflete a aderência das pessoas às expectativas dos processos, transformando o conceito abstrato de disciplina diretamente observável em práticas concretas (MANN, 2005). Disciplina pode ser definida como ter um hábito de manter os procedimentos de forma adequada e corretos (HIRANO, 1995).

Qualquer pessoa, mesmo um empregado recém-contratado, inexperiente, deve ser capaz de distinguir entre condições normais e anormais num piscar de olhos e começar a

tomar os passos corretos, desenvolvendo uma correção intuitiva habitual, sem depender de outras pessoas.

Segundo Tezel *et al.* (2009b), é possível relacionar os diferentes níveis de disciplina, ou seja, a disciplina influenciada, a dirigida, a limitada e a garantida, com parâmetros relacionados com a Gestão à Vista, conforme ilustrado na Figura 21.

Figura 21 – Tipos diferentes de Disciplina Visual.



Fonte: Adaptado de Tezel *et al.* (2009b).

Nesse esquema a comparação dos dois primeiros parâmetros da figura, que são a padronização e consistência dos resultados e o controle humano foram adaptados de Galsworth (1997). As setas na figura mostram a direção do aumento ou da diminuição dos níveis de disciplina, dos termos contidos nas caixas. Por exemplo, a padronização e consistência dos resultados na primeira caixa aumentam movendo-se de uma disciplina influenciada (o menor resultado) para uma disciplina garantida (a maior resultado).

c) Melhoria Contínua: é um recurso altamente dinâmico e pode ser definido como um processo concentrado em toda a organização e sustentado pela inovação incremental (BESSANT e FRANCIS, 1999). A Gestão Visual serve de base para a

melhoria contínua (SUZAKI, 1993; IMAI, 1997), e talvez seja o mais importante estímulo à participação dos trabalhadores para gerir e melhorar a qualidade (GREIF, 1991; SCHONBERGER, 1992; FLYNN *et al.*, 1994). Dessa forma, influencia não só a adesão às normas organizacionais por meio da disciplina, mas, também ajuda as pessoas a observar com maior facilidade os desvios dos padrões (visibilidade e transparência).

Na função da Melhoria Contínua, as ferramentas visuais são empregadas para ver o problema (através da transparência e disciplina), para comunicar sugestões (por exemplo, o quadro de idéias) (MANN, 2005), para compreender e aplicar técnicas de resolução de problema (por exemplo, as sete ferramentas básicas da qualidade total), para comunicar a resolução de problemas no processo e os resultados para as outras pessoas (por exemplo, o *story board* a folha A3) (LIFF e POSEY, 2004).

d) Facilitação de trabalho: a aplicação do conceito da Gestão à Vista facilita a realização das tarefas na rotina de trabalho das pessoas, oferecendo uma compreensão rápida, correta e holística de suas necessidades de trabalho (GREIF, 1991; SUZAKI, 1993; GALSWORTH, 1997).

Quando a quantidade de informações necessárias para completar uma tarefa for muito grande ou complexa inviabilizando a capacidade de memória sobre o trabalho, devem ser utilizados no ambiente de processo, indicadores visuais que facilitem a execução dessa tarefa, assim, facilitando o próprio trabalho (NORMAN, 1998).

e) Treinamento no trabalho: na capacitação para o trabalho inclui-se aprender com a experiência (MINCER, 1962). Para Sumner *et al.* (1999), a integração do trabalho com a aprendizagem é uma forma indispensável de manter a competitividade das organizações. Informações visuais no ambiente de trabalhos permite a formação profissional, que é uma forma eficaz de aprendizagem, uma vez que está integrado com o trabalho ajudando os funcionários a aprender pela experiência prática (TEZEL *et al.*, 2009b).

f) Criação de Propriedade Compartilhada: domínio psicológico pode ser definido como um sentimento de possessividade que pode ser vinculado a um objeto (material ou imaterial) (PIERCE *et al.* 2001). A Gestão à Vista pode ser usada

para criar e instituir áreas de reuniões e equipes de trabalho (GREIF, 1991 e SUZAKI, 1993). Outra função desse conceito é a criação de imagens para as partes interessadas dentro e fora da fábrica (LIFF e POSEY, 2004). É particularmente eficaz na criação de uma impressão de organização ideal para funcionários, clientes e acionistas.

Elementos visuais são usados extensivamente em práticas internas de marketing e de gestão da mudança para transmitir a mensagem desejada, persuadindo as pessoas, alterando a percepção e criando um sentimento de posse (DAVIS, 2001; AHMED e RAFIQ, 2002). Elementos visuais que são usados na comunicação empresarial e permitem a transmissão eficaz da realidade podem ser usados para clarificar, simplificar, enfatizar, resumir, reforçar, unificar, atrair as pessoas e impressioná-las pela realidade transmitida (BOVEE e THILL, 2005).

g) Gestão por fatos: essa função é baseada no uso de fatos e dados com base em estatísticas (GUNASEKARAN *et al.* 1998). A Gestão à Vista é utilizada para facilitar o entendimento das pessoas sobre a realidade prática da organização através do fluxo de informação (GREIF, 1991; LIFF e POSEY, 2004; GALSWORTH, 2005; MANN, 2005). Esta realidade é livre de preconceitos pessoais e ou experiência subjetiva ou compreensão dos indivíduos.

Dessa maneira a Gestão à Vista ajuda a eliminar a posse de informação nos diferentes níveis organizacionais (GREIF, 1991; LIFF e POSEY, 2004; GALSWORTH, 2005). Um ponto relevante são os funcionários que não têm outras formas de poder e controle que utilizam a informação e o conhecimento como uma forma de controle e um mecanismo de defesa (BROWN e WOODLAND, 1999).

Quando os indicadores de desempenho do grupo são apresentados numericamente na área de trabalho, fica claro quem está contribuindo para os resultados e quem não está contribuindo para alcançar os resultados. Gestão à Vista por meio de fatos, portanto, ajuda os gestores da fábrica a persuadir as pessoas para melhores resultados organizacionais.

h) simplificação: a gestão da informação em ambientes dinâmicos e complexos, às vezes vai além dos esforços e

habilidades dos indivíduos. Organizações usam principalmente informações estratégicas para tomar decisões, para fazer sentido nas mudanças e nos desenvolvimentos de seus ambientes externos, assim, gerando novo conhecimento através da aprendizagem organizacional (CHOO, 1996).

Por outro lado, a deficiência de informação ou uma quantidade grande de informações podem simplesmente levar a um desempenho improdutivo, a desordem, a discórdância e assim por diante. Portanto, a simplificação das informações estratégicas é fundamental para a melhoria dos processos de decisão (CHOO, 1996; BIERLY *et al.* 2000).

i) unificação: as organizações são constituídas por departamentos interligados, com vários setores. Uma das questões gerenciais é estabelecer a sincronização e harmonia (entendimento compartilhado) entre esses setores. Já que as pessoas podem pensar que trabalham de forma isolada apenas de acordo com os valores e as condições do departamento a que pertencem. Segundo Ashkenas *et al.* (1995), em uma organização, os limites verticais (as fronteiras entre os setores), os limites horizontal (as fronteiras entre as unidades funcionais), as fronteiras externas (as fronteiras entre a organização e o mundo exterior) e os limites geográficos (os limites entre diferentes unidades organizacionais localizados em diferentes áreas geográficas) podem, em parte, diminuir o compartilhamento de informações.

Assim, o desenvolvimento de uma organização sem fronteiras, onde as pessoas agem abertamente, sem status ou lealdade funcional e procuram idéias em qualquer lugar, é uma grande preocupação, especialmente nos esforços de gestão do conhecimento (RASTOGI, 2000).

Além disso, a remoção de limites entre as tarefas para a troca de informações, aprendizagem e conhecimento é proposto pela teoria apresentada na pesquisa de Holman *et al.* (2005). Quando a fronteira entre as tarefas e grupos organizacionais diminuir, a manipulação de tarefas múltiplas ou a expansão de trabalho para os funcionários pode ser mais fácil (HIRANO, 1995; GALSWORTH, 1997). Um operador de máquina, por exemplo, tanto pode operar a máquina e participar na manutenção da mesma máquina de forma eficaz.

Como forma de compilar o conceito sobre as funções da Gestão à Vista foi desenvolvida uma tabela baseada em uma revisão da literatura sobre o assunto que resultou em uma taxonomia das funções já descritas, que estão ilustrados no quadro 4.

Quadro 04 - As Funções de Gestão Visual.

Função	Definição	Prática alternativa
Transparência	A capacidade de um processo de produção (ou suas partes) para se comunicar com as pessoas (FORMOSO <i>et al.</i> , 2002).	As informações contidas na mente das pessoas e nas prateleiras.
Disciplina	Tornando o hábito de manter adequadamente corretos os procedimentos (HIRANO, 1995).	Advertência, repreensão, infligir punição, demitir etc.
Melhoria Contínua	Um processo de toda a organização que está concentrado e sustentado na inovação incremental (BESSANT e FRANCIS, 1999).	Organizações estáticas ou grande melhoria saltos através de um investimento considerável.
Facilitação do Trabalho	Tentativa consciente, física e ou mental, eliminando os esforços das pessoas na rotina (TEZEL, KOSKELA and TZORTZOPOULOS, 2009b).	Esperar das pessoas um bom desempenho em seus trabalhos sem fornecer-lhes qualquer auxílio.
Treinamento no Trabalho	Aprender com a experiência (MINCER, 1962) ou integrar o trabalho com a aprendizagem (SUMNER <i>et al.</i> , 1999).	Práticas de formação convencional ou oferecer nenhum treinamento.
Criação de Propriedade Compartilhada	Um sentimento de possessividade que pode estar vinculado a um objeto (material ou imaterial) (PIERCE <i>et al.</i> , 2001).	Direcionado pela gestão para gerar os esforços de mudança, visão e criação de cultura.
Gestão por Fatos	Uso de fatos e dados com base em estatísticas (GUNASEKARAN <i>et al.</i> , 1998).	Gestão por julgamento subjetivo ou termos vagos.
Simplificação	Constantes esforços para monitorar, processar, visualizar e distribuir a informação de todo o sistema para os indivíduos e equipes (TEZEL, KOSKELA and TZORTZOPOULOS, 2009b).	Esperar que as pessoas monitorem, processem e compreendam as informações do sistema complexo por conta própria.
Unificação	Remoção dos quatro principais limites (vertical, horizontal, externa e geográfica) criando empatia dentro de uma organização através da distribuição de informação eficaz (TEZEL, KOSKELA and TZORTZOPOULOS, 2009b).	Fragmentação ou "isto não é o meu trabalho" comportamento inadequado do funcionário.

Fonte: Adaptado de Tezel *et al.* (2009b).

2.3.4 Gestão à Vista na Fábrica

A Gestão à Vista dentro das fábricas é definida por Hall (1987) como a comunicação sem palavras, sem voz, não somente nas condições do processo produtivo para os trabalhadores, mas,

constituindo um verdadeiro mapa das condições do ambiente de trabalho para todos aqueles que possam ler sinais físicos. Ainda segundo esse autor, a proposta da Gestão à Vista é oferecer um efetivo e imediato *feedback*.

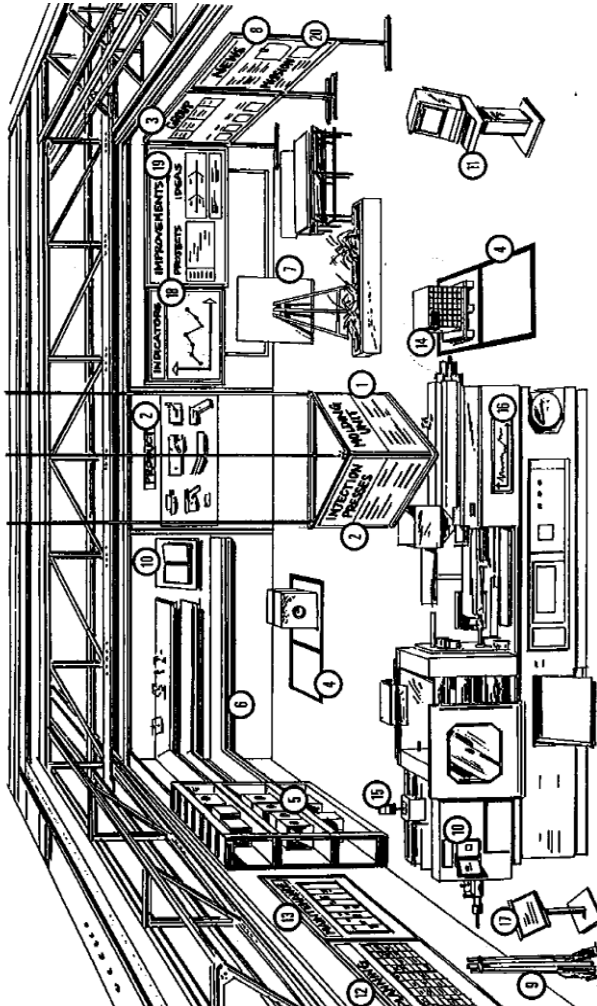
Para Mello (1998), na fábrica a Gestão à Vista pode ser considerada uma ferramenta capaz de transformar o ambiente de trabalho em uma imagem representativa da realidade, uma vez que o local onde existe a gestão visual fala por si mesmo. Portanto, essa ferramenta tem alguns objetivos fundamentais como: (I) oferecer informações acessíveis e simples, capazes de facilitar o trabalho diário, aumentando o desejo de se trabalhar com maior qualidade; (II) aumentar o conhecimento das informações para o maior número de pessoas possível; (III) reforçar a autonomia das pessoas no sentido de enriquecer os relacionamentos e não de enfraquecê-los e; (IV) fazer com que o compartilhamento das informações passe a ser uma questão de cultura da empresa (MELLO, 1998).

Para Greif (1991), as comunicações visuais, levam a convergência de que o destino das fábricas que não trouxeram mensagens visuais é o de serem consideradas muito confusas. Conforme Araujo (2009), enquanto muitas fábricas já adotaram a estratégia da Manufatura Enxuta, que inerentemente inclui a prática da Gestão à Vista, a verdadeira fábrica visual vai, além disso.

Neese e Kong (2007) acrescentam que, de forma simplificada, uma fábrica visual tende a fornecer aos trabalhadores a comunicação clara e precisa por meio de ferramentas e sinais visuais, que são prontamente acessíveis mesmo com as diferentes línguas e culturas. A forma com que a informação é organizada para ser utilizada é o aspecto que caracteriza a comunicação visual nas fábricas (GREIF, 1991).

As instruções visuais apresentam a simplicidade que os funcionários necessitam, pois seu desígnio é proporcionar-lhes informações adequadas e sem equívoco, provocando tomada de decisões que resultam em maior eficiência e melhor desempenho em seu trabalho. Este é o conceito que sustenta a fábrica visual (NEESE and KONG, 2007). Na Figura 22 é ilustrada a aplicação da Gestão à Vista dentro de um ambiente produtivo, ou seja, a Fábrica Visual.

Figura 22 – A Aplicação da Gestão à Vista dentro da Fábrica Visual.



Fonte: Greif (1991).

Nesse ambiente é possível observar que existem vários tipos de comunicações visuais, a saber:

- a) O espaço da equipe: 1- identificação do espaço; 2- identificação das atividades, recursos e produtos; 3- identificação da equipe; 4- marcações no piso; 5- marcação de ferramentas e prateleiras; 6- área técnica; 7- área de comunicação e descanso; 8- informações e instruções; 9- limpeza (vassouras).
- b) Documentação visual: 10- instruções de fabricação e procedimentos técnicos.
- c) Controle visual de produção: 11- terminal de computador; 12- programa de produção; 13- programação de manutenção; 14- identificação de estoques em processo e de matéria-prima.
- d) Controle visual da qualidade: 15- sinais de monitoramento para máquinas (*andons*); 16- controle estatístico de processo (CEP); 17- registro de problemas.
- e) Indicadores de processo: 18- objetivos, resultados e metas.
- f) Mantendo o progresso visível: 19- atividades de melhoria; 20- projetos da organização e declaração da missão, visão e valores.

Greif (1991) pondera que a Gestão à Vista é, além de tudo, um ponto de cultura organizacional, uma cultura em que o princípio básico é o de compartilhar as informações. Deste modo, um ambiente de trabalho deve conter informações das mais diferentes áreas. Em sua obra Greif (1991), recomenda uma série de alternativas que podem ser colocadas na fábrica visual. Cada sistema precisa empregar os dispositivos que considerar mais importantes, aperfeiçoando-os à sua necessidade.

2.3.5 Gestão à Vista no controle de produção

Com a chegada dos computadores as empresas prestaram atenção muito mais em aprimorar seus sistemas computacionais do que aumentar as relações entre o seu pessoal de processo e os sistemas logísticos, a qualidade da comunicação entre as pessoas envolvidas na produção e os sistemas de informação que os conduzia tornou-se pouco relevante (ARAÚJO, 2009).

Greif (1991) completa que quando as fábricas suprimiram as programações nas paredes e modificaram-nas para os computadores, elas incumbiram num erro grave. Os painéis são ferramentas de tomada de decisão e também de comunicações e sinalização.

O controle visual de produção é muito mais um assunto de comunicação do que de cálculo. Ele mostra de forma dinâmica o papel da comunicação entre as pessoas e o sistema logístico no plano industrial.

O entendimento dos limites do controle visual deve, por conseguinte, ponderar não seu sentido, mas, as relações entre pessoas e o sistema (GREIF, 1991).

Dessa forma, a utilização desse tipo de controle não significa abandonar totalmente os sistemas computacionais, mas, fazer uso deles como meios de compilação das informações que deverão ser mostradas. Assim, não se deve evitar a tecnologia de informação, mas, pensar com criatividade utilizando os melhores meios disponíveis para criar um verdadeiro controle visual (LIKER, 2005).

De forma similar Greif (1991) ainda destaca que o computador é uma ferramenta valiosa para a comunicação individual, mas não para a comunicação do grupo, ele não tem interface pública.

Portanto, quando os computadores forem utilizados para expandir a visibilidade (a exibição de dados em placas iluminadas, displays gráficos para inventários e fluxos improdutivos), eles vão desempenhar uma importante função no controle visual para unidades de produção, ou seja, viabilizaram a interface pública.

Greif (1991) assegura que igualmente como a comunicação visual, o controle visual da produção é a Gestão à Vista, a qual depende de três regras fundamentais, essas regras formam o que ele chama de triângulo da Gestão à Vista (Figura 23), a saber:

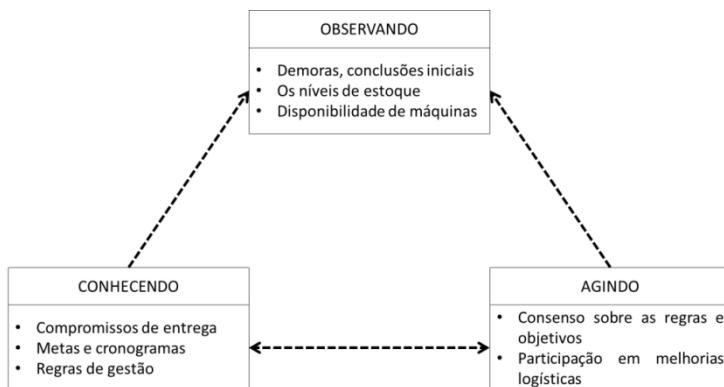
(1) As situações estão visíveis para todas as pessoas, elas conseguem interpretar e ter visão crítica sobre o que está sendo mostrado (prioridades, necessidades antecipadas, atrasos);

(2) Metas e regras estão visíveis para todas as pessoas, explicita-se a meta principal da produção para produzir a quantidade correta no momento correto (sem gerar estoques e entregar corretamente os pedidos dos clientes).

Ainda podem-se reforçar regras globais de operação dos sistemas como não produzir sem cartões *kanban*, colocar a quantidade correta de itens por embalagem e etc.

(3) Cada pessoa deve participar ver e entender como o sistema funciona, objetivos, requisitos e regras, sendo capaz de interferir e discutir nas decisões diárias.

Figura 23 – O triângulo do controle visual.



Fonte: Greif (1991).

Greif (1991), afirma que muitas empresas estão tentando seguir o caminho da Gestão à Vista. E dessa forma estão descobrindo as vantagens: simplificação dos sistemas de controle de produção, a distribuição mais eficaz de responsabilidades, uma maior coerência na tomada de decisão e eficácia em termos de programação.

Com o intuito de facilitar o desenvolvimento e a aplicação dos conceitos da Gestão à Vista, Greif (1991), propõe um procedimento prático organizado em seis etapas que estão ilustradas na Figura 24, a saber:

a) Construção de um consenso: significa que todas as pessoas envolvidas diretamente ou indiretamente com o processo que está sendo analisado devem estar em comum acordo sobre quais os objetivos, o plano e as ações esperadas para atingir os resultados. Neste sentido fica claro o papel fundamental do gestor como condutor desse processo. Segundo Greif (1991), ações de melhoria sem um acordo prévio com todos os envolvidos no

processo é inútil, tornando todo um esforço para colocar uma ação em prática ineficiente.

b) Definir objetivos prioritários: Greif (1991) salienta que quando definimos objetivos para qualquer tipo de ação devemos fazê-lo forma clara e objetiva, pois, de outra forma poderia ser interpretado de diferentes formas, gerando assim resultados diferentes daquele que se espera. Para isso o autor, criou três regras de ouro para apresentar objetivos de forma eficiente. I) O objetivo deve ser realista. Deve ser atingido nos termos dos recursos disponíveis e as regras da organização. II) O objetivo deve ser precisamente definido, com um determinado nível de precisão. III) Finalmente, o objetivo que está sendo exibido deve ser incluído entre os objetivos prioritários que orientam a organização como um todo.

c) Descentralizar a tomada de decisão: Essa prática ajuda e reduzir a carga de trabalho de uma pessoa possibilitando que os verdadeiros conhecedores do processo possam assumir a responsabilidade pelas ações realizadas. Greif (1991) cita que quando existe centralização na tomada de decisão o funcionário gasta muito tempo procurando itens e preenchendo papéis burocráticos, geralmente essa pessoa não consegue atender os problemas de forma rápida e seu trabalho é desorganizado. Com a descentralização a mesma pessoa não será interrompida o tempo todo, dessa forma, podendo dedicar-se a questões técnicas do processo e a realização de melhorias.

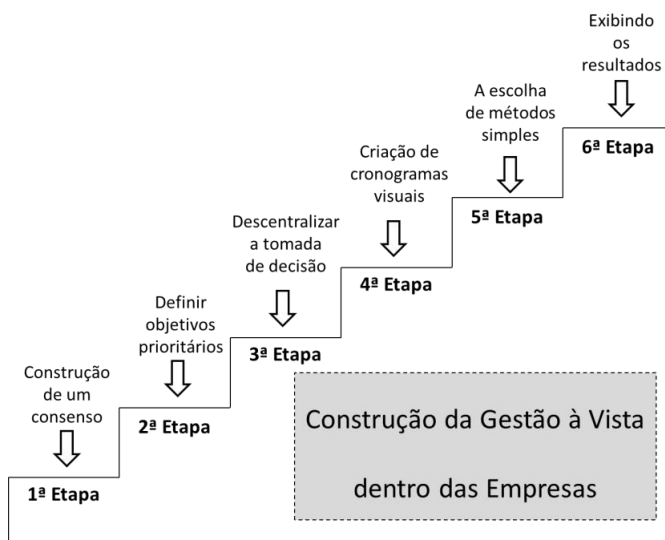
d) Criação de cronogramas visuais: Esse conceito é fundamental para que os objetivos sejam alcançados, para isso é indispensável seguir algumas recomendações como: I) Formas visuais indicando as quantidades necessárias que devem ser colocadas no ambiente de trabalho e visíveis para qualquer um que esteja de passagem pelo local. II) mensagens quando utilizadas devem ser claras e objetivas. Se possível usar cores de forma eficaz. Por exemplo, os objetivos podem ser expressos em azul e os níveis de implantação em vermelho e as figuras devem se destacar (GREIF, 1991). III) os funcionários devem participar na elaboração dos cronogramas visuais. Um pequeno grupo de estudos pode assumir a responsabilidade por essa atividade. IV) E finalmente a equipe deve colocar seus valores e sua forma na criação do cronograma visual, pois, assim isso se tornará parte do

trabalho diário deles e os mesmo defenderam com muita honra o uso adequado do seu cronograma.

e) A escolha de métodos simples: Segundo Greif (1991), a simplicidade não é fácil de ser alcançada, tanto do ponto de vista organizacional (uma vez que geralmente requer descentralização) ou do ponto de vista da cultura da empresa. Imagine a reação de um executivo ocidental na década de 1970, ao ouvir uma proposta para gerenciar uma fábrica usando o método kanban. Mas, sempre se devem escolher métodos simples, pois facilitam o entendimento, aprendizado e execução das tarefas do trabalho diário.

f) Exibindo os resultados: Essa etapa é importante por várias razões. Primeiro, sua existência prova que o prazo se tornou um padrão. Em segundo lugar, A Gestão à Vista permite a avaliação da eficiência do sistema operacional. Todo mundo pode ver como a unidade de produção está cumprindo os seus compromissos. Os funcionários discutem regularmente, basta reunir na frente do cronograma e encoraja-los a sugerir melhorias. Finalmente, a Gestão à Vista está mostrando o comprometimento da equipe.

Figura 24 – As Etapas para aplicação da Gestão à Vista.



Fonte: Adaptado de Greif (1991).

2.4 TRABALHOS RELACIONADOS COM A GESTÃO À VISTA

Neste tópico serão apresentados trabalhos relacionados com o tema desta dissertação. Durante o levantamento bibliográfico foram encontrados vários trabalhos práticos onde os pesquisadores tentam através de quadros e dispositivos visuais transmitir informação para os envolvidos no processo, como contra medida para algum tipo de problema durante a fabricação ou prestação de serviço. Também foram encontradas algumas pesquisas de cunho teórico que tentam entender como os conceitos da Gestão à Vista são aplicados, neste sentido, alguns trabalhos são focados em determinado ponto específico desse conceito como as funções que a Gestão à Vista no processo produtivo, ou em entender de que forma essa prática é realizada num setor peculiar da indústria.

Quadro 05 - Resumo dos trabalhos relacionados com a Gestão à Vista.

Nº	Autor	Ano	Tipo	Aplicação
1	Ciosaki e Colenci	1998	Prático	Dispositivos visuais
2	Mello	1998	Prático	Painel para auditoria contínua
3	Mestre <i>et al.</i>	1999	Teórico	Pesquisa revisão bibliográfica
4	Bilalis <i>et al.</i>	2002	Prático	Aplicação de um sistema de zonas de comunicação
5	Souza <i>et al.</i>	2004	Prático	Painel de gerenciamento visual
6	Lazarin	2008	Prático	Quadro FIFO em conjunto com o 5S
7	Araujo	2009	Prático	Quadro heijunka
8	Schaeffer and Bellgran	2009	Prático	Pesquisa Estudo de caso (design de ambientes)
9	Tezel; Koskela and Tzortzopoulos	2009a	Teórico	Pesquisa Revisão bibliográfica
10	Tezel; Koskela and Tzortzopoulos	2009b	Teórico	Pesquisa Revisão bibliográfica
11	Tezel; Koskela and Tzortzopoulos	2010	Teórico	Pesquisa exploratória em construtoras no Nordeste do Brasil
12	Lins e Holanda	2011	Prático	Quadro de acompanhamento da produção
13	Braden Kattman <i>et al.</i>	2012	Teórico	Pesquisa Estudo de caso (Benchmarking)

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Por meio desses trabalhos é possível compreender e embasar várias das possíveis aplicações que essa pesquisa propõe realizar. Apesar de durante o levantamento dos trabalhos não encontrar nenhuma aplicação direta da Gestão à Vista no setor ao qual essa pesquisa será aplicada, ou seja, o setor produtivo têxtil. Os trabalhos relacionados com a Gestão à Vista serviram de referência para propor novas aplicações. No quadro 5 está resumido todos os trabalhos que tem uma relação direta com a pesquisa.

Conforme Lazarin (2008), ter as informações sobre o que fazer e como fazer, além dos recursos disponíveis em boas condições no momento exato, é o objetivo da Gestão à Vista e do programa 5S. A aplicação destas ferramentas elimina atividades desnecessárias e reduz o tempo de resposta a problemas. Isto contribui para reduzir controles e a necessidade de sistemas

complexos de informação, aumentando a confiabilidade da empresa e garantindo o atendimento do cliente de maneira mais eficaz.

Em sua pesquisa Lazarin (2008), desenvolveu e aplicou um quadro de sequenciamento *FIFO* (*First in First on*) com o auxílio do programa 5S em uma empresa de alta diversidade e baixo volume de produtos do setor automotivo. Obtendo como resultado desse trabalho: I) a redução do tempo gasto para localização de lotes necessários; II) a eliminação da falta de comunicação que existia antes da melhoria entre as pessoas dos diferentes turnos de trabalho, pois, com a implantação do *FIFO* todas as informações necessárias ficavam visíveis no quadro; III) eliminou-se também a possibilidade dos lotes de peças recentes no estoque, serem consumidas antes dos lotes mais antigos, evitando-se assim alguns problemas como deterioração de itens, lotação do estoque e custo de armazenamento.

Conforme Souza *et al.* (2004), a difícil tarefa dentro de uma empresa é o compartilhamento das informações, principalmente quando estamos falando de uma empresa de porte médio, não informatizada, que atua na área de prestação de serviços de manutenção industrial e operação de utilidades. Nela, a mão-de-obra nos escalões mais baixos é despreparada intelectualmente o que dificulta muito o entendimento do que é comunicado.

De tal modo, Souza *et al.* (2004), aplicaram a Gestão à Vista em uma empresa de prestação de serviços na área de manutenção e operação de utilidades com o objetivo de prover a empresa com informações em tempo real, dar *feedback* da situação dos processos, área ou células de trabalho para as partes interessadas (clientes externos e internos), e permitir aos colaboradores entender como o resultado de seu trabalho afeta o desempenho da organização.

Para isso desenvolveram um quadro de informações (painel de gerenciamento visual) onde estavam colocadas, de forma planejada, todas as informações que, em conjunto com cada cliente, acharam-se pertinentes. Esses painéis foram colocados em todas as áreas e sendo de exclusiva responsabilidade e controle da empresa.

Obtendo como resultado dessa implantação uma conscientização efetiva dos funcionários das áreas, pois as informações de seus trabalhos estavam dispostas para todos, claramente. A padronização dos painéis também aprimorou a forma de disposição das informações e o acesso dos clientes às mesmas a qualquer momento (SOUZA *et al.* 2004).

A Gestão à Vista dentro das empresas é talvez a mais poderosa ferramenta para melhor coordenar a produção, tornando-a mais facilmente administrável pelos líderes e operadores. Ela devolve as pessoas um grande poder de interferência positiva nos processos de fabricação, quase em tempo real. Os processos de decisão automatizados na fábrica tem dificuldades de acompanhar alterações imprevistas, mas que sempre ocorrem no dia a dia da manufatura. A simplicidade do gerenciamento visual (mecânicos ou automatizados) tem demonstrado grande utilidade no suprimento destas lacunas operacionais (CIOSAKI e COLENCI, 1998).

Em seu trabalho Ciosaki e Colenci (1998), aplicaram os conceitos da Gestão à Vista em uma empresa de grande porte fabricante de calçados masculinos. Para tanto, utilizaram dispositivos visuais para facilitar a visibilidade dos inventários em processo, tornando administráveis os controles de prioridades do chão de fábrica mediante cartões ou outros sinalizadores visuais.

Os resultados da aplicação desses dispositivos visuais foram; I) a redução em 62%, no *lead time* de produção entre o corte e o pesponto, com redução equivalente de estoques em processo; II) fornecimento de recursos para priorização nas células de produção, proporcionando indicativos para intervenção. Assim, recolocou nas mãos dos encarregados o controle da produção; III) os níveis de defeitos decorrentes de operações de corte, preparação e pesponto caíram sensivelmente (CIOSAKI e COLENCI, 1998).

Para Mello (1998), Gestão à Vista é uma forma de comunicação que pode ser observada por qualquer um que trabalha em uma dada área, qualquer um que esteja de passagem por esta área e para qualquer um onde a informação esteja visível. Ou seja, é aquela comunicação que está disponível em uma linguagem acessível para todos aqueles que possam vê-la,

trazendo uma nova luz e uma nova vida à cultura no local de trabalho, através do compartilhamento das informações.

Na sua pesquisa Mello (1998), aplicou os conceitos de Gestão à Vista em conjunto com as práticas de auditoria do sistema de gestão da qualidade, neste trabalho o pesquisador desenvolveu um painel para auditoria contínua. Com o intuito de melhorar o processo de auditoria através do registro das não conformidades reais ou potenciais de um sistema da qualidade, com base na família de normas NBR ISO 9000, no momento em que as mesmas acontecem, ou seja, em tempo real.

Os resultados da aplicação dessa ferramenta foram; I) um processo de auditoria da qualidade mais ágil; II) o sistema de auditoria da gestão da qualidade passou a ser contínuo; III) a participação e o envolvimento do auditado durante a auditoria se tornou intensiva; IV) a redução no número de não conformidades reduziu drasticamente após o uso do painel de auditoria.

Ainda segundo o autor a Gestão à Vista trouxe alguns resultados específicos dessa prática como: I) a visibilidade das não conformidades pela disposição no painel de auditoria, criando um sistema de monitoramento coletivo do sistema de garantia da qualidade; II) os cartões de ações corretivas e preventivas tornaram-se um sistema de resposta rápida e eficaz, deixando as ações necessárias para correção ou prevenção de uma situação de risco real ou potencial e diminuindo o tempo entre a ocorrência do problema e a análise do mesmo e; III) todas as não conformidades evidenciadas eram registradas nos cartões de não conformidades, permitindo que a análise da causa e a tomada da ação necessária ocorressem rapidamente, por estarem dispostas de forma a permitir sua ampla visualização, definindo responsabilidades pelas mesmas.

Para Lins e Holanda (2011), a Gestão à Vista é uma ferramenta que permite a visualização do status das atividades em andamento, por parte dos gestores e dos colaboradores, permitindo acompanhamento da produção e tomadas de ações, quando necessárias. Em sua pesquisa as autoras desenvolveram e aplicaram um quadro que permite a visualização do status das atividades em andamento, por parte dos gestores e dos colaboradores, permitindo acompanhamento da produção e

tomadas de ações, quando necessárias, em um estaleiro de médio porte.

Como resultado dessa aplicação obteve-se um comprometimento maior dos colaboradores durante a execução das atividades de produção do estaleiro, sendo que, com a Gestão à Vista todos tem a oportunidade de acompanhar e entender a real situação da organização, antes restrita somente aos gestores (LINS e HOLANDA, 2011).

Segundo Araujo (2009), a Gestão à Vista é considerada um conceito chave na condução e implantação de sistema de produção enxutos, essa prática é uma parte integrante das técnicas de manutenção da identidade corporativa e gerenciamento desses sistemas. Em seu trabalho Araujo (2009), desenvolveu e aplicou um quadro *Heijunka* para possibilitar o balanceamento produtivo nos processos de manufatura de uma empresa de grande porte do setor automotivo.

Mesmo não efetivando a aplicação do projeto durante a pesquisa foi possível observar alguns ganhos eminentes com a simulação desse quadro como: I) melhor utilização dos recursos com alocação da capacidade de forma balanceada; II) maior flexibilidade produtiva, com distribuições mais frequentes dos itens em estudo; III) redução nos tempos de troca, devido a melhor previsibilidade da programação, e etc (ARAUIJO, 2009).

Conforme Tezel *et al.* (2010), a Gestão à Vista é um dos fundamentos de excelência na fabricação e um passo fundamental para as empresas de construção em busca de excelência em seus sistemas de produção. Essa prática pode ser definida como a capacidade de um processo de produção (ou suas partes) para comunicar-se com as pessoas.

Com a intenção de entender como essa prática é aplicada nas empresas de construção os autores realizaram uma pesquisa exploratória em várias construtoras localizadas no nordeste do Brasil. Através desse relatório foi possível concluir que a viabilidade financeira e simplicidade são características relevantes para adoção de ferramentas visuais em empresas de construção. Elas criam um ambiente de trabalho fácil de ver e entender, tanto para a gerência como para os trabalhadores.

Para Braden Kattman *et al.* (2012), em um ambiente globalmente competitivo como o atual, os clientes não estão

dispostos a pagar por ineficiências advindas da fabricação dos produtos ou serviços prestados, tais como as incorridas em movimento extra, ou tempo gasto na procura de dados, informações ou ferramentas. Uma das formas de melhorar essa situação é através da aplicação da Gestão à Vista, ou seja, um local de trabalho visual aprimora o desempenho, fornecendo informações aos trabalhadores, que permite por meio da auto direção e auto capacitação tomar decisões rapidamente sem a necessidade de uma supervisão.

Em sua pesquisa os autores aplicaram um estudo de caso e a ferramenta utilizada para realizar as investigações foi o *Benchmarking* com o objetivo de descrever como a aplicação dos conceitos da Gestão à Vista ajuda a aumentar a eficiência das empresas por meio da eliminação de desperdícios que não agregam valor ao produto ou serviço.

Após a validação e análise dos resultados concluíram que as práticas de Gestão à Vista são muito difundidas no ambiente de produção e pouco utiliza no meio administrativo. Além disso, independente do meio ao qual ela for usada, se adotada pelos líderes das organizações, irá aumentar o desempenho dos negócios, aumentando a sua eficácia e reduzindo os desperdícios.

Conforme Tezel, Koskela and Tzortzopoulos (2009a), a Gestão Visual tem evoluído e vem sendo aplicada nas organizações de forma eficaz nos processos de fabricação e serviços por um longo tempo. Essa prática é um elemento essencial do sistema de produção enxuto.

Os autores realizaram uma revisão bibliográfica da literatura com o objetivo de apresentar uma visão geral da Gestão à Vista, cobrindo a sua definição, atributos e identificação das funções dentro das organizações, mais especificamente na construção civil. Após esse extenso levantamentos de dados e posteriores análises puderam concluir que a Gestão à Vista é uma solução muito prática e intuitiva para diferentes problemas operacionais e gerenciais, também observaram que essa prática pode ser aplicada em qualquer parte do processo de construção do produto ou serviço (ciclo de vida), ou seja, concepção, construção e gestão das instalações.

Mestre *et al.* (1999), descrevem que a comunicação visual é definida e ilustrada na gestão e operação de ambientes

organizacionais modernos. Ainda segundo esses autores ela manifesta algumas vantagens distintas: a assimilação, a exposição, a motivação e a unificação. No Japão as empresas, relacionam a Gestão à Vista com valores inerentes dos funcionários assegurando assim, o envolvimento de todos.

Em seu artigo os autores mostram como a Gestão à Vista tem sido utilizada pelos japoneses e como ela serve como elo entre os processos e as pessoas, no sentido de facilitar a compreensão da situação no trabalho para proporcionar melhorias de forma contínua, assim melhorando da qualidade de vida no ambiente de manufatura para os funcionários e, portanto, melhorando o desempenho organizacional.

Segundo Bilalis *et al.* (2002), durante o início da difusão da Gestão à Vista como ferramenta de gestão, nos processos industriais era perceptível a falta de organização e a complexidade que era empregada para realizar a comunicação visual, isso gerou muita dúvida e obstrução na efetiva comunicação através de meios visuais. Ainda conforme esses autores, atualmente nas empresas a disponibilidade das informações não é um problema, mas, continua em muitos casos sendo não efetiva.

Para amenizar essa situação Bilalis *et al.* (2002), propõem em sua pesquisa uma aplicação da Gestão à Vista num formato segmentado por áreas, essas áreas os autores chamam de zonas de comunicação, onde de forma organizada e padronizada são projetadas sinalizações visuais para conseguir a comunicação visual efetiva.

Como resultado desse trabalho foi possível perceber que a informação é selecionada e avaliada de forma eficaz, os resultados são alcançados em equipe, a informação é apresentada de forma mais sutil, o que possibilita o aperfeiçoamento, e finalmente se tornou uma ferramenta multidirecional de gestão do topo para o chão da fábrica.

Para Tezel *et al.* (2009b), o entendimento geral da Gestão à Vista parece concentrado principalmente na sua transparência e funções, esse conceito é facilmente compreendido quando aplicado as práticas da Manufatura Enxuta. Como forma de apresentar um entendimento sobre quais são as funções da gestão à Vista nos processos, os autores realizaram uma revisão da

literatura a fim de obter dados que possibilitassem a construção e compreensão das funções as quais estão ligadas com a comunicação visual.

Após a realização de toda a compilação e avaliação Tezel *et al.* (2009b) concluíram que, as funções identificadas parecem se inter-relacionarem e interagirem e algumas das funções parecem estar em um ou mais nível macro dentro das organizações como a gestão por fatos, a simplificação e a unificação. De tal modo que, essa ligação facilita a melhoria do desempenho organizacional através da conexão e o alinhamento da visão organizacional com os elementos de trabalho e as partes interessadas.

Para Schaeffer and Bellgran (2009), a estrutura espacial dos ambientes das empresas sustenta o desempenho da produção em relação da aplicação da Manufatura Enxuta. Em seu artigo os autores buscaram compreender melhor como o design do ambiente de trabalho juntamente com o sistema de produção influenciam as pessoas para a prática da Manufatura Enxuta. Para tanto, utilizaram três estudos de caso para compreender essa questão.

Com a aplicação dos estudos de caso os autores concluíram que a concepção espacial dos ambientes industriais favorece a redução dos desperdícios da Manufatura Enxuta, apoiando a comunicação eficaz, a polivalência no trabalho, o processo de decisão, reforçando a identidade dos projetos de melhorias, também reduz o tempo de desenvolvimento de melhorias e motiva os funcionários a ter uma visão positiva da empresa e de seus projetos de melhorias.

2.5 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO 2

Neste capítulo foram apresentados os temas considerados fundamentais para construir a base que possibilitará o desenvolvimento desta pesquisa. Esse referencial teórico foi compilado a partir de trabalhos dos principais autores da área, assim como publicações coletadas de anais de congressos e periódicos de engenharia de produção. Primeiramente foi tratado o tema sobre a estratégia de produção da Manufatura Enxuta, após essa introdução foram expostas as principais práticas da ME,

entretanto, devida a relevância da prática da Gestão à Vista essa técnica foi tratada em um tópico separado, dessa maneira permitindo um detalhamento no desdobramento dessa aplicação, tendo com assuntos a sua origem, conceito, funções, características nas fábricas e forma de controlar a produção.

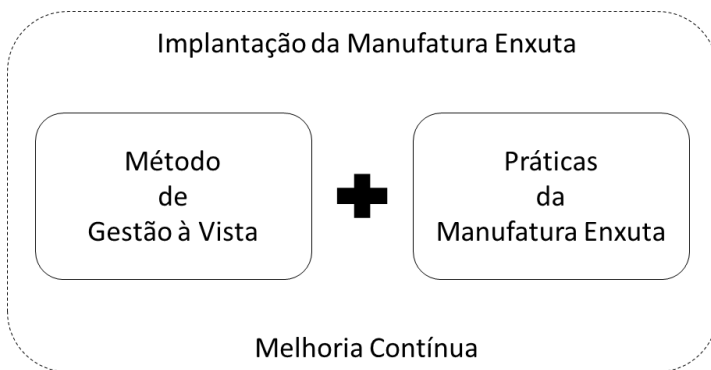
Como o objetivo geral desse trabalho é o desenvolvimento de um método para implantação da Gestão à Vista em empresas de manufatura e serviços em conjunto com outros tipos de gestão, procurou-se em publicações temas relacionados. Apesar dos trabalhos diretamente relacionados com a aplicação da Gestão à Vista serem escassos, os poucos encontrados apresentam exemplos de uso em diferentes ambientes produtivos com características distintas de soluções criadas para amenizar ou eliminar algum problema ligado com o sistema produtivo.

Alguns exemplos são a criação de quadro *FIFO* para sequenciar itens em estoque, quadro *heijunka* para balancear o sistema produtivo, painel de auditoria contínua, quadro de acompanhamento produtivo, separação das áreas de comunicação na fábrica (sistema de zoneamento), desenvolvimento de ambientes que evidenciem a comunicação visual no processo produtivo e etc. Esses trabalhos abordam ferramentas e experiências na implantação da ME, que forneceram subsídios para o desenvolvimento do método que será apresentado no capítulo seguinte.

CAPÍTULO 3 – MÉTODO PARA IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO À VISTA

Neste capítulo é apresentado o método proposto para a implantação da Gestão à Vista. Conforme encontrado na literatura esse método deve ser aplicado em conjunto com outros tipos de gestão, neste caso, é conectado as práticas e ferramentas da Manufatura Enxuta possibilitando assim melhorar a eficiência da implantação dessa estratégia produtiva nas organizações. A Figura 25 ilustra a forma de desdobramento do método na Implantação da Manufatura Enxuta (ME).

Figura 25 – Visão macro da utilização do método de Gestão à Vista na implantação da ME.



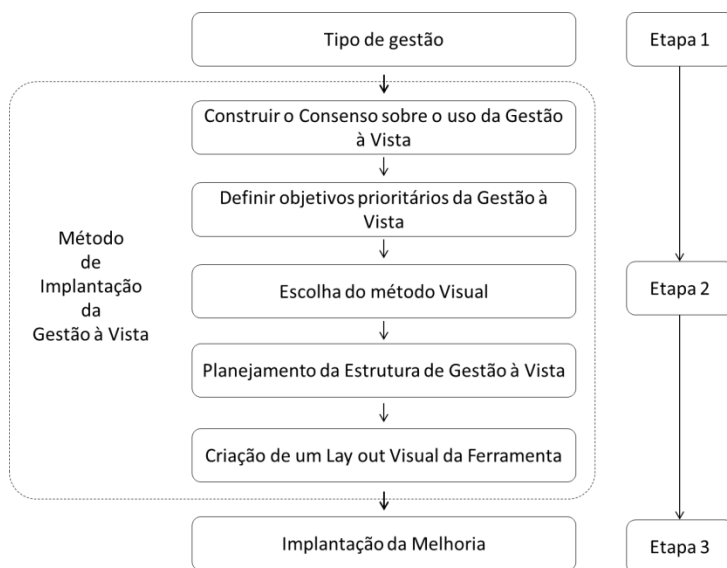
Fonte: Desenvolvido pelo autor

Conforme observado, o método de Gestão à Vista serve como meio para aplicar de outras formas de gestão, melhorando a disseminação das informações e a sistematização do uso das diferentes ferramentas de gestão. O método proposto nesse capítulo tem o objetivo de ressaltar a importância da Gestão à Vista durante a implantação da ME e mostrar de forma estruturada como essa prática pode ser utilizada.

3.1. MÉTODO DE APLICAÇÃO DA GESTÃO À VISTA

Para que o método de aplicação da Gestão à Vista proposto e ilustrado na Figura 26 aconteça é primordial executar as três etapas.

Figura 26 – Método de aplicação da Gestão à Vista.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Primeiramente é fundamental que seja definido o tipo de gestão que se necessita aplicar. Essa primeira etapa é em um nível global o ponto principal do que se busca. Portanto, a Gestão à Vista, que é o objetivo dessa pesquisa, é o meio pelo qual se implantará a “Etapa 1”.

Depois de estar definido qual o tipo de gestão que se quer aplicar inicia-se a “Etapa 2”. Nessa etapa é aplicado o método de Gestão à Vista, dividido em cinco fases, a saber: construção do consenso sobre o uso da Gestão à Vista, definição dos objetivos prioritários da Gestão à Vista, escolha do método visual, planejamento da estrutura de Gestão à Vista e finalmente a criação de um *layout* visual da ferramenta e ser implantada.

Todas essas fases sempre estão conectadas com a Etapa 1, ou seja, a Gestão à Vista deve servir como plano para construção e aplicação da etapa anterior, dito isso, o que se busca é a implantação de uma prática ou ferramenta de gestão que seja fácil de interagir, transmitir, treinar, integrar e etc, as pessoas no chão da fábrica.

Por último está a terceira etapa que serve para consolidar a aplicação do método de Gestão à Vista, a implantação da Melhoria, essa serve para materializar a Gestão à Vista. Por conseguinte os resultados obtidos com a implantação da prática ou ferramenta estão ligados diretamente ao formato da Gestão à Vista.

3.1.1. Etapas do Método de Aplicação da Gestão à Vista

A Gestão à Vista busca melhorar o desempenho dentro das organizações. Isso é possível por meio da disponibilização visual, que nada mais é do que a comunicação disponível em uma linguagem compreensível para qualquer pessoa que esteja de passagem por determinado local. Portanto, a Gestão à Vista deve trazer novas idéias e atitudes à cultura local através da difusão de informações.

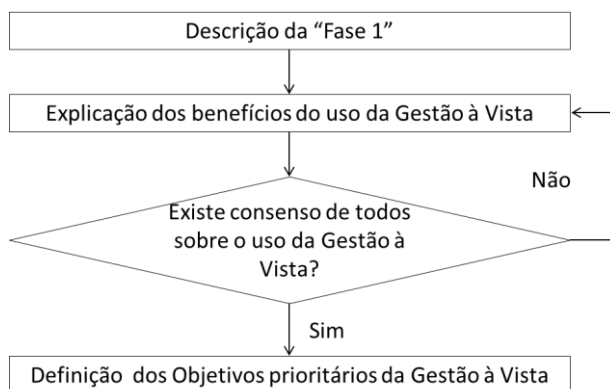
Para possibilitar uma transformação cultural o método de aplicação da Gestão à Vista é estruturado em fases distintas que iniciam com a conscientização para prática da Gestão à Vista até a criação visual do que se pretende aplicar. Assim possibilitando a união de idéias e um ajuste antes da implantação da ferramenta ou prática escolhida.

A fase inicial do método é a construção de um consenso sobre o uso da Gestão à Vista. Nessa fase busca-se o envolvimento das pessoas do grupo, ou seja, todos devem estar conscientes sobre o que se procura em termos de Gestão visual. Para se ter o consenso é necessário realizar uma reunião de detalhamento, onde é discutida a “Etapa 1” e como ela pode ser executada de forma visual por meio de banners, quadros, painéis e etc...

Durante a reunião o líder deve explicar para o grupo a importância do gerenciamento visual e as facilidades que a Gestão à Vista traz ao processo. Diante dessa explicação devem-

se buscar argumentos para direcionar todos ao uso da Gestão à Vista na forma da gestão que se quer aplicar. Caso tenham pessoas que não estejam totalmente seguras sobre a aplicação da Gestão à Vista, se faz necessário iniciar novamente a fase de explicação tentando utilizar novos argumentos que reforcem o uso da Gestão à Vista. A Figura 27 ilustra o fluxo de construção desse consenso e como deve ser executado para que todos estejam em comum acordo para definição dos objetivos do uso desse método.

Figura 27 – Fluxo de construção do consenso sobre o uso da Gestão à Vista.



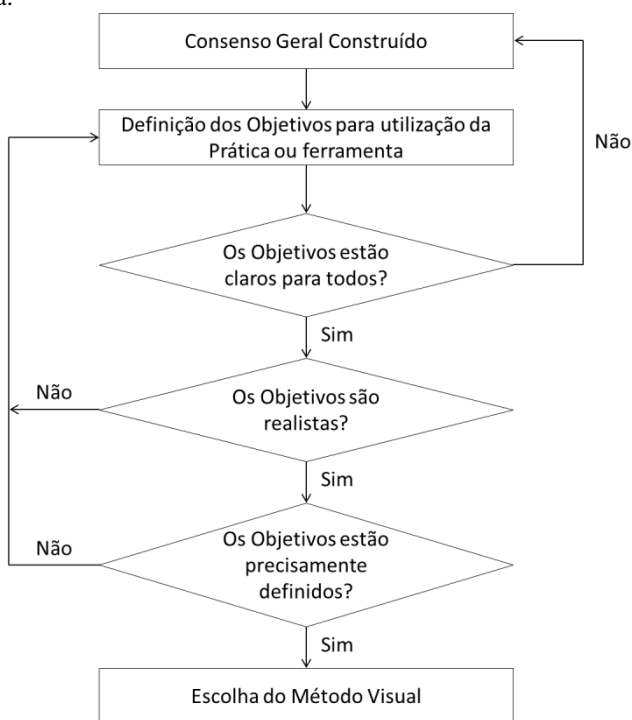
Fonte: Desenvolvido pelo autor

Após realizar a explicação dos benefícios da aplicação da Gestão à Vista no processo estudado e construído um consenso geral sobre a utilização dessa prática, inicia-se a fase de definição dos objetivos prioritários da Gestão à Vista.

Os objetivos devem refletir numa meta que se pretende alcançar ou o motivo pelo qual se necessita aplicar a melhoria, portanto, os objetivos devem ser claros para todos garantindo dessa maneira uma assimilação e compreensão de todos no grupo e posteriormente de forma geral pela organização. Os objetivos devem ser realistas, possíveis de serem alcançados e necessitam ser precisamente definidos, de tal modo que possibilitem a aplicação da Gestão à Vista.

Na Figura 28 está ilustrado o fluxo para definição dessa fase dentro do método de aplicação da Gestão à Vista. Observando o fluxo é possível perceber que para uma escolha adequada e simples do método visual usado na melhoria é fundamental que os objetivos sejam bem definidos.

Figura 28 – Fluxo da definição dos objetivos prioritários da Gestão à Vista.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

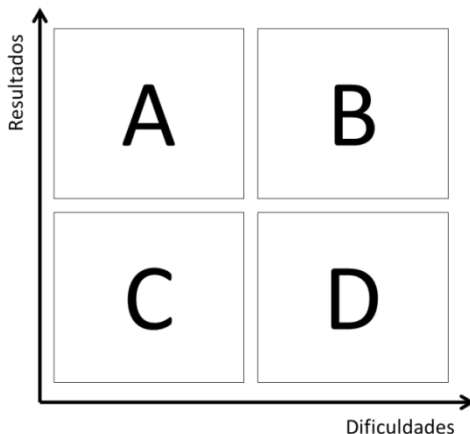
Tendo a definição dos objetivos que orientam a implantação da melhoria, inicia-se a escolha do método visual que será usado em conjunto com a prática ou ferramenta escolhida. Esta fase nem sempre é tão simples, uma vez que necessita ações descentralizadas e todos os pontos de vistas devem ser avaliados.

Para isso, muitas vezes é necessário utilizar técnicas para auxiliar na geração de idéias e posterior classificação. Uma possibilidade para geração de idéias é a aplicação do método de *brainstorming*, que permite a concepção de um grande número de alternativas baseadas no princípio de associação, auxiliando na busca de formas simples de aplicar a Gestão à Vista. Após a construção do quadro de possíveis métodos, os mesmo devem ser classificados de acordo com uma matriz de resultados e dificuldades, Figura 29.

Por meio dessa matriz é possível classificar cada método visual proposto segundo o resultado esperado com o uso do método em relação à dificuldade de implantação do mesmo.

A classificação das idéias acontece da seguinte maneira, a saber: idéias classificadas no quadrante “A” apresentam resultados dentro do esperado e tem baixa dificuldade de implantação, idéias classificadas no quadrante “B” apresentam resultado dentro do esperado, mas, tem alta dificuldade de implantação. Já idéias classificadas no quadrante “C” apresentam resultados inferiores aos desejados e tem baixa dificuldade de implantação e finalmente idéias classificadas no quadrante “D” apresentam resultados inferiores aos desejadas e tem alta dificuldade de implantação. Portanto, devem ser escolhidos métodos visuais que estejam entre a classificação “A” e “B” pois, ajudaram no cumprimento dos objetivos já definidos na fase anterior.

Figura 29 – Matriz de classificação Resultados X Dificuldades.



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Tendo construído um consenso no grupo sobre a aplicação da Gestão à Vista, definido de forma clara os objetivos da implantação do método e escolhido a forma visual utilizada, deve-se iniciar a fase de planejamento da estrutura de Gestão à Vista. Nesse plano devem constar todas as ações necessárias para possibilitar o desenvolvimento da Gestão à Vista.

Para construção do planejamento pode-se utilizar o método de 5W2H, das palavras em inglês: *What, why, who, where, when, how e how much* que significam respectivamente: O que, por quê, quem, onde, quando, como e quanto custa. Respondendo a essas perguntas o grupo está planejando as ações para estruturação e implantação da Gestão à Vista de forma padronizada e organizada, garantindo a execução das atividades conforme desenhado pelo grupo. No Quadro 6 é possível compreender melhor como cada pergunta desse método deve ser realizada para obter respostas direcionadas com o propósito do plano.

Quadro 06 – Descrição de cada palavra do 5W2H.

Perguntas	Descrição
O quê?	Qual a atividades a ser realizada?
Por quê?	Por que fazer essa atividade?
Onde?	Onde será realizada a atividade?
Quando?	Quando será realizada essa atividade?
Quem?	Quem irá realizar essa atividade?
Como?	Como será realizada a atividade?
Quanto Custa?	Quanto custará realizar tal atividade?

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Tendo o planejamento pronto é necessário antes de implantar os dispositivos visuais realizar um esboço do trabalho, o modelo é chamado de *layout* da Gestão à Vista, que é uma versão temporária da prática que será implantada. Essa fase consiste em simular como se comportará a melhoria no chão de fábrica.

O objetivo de construir um *layout* da Gestão à Vista é possibilitar que todos os ajustes necessários sejam realizados antes que a versão definitiva da prática esteja finalizada. Para isso deve-se utilizar matérias e recursos disponíveis na fábrica sem que sejam necessários grandes gastos de recursos e matéria-prima. Portanto, usar a criatividade do grupo é fundamental para desenvolver o protótipo da Gestão à Vista, que pode servir de base para uma prática mais elaborada quando a Gestão à Vista fizer parte da rotina diária de trabalho da fábrica.

Um bom exemplo do *layout* inicial é a construção de um quadro de Gestão à Vista. Antes de efetiva-lo como uma ferramenta padrão é muito importante que a Gestão à Vista seja moldada por todos que utilizam a ferramenta. Neste sentido, a melhor forma de democratizar a Gestão à Vista é fazer um quadro piloto com poucos recursos para fidelizar a idéia e propiciar as adequações necessárias no ambiente de trabalho. Esse quadro pode ser montado utilizando sobras de chapas de madeira ou outros materiais que servem de base para uma impressão em papel do desenho idealizado para o quadro. Dessa maneira é possível colar o papel impresso na base da chapa e, se necessário, após colar o papel na chapa pode-se plastificar o quadro em casos onde se precisa anotar alguma informação. Após a preparação é

possível colocar o quadro para funcionar e durante o dia a dia de trabalho pode-se realizar os ajustes necessários que são característicos do processo.

Esse processo pode demorar dias ou até semanas, mas é fundamental como forma de proporcionar o envolvimento de todos, garantindo assim que a Gestão à Vista realmente desempenhe os objetivos definidos no começo da implantação do método. Nada adianta ter a melhor ferramenta se as pessoas que deveriam utilizar não sabem usar. Portanto, a melhor ferramenta é aquela que é utilizada por todos e gera os resultados esperados.

Finalmente após essa fase de adequação da Gestão à Vista, pode-se implanta-la no chão de fábrica de forma definitiva, proporcionando que todos os objetivos estabelecidos no início do desenvolvimento do trabalho sejam obtidos bem como os resultados esperados se concretizem. A implantação da melhoria não faz parte do método de implantação da Gestão à Vista, mas serve como uma fase para medir a eficiência do método frente aos resultados obtidos após a implantação do mesmo.

Como forma de tornar a implantação mais eficiente o processo é estratificado em cinco fases, a saber: a disseminação das informações, o treinamento, a execução do plano geral, a medição e finalmente a comparação dos resultados. Através dessas fases objetiva-se implantar a melhoria de forma organizada, possibilitando que os resultados planejados aconteçam consistentemente e possibilitem a padronização para prover a melhoria contínua no processo estudado.

A fase de disseminação das informações consiste em transmitir a todos os envolvidos os conhecimentos a respeito do novo processo. Esta fase é relevante, uma vez que muitos problemas podem ocorrer durante a implantação da Gestão à Vista por ausência ou por entendimento errado das informações. Para transmitir as informações necessita-se empregar linguagem compreensível, tentando evitar termos técnicos difíceis ou que possam originar dupla interpretação. Como forma de promover a disseminação das informações, as mesmas podem ser divulgadas por meio de normas, folhetos, revistas, intranet, etc.

Após essa fase inicial vem à parte do treinamento de todos os envolvidos na utilização dos dispositivos visuais. Portanto, os envolvidos com o novo processo necessitam ser

treinados, baseados no levantamento de necessidades de treinamento já realizado em etapas iniciais do desenvolvimento da melhoria. Dessa forma, o novo processo somente pode ser colocado em funcionamento quando os executores estiverem seguros de seus conhecimentos sobre o processo.

Tendo sanado todas as dúvidas e todos já conhecendo os passos para executar o trabalho, o mesmo é executado. Essa fase é uma mera formalização de todo o processo visto que todos os testes e desvios já devem estar resolvidos. Cabe ainda um acompanhamento por parte de todos os envolvidos para garantir que nada ocorra fora do planejado. Caso ocorra, soluções precisam ser buscadas para corrigir possíveis anormalidades.

Deste modo, com a Gestão à Vista implantada inicia-se a fase de medição dos resultados. Aquilo que não pode ser medido, não pode ser controlado. A medição é um fator de grande importância para o controle da melhoria. Medir os resultados das ações é uma forma segura de avaliar se os objetivos estão sendo alcançados. Assim, deve ser medido por meio dos indicadores definidos, permitindo comparar os resultados obtidos com as metas estabelecidas.

Finalmente é possível realizar a comparação dos resultados obtidos com a situação anterior e com a situação desejada. Caso seja identificado algum problema ou alguma diferença entre a situação atual e a desejada, deve-se realizar análises para a identificação dos problemas e conseqüentemente melhorar o processo. Caso contrário, a melhoria deve ser padronizada e documentada para garantir que o processo de melhoramento aconteça de forma contínua.

3.2. CONCLUSÕES DO CAPÍTULO 3

Neste terceiro capítulo foi apresentado o método proposto para implantação da Gestão à Vista, sendo dividido em cinco fases sequenciais. Para potencializar os resultados oriundos da utilização desse método, este deverá sempre ser conectado a outro tipo de gestão. O mesmo deve ser utilizado durante o desenvolvimento da ferramenta de gestão dessa forma possibilita que as necessidades de melhoria sejam transformadas em entradas durante a implantação da Gestão à Vista no processo.

No próximo capítulo é apresentado a aplicação prática do método sugerido em uma empresa do ramo têxtil que pretende implantar as práticas da Manufatura Enxuta (ME) em seu processo produtivo. Este capítulo apresenta o desenvolvimento e a experiência conseguida em cada uma das aplicações das melhorias no chão de fábrica, provendo elementos para a discussão de sua eficácia como um suporte na implantação da ME.

CAPÍTULO 4 – APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO PARA IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO À VISTA

No terceiro capítulo foi apresentada uma proposta para um método de implantação da Gestão à Vista. Esse método está dividido em cinco fases distintas que são: a construção de um consenso sobre a Gestão à Vista; a definição dos objetivos do uso dessa gestão; a escolha do método visual; o planejamento da estrutura; e finalmente a criação de um *layout* visual da ferramenta a ser implantada. Assim por meio dessas fases busca-se envolver todos no processo de implantação dos conceitos e práticas da Manufatura Enxuta, que numa forma visual possibilita um aprendizado constante das pessoas sobre os processos, melhorando assim qualidade e produtividade da fábrica.

Neste capítulo será apresentada a aplicação desse método em uma empresa que investiu na implantação dos conceitos da ME em seu sistema produtivo. Trata-se de uma empresa de grande porte do segmento têxtil, situada no médio vale do Itajaí no estado Santa Catarina, que buscou por meio dos conceitos enxutos tornar-se mais competitiva em seu segmento. Como forma de exemplificar os resultados do uso do modelo estruturado para implantação da Gestão à Vista, serão apresentadas algumas melhorias executadas na área têxtil da empresa em questão, onde se buscou de forma objetiva implantar as práticas e ferramentas da ME num formato totalmente visual, possibilitando que a transformação cultural ocorresse naturalmente dentro da fábrica.

A apresentação da aplicação do método será iniciada por meio de uma breve descrição da empresa e as principais características do seu sistema produtivo no qual o método foi aplicado. Na sequência será descrita a aplicação do método com suas respectivas fases. Nessa apresentação serão colocados alguns exemplos de melhorias executadas no chão de fábrica que possibilitaram que os processos da empresa em questão pudessem ser gerenciados visualmente por todos envolvidos. Ainda no decorrer da apresentação serão detalhados os passos de cada fase e explicadas às adaptações e pontos importantes para implantação do método e suas limitações. Finalmente serão expostas as conclusões sobre o método descrito nessa pesquisa por meio da

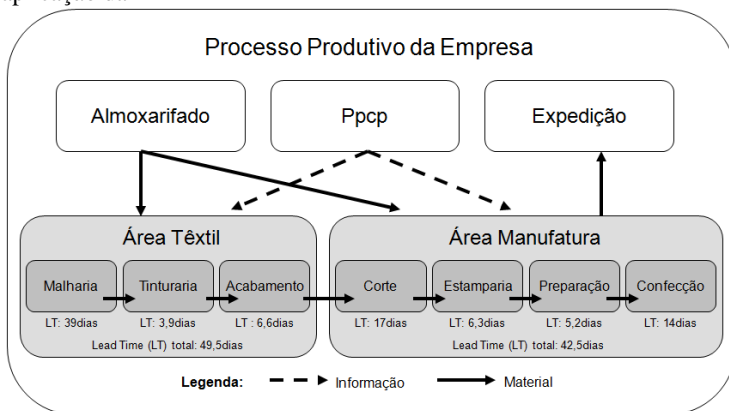
percepção do autor durante todo o processo de aplicação da Gestão à Vista.

4.1. A EMPRESA E O PROCESSO PRODUTIVO

Essa pesquisa relata a aplicação dos conceitos e ferramentas da Manufatura Enxuta (ME) numa empresa do segmento têxtil situada no Médio Vale do Itajaí no estado de Santa Catarina. A empresa escolhida teve sua origem no início de 1964, focada na produção de conjuntos de batizado infantil. Até o momento do início da pesquisa sua produção estava direcionada ao vestuário infantil com uma linha diversificada de roupas e acessórios neste segmento.

Estruturada num parque fabril com mais de trinta e seis mil metros quadrados. Possuía em torno de mil e quinhentos colaboradores e terceirizados. O consumo médio de malhas era de trezentos mil quilos por mês o que produzia em média quatorze milhões de peças ano.

Figura 30 – Esquema do processo produtivo da empresa antes da aplicação da ME



Fonte: Desenvolvido pelo autor

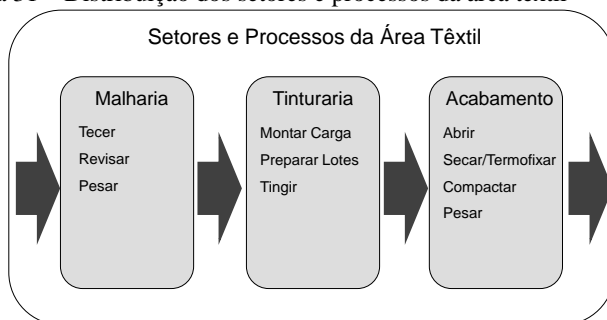
Duas grandes áreas representavam o sistema produtivo da organização, conforme figura 30 estão divididas em:

- Área têxtil: onde estavam localizados os setores de malharia, de tinturaria e de acabamento;
- Área Manufatura: onde estavam localizados os setores de corte, de estamparia, de preparação, de confecção e de expedição;

Apesar dos conceitos e ferramentas da ME estarem sendo aplicados nas duas grandes áreas da fábrica, a área têxtil apresentou uma evolução superior em relação à área manufatura. Portanto, na descrição da aplicação do modelo apenas as aplicações dos conceitos e ferramentas ME da área têxtil serão discutidos, estas aplicações ocorreram num intervalo de dois anos.

Distribuída em três setores a área têxtil estava dividida em vários processos ilustrados na figura 31. A característica de *layout* dessa área era totalmente funcional, onde os equipamentos de cada setor eram agrupados por semelhança de atividades. Essa distinção prejudicava o fluxo de materiais entre os processos, facilitando assim a geração de estoques e a existência de filas no sistema produtivo.

Figura 31 – Distribuição dos setores e processos da área têxtil



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Semanalmente era realizada a programação da fábrica. Essa programação era feita de forma empurrada, onde eram utilizados como parâmetros os níveis de vendas, os pedidos em carteira e uma projeção de demanda obtida a partir das informações do banco de dados das coleções anteriores.

A partir da malharia (ou tecelagem) se iniciava a transformação do produto, ou seja, fio de algodão em rolos de

malhas cruas. Para que essa malha pudesse ser utilizada pela tinturaria, o material passava por cinco processos dentro da tecelagem seguindo um fluxo único de transformações.

Embora fossem simples esses processos no setor, ao analisarmos a figura 30 é possível verificar que a malharia possuía maior *lead time* ao ser comparada com a tinturaria e acabamento. Sendo responsável por mais de 78% do tempo total de atravessamento do produto na área têxtil. Os motivos desse alto tempo eram os elevados estoques de produto acabado comuns em sistemas empurrados e a descontinuidade entre os processos dentro da tecelagem.

Seguindo o fluxo produtivo, o setor de tinturaria era responsável por transformar a malha crua em malha semiacabada nos equipamentos denominados *jet's*. Isso ocorria através de três etapas físico-químicas: alvejamento, tingimento e lavagem. Estes eram caracterizados como processos de beneficiamento primário (alvejamento) e secundário (tingimento e lavagem), que aplicados nessa sequência possibilitavam transformar o produto em malha tingida ou semiacabada.

Apesar dessas transformações serem contínuas na máquina, o processo era realizado por batelada e gastava em média um terço do tempo diário disponível para cada lote de tingimento. Como esse setor utilizava equipamentos grandes, os mesmos tinham pouca flexibilidade de *mix* de produtos, o que conseqüentemente forçava o processo anterior a manter grandes estoques de material preparado para posteriormente alimentar o sistema com lotes grandes e intermitentes. Essas duas situações prejudicavam o *lead time* de forma geral nessa área.

Antes do produto estar disponível para a área de manufatura ele passava pelo processo de acabamento. Nesta etapa, o material já na cor solicitada pelo PCP, sofria um processo de estabilização da estrutura do tecido, no comprimento, na largura e na gramatura. Era nesse setor que a malha recebia efeitos como maciez, brilho e felpagem, que melhoravam a qualidade do produto final.

Um dos setores mais complexos do sistema produtivo têxtil era o acabamento. Nele o fluxo de material seguia um caminho único, mas em algumas situações a malha passava várias vezes no mesmo equipamento o que dificultava sua

transformação. Um exemplo era o processo de secagem e termofixação, pois todas as malhas passavam por esse processo explorando ao máximo a capacidade da máquina. Todos os produtos passavam por essa transformação no acabamento, portanto, esse equipamento era o gargalo e devia ser monitorado constantemente para que o sistema não parasse. Como a fábrica trabalhava globalmente com programação empurrada com grandes estoques, filas antes desse equipamento eram comuns. Dessa forma contribuíam para o aumento do *lead time* no processo.

A implantação da ME na área têxtil não foi uma tarefa fácil, pois muitos desperdícios de produção podiam ser encontrados facilmente no chão da fábrica, tornando o processo lento e ineficiente. Invariavelmente no início de implantação das práticas da ME na área Têxtil, haviam reprocessamentos de lotes de malhas, os fluxos de materiais e informações eram confusos e desordenados, as prioridades não eram obedecidas, o *lead time* de produção alto por consequência das filas, transporte, inspeções, muito material em processo, baixo índice de atendimento, elevadas filas de espera para atendimento ao cliente, horas extras, alto custo e etc... características marcantes de um sistema convencional de produção em lotes.

Após essa breve contextualização sobre o estado inicial da empresa analisada, mais especificamente da área têxtil, ficou claro que existia um potencial de melhoria e que os conceitos e práticas da Manufatura Enxuta juntamente com o modelo de aplicação da Gestão à Vista podiam proporcionar melhorias na empresa.

Na sequência, será detalhada a aplicação do método proposto para implantação da Gestão à Vista nessa empresa, para reforçar a relevância e os resultados do uso desse modelo serão exemplificadas algumas melhorias que foram aplicadas.

4.2. A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA KANBAN NA MALHARIA E A GESTÃO À VISTA

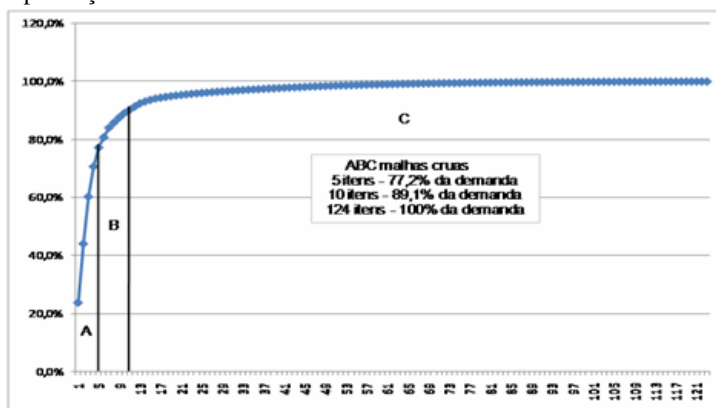
Intencionalmente os trabalhos começaram na malharia, pois os maiores ganhos seriam com a redução dos estoques de malhas cruas. Nesse setor foi possível aplicar uma das práticas da

Manufatura Enxuta a programação da produção puxada pelo cliente e a ferramenta aplicada foi o sistema *kanban*.

Dessa forma a primeira atividade realizada foi à classificação ABC com o objetivo de identificar qual era a concentração de demanda nos itens da tecelagem. Conforme figura 32 dos 124 tipos de malhas existentes no setor cinco artigos tinham mais de 77% da demanda. Esses tecidos de malha foram classificados como classe A, os cinco itens seguintes foram classificados como classe B onde somados aos anteriores alcançavam um percentual de quase 90% da demanda e o restante dos tecidos de malha foram classificadas como sendo classe C.

Neste caso foi aplicada a focalização de máquinas para atender aos itens classe A e B. Portanto, essas malhas passaram a ter vários teares disponíveis para produção. Como os equipamentos estavam focalizados não era necessária a realização do setup aumentando assim a disponibilidade do equipamento para produção.

Figura 32 – Classificação ABC para Itens da Malharia antes da implantação do sistema *kanban*



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Para operacionalização do sistema *kanban* na malharia os lotes de produção (cartões *kanban*) foram definidos como rolos de malhas unitários possibilitando o dimensionamento do

supermercado de malhas para atender o próximo processo neste caso o setor de tinturaria.

Um exemplo desse dimensionamento era a malha classe A, item 31546, que tinha uma demanda média diária de 7.500 kg de malha, foram reservados oito teares e dimensionados seiscentos e doze cartões *kanban* que proporcionariam um giro total do estoque de tecidos de malha de três vezes no supermercado de malhas durante a semana.

Deste modo já no início da implantação do sistema *kanban* a pontualidade da malharia que estava na média de 65% aumentou gradativamente estabilizando próximo de 85%. Os estoques que eram de cento e cinquenta e oito mil quilos de malhas foram reduzindo até chegar à média de cinquenta mil quilos no supermercado de malhas, tendo um ganho líquido de área desocupada de oitocentos e setenta metros quadrados.

Para possibilitar esses resultados a partir da aplicação da prática da produção puxada pelo cliente, através da ferramenta do sistema *kanban*, o uso do método de Gestão à Vista foi fundamental, pois a forma visual com que a melhoria foi desenvolvida proporcionou um gerenciamento produtivo visual muito simples e intuitivo por todos os colaboradores envolvidos com o processo produtivo da malharia. Assim na sequência é apresentado como o método de Gestão à Vista foi aplicado passo a passo na malharia possibilitando a aplicação do sistema *kanban*.

4.2.1. Construindo o consenso sobre o uso da Gestão à Vista

Conforme colocado no capítulo anterior a construção do consenso foi a fase inicial do método, buscou-se o envolvimento de todos os colaboradores do processo de produção das malhas. Para se obter esse consenso foi necessário realizar uma reunião de detalhamento onde foram discutidos os conceitos sobre a prática de produção puxada pelo cliente e a ferramenta *kanban*.

Nessa reunião participaram o grupo responsável por implantar a Manufatura Enxuta na empresa, chamado de GIME, e todos os colaboradores considerados pessoas chaves para desenvolver e aplicar o sistema *kanban* na malharia. Durante essa reunião o GIME apresentou a importância que a ME tem para

empresas nos dias atuais e como ela pode ajudar a organização a melhorar seus processos e produtos, consequentemente melhorando o ambiente produtivo, reduzindo seus custos, tornando-se mais competitiva no segmento em que atua e etc.

Para mostrar como funciona o conceito de puxar a produção ao invés de produzir de forma empurrada o GIME apresentou uma breve parte teórica sobre o tema e em seguida iniciou uma atividade prática para mostrar os ganhos de aplicar o sistema puxado na fábrica.

Para isso foi montada uma dinâmica de produção de malhas em uma mini fábrica possibilitando que fossem realizadas simulações considerando uma produção empurrada e outra aplicando o conceito de puxar (ferramenta *kanban*).

Ao final da dinâmica os resultados foram apresentados demonstrando que o sistema puxado traz resultados satisfatórios para empresa quando comparados com o sistema tradicional de empurrar a produção. Após apresentar os resultados o GIME discutiu com o grupo como poderia ser realizada a aplicação em escala real da ferramenta *kanban*. Fez-se novamente uma apresentação sobre o tópico, mas esta, direcionada a mostrar diversas aplicações da ferramenta, como tipos de *kanban* existentes e aplicações em diversas empresas, inclusive na precursora desse sistema, a Toyota, e empresas do mesmo segmento da empresa estudada.

Ao final da reunião todos se mostraram seguros com a idéia de aplicar esses conceitos na empresa, melhorando o ambiente de trabalho e tornando-os administradores do próprio processo. Portanto, a execução da fase de construção do consenso sobre o uso da Gestão à Vista foi concluída com resultados positivos de forma geral, ou seja, todos entenderam como funcionava o conceito e a ferramenta e se mostraram favoráveis à utilização de formas visuais para realizar as atividades da melhoria como: quadros, contenedor, cartões, demarcações para facilitar o acondicionamento e etc.

No próximo item será apresentado como foi realizada a fase de definição dos objetivos da aplicação do sistema *kanban* através da Gestão à Vista e quais objetivos foram definidos.

4.2.2. Definição dos objetivos prioritários da Gestão à Vista

Após a realização da explicação dos benefícios da aplicação do sistema *kanban* e da construção de um consenso geral sobre a relevância em utilizar a Gestão à Vista como forma de otimizar os resultados da implantação do *kanban*, iniciou-se a fase de definição dos objetivos do uso da Gestão à Vista.

Portanto, foi realizada uma nova reunião e discutiu-se com o grupo os objetivos que deveriam ser seguidos para desenvolver e implantar a melhoria. Como forma de retomar o que foi conversado na última reunião, onde se construiu um consenso sobre o uso do *kanban*, o GIME mostrou algumas partes da apresentação anterior para reforçar alguns conceitos, otimizando assim a discussão dos objetivos sobre a utilização do sistema *kanban* e da Gestão à Vista.

Após essa etapa inicial da reunião foi aberta uma discussão geral com todos envolvidos para definir quais seriam os objetivos escolhidos e trabalhos nessa melhoria. Dessa forma, foram definidos quatro grandes objetivos prioritários para implantação do sistema *kanban* por meio da Gestão à Vista, a saber: tornar possível o gerenciamento visual por parte dos colaboradores, possibilitar a organização e a identificação visual do estoque de malhas, possibilitar rápidas auditorias no processo por qualquer pessoa que passasse pelo chão de fábrica e proporcionar uma forma de visualização da situação do estoque de malhas do *kanban* por níveis de prioridade apenas com um olhar.

Como o primeiro objetivo era possibilitar uma gestão produtiva no chão de fábrica, ou seja, um gerenciamento visual por parte dos colaboradores buscou-se deixar claro que a estruturação do sistema *kanban* teria que ser sistematizada de tal forma que os colaboradores do processo produtivo pudessem entender como a produção e o estoque de malhas estava se comportando para então sem a interferência do PCP, pudessem tomar uma decisão sobre o que seria produzido.

No segundo objetivo ficou claro que além de tomar as decisões sobre o que seria produzido e quando seria produzido, os colaboradores do chão de fábrica necessitariam de uma estrutura

para manter o estoque de malhas organizado de forma tal que pudessem rapidamente identificar o local onde o tecido de malha requerido estava, garantindo que dessa forma não precisariam mais procurar as malhas, mas sim ir de encontro a ela.

Já o terceiro objetivo estava relacionado à averiguação do processo, ou seja, buscava-se criar a possibilidade de auditar visualmente o mesmo sem a necessidade de pranchetas, relatórios ou entrevistas, somente fazendo uma visita no local de trabalho e olhando para o processo, assim, a Gestão à Vista do sistema *kanban* deveria ser estruturada para possibilitar tal necessidade.

E finalmente o quarto objetivo ficou definido como sendo a possibilidade de observar a situação do estoque dos itens do *kanban* por níveis de prioridade através de um único olhar. A essência desse objetivo estava na facilidade de saber a situação do estoque de malhas em tempo real e possibilitar que qualquer colaborador do processo pudesse tomar uma ação para garantir o atendimento da etapa seguinte.

Por meio da definição desses objetivos ficou claro para os integrantes do grupo a finalidade da Gestão à Vista e do sistema *kanban*. O passo seguinte foi definir como seria estruturada a melhoria baseando-se nessas metas, assim sendo, o próximo item tratou da escolha do método visual para possibilitar o planejamento e a criação do *layout* visual do sistema *kanban*.

4.2.3. Escolha do método visual

Tendo a definição dos objetivos que deveriam orientar a implantação da melhoria iniciou-se a fase de escolha dos métodos visuais que seriam usados em conjunto com o sistema *kanban*. Como essa ferramenta da Manufatura Enxuta já tinha sido explorada em diversos tipos de empresas possibilitando que vários sistemas produtivos pudessem ser transformados sob o conceito de puxar a produção e levando em consideração também as imagens e discussões realizadas no início dos trabalhos, o grupo tinha uma idéia concebida sobre o que poderia ser utilizado para implementar o sistema *kanban*.

Dessa forma, não foi necessário realizar uma etapa de *brainstorming* para construir um mapa de possíveis dispositivos

visuais que poderiam ser aplicados para tornar o sistema *kanban* visual, tão pouco, aplicar a matriz de classificação.

Dessa maneira o grupo em conjunto como o GIME direcionou seus esforços para garantir que os objetivos traçados na etapa anterior fossem cumpridos na íntegra para escolha do método visual.

Assim, baseado em aplicações passadas e seguindo relatos de aplicações de sucesso desse sistema em outras malharias o grupo definiu que a melhor forma de realizar o gerenciamento visual da produção pelos próprios operadores seria deixar a programação planejada exposta no chão da fábrica, e isso seria possível através da utilização de um quadro de ordens de produção. Esse quadro deveria ser dividido em níveis de estoque conforme o formato conhecido com três faixas, a verde, a amarela e a vermelha, significando os níveis do estoque que possibilitariam os ajustes na produção.

Para garantir uma visualização do estoque apenas com um olhar definiu-se a utilização de cartões *kanban* que seriam os responsáveis por autorizar a produção dos itens na malharia. Na sequência foi definida a quantidade de itens do cartão *kanban*, ou seja, uma unidade de peça, neste caso um rolo de malha. Ainda por definição do grupo esse cartão deveria ser fixado no rolo de malha e somente poderia ser retirado quando o respectivo item fosse consumido pelo próximo processo, na sequência deveria voltar novamente para o quadro de ordens, também chamado de quadro *kanban*.

Outra definição importante foi a forma de garantir a organização visual do estoque de malhas. Para isso o grupo decidiu que seria estruturado um supermercado de malhas onde pudessem ser colocadas todas as malhas do *kanban*. Esse supermercado deveria ser demarcado e identificado para facilitar a colocação e a retirada dessa malha. Diante disso definiu-se que no piso do local onde seria construído o supermercado de malhas a demarcação deveria ser do tamanho dos pallets utilizados na malharia e que cada pallet precisaria acondicionar somente vinte rolos de malha.

Para facilitar a identificação das malhas ficou definida a colocação de placas de identificação com o código do tipo de malha que seria acondicionada em todos os locais de pallets,

garantindo dessa maneira que as malhas ficariam organizadas em áreas predeterminadas e proporcionariam agilidade no processo de acondicionamento das mesmas e posteriores retiradas de determinados itens do supermercado.

Assim, com a criação de um quadro *kanban* com cartões unitários por peças e com a criação de um supermercado de malhas demarcado e identificado o grupo conseguiu colocar em prática os quatro objetivos primordiais que haviam sido traçados para a Gestão à Vista do sistema *kanban*. O quadro com as prioridades para níveis de estoque juntamente com o cartão *kanban* garantiriam o cumprimento do primeiro, segundo e terceiro objetivos respectivamente.

A identificação do rolo de malha com o cartão *kanban* e a criação do supermercado de malhas demarcado e identificado com placas contendo o código dos itens garantiriam o cumprimento do segundo objetivo determinado pelo grupo. Portanto, todos os objetivos foram adotados para aplicar a Gestão à Vista.

Tendo definido os métodos visuais que seriam utilizados foi possível realizar o planejamento das ações que precisariam ser executadas para possibilitar a criação do *layout* visual do sistema *kanban*. Assim, no próximo item será apresentado como o grupo juntamente com o GIME construiu esse planejamento.

4.2.4. Planejamento da estrutura de Gestão à Vista

Concluídas as fases de construção do consenso e definido também os objetivos prioritários sobre a aplicação da Gestão à Vista e com a escolha das formas visuais que deveriam ser empregadas no desenvolvimento do sistema *kanban*, teve início uma das fases mais importante desse método, o planejamento da estrutura de Gestão à Vista. Nesse plano foram colocadas as ações necessárias que possibilitariam a criação do *layout* da Gestão à Vista para posterior implantação da melhoria.

Para a construção desse planejamento foram utilizados alguns conceitos do método de 5W2H permitindo que as ações pudessem ser realizadas de forma padronizada e organizada, ou seja, executadas conforme o grupo tinha estabelecido na fase anterior.

No quadro 7 estão ilustradas algumas das ações que foram planejadas com o intuito de colocar em prática a Gestão à Vista do sistema *kanban*.

No planejamento que foi realizado pelo grupo dentro da empresa o plano de ação foi dividido em três segmentos: um operacional, um lógico e um físico. Para ilustrar parte do planejamento somente as ações mais relevantes e ligadas diretamente com a Gestão à Vista foram descritas nesse quadro.

Quadro 07 – Planejamento das ações para aplicação da Gestão à Vista no *kanban* da Malharia

Nº	Atividade?	Como vai realizar?	Local?	Responsavel ?	Data?
1	Criar layout do quadro kanban	Desenhando no computador a estrutura do quadro com os níveis de estoque nas cores verde, amarelo e vermelho com a quantidade de colunas respectivas a quantidade de malhas que serão colocadas no kanban	Departamento de Artes	Facilitador do GIME	02/jun
2	Desenvolver o quadro kanban	Enviando o desenho do layout do quadro kanban e solicitando ao departamento de manutenção a construção do mesmo	Manutenção	Supervisor da malharia	04/jun
3	Instalar o quadro kanban no setor de malharia	Solicitando ao setor de manutenção a instalação do quadro	Malharia	Supervisor da malharia	15/jun
4	definir e confeccionar os cartões kanban	Desenhando no computador a estrutura do layout das etiquetas e do cartão kanban para cada tipo de malha	Departamento de Artes	Gime	05/jun
5	Solicitar a compra de envelopes de plástico no tamanho definido pelo grupo	Enviar desenho do layout do cartão com as medidas para o setor de compras para realizar a compra do produto na quantidade estipulada	Departamento de Compras	Gerente da malharia	07/jun
6	Desenvolver placas com os códigos das malhas que serão colocadas no kanban	Confeccionando com material de acrílico no setor de manutenção envelopes no tamanho de folhas A4 para facilitar a modificação dos itens quando necessário.	Manutenção	Gime	06/jun
7	Instalar as placas de identificação no supermercado de malhas	Solicitando ao setor de manutenção a instalação das placas nos locais determinados pelo grupo de melhorias	Supermercado de Malhas	Supervisor da malharia	12/jun
8	identificar a área do supermercado de malhas	Demarcando com fitas adesivas as áreas de cada pallet no supermercado de malhas e pintando a numeração de cada box de malha	Supermercado de Malhas	Gime	13/jun

Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Após montar o planejamento das ações necessárias para construção da Gestão à Vista do sistema *kanban* na malharia deu-se início a fase de criação da forma visual que havia sido definida na ultima etapa finalizando assim a fase de planejamento, no qual possibilitou que a próxima fase de método de Gestão à Vista pudesse ser aplicada. Portanto, no próximo item será apresentada a fase de construção do *layout* da Gestão à Vista, ou seja, a execução do plano de ação criado durante essa fase.

4.2.5. Criação do layout visual do sistema kanban

O objetivo da fase de construção do *layout* da Gestão à Vista foi possibilitar que todos os ajustes necessários pudessem ser realizados no chão de fábrica através da simulação real do uso da ferramenta antes que uma versão definitiva da melhoria fosse implementada. Para isso, foram utilizados materiais e recursos disponíveis na fábrica sem que precisem ser realizados gastos desnecessários de recursos e matérias-primas.

Na figura 33 é ilustrado o formato final do cartão *kanban* que foi utilizado para produção de um item em específico, neste caso, o artigo 31360.

Figura 33 – Cartão *Kanban* da Malharia



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Já na figura 34 está ilustrado o quadro *kanban* construído na própria empresa utilizando materiais reciclados de outros quadros e insumos de uso comum como fitas adesivas, grampos e ganchos.

Figura 34 – Quadro do Sistema *Kanban* da Malharia



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

E finalmente na figura 35 é ilustrado o *layout* do supermercado de malhas com suas respectivas identificações. Ao se comparar a figura 35 com a figura 36 é possível observar como o estoque tornou-se organizado com a implantação da melhoria, conseqüentemente, facilitou a busca e retirada das malhas necessárias para montar os lotes que seriam utilizados pelo próximo processo.

Figura 35 – Supermercado de Malhas da Malharia



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Figura 36 – Situação do estoque de malhas antes da implantação do Sistema *Kanban*



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Assim como as ações peculiares que provocaram o ganho efetivo com o sistema *kanban*, tiveram outras atividades ligadas com a implantação do método de Gestão à Vista que ajudaram com o comprometimento de toda a equipe, ou seja, essas possibilitaram a organização do ambiente de trabalho, a limpeza e a ordenação, gerando uma impressão visual muito positiva da melhoria.

Posteriormente na figura 37 nota-se a organização do local com os materiais nos lugares corretos e na quantidade necessária para o próximo processo.

É possível analisar por meio dessas figuras que a Gestão à Vista além de facilitar o trabalho, nesta aplicação prática, tornou o ambiente mais agradável proporcionando a melhoria contínua nos processos.

Figura 37 – Situação do estoque de malhas depois da implantação do Sistema *Kanban*



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

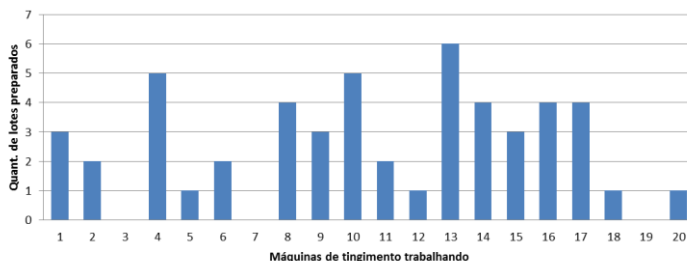
4.3. A IMPLANTAÇÃO DO QUADRO PARA PROGRAMAÇÃO DE ORDENS DE PRODUÇÃO SIMULTANEAMENTE COM O KANBAN CHÃO E A GESTÃO À VISTA

Dando continuidade as melhorias no fluxo produtivo foi iniciado no setor de tinturaria a aplicação do sequenciamento das ordens de produção em conjunto com a prática do *kanban* chão para possibilitar a criação de um estoque intermediário para atender o processo de tingimento no setor de tinturaria.

O fator que motivou essa melhoria foi a forma com que o processo anterior, no caso a montagem dos lotes de malhas executava suas atividades. No estoque intermediário que era abastecido por este existia um desbalanceamento da quantidade de cargas por máquina isso pode ser observado através da figura 38. Assim, em muitos casos quando uma determinada máquina de tingimento necessitava retirar um lote para iniciar uma nova carga não havia lote preparado. Por outro lado existiam vários lotes preparados para outras máquinas sem necessidade. Isso ocorria porque o setor de preparação de lotes escolhia qual ordem

iria processar, ou seja, o colaborador sempre dava preferência para lotes mais fáceis de produzir o que gerava sobrecarga de lotes em algumas máquinas e falta de lotes em outras.

Figura 38 – Gráfico do desbalanceamento dos lotes preparados para a tinturaria



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Para possibilitar o atendimento balanceado para todas as máquinas de tingimento foi instituída uma sistemática com quadro de sequenciamento por horários atrelado a um sistema de *kanban* chão com cartões de sequenciamento para as ordens de produção. Através desse sistema os colaboradores da preparação somente poderiam processar as ordens seguindo os horários programados e quando o *kanban* chão estivesse liberado.

Antes da aplicação dessa melhoria o processo tinha mais de 62% das máquinas com lotes acima da quantidade necessária, ou seja, desbalanceamento de lotes. Adotando a sistemática de sequenciamento por horários e o *kanban* chão a quantidade de paradas das máquinas de tingimento para esperar a preparação de lotes de malhas foi eliminada. Isso possibilitou que quase todas as máquinas tivessem no máximo até dois lotes de malhas preparados no supermercado reduzindo consideravelmente o tamanho do estoque entre processos.

Nessa melhoria a Gestão à Vista foi primordial para garantir que o processo pudesse ser seguido de forma padronizada em todos os turnos e entre todos os colaboradores. Pois, através da visualização da ordem de produção sequenciada nos horários qualquer pessoa que passasse pelo setor poderia

saber se o processo estava seguindo as atividades da forma correta. Outro fator relevante foi a demarcação do estoque de malhas criando limitadores para o acondicionamento de lotes de cada máquina, deste modo, eliminou-se a concentração de lotes em máquinas específicas garantindo o abastecimento nivelado.

Na sequência será apresentado como foi desenvolvida essa melhoria por meio da aplicação do método de Gestão à Vista em conjunto com os conceitos e ferramentas da Manufatura Enxuta.

4.3.1. Construindo o consenso sobre o uso da Gestão à Vista

Conforme colocado no capítulo três a construção do consenso foi a fase inicial do método, buscou-se abranger todos os colaboradores envolvidos com o processo de preparação dos lotes de malhas e do setor de PCP. Para o consenso de todos, foi necessário realizar uma reunião de detalhamento onde foram discutidos os conceitos sobre a prática de sequenciamento de produção e sobre a ferramenta *kanban* chão.

Na reunião participaram o grupo GIME e todos os colaboradores considerados fundamentais para desenvolver e aplicar o sequenciamento das ordens de produção e o *kanban* chão. Durante essa reunião o GIME apresentou a importância de aplicar os conceitos da Manufatura Enxuta e como ela poderia ajudar a organização a melhorar seus processos e produtos, consequentemente melhorar o ambiente produtivo, reduzir seus custos, tornando-a mais competitiva no segmento em que atua.

Para mostrar como funcionava o conceito de sequenciamento de ordens de produção e utilização do *kanban* chão o GIME apresentou um treinamento teórico sobre o tema e em seguida apresentou um vídeo do sistema de sequenciamento da linha de montagem da empresa Toyota. Neste vídeo foi possível entender como era realizado o sequenciamento dos itens nas fábricas da Toyota e como isso influenciava o desempenho da produção e dos estoques intermediários.

Na parte final do treinamento foram discutidos alguns artigos sobre casos práticos de sequenciamentos produtivos aplicados em processos de empresas de diferentes segmentos

industriais. Essa discussão teve a intenção de transmitir ao grupo segurança quanto ao desenvolvimento para posterior implantação do sequenciamento das ordens de produção em conjunto com o *kanban* chão.

Deste modo, ao final da reunião todos estavam interessados com a idéia de aplicar esses conceitos na empresa, mas, de certa forma também estavam um pouco incomodados com a possibilidade de reduzir a autonomia do processo. Porém, percebendo essa insegurança o grupo GIME tornou a enfatizar que essa ferramenta quando utilizada de forma correta, possibilita que todos envolvidos no processo tornem-se donos do negócio, ou seja, os próprios operadores do setor seriam os responsáveis pela execução das tarefas: programar, definir as prioridades dos lotes e montar as cargas para o *kanban* chão desde que garantissem a entrega dos lotes de malhas no momento necessário e na quantidade definida para as máquinas de tingimento.

De tal forma que ao término da reunião todos estavam mais tranquilos e adequados a idéia do desenvolvimento e implantação da melhoria, conseqüentemente a execução da fase de construção do consenso sobre o uso da Gestão à Vista foi concluída com resultados favoráveis. De modo geral todos compreenderam o princípio de funcionamento do sequenciamento produtivo de forma balanceada e o uso do *kanban* chão que era uma alternativa para puxar a produção, similar ao sistema *kanban* tradicional.

No próximo item será exposto como foi realizada a fase de definição dos objetivos da aplicação do quadro de sequenciamento produtivo e *kanban* chão por meio da Gestão à Vista e quais objetivos definidos.

4.3.2. Definição dos objetivos prioritários da Gestão à Vista

Após a explicação dos benefícios da aplicação do sequenciamento produtivo de forma balanceada em conjunto com o *kanban* chão e da construção de um consenso geral sobre a relevância em utilizar a Gestão à Vista como forma de aperfeiçoar os efeitos da implantação dessa melhoria, iniciou-se a fase de definição dos objetivos do uso dessa ferramenta.

Para isso realizou-se uma nova reunião onde discutiu-se com o grupo os objetivos que deveriam ser seguidos para desenvolver e implantar a melhoria. Com a intenção de relembrar alguns tópicos importantes discutidos na reunião de detalhamento, o GIME reapresentou algumas aplicações de sucesso sobre o tema, essa etapa inicial foi fundamental para reforçar alguns conceitos e dessa maneira otimizou a discussão dos objetivos prioritários sobre a utilização do sequenciamento produtivo de forma balanceada e do *kanban* chão por meio do método de Gestão à Vista.

Após esse primeiro passo da reunião iniciou-se uma discussão com todos envolvidos para determinar quais seriam os objetivos propostos e trabalhos nessa melhoria. De tal modo sendo definidos seis objetivos prioritários para implantação do sistema de sequenciamento produtivo e para o *kanban* chão através da Gestão à Vista, a saber:

1. Padronizar a preparação dos lotes de malhas para o processo de tingimento;
2. Sequenciar as ordens de produção de uma forma visual para que todos pudessem saber o quê e quando deveriam produzir determinado lote de malha;
3. Garantir um gerenciamento do estoque de lotes de malhas de forma visual por parte dos próprios colaboradores do processo de preparação de lotes de malhas;
4. Garantir que a ordem de produção seria sequenciada somente quando a tinturaria efetivasse o consumo de um lote de malhas;
5. Possibilitar a organização e a identificação visual do estoque intermediário de lotes de malhas;
6. E finalmente, possibilitar rápidas auditorias no processo por qualquer pessoa que passasse pelo chão da fábrica.

Por meio da definição desses objetivos ficou aparente para os integrantes do grupo a intenção da Gestão à Vista e do sequenciamento produtivo de forma balanceada em conjunto com o *kanban* chão. A fase seguinte consistiu em definir como seria estruturada a melhoria baseando-se nesses objetivos, portanto, o próximo item aborda como foi realizado a escolha do método visual para permitir o planejamento e a criação do *layout* visual da melhoria.

4.3.3. Escolha do método visual

Tendo a definição dos objetivos que deveriam nortear a implantação da melhoria iniciou-se a fase de escolha dos métodos visuais que seriam usados em conjunto com o sequenciamento produtivo e o *kanban* chão. Como essas ferramentas da Manufatura Enxuta já haviam sido exploradas em outras empresas e lavando em consideração também as figuras e discussões realizadas no início dos trabalhos, o grupo em comum acordo sugeriu que a melhor forma de cumprir os três primeiros objetivos seria através da criação de um quadro de horários.

Dessa maneira garantindo que as ordens de produção seriam preparadas de forma padronizada conforme programação no quadro e os horários serviriam para mostrar ao processo quando os lotes deveriam ser preparados para atender as necessidades do processo de tingimento igualmente essa ferramenta possibilitaria que o gerenciamento ficasse sob a responsabilidade dos próprios colaboradores.

Para o *kanban* chão o grupo sugeriu realizar uma demarcação no chão no tamanho das caixas onde seriam colocados os lotes de malhas preparados para o tingimento. A identificação do local onde ficariam os lotes preparados seria com placas marcadas com a numeração de cada máquina de tingimento.

Já para garantir a administração desse estoque intermediário pelos colaboradores da preparação o *kanban* chão deveria ser montado na frente das máquinas responsáveis por preparar os lotes de malhas para o tingimento. Diante dessas definições garantiu-se que o terceiro, quinto e sexto objetivos fossem cumpridos.

Finalmente, para possibilitar que as ordens de produção fossem sequenciadas somente quando a tinturaria efetivasse o consumo dos lotes de malhas ficou determinado que se utilizariam cartões com a numeração das respectivas máquinas de tingimento possibilitando que no quadro o operador já soubesse visualmente qual seria a máquina prioridade para atender.

Tendo definido os métodos visuais que deveriam ser utilizados foi possível realizar o planejamento das ações que

necessitavam ser executadas para permitir a concepção do *layout* visual de toda a melhoria. Deste modo, no próximo item será exposto como o grupo juntamente com o GIME concebeu esse planejamento.

4.3.4. Planejamento da estrutura de Gestão à Vista

Após o consenso sobre a aplicação da Gestão à Vista (GV), definido os objetivos prioritários da aplicação do método de GV e escolhido as formas visuais que deveriam ser empregadas no desenvolvimento do sequenciamento das ordens de produção e do *kanban* chão, iniciou-se a fase de planejamento da estrutura da Gestão à Vista. Nesse plano foram colocadas as ações necessárias que possibilitaram a criação do *layout* da ferramenta.

No planejamento (quadro 8) que foi efetivado pelo grupo dentro da empresa são esclarecidas as ações que foram descrevidas com o intenção de colocar em prática a Gestão à Vista do sequenciamento das ordens de produção e do *kanban* chão. O plano de ações apresentou diversas atuações operacionais para garantir a sistematização da melhoria, mas, como forma de ilustrar parte do planejamento somente as ações ligadas com a Gestão à Vista foram descritas nesse quadro.

Após a construção do planejamento das ações necessárias para o desenvolvimento da Gestão à Vista do sequenciamento das ordens de produção e do *kanban* chão no setor de preparação de lotes de malhas, deu-se início a fase de criação da forma visual que tinha sido definida na etapa anterior.

No próximo item será apresentada a fase de construção do *layout* da Gestão à Vista, ou seja, a execução das ações contidas no plano de ações idealizado durante a fase de planejamento.

Quadro 08 – Planejamento das ações para aplicação da Gestão à Vista no sequenciamento de ordens e no *kanban* chão

Nº	Atividade?	Como vai realizar?	Local?	Responsável?	Data?
1	Criar layout do quadro de sequenciamento de ordens	Desenhando no computador a estrutura do quadro com os horários de trabalho do setor e com as posições dos ganchos para pendurar os cartões do kanban chão	Departamento de Artes	Facilitador do GIME	05/jul
2	Desenvolver o quadro de sequenciamento	Enviando o desenho do layout do quadro e solicitando ao departamento de manutenção a construção do mesmo	Manutenção	Supervisor da tinturaria	08/jul
3	Instalar o quadro de sequenciamento no setor de preparação de lotes	Solicitando ao setor de manutenção a instalação do quadro	Tinturaria	Supervisor da tinturaria	14/jul
4	Definir e confeccionar os cartões do kanban chão	Desenhando no computador a estrutura do layout das etiquetas e do cartão kanban chão	Departamento de Artes	Gime	06/jul
5	Desenvolver placas com os códigos das máquinas de tingimento que serão colocadas no kanban chão	Confeccionando com material de acrílico no setor de manutenção envelopes no tamanho determinado.	Manutenção	Gime	10/jul
6	Instalar as placas de identificação no kanban chão	Solicitando ao setor de manutenção a instalação das placas nos locais determinados pelo grupo de melhorias	Kanban chão da preparação	Supervisor da tinturaria	12/jul
7	Identificar a área do kanban chão	Demarcando com fitas adesivas as áreas de cada caixa no kanban chão	Kanban chão da preparação	Gime	20/jul

Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

4.3.5. Criação do layout visual do sequenciamento das ordens de produção e do *kanban* chão

O objetivo da fase de construção do *layout* da Gestão à Vista foi o de possibilitar que todos os ajustes necessários pudessem ser realizados no processo produtivo por meio do uso

do quadro e do *kanban* chão antes que uma versão definitiva da melhoria fosse implantada. Para isso foram utilizados materiais e recursos disponíveis na fábrica sem que precisem ser realizados gastos dispensáveis de recursos e matérias-primas.

Na figura 39 está ilustrado o formato final do *kanban* chão na preparação de lotes para o tingimento. Por meio da foto é possível observar as identificações realizadas no chão do estoque de lotes de malhas e as placas de identificação fixadas nas paredes para os lotes por tipos de máquinas de tingimento. Dessa forma agilizando o processo de gerenciamento do estoque de lotes de malhas pelos colaboradores da preparação e retirada dos mesmos pelo processo seguinte, neste caso, o tingimento.

Figura 39 – *Kanban* chão na preparação de lotes para o tingimento



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

A figura 40 mostra a foto do quadro de sequenciamento de ordens de produção, este foi dividido em vinte e quatro horas, ou seja, como os processos de preparação de lotes de malhas e tingimento trabalhavam o dia todo o quadro teve essa divisão também possibilitando que os cartões *kanban* juntamente com as ordens de produção pudessem ser sequenciados por hora.

Neste quadro na faixa amarela seriam sequenciados os processos de preparação de lotes de malhas e, por conseguinte, na faixa vermelha, verde e azul o processo de pesagem dos lotes. Essa necessidade surgiu durante o desenvolvimento da melhoria onde o grupo observou que seria importante sequenciar os lotes que seriam pesados para posteriormente serem preparados no processo, garantindo assim a quantidade de matéria prima para a

preparação dos lotes de malhas na quantidade e no momento requerido.

Figura 40 – Quadro de sequenciamento de ordens de produção para a preparação de lotes para o tingimento



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

O cartão *kanban* tornou-se um dispositivo fundamental para garantir o funcionamento de toda a sistemática de sequenciamento das ordens de produção, pois garantia que os lotes fossem preparados somente no momento requerido e para o equipamento requerido.

Na figura 41 é mostrada uma foto do cartão *kanban* fixado em conjunto com uma ordem de produção aguardando o processo de pesagem do lote para posterior preparação desse mesmo lote de malhas.

Figura 41 – Cartão *kanban* para preparação de lotes de malhas



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Após o início do funcionamento dos dispositivos algumas modificações foram solicitadas em função de detalhes que passaram despercebidos pelo grupo que desenvolveu e aplicou o sequenciamento das ordens de produção juntamente com o *kanban* chão no processo de preparação de lotes de malhas, figura 42.

Dessa forma, no quadro de sequenciamento das ordens de produção verificou-se que não era necessário terem níveis de prioridades para as ordens sequenciadas do processo de pesagem, ou seja, as faixas vermelha, verde e azul eram desnecessárias. Padronizou-se então, somente a cor vermelha significando que essas ordens tinham prioridade em relação as ordens sequenciadas para o processo de preparação de lotes.

Outro ponto importante observado foi que alguns tipos de malhas precisavam ser sequenciados com um atraso de duas horas em relação ao tempo normal de sequenciamento, pois passavam por um processo diferenciado na tinturaria.

Figura 42– Quadro de sequenciamento de ordens de produção para a preparação de lotes para o tingimento, após algumas melhorias



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Para melhorar o quadro de sequenciamento foi criado mais uma faixa na cor verde com um horário diferenciado para garantir que essas malhas também estariam disponíveis no *kanban* chão quando fossem requeridas. Na figura 42 está ilustrado o quadro de sequenciamento após essas melhorias.

Da mesma forma o cartão para o *kanban* chão teve que ser reformulado para garantir um funcionamento eficiente entre as duas ferramentas. Nos lotes de malhas existiam algumas características específicas do processo de tingimento que precisavam ser incorporadas ao cartão. Por exemplo, cartões menores para fixar em cada parte do lote de malhas que era dividido entre a quantidade total de bocas que a máquina tinha.

Para isso foi necessário criar um cartão mais versátil que facilitasse a identificação do lote e também das bocas de tingimento, portanto, na figura 43 a foto mostra o cartão do *kanban* chão reformulado para atender as necessidades do processo de preparação de lotes de malhas.

Figura 43 – Cartão *kanban* para preparação de lotes de malhas, após melhorias



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

4.4. A IMPLANTAÇÃO DO QUADRO DE SEQUENCIAMENTO *FIFO* NO ACABAMENTO E A GESTÃO À VISTA

O acabamento é o terceiro setor no fluxo produtivo da área têxtil, este é responsável pelo acabamento final nas malhas em rolo proporcionando estabilidade dimensional, toque e efeitos diferenciados. Neste setor também foram realizadas algumas aplicações de ferramentas da Manufatura Enxuta em conjunto com o método de Gestão à Vista. Para exemplificar uma dessas aplicações será apresentado o desenvolvimento e a implantação do sequenciamento *FIFO* (*first in first on*) no processo de abrir malhas no início do acabamento.

Este setor era responsável por abrir as malhas que estavam na condição tubular para transforma-las em malhas abertas assim possibilitando que as transformações no acabamento pudessem ser realizadas.

Antes da implantação do sequenciamento *FIFO* existia um acúmulo grande de lotes de malhas que ficavam um longo período esperando o processo de abrir a malha. O tempo de espera geralmente era de três a quatro dias para alguns tipos de

malhas. Isso ocorria em função da desorganização e falta de priorização dos lotes de malhas que deveriam ser abertos para os processos subsequentes.

Na figura 44 é mostrado como era o estoque de lotes de malhas antes de realizar a melhoria. Nessa foto observa-se que não existia uma identificação por lotes somente uma separação física entre lotes liberados para abrir e os que estavam em processo de liberação.

Para reduzir o tempo de permanência de lotes específicos por um longo período no processo de abrir malhas e consequentemente reduzir os problemas de qualidade no produto em função do tempo parado, foi desenvolvido e aplicado um sistema de sequenciamento de lotes de malhas utilizando o conceito *FIFO*, ou seja, o primeiro lote de malhas a chegar ao estoque deveria ser o primeiro lote a sair.

Figura 44 – Estoque de malhas para o abridor antes da implantação do *FIFO*



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Anteriormente mais de 41% das malhas contidas nesse estoque aguardavam tempos superiores há quatro horas para o seu processamento. Com a aplicação do *FIFO* esse percentual baixou

para 18% estabilizando numa média de 20%, ou seja, uma redução de mais de 50% no tempo de espera entre tingimento e abridor.

A aplicação do quadro de sequenciamento *FIFO* e do método de Gestão à Vista juntos ajudaram a otimizar os resultados obtidos com a melhoria, pois facilitaram o aprendizado dos colaboradores, a padronização e a execução das atividades produtivas de uma forma visual. Dessa maneira, na sequência será apresentado a aplicação passo a passo do método de Gestão à Vista utilizado para aplicar o conceito de sequenciamento *FIFO*.

4.4.1. Construindo o consenso sobre o uso da Gestão à Vista

Conforme o método proposto no capítulo três a construção do consenso foi a fase inicial, onde procurou-se obter o envolvimento dos colaboradores do processo responsável por abrir as malhas. Para tanto foi realizada uma reunião de detalhamento para discutir os conceitos sobre o sequenciamento produtivo por meio da técnica de *FIFO* e o método de Gestão à Vista.

Nessa reunião participaram o grupo GIME e todos os colaboradores convidados a desenvolver e aplicar o sistema de sequenciamento *FIFO*. Durante essa reunião o GIME apresentou a relevância que a Manufatura Enxuta e como ela pode auxiliar a organização a aprimorar seus processos e produtos, consequentemente melhora o ambiente produtivo, reduz seus custos e torna-se mais competitiva.

Para nivelar os conhecimentos do grupo sobre a ferramenta que se pretendia implantar, o GIME realizou uma apresentação teórica sobre o assunto e em seguida iniciou uma atividade prática para mostrar os ganhos da aplicação dos conceitos de sequenciamento produtivo.

Uma dinâmica de estudo de casos sobre a utilização de sequenciamentos produtivos foi montada. O grupo foi dividido em várias duplas cada uma teve como objetivo ler um artigo sobre o assunto em discussão para posteriormente montar uma breve apresentação aos demais participantes do grupo responsável por aplicar a melhoria. O intuito dessa dinâmica foi

fazer com que os participantes pudessem entender as diferentes possibilidades existentes de sequenciamento produtivo em processos e empresas diferentes. Criando assim um consenso sobre o tipo de conceito que poderia ser aplicado no processo de abrir malhas.

Os artigos utilizados na dinâmica foram escolhidos pelo GIME e durante toda a execução da atividade esse grupo acompanhou as duplas para garantir que os resultados esperados ocorressem. Após o término da dinâmica todos já tinham criado um consenso geral sobre o uso do sequenciamento *FIFO*. Parte desse resultado foi causado pela própria dinâmica que foi direcionada para o tema que se queria usar.

Portanto a execução da fase de construção do consenso sobre o uso da Gestão à Vista foi concluída com resultados positivos, dessa maneira, todos entenderam como funcionava o conceito e a ferramenta mostrando-se partidários ao uso de formas visuais para realizar as atividades diárias.

Na sequencia será apresentado como foi efetivado a fase de definição dos objetivos da aplicação do sequenciamento *FIFO* e do método de Gestão à Vista e como foram determinados.

4.4.2. Definição dos objetivos prioritários da Gestão à Vista

Após a realização da explicação dos benefícios da aplicação do sequenciamento *FIFO* e da construção de um acordo geral sobre a importância em utilizar a Gestão à Vista como forma de otimizar os efeitos da implantação dessa melhoria, iniciou-se a fase de definição dos objetivos do uso da Gestão à Vista.

Deste modo foi realizada uma nova reunião para discutir com o grupo os objetivos que precisariam ser adotados para desenvolver e implantar a melhoria. Para isso o GIME utilizou algumas apresentações dos artigos usados na dinâmica da reunião de detalhamento como forma de reforçar pontos relevantes sobre a aplicação do sequenciamento produtivo através da técnica de *FIFO*. Essa etapa inicial foi fundamental para a discussão dos objetivos prioritários sobre a utilização do sequenciamento *FIFO* por meio do método de Gestão à Vista.

Após a etapa de releitura dessas apresentações iniciou-se uma discussão com todo o grupo para decidir quais seriam os objetivos propostos e trabalhados nessa melhoria. Como resultado dessa discussão foi definido seis objetivos prioritários para implantação do sistema de sequenciamento *FIFO* através da Gestão à Vista, a saber:

1. Padronizar e priorizar a execução das atividades do processo de abrir lotes de malhas para o processo de acabamento;
2. Sequenciar as ordens de produção de uma forma visual para que todos pudessem saber quais lotes de malha precisariam ser abertos;
3. Garantir a administração dos lotes de malhas de forma visual no estoque entre o tingimento e o abridor;
4. Garantir que os lotes de malhas seriam sequenciados e abertos dentro do prazo máximo de quatro horas;
5. Possibilitar a organização e a identificação visual dos lotes de malhas aguardando do processo de abrir;
6. E finalmente, possibilitar auditorias no processo por qualquer pessoa que passasse pelo processo de abrir a malha.

Com a definição desses objetivos ficou esclarecido para os integrantes do grupo a finalidade do método de Gestão à Vista no sequenciamento *FIFO*. A fase seguinte consistiu em determinar como seria estruturada a melhoria baseando-se nesses objetivos, por conseguinte o próximo item descreve como foi realizada a escolha do método visual.

4.4.3. Escolha do método visual

Tendo fixado os objetivos que orientariam a implantação da melhoria iniciou-se a fase de escolha dos métodos visuais que seriam usados no sequenciamento *FIFO*. Como essa ferramenta da Manufatura Enxuta já havia sido utilizada em várias empresas possibilitando que seus processos produtivos fossem melhorados a partir da técnica de *FIFO*. O grupo concluiu que a melhor forma de cumprir os objetivos seria por meio da criação de um quadro de sequenciamento *FIFO* conectado a um quadro de horários.

Desse modo garantindo que quando um lote de malhas fosse colocado no estoque do abridor o mesmo pudesse ser identificado com o horário de chegada para posteriormente ser sequenciado nas régua de sequenciamento de *FIFO*. Os processos de tingimento e abridor trabalhavam em três turnos de oito horas, portanto o quadro precisaria ser dividido em vinte e quatro horas.

Na parte do sequenciamento *FIFO* deveriam ser criadas filas separadas por tipo de equipamento que o abridor atenderia. Como este processo abria lotes de malhas para o equipamento secador e também para o equipamento rama, o quadro de sequenciamento *FIFO* necessitaria ter uma fila para cada um assim ajudando a controlar a quantidade disponível de lotes de malhas para cada tipo de equipamento.

Já para garantir uma rápida identificação dos lotes que deveriam ser abertos todas as caixas de malhas pertencentes a esse processo precisariam de identificação e para vincular o quadro de sequenciamento com as caixas dos lotes de malhas seriam confeccionados cartões com as mesmas numerações das caixas facilitando a identificação, sequenciamento e produção correta do lote.

Com a definição dos métodos visuais que deveriam ser empregados na implantação do sequenciamento *FIFO* foi possível efetivar o planejamento das ações que necessitariam ser executadas para permitir a criação do *layout* visual de toda a melhoria. Portanto, no próximo item será descrito como o grupo em conjunto com o GIME construiu esse planejamento.

4.4.4. Planejamento da estrutura de Gestão à Vista

Após a conclusão da fase de escolha dos dispositivos visuais que precisariam ser utilizados na criação do quadro de sequenciamento *FIFO* iniciou-se o planejamento da estrutura de Gestão à Vista. Neste plano foram colocadas as ações indispensáveis que permitiriam a criação do *layout* da Gestão à Vista para futura implementação da melhoria.

O quadro 9 mostra as ações que foram planejadas com a intenção de colocar em prática a Gestão à Vista do sequenciamento *FIFO*, no planejamento que foi efetivado pelo

grupo dentro da empresa o plano de ações apresentou diversas ações, muitas delas operacionais para garantir a sistematização da melhoria, mas, como forma de ilustrar parte do planejamento somente as ações vinculadas com a Gestão à Vista foram descritas neste quadro.

Quadro 09 – Planejamento das ações para aplicação da Gestão à Vista no sequenciamento *FIFO*

Nº	Atividade?	Como vai realizar?	Local?	Responsável?	Data?
1	Criar layout do quadro de sequenciamento FIFO	Desenhando no computador a estrutura do quadro com os horários de trabalho do setor e com as posições das filas para o seq. FIFO	Departamento de Artes	Facilitador do GIME	05/jul
2	Desenvolver o quadro de sequenciamento FIFO	Enviando o desenho do layout do quadro e solicitando ao departamento de manutenção a construção do mesmo	Manutenção	Supervisor do acabamento	08/jul
3	Instalar o quadro de sequenciamento no processo de abrir os lotes de malhas	Solicitando ao setor de manutenção a instalação do quadro	Acabamento	Supervisor do acabamento	14/jul
4	Definir e confeccionar os cartões de identificação das caixas dos lotes de malhas	Desenhando no computador a estrutura do layout das etiquetas e do cartão de sequenciamento	Departamento de Artes	Gime	06/jul
5	Desenvolver placas de identificação para malhas aprovados e aguardando liberação pela qualidade	Confeccionando com material de acrílico no setor de manutenção envelopes no tamanho determinado.	Manutenção	Gime	10/jul
6	Identificar a área do estoque que ficará aguardando o sequenciamento <i>FIFO</i>	Demarcando com fitas adesivas as áreas onde as caixas serão colocadas	Estoque do Abridor	Gime	20/jul
7	Criar área para lotes rejeitados	Demarcando com fitas adesivas as áreas onde as caixas serão colocadas	Tinturaria	Gime	21/jul

Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

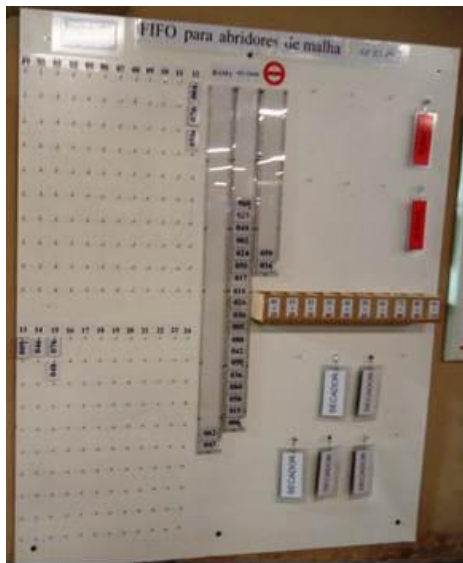
Após a criação do planejamento das ações necessárias para o desenvolvimento da Gestão à Vista no sequenciamento *FIFO* foi iniciada a fase de construção da forma visual completando assim a fase de planejamento e permitindo que a próxima fase do método de Gestão à Vista pudesse ser realizada. Na sequencia será apresentada a fase de construção do *layout* da Gestão à Vista.

4.4.5. Criação do *layout* visual do sequenciamento *FIFO*

A finalidade da fase de construção do *layout* da Gestão à Vista foi o de permitir que todos os ajustes necessários fossem realizados no chão de fábrica por meio do uso do quadro de sequenciamento *FIFO*. Para isso foram utilizados materiais e recursos disponíveis na fábrica sem que precisassem ser realizados gastos desnecessários.

Na figura 45 é ilustrado o formato da primeira versão do quadro de sequenciamento *FIFO* aplicado no abridor de lotes de malha. Neste quadro observa-se que existem dois tipos de dispositivos, uma parte com os horários para sinalizar quando o lote de malha foi colocado no estoque do abridor. E a segunda parte do quadro é composta pelas filas para o sequenciamento *FIFO*, nessas filas as malhas são sequenciadas conforme o equipamento que precisam passar após serem abertas.

Figura 45 – Primeira versão do quadro de sequenciamento *FIFO*



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Para isso são utilizadas as placas que sinalizam os horários em que os lotes de malhas chegaram ao estoque do abridor. Facilitando o sequenciamento dos lotes mais antigos e garantindo que o gerenciamento visual de todo o processo aconteça.

Na figura 46 a foto ilustra a segunda versão do quadro de sequenciamento nessa imagem o quadro de horários foi alterado para atender uma solicitação dos operadores do abridor. Neste caso essa modificação possibilitou identificar a quantidade de lotes para cada equipamento no momento que esse chegasse no estoque do abridor, portanto, a faixa amarela serviria para identificar os lotes do equipamento secador e a faixa vermelha serviria para identificar os lotes do equipamento rama.

Figura 46 – Segunda versão do quadro de sequenciamento *FIFO*



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Outra importante mudança ocorreu no estoque de lotes de malhas do abridor, a figura 47 mostra no estoque as caixas numeradas melhorando o controle dos lotes de malhas, assim organizou e padronizou todo o processo de abrir malhas. Nessa figura é possível observar também a placa criada para facilitar a identificação dos lotes liberados e os que aguardam a liberação do controle de qualidade.

Figura 47 – Estoque de malhas para o abridor depois da implantação do *FIFO*



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

4.5. OUTRAS APLICAÇÕES DE MELHORIAS E A GESTÃO À VISTA

Durante a implantação da Manufatura Enxuta (ME) na empresa foram realizadas várias melhorias utilizando o método de Gestão à Vista. Deste modo originaram-se diversos dispositivos visuais que auxiliaram os processos na redução ou eliminação dos desperdícios da ME.

Esses dispositivos foram desenvolvidos e aplicados na fase de treinamento desde o início dos trabalhos por meio de cartazes que foram distribuídos nos setores da fábrica, durante o levantamento das oportunidades de melhorias no MFV, nas aplicações das melhorias por fim no processo durante as auditorias realizadas para garantir a perpetuação de toda a estrutura montada dentro da fábrica.

Como forma de iniciar os treinamentos no chão da fábrica foram desenvolvidos cartazes sobre a Manufatura Enxuta com seus conceitos, práticas e ferramentas. O qual possibilitou uma divulgação visual por toda a fábrica, ou seja, qualquer pessoa que passasse pelos setores da área têxtil poderia ser

informada sobre os novos ensinamentos que estavam sendo passados naquele local.

Na figura 48 são apresentadas algumas fotos de cartazes que foram utilizados durante essa fase de treinamentos no chão de fábrica. Essa estratégia visual de realizar o treinamento no local de trabalho facilitou o nivelamento dos conhecimentos dos colaboradores sobre a ME e proporcionou a criação de um ambiente de geração de idéias e parceria entre os diversos processos na fábrica ajudando assim a divulgar a implantação das melhorias.

Figura 48 – Treinamentos através de cartazes no chão da fábrica



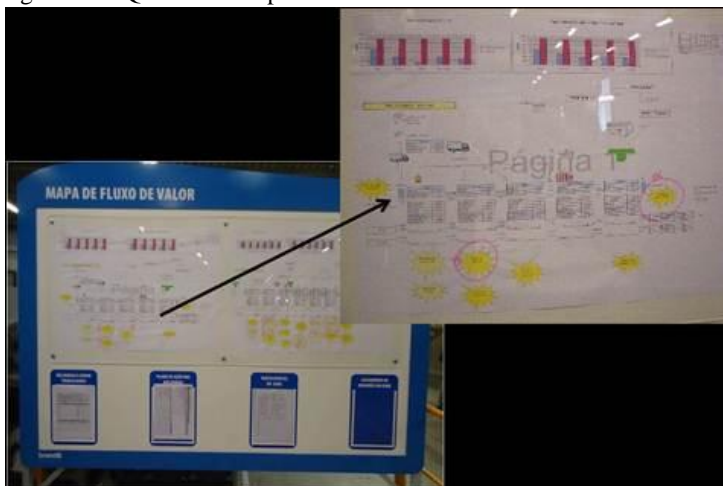
Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Para garantir que as informações contidas nos cartazes fossem disseminadas entre todos se criou uma rotina de rodízio pelos setores e uma dinâmica de apresentação dos conhecimentos colocados nos cartazes, assim, semanalmente o líder de cada setor deveria reunir um grupo de no máximo dez pessoas e realizar uma apresentação desses assuntos.

A aplicação do Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) na área têxtil marcou o início dos trabalhos estratégicos, essa ferramenta ajudou a identificar pontos potenciais de melhorias através do fluxo de material e informação. Sendo utilizado também como um instrumento para o gerenciamento da aplicação das melhorias.

Na figura 49 é possível observar o quadro implantado por meio da aplicação do método de Gestão à Vista para apresentar o MFV no chão da fábrica dessa forma garantindo que todos pudessem conhecer o fluxo de valor desta área e assim sugerir melhorias para reduzir ou eliminar os desperdícios da ME.

Figura 49 – Quadro do mapeamento de fluxo de valor da área têxtil



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Com a dinâmica de treinamento dos cartazes e a apresentação do mapeamento de fluxo de valor para os setores, várias melhorias foram desenvolvidas com intuito de conseguir através da Gestão à Vista melhorar a divulgação e controle das etapas dos processos.

Na figura 50 é mostrado alguns dos quadros que foram desenvolvidos pelos grupos de melhorias em conjunto com o GIME para melhorar os controles nos processos por meio da divulgação visual das informações, assim, possibilitando que

qualquer pessoa no processo pudesse saber a real situação deste para tomada de decisão.

Figura 50 – Quadros para controle produtivo na área têxtil



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Além da aplicação desses quadros de controle, vários processos dentro da área têxtil começaram a transformar seus sistemas a partir do conceito de puxar a produção.

Na malharia no estoque de fios foi aplicado o *kanban* chão para abastecimento dos lotes de fios, no processo de preparação de lotes foi aplicado o *kanban* chão com o auxílio de um quadro de sequenciamento de ordens, entre o processo de abrir malhas e o processo de secagem, termofixação e felpagem foram implantados *kanbans* contenedores.

Por meio da figura 51 é apresentada algumas aplicações de *kanban* chão e *kanban* contenedor nos processos da área têxtil todos esses conceitos foram desenvolvidos e aplicados com o auxílio do método de Gestão à Vista.

Em todos estes foi possível reduzir pela metade os estoques intermediários possibilitando que o *lead time* e as áreas ocupadas na fábrica fossem reduzidos.

Figura 51 – Aplicação do *kanban* contenedor e *kanban* chão



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Além de aplicar o conceito de puxar a produção por meio da ferramenta de *kanban* contenedor, no processo de termoxifação também foi desenvolvido e aplicado o conceito de sequenciamento *FIFO*. Na figura 52 é apresentado um foto do quadro de sequenciamento *FIFO* no processo de termofixação. Como esse processo recebia lotes de malhas de vários outros processos, desde malhas molhadas do abridor e malhas secas da estamperia rotativa e felpadeira, foi necessário criar duas filas de sequenciamento, uma para malhas molhadas e outra para malhas secas.

Após a aplicação da melhoria o tempo de espera foi reduzido em 50% e o estoque em processo que era de quatro mil quilos em média, foi dimensionado para no máximo mil e quinhentos quilos de malha, por meio da limitação do número de lotes sequenciados.

Figura 52 – Aplicação do quadro de sequenciamento *FIFO* na termofixação



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Já no processo de hidro extração foi aplicado um quadro de sequenciamento *FIFO* similar ao quadro aplicado no processo de abrir lotes de malhas. Nessa etapa observou-se que era necessário realizar um sequenciamento das ordens de produção para garantir que as malhas tubulares que passassem por esse processo chegassem ao final do acabamento junto com as outras malhas abertas garantindo a pontualidade de entrega da área têxtil.

Na figura 53 é ilustrado o quadro de sequenciamento *FIFO* para lotes de malhas tubulares. Nesse quadro além da parte de horários para gerenciar o tempo de sequenciamento foram criadas filas *FIFO* para cada tipo de malhas reduzindo assim os setups de regulagem da máquina quando mudava o tipo de malha.

Figura 53 – Aplicação do quadro de sequenciamento *FIFO* no hidroextrator



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Outra melhoria importante realizada foi o desenvolvimento e a aplicação de um quadro de sequenciamento de ordens para o processo de compactação. Nessa etapa da produção foi desenvolvida e aplicada uma forma de sequenciamento para priorizar as ordens conforme suas características. Essa prática possibilitou a redução do tempo médio de espera dos lotes e a organização dos itens nessa etapa.

As ordens nesse estoque esperavam em média seis horas para serem processadas, após a aplicação da melhoria o tempo caiu para três horas e meia, ou seja, uma redução de 42% no tempo total de espera dos lotes.

A figura 54 mostra o formato do quadro de sequenciamento de ordens para as compactadoras. Nesse quadro existem faixas de separadas por cores que indicavam a prioridade das malhas e os horários para serem processadas, portanto, o colaborador deveria processar os lotes de malhas conforme os horários estipulados e seguindo as prioridades, primeiro os lotes

sequenciados na faixa vermelha, depois os lotes da faixa amarela de finalmente os lotes da faixa verde.

Figura 54– Aplicação do quadro de sequenciamento de ordens no processo de compactação



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Para possibilitar toda a sistematização da melhoria foram criados cartões numerados e envelopes para sequenciar as ordens, figura 55.

Figura 55– Utilização do Cartão de sequenciamento de ordens no quadro da compactação



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

No equipamento do processo de secagem foi aplicado o conceito de manutenção autônoma. Este apresentava um histórico com muitas paradas durante a produção de malhas no período de verão, como na empresa só existia um equipamento de secagem toda quebra que ocorria ocasionava atrasos na entrega da produção.

Dessa maneira foi utilizado o conceito de manutenção autônoma para possibilitar que os próprios operadores cuidassem do equipamento e conseqüentemente reduzissem as paradas da máquina sem um planejamento prévio.

Na figura 56 é ilustrada uma foto do quadro de Gestão à Vista da manutenção autônoma no secador. Esse quadro foi dividido por níveis de prioridade e por tipo de manutenção.

Ainda no quadro foram colocados os procedimentos de limpeza e algumas manutenções que poderiam ser realizadas pelos próprios operadores juntamente com uma foto do grupo da manutenção autônoma, também foram colocados gráficos de controles das paradas e uma lista com todas as melhorias solicitadas para o equipamento.

Figura 56– Quadro da manutenção autônoma aplicado no equipamento secador



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Na tinturaria foi aplicada a ferramenta de setup como forma de reduzir o tempo gasto entre a descarga dos lotes tingidos e a carga dos próximos lotes na máquina de tingimento. Como nesse processo não era possível reduzir o tamanho dos lotes visto que as máquinas já tinham uma capacidade padrão de trabalho a ferramenta de setup ajudou a melhorar a produtividade do setor consequentemente reduzindo horas extras para suprir picos de produção que geralmente ocorriam nas mudanças entre as coleções de ano.

Em conjunto com os conceitos de troca rápida de ferramenta foram aplicados também os conceitos de polivalência dos operadores e a entrega padronizada (*Milk Run*). Para isso foi criado um quadro que auxiliava os operadores durante as trocas de lotes de malhas, dessa forma, o quadro sinalizava as informações necessárias para garantir que todo o processo de descarga e carregamento dos lotes de malhas ocorresse conforme procedimento criado para o setup.

Na figura 57 é possível observar como o quadro de setup foi estruturado na tinturaria para garantir que o processo de troca rápida ocorresse juntamente com o trabalho do *Milk Run* e a prática de rodízio das máquinas.

Figura 57– Quadro de aviso de setup da tinturaria



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Este quadro foi dividido por quadrados que representavam as máquinas de tingimento assim as placas azuis seriam utilizadas pelos operadores das máquinas para avisar o *Milk Run* qual seria o horário de troca das máquinas e possibilitar que ele pudesse realizar o setup externo em cada máquina, outra informação importante eram as receitas de tingimento que deveriam ser entregues junto com os produtos químicos, pois caso não fossem entregues a máquina não poderia fazer a troca dos lotes, assim quando o operador fosse anotar na placa o horário de troca da máquina de tingimento a receita obrigatoriamente deveria estar no quadro, caso não estivesse, ele ligava para o setor de pesagem de produtos químicos avisando da necessidade.

Para garantir que a entrega de produtos químicos ocorresse de forma organizada e no momento certo foi necessário desenvolver e aplicar um quadro de sequenciamento das receitas de tingimento, pois frequentemente as máquinas de tingimento ficavam paradas aguardando a pesagem dos produtos químicos.

Na figura 58 é apresentado o quadro de sequenciamento das receitas de tingimento. Esse quadro foi dividido por horários assim as receitas poderiam ser colocadas no quadro conforme o horário que elas precisariam ser pesadas garantindo que a necessidade de produtos químicos fosse atendida dentro do prazo para realização do setup.

Figura 58– Quadro para o sequenciamento de químicos



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Finalmente após a estruturação de toda a cadeia produtiva da área têxtil foi desenvolvida e aplicada uma sistematização para auditorias da Manufatura Enxuta dessa forma garantindo que toda a estrutura continuasse ativa e gerando os resultados estabelecidos.

Para isso foi criado um procedimento de auditoria e como forma de auxiliar na divulgação da situação das rotinas das melhorias foi desenvolvido através do método de Gestão à Vista um quadro de auditoria, assim na figura 59 é possível observar este dispositivo visual.

O quadro foi dividido em várias melhorias que poderiam ser monitoradas (auditadas) e para cada melhoria foram desenvolvidas seis perguntas divididas em perguntas (vitais), essenciais para o funcionamento da melhoria, perguntas (necessárias), quando não aplicadas prejudicavam os resultados da melhoria e perguntas (desejáveis), não influenciavam no desempenho da melhoria, mas, deveriam ser cumpridas.

Para sinalizar o grau da não conformidade foram criadas placas que deveriam ser colocadas para mostrar visualmente a situação da melhoria após a auditoria. Portanto, quando o quadro estava verde significava que permanecia cumprindo com os procedimentos estipulados e quando estivesse vermelho ou

amarelo significaria que existia alguma não conformidade e precisaria ser melhorado. Para isso o formulário das auditorias ficaria exposto no quadro junto com o plano de ações.

Figura 59– Quadro de apresentação dos resultados das auditorias da ME



Fonte: Empresa onde aconteceu a aplicação prática

Cada supervisor da área tinha até a próxima auditoria para realizar alguma ação e eliminar a não conformidade. No quadro também foram colocados gráficos de acompanhamento das auditorias da ME.

Com essa melhoria foi finalizada toda a estrutura básica da Manufatura Enxuta (ME) na área têxtil da empresa estudada. A partir desses trabalhos a empresa tinha condições de garantir que o processo de melhoria contínua permanecesse sendo realizado pelos próprios colaboradores no chão de fábrica.

Um ponto muito importante dessa estruturação foi a ênfase dada ao método de Gestão à Vista que possibilitou que a fábrica se tornasse totalmente visual por meio da aplicação dos conceitos, práticas e ferramentas da ME.

Os resultados gerais obtidos na área têxtil com o desenvolvimento e aplicação desses conceitos e ferramentas foram substanciais. Os estoques foram reduzidos em 70% e esse mesmo percentual se aplica a redução da cobertura de estoques

assim a área desocupada com os estoques em processo foi de 71% e o *lead time* total diminuiu em 43% em relação ao *lead time* antes da aplicação da ME na área têxtil.

4.6. CONCLUSÕES DO CAPÍTULO 4

O capítulo 4 teve o objetivo de apresentar a aplicação prática do método de implantação da Gestão à Vista proposto no capítulo anterior. Ele foi estruturado segundo as etapas do método e descreveu de forma simples e objetiva as ações realizadas. Buscou-se destacar a dinâmica de implantação e não os problemas da empresa ou as ferramentas da ME especificamente.

Inicialmente foi apresentada a empresa na qual se deu a aplicação do método. Mostrando as características do seu sistema produtivo e suas intenções de implantação da Manufatura Enxuta. Ainda nessa etapa foram exploradas as características do sistema produtivo dessa área evidenciando-se os pontos críticos existentes e o potencial de melhoramentos que poderiam ser alcançados através da implantação da ME e do método de Gestão à Vista.

Na sequência iniciou-se a descrição da aplicação do método propriamente dito detalhando a implantação de três melhorias na fábrica como a implantação do sistema *kanban* na malharia, o quadro para programação de ordens de produção na tinturaria e o quadro de sequenciamento *FIFO* no acabamento. Nessas três melhorias foi detalhado passo a passo da utilização do método de Gestão à Vista, ou seja, a construção do consenso sobre o uso da Gestão à Vista, a definição dos objetivos prioritários da Gestão à Vista, a escolha do método visual, o planejamento da estrutura da Gestão à Vista e por fim, a criação do *layout* visual da melhoria.

Após a descrição detalhada da implantação das três melhorias utilizando o método de Gestão à Vista, o quinto item do capítulo foi dedicado a mostrar as diversas aplicações dos dispositivos visuais na área têxtil mostrando como a implantação da Manufatura Enxuta com o auxílio do método de Gestão à Vista tornaram a empresa numa fábrica visual facilitando a transmissão de informação e o gerenciamento pelos próprios operadores do processo.

Este capítulo além de descrever a implantação do método de Gestão à Vista mostrou o trabalho de pesquisa que se desenvolveu num período de dois anos focado na implantação da Manufatura Enxuta através do método de Gestão à Vista.

Como resultado foi possível perceber ao longo do capítulo que esse método em conjunto com a ME possibilitou uma transformação visual em toda a fábrica. Portanto, no próximo capítulo serão apresentadas as considerações e recomendações finais da pesquisa onde o pesquisador colocará suas conclusões sobre o trabalho bem como suas recomendações para futuras pesquisas dentro do tema abordado.

CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diariamente dentro das organizações os funcionários recebem uma quantidade grande de informações, que em muitos casos é um subproduto de complexas tecnologias ou inovações, voltadas para facilitar seu trabalho e suprir expectativas constantes de todos os níveis organizacionais.

Algumas empresas de manufatura e serviços, principalmente as que utilizam a estratégia de produção da Manufatura Enxuta, vêm utilizando dispositivos visuais eficientes, que servem como filtro para a grande quantidade de informações, assim disponibilizando-as com qualidade, ou seja, o que é necessário e relevante de forma correta e rápida, sendo compreensível e estimulante para novos conhecimentos.

A Gestão à Vista é definida como um sistema de gestão que possibilita melhorar o desempenho organizacional por meio da conexão e alinhamento da visão, dos valores básicos, dos objetivos e da cultura com outros tipos de gestão, como por exemplo, gestão de processos, gestão de estoque, gestão da produção, gestão da qualidade e etc, juntamente com as partes interessadas, por meio de estímulos, que abordam diretamente um ou mais dos cinco sentidos humanos como a visão, a audição, o tato, o olfato e o paladar.

Embora essa prática, em muitos casos, seja aplicada de forma simples e intuitiva em conjunto com outras formas de gestão, existe uma lacuna na literatura sobre como implantar a Gestão à Vista nas empresas seguindo uma estrutura com início, meio e fim, garantindo assim maior assertividade e solidez nos resultados.

Com o intuito de fornecer uma contribuição para explorar essa lacuna sobre o tema, a pesquisa foi desenvolvida propondo um método estruturado em cinco fases, que engloba desde a construção de um consenso sobre a aplicação da Gestão à Vista, definindo os objetivos prioritários dessa aplicação, seus dispositivos visuais, criando um planejamento para construção desta gestão e construindo um *layout* inicial para possibilitar a implantação da melhoria.

Assim, aperfeiçoa o entendimento e facilita a implantação de outros tipos de gestão, o que evita a criação de

dispositivos incoerentes ou sem funcionalidades para os processos. O método foi aplicado em uma empresa de manufatura a fim de testar a sua eficácia. Este capítulo aborda as conclusões do trabalho realizado e propõe sugestões para pesquisas futuras.

5.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA PESQUISA

O desenvolvimento da pesquisa foi embasado nas publicações coletadas que tratam do tema Gestão à Vista. Tendo como questão de pesquisa, a seguinte frase: *“Como transformar as diversas informações dentro das organizações em Gestão à Vista para possibilitar que as tomadas de decisões sejam rápidas e corretas nos diferentes níveis organizacionais?”*, e partindo de uma hipótese que *“É possível desenvolver um método estruturado que suporte a implantação da Gestão à Vista em empresas de manufatura e serviço, que integra outros tipos de gestão”*.

Para tornar essa suposição verdadeira, considerou-se que o método de implantação é utilizado em conjunto com outros tipos de gestão, dessa forma, possibilitou que um conceito ou prática pudesse ser transformado visualmente e ajudou na disseminação, organização, aprendizado e eficiência dos processos. Assim, foi estipulado como objetivo geral dessa pesquisa: *“Desenvolver um método para a implantação da Gestão à Vista em empresas de manufatura e serviços integrando outros tipos de sistemas de gestão”*.

Como forma de possibilitar o desenvolvimento de um método estruturado para aplicação da Gestão à Vista foram realizadas análises em diversas publicações para entender as origens e conceitos da Gestão à Vista. Ou seja, procurou-se compreender quais eram as funções desse tipo de gestão, como ela poderia ser aplicada na fábrica e como deveria ser utilizada no controle dos processos. Ao final foram utilizados alguns trabalhos aplicados sobre o tema para dar suporte o método proposto.

O terceiro capítulo descreveu como se deu o desenvolvimento desse método, assim, demonstrou que para aplicar o método de Gestão à Vista era necessário que outras etapas ocorressem. Uma etapa fundamental foi a definição do tipo de gestão que se queria implantar definindo um conceito, prática

ou ferramenta dessa gestão, após essa definição o método proposto pode ser utilizado e implantado.

Esse método foi utilizado na empresa estudada pelo período de dois anos onde junto com a implantação da Manufatura Enxuta foi implantada a Gestão à Vista.

Durante as aplicações as transformações visuais foram acontecendo na empresa, assim no capítulo 4 foi possível evidenciar essas mudanças do sistema produtivo. Antes da aplicação do método a empresa tinha poucos dispositivos visuais para gestão da produção, com a adoção da Manufatura Enxuta e da Gestão à Vista a empresa tornou-se visual, o que possibilitou grandes resultados produtivos e sociais.

A estrutura de apresentação da aplicação do método foi dividida em três casos práticos, um de cada grande setor produtivo e um item final onde de forma resumida apresentou-se como a Gestão à Vista contribuiu para a estruturação da ME, tornando a organização numa fábrica visual.

O primeiro caso prático foi a implantação do sistema *kanban* na malharia, nessa melhoria estruturou-se dispositivos visuais como cartões, quadro, demarcações no ambiente e placas de identificação que somados aos conceitos da ferramenta possibilitaram reduzir em quase 70% os estoques de produtos, conseqüentemente diminuindo a área ocupada com esses estoques e aumentando em três vezes o giro dos produtos no processo.

Dando seqüência, na área de tinturaria foi descrito a implantação do quadro para programação de ordens de produção simultaneamente com o *kanban* chão, nessa melhoria utilizaram-se dispositivos similares aos aplicados no sistema *kanban*, que permitiram melhorar o desbalanceamento de produtos no estoque do processo de tingimento, dando agilidade nas trocas e eliminando as paradas de máquina para aguardar a preparação dos produtos.

E no acabamento último setor da área têxtil foi descrito a implantação de um sistema de sequenciamento das ordens de produção para reduzir o tempo médio em que os lotes de malhas ficavam parados aguardando o processamento. Nessa melhoria foram utilizados cartões, quadro e identificações no ambiente junto com o conceito de sequenciamento *FIFO* o que gerou uma redução de 50% neste tempo de espera.

Finalmente no último item foram descritos de forma resumidos diversos dispositivos utilizados no período em que a pesquisa foi aplicada, neste item, foi possível mostrar que a fábrica se estruturou para tornar-se totalmente visual, desde as práticas de treinamento por meio de cartazes, passando pela forma de planejamento das melhorias (MFV), possibilitando gerar diversos dispositivos como quadros de controle produtivo, quadros de sequenciamento, quadros de priorização de balanceamento de ordens, quadros de acompanhamento das atividades e por último foi estruturada uma sistemática de auditoria visual para acompanhar o andamento das melhorias implantadas.

Ao final de toda a pesquisa foi possível perceber que a Gestão à Vista transformou as pessoas dentro da fábrica, todos estavam engajados e comprometidos com o processo, portanto, preocupados com os resultados e com a forma com que a informação estava sendo tratada.

Na aplicação prática do método ficou claro que realmente a Gestão à Vista proporciona uma mudança cultural, onde as informações se tornam compreensíveis, objetivas e ficam disponíveis no momento certo facilitando as tomadas de decisões, que resultou em efeitos positivos para todos na organização.

Embasado em todo o contexto apresentado e levando em consideração as delimitações do trabalho pode-se afirmar que é possível transformar as diversas informações dentro de uma organização em Gestão à Vista permitindo que as tomadas de decisões sejam rápidas e corretas nos diferentes níveis organizacionais.

Além dos resultados e benefícios citados, o desenvolvimento e a aplicação prática do modelo contribuíram para esclarecer alguns fatores, como:

- O modelo de aplicação da Gestão à Vista é simples e objetivo, porém, o seu desenvolvimento e execução no chão de fábrica é extremamente complexo, visto que, existe uma resistência natural das pessoas em mudar a forma de trabalho e tornar publica a informação que antes era restrita a alguns departamentos e seus funcionários.
- Mesmo tendo o cuidado em realizar treinamentos e buscar um consenso geral para aplicar a Gestão à Vista, sempre existe uma

parcela de indivíduos que não irá concordar com as novas idéias de melhoria. Portanto, é fundamental realizar um acompanhamento da utilização dos dispositivos visuais, criando uma rotina e buscando o entendimento da importância da ferramenta nos resultados da empresa.

- Seguir cada fase do modelo proposto é primordial para alcançar os resultados almejados, porém, em alguns casos é impossível prever todas as situações em que a ferramenta deverá apoiar e gerar resultados mais satisfatórios em relação aos obtidos anteriormente, nestes casos, é fundamental que todos os envolvidos estejam dispostos em melhorar a Gestão à Vista ou até adapta-la para situações específicas. Assim, garantindo a perpetuação desse tipo de gestão.
- Para conseguir transformar as informações organizacionais em Gestão à Vista é preciso conhecer como o processo funciona e como é a cultura do local que deve ser melhorado. Somente depois, a informação deve ser condensada em um formato visual, porém essa atividade não é tarefa fácil, porque em muitos casos existe uma rede de informações que deve ser transferida para uma estrutura visual que seja simples e fácil de manusear por qualquer pessoa com o mínimo de instrução.

Conclui-se que, apesar de a Gestão à Vista ser uma prática bastante simples, para que se alcancem os benefícios por ela propostos sua dinâmica de aplicação requer alguns entendimentos adicionais, como o conhecimento profundo do tipo de gestão que se busca implantar e a disponibilidade para conhecer profundamente o processo a ser melhorado.

5.2. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros oriundos dessa pesquisa, sugere-se:

- Como a aplicação desse método foi realizada somente em uma empresa de manufatura do segmento têxtil, sugere-se então que este possa ser desenvolvido e aplicado em empresas de diferentes segmentos e que possam também ser incluídas empresas de serviços. A fim de testar a sua eficácia em outros ambientes.
- Outra proposta seria ampliar a aplicação do método proposto em empresas do mesmo segmento da empresa, mas,

desenvolvendo trabalhos em outros níveis organizacionais como tático e estratégico, visto que o trabalho foi direcionado para o nível operacional da fábrica, dessa maneira reforçando e potencializando os resultados obtidos.

- O método sugerido foi aplicado somente no processo produtivo. Portanto, como sugestão, sugere-se que o método seja aplicado também em processos administrativos, a fim de testar e validar sua eficácia.

REFERENCIAS

AHMED, P. K. & RAFIQ, M. **Internal Marketing: Tools and Concepts for Customer-focused Management**. Butterworth-Heinemann. London, 2002.

ÁLVAREZ, R. et al. **Redesigning an assembly line through lean manufacturing tools**. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. Madrid, n.170, setembro 2008.

ANDRADE, Gilberto J. P. O. **Metodologia para a Análise de Viabilidade e Implementação do Sistema Kanban Interno em Malharias Pertencentes a uma Cadeia Produtiva Têxtil**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Florianópolis. UFSC, 2002.

ARAUJO, C. A. C. RENTES, A. F. **A metodologia kaizen na condução de processos de mudança em sistemas de produção enxuta**. Revista Gestão Industrial. V. 02 p. 126 – 135, 2006.

ARAUJO, L. E. D. **Nivelamento de capacidade de produção utilizando quadros heijunka em sistemas híbridos de coordenação de ordens de produção**. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Dissertação de Mestrado. São Carlos, SP, 2009.

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de materiais: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1999.

ASHBURN, A. **Toyota's Famous Ohno System**. American Machinist, 21(7), pp. 120–123, 1977.

ASHKENAS, R. N.; ULRICH, D.; JICK, T. & KERR, S. **The Boundaryless Organization: Breaking the Chains of Organizational Structure**. Jossey Bass. San Francisco, 1995.

BARNES, R. M. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho.** São Paulo: Edgard Blücher, 1997.

BESSANT, J. FRANCIS, D. **Developing strategic continuous improvement capability.** International Journal of Operations & Production Management, v. 19, n. 11, p. 1106 -1119, 1999.

BESSANT, J.; CAFFYN, S.; GILBERT, J.; HARDING, R & WEBB, S. **Rediscovering continuous improvement.** Technovation. Vol. 14. No. 1, 1994.

BHUIYAN, N.; BAGHEL, A. **An overview of continuous improvement: from the past to the present.** Management Decision, v. 43, n. 5, p. 761-771, 2005.

BIERLY, P. E.; KESSLER, E. H. & CHRISTENSEN, E. W. **Organizational Learning, Knowledge and Wisdom.** Journal of Organizational Change Management 13(6), pp. 595-618, 2000.

BILALIS, N.; SCROUBELOS, G.; ANTONIADIS, A.; EMIRIS, D. and KOULOURIOTIS, D. **Visual factory: basic principles and the 'zoning' approach.** International Journal of Production Research. Vol. 40, No. 15, 2002.

BOER, H. *et al.* **Changes from suggestion Box to organisational learning: continuous improvement in Europe and Australian.** Aldershot: Ashgate, 2000.

BOVEE, C. L. & THILLI, J. V. **Business Communication Today, 8th ed.** Pearson: Prentice Hall. Upper Saddle River, 2005.

BRADEN KATTMAN, THOMAS, P. CORBIN, Larry E. MOORE, Leonard Walsh. **Visual workplace practices positively impact business Processes.** Benchmarking: An International Journal, Vol. 19, 2012.

BRIALES, Julio A. **Melhoria Contínua Através do Kaizen: Estudo de Caso DaimerChrysler do Brasil**. 2005. 156f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) Universidade Federal Fluminense, Niteroi, 2005.

BROWN, R. B. & WOODLAND, M. J. **Managing Knowledge Wisely: A Case Study in Organizational Behavior**. Journal of Applied Management Studies, 8(2), pp. 175-198, 1999.

BURTON, Terence T. **JIT/Repetitive Sourcing Strategies: "Tying The Knot" With Yor Suppliers**. Production and Management Journal, fourth quarter, v.29, p.38-41, 1988.

CAFFYN, S.; BESSANT, J. **A capability-based model for continuous improvement**. Proceedings of 3th International Conference of the EUROMA. London, 1996.

CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento pelas diretrizes**. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1996.

CAUCHICK, P. A. M. *et al.* **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CHAVES, N. M. D. **Caderno de campo das equipes de melhoria contínua**. 1. ed. Nova Lima, MG: INDG Tecnologia e Serviços, 2005.

CHOO, C. W. **The Knowing Organization: How Organizations Use Information to Construct Meaning, Create Knowledge and Make Decisions**. International Journal of Information Management, 16(5), pp. 329-340, 1996.

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

CIOSAKI, L. M. e COLENCI Jr. A.. **Gerenciamento visual da produção, implantação de células de fabricação e alterações na forma de remunerar a força de trabalho aplicado simultaneamente em uma indústria de calçados**. XVIII ENEGEP. Encontro nacional de Engenharia de Produção, Niterói, RJ, 1998.

COLE, R. E. **From continuous improvement to continuous innovation**. Quality Management Journal Berkeley University, California, Oct. 2001.

CORRÊA, Henrique L. & GIANESI, Irineu. **Just-in-time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 1993.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2006.

CORRY, A. K. **Engineering and Production, 2nd ed.** I McNeil, An Encyclopaedia of the History of Technology. Routledge. London, 2002.

COSTA, Daniel. **Aplicação do Kaizen na Logística: As pessoas como fator de sucesso no desenvolvimento da empresa**. Revista Técnica IPEP, São Paulo, SP, v. 7, n. 1, p. 45-54, jan./jun. 2007.

COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. **Action research for operations management**. International Journal of Operations & Production Management [S.I.], v. 22, n. 2, p. 220-240, 2002.

DAVIS, T. R. V. **Integrating Internal Marketing with Participative Management**. Management Decision, 39(2), pp. 121-130, 2001.

DENNIS, P. **Produção Lean Simplificada**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

DIAS, G. P. P. **Proposta de processo de previsão de vendas para bens de consumo**. Anais do XIX ENEGEP – CD-ROM, Rio de Janeiro, 1999.

DONNACHIE, I. & HEWITT, G. **Historic New Lanark: The Dale and Owen Industrial Community Since 1785, 2nd ed.** Edinburgh University Press. Edinburgh, 1993.

FABRIZIO, T. & TAPPING, D. **5S for the Office: Organizing the Workplace to Eliminate Waste**. Productivity Press. New York, 2006.

FERNANDES, P. **A Framework For A Strategy Driven Manufacturing System Design In An Aerospace Environment – Design Beyond Factory Floor**. 2001. 185 f. Dissertação (Mestrado em Aeronáutica e Astronáutica) MIT Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts, 2001.

FERREIRA, Fernando Pereira. **Análise da implantação de sistema de manufatura enxuta em uma empresa de Autopeças**. Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional) – Departamento de Economia, Contabilidade e Administração – ECA, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2004.

FLYNN, B. B.; SCHROEDER, R. G. & SAKAKIBARA, S. A **Framework for Quality Management Research and an Associated Measurement Instrument**. Journal of Operations Management, 11(4), pp. 339-366, 1994.

FOGLIATTO, F. S.; FAGUNDES, P. R. M. **Troca Rápida de Ferramentas: Proposta Metodológica e Estudo de Caso**. Gestão & Produção, v.10, n.2, p.163-181, ago. 2003.

FORMOSO, C. T.; SANTOS, A. D. & POWELL, J. **An Exploratory Study on the Applicability of Process Transparency in Construction Sites.** Journal of Construction Research, 3(1), pp. 35-54, 2002.

FRASIER, Gregory V.; SPRIGGS, Mark T. **Achieving Competitive Advantage Through Group Technology.** Business Horizons, p. 83-88, maio-jun. 1996.

FREDRICKSON, B. L. and KAHNEMAN, D. **Duration neglect in retrospective evaluations of affective episodes.** Journal of Personality & Social Psychology, Vol. 65, pp. 45-55, 1993.

FREIRE, J. and ALARCON, L. F. **Achieving lean design process: Improvement methodology.** Journal of Construction Engineering and Management-Asce 128(3): 248 256 2002.

FUJIMOTO, T. **The Evolution of a Manufacturing System at Toyota.** Oxford University Press. Oxford, 1999.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Production and operation management**, 8. ed. South-Western College Publishing, 1999.

GALSWORTH, G. D. **Visual Systems: Harnessing the Power of Visual Workplace.** AMACOM. New York, 1997.

GALSWORTH, G. D. **Visual Workplace: Visual Thinking.** Visual-Lean Enterprise Press. Portland, 2005.

GHINATO, P. **Produção & Competitividade: Aplicações e Inovações**, Ed.: Adiel T. de Almeida & Fernando M. C. Souza, Edit. da UFPE, Recife, 2000.

GHINATO, P. **Sistema Toyota de Produção – mais do que simplesmente Just-in- time, Autonomia e Zero Defeitos.** Caxias do Sul: EducS, 1996.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 2. Ed., São Paulo: Atlas, 1999.

GODINHO FILHO, M.; UZSOY, R. **Efeito da redução do tamanho de lote e de programas de Melhoria Contínua no Estoque em Processo (WIP) e na Utilização: Estudo utilizando uma abordagem híbrida System Dynamics - Factory Physics**. Produção, v. 19, n. 1, p. 214-229, 2009.

GOMES E. S. **Investigação dos desperdícios no processo de desenvolvimento de produtos por meio da abordagem da produção enxuta**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, 2008.

GOMES, Maria de Lordes Barreto. **Um modelo de nivelamento da produção à demanda para a indústria de confecção do vestuário segundo os novos paradigmas da melhoria dos fluxos de processos**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2002.

GREIF, M. **The Visual Factory: Building Participation through Shared Information**. Productivity Press. Portland, 1991.

GUNASEKARAN, A. **Agile manufacturing: A framework for research and development**. International Journal of Production Economics, v. 62, n. 1-2, p. 87 105, 1999.

GUNASEKARAN, A.; GOYAL, S. K.; MARTIKAINEN, T. & YLI-OLLI, P. **Total quality management: A New Perspective for Improving Quality and Productivity**. International Journal of Quality and Reliability Management, 15(8/9), pp. 947-968, 1998.

HALL, ROBERT W. **Attaining Manufacturing Excellence - Just in Time, Total Quality, Total People Involvement.** Dow Jones-Irwin. Homewood, Illinois, 1987.

HALL, Robert W. **Excelência na Manufatura.** São Paulo, IMAM, 1988.

HANASHIRO, Airton. **Proposta de modelo de gestão do conhecimento no piso de fábrica: estudo de caso de Kaizen em empresa do setor automotivo.** 2005. 137f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

HARMON, R. L.; PETERSON, L. D. **Reinventando a fábrica: conceitos modernos de produtividade aplicados na prática.** Rio de Janeiro: Campus, 1991.

HILL, T. **Manufacturing strategy: text and cases.** 2ª ed., Irwin, Boston, MA, 1994.

HINES, P.; TAYLOR, D. **Guia para implementação da Manufatura Enxuta – “Lean Manufacturing”.** São Paulo: IMAM, 2000.

HIRANO, H. **5 Pillars of the Visual Workplace: The Sourcebook for 5S Implementation.** Productivity Press. Portland, 1995.

HOLMAN, D.; WOOD, S.; WALL, T. D. & HOWARD, A. **Introduction to the Essentials of the New Workplace. The Essentials of the New Workplace: A Guide to the Human Impact of Modern Working Practices.** (Eds.) D Holman, Wall T D, Clegg C W, Sparrow P and Howard A. Wiley. Chichester, 2005.

HUNTER, J. C. **O Monge e o Executivo.** São Paulo: Ed. Sextante (GMT Editores Ltda.), 2004.

IMAI, M. **Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management.** McGraw-Hill. London, 1997.

JHA, S.; NOORI, H.; MICHELA, J. L. **The dynamics of continuous improvement.** International Journal of Quality Science, v. 1, n. 1, p. 19-47, 1995.

JUNGEND, Daniel; SILVA, Sérgio L.; MENDES, Glauco H. S. **O método kaizen como forma de aprimoramento do desempenho empresarial: a sistemática adotada em uma multinacional do setor de autopeças.** In: Simpósio de Engenharia de Produção, 13., Bauru, 2006. Anais do XIII SIMPEP, Bauru, 2006.

JUNIOR, E. J. M. **Modelos para o Dimensionamento da Quantidade de Kanbans, na Relação entre clientes e fornecedores internos.** Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2005.

KEYTE, B.; LOCHER, D. **The Complete Lean Enterprise: value streams mapping for administrative and office process.** New York: Productivity Press, 2004.

KNOEPPPEL, C. E. **Graphic Production Control.** Engineering Magazine. New York, 1920.

KOSKELA, L. **Application of the New Production Philosophy to Construction.** Department of Civil Engineering. Stanford University, 1992.

KRAJEWSKI, L. J. & RITZMAN, L. P. **Operations management, strategy and analysis**, 5ª ed., Addison-Wesley, Reading, MA, 1999.

LAZARIN, D. F. **Implementação de um sistema de gerenciamento visual em um ambiente de alta diversificação e**

baixo volume de produtos. IV SAEPRO. Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção. Viçosa, MG, 2008.

LEE, Q.; SNYDER, B. **Value Stream & Process Mapping: genesis of manufacturing strategy.** Bellingham: Enna Products Corporation, 2006.

LIFF, S. & POSEY, P. A. **Seeing is Believing: How the New Art of Visual Management Can Boost Performance Throughout Your Organization.** AMACOM. New York, 2004.

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

LIKER, Jeffrey K.; MEIER, David. **O modelo Toyota: manual de aplicação.** Tradução de Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LINS, N. V. M.; HOLANDA, M. S. **Proposta de Gestão Visual da Produção Naval em Estaleiros.** XXII COPINAVAL. Congresso Panamericano de Engenharia Naval, Transporte Marítimo e Portuária. Buenos Aires, AR, 2011.

LOPES, M. C. **Melhoria de Processo sob a ótica do *Lean Office*.** Trabalho de Conclusão de Curso. Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

LUBBEN, Richard T. **Just-In-Time - Uma Estratégia Avançada de Produção.** São Paulo, MacGraw-Hill, 1989.

LUMUS, R. R.; VOKURKA, R. J.; ALBER, K. L. **Strategic supply chain planning.** Production and Inventory Management Journal, v. 39, p. 49-58, 1998.

MACMANUS, H. **Product Development Value Stream Analysis and Mapping Manual – PDVSM.** Cambridge: Lean Aerospace Initiative, 2003.

MALLMANN, D. O. **As relações de suprimento analisadas de acordo com a Teoria dos Jogos**. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPAD. Anais do IXX ENANPAD, João Pessoa, 1995.

MANN, D. **Creating a Lean Culture: Tools to Sustain Lean Conversion**. Productivity Press. New York, 2005.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2006.

MARTINS, H. A. **Estudo sobre os conceitos da automação e aplicação de PFMEA para auxílio na implementação de sistemas à prova de erro**. Monografia – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

MAXIMIANO, Antonio César Amaru. **Introdução à Administração**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1995.

McMILLAN, John. **Managing Suppliers: Incentive Systems in Japanese and U.S. Industry**. California Management Review, v.32, n.4, p.38-54, summer 1990.

MENTZER, J. T. & COX Jr., J. E. **Familiarity, application, and performance of sales forecasting techniques**. Journal of Forecasting, v. 3, n. 1, p. 27-37, jan. 1997.

MERLI, G. **Co-makership: The new supply strategy for manufactures**. Cambridge: Productivity Press, 1991.

MESTRE, M.; STAINER, A.; STAINER, L. and STROM, B. **Visual communication: the Japanese experience**. Corporate Communications: An International Journal. Vol. 5, No 1, 1999.

MICROSOFT EXCEL. **User's guide**. Microsoft Co., Redmond, WA, Ver. 97, 1997.

MINCER, J. **On-the-Job Training: Costs, Returns, and Some Implications**. The Journal of Political Economy, 70(5 (part 2)), pp. 50-79, 1962.

MOGENSEN, A. H. (1932), **Common Sense Applied to Motion and Time Study**. McGraw-Hill. New York, 1932.

MONDEN, Yasuhiro. **Sistema Toyota de produção**. São Paulo: IMAM, 1984.

MONDEN, Yasuhiro. **Toyota Production System: an integrated approach to Just-in-time**. 2. ed. Georgia: Engineering & Management Press, 1993.

MORRIS, P. W. G. **The Management of Projects**. Thomas Telford, London, 1994.

MOSER, L. & SANTOS, A. D. **Exploring the Role of Visual Controls on Mobile Cell Manufacturing: A Case Study on Drywall Technology**. In Proceedings of the 11th IGLC Conference. Blacksburg, Virginia, 2003.

MOURA, Reinaldo Aparecido. **Kanban: a simplicidade do controle da produção**. São Paulo: IMAM, 1996.

NASH, M. A.; POLING, S. R. **Mapping the total value stream: a comprehensive guide for production and transactional processes**. Nova York: Productive press, 2008.

NEESE, M.; KONG, S. M. **Driving lean through the visual factory: visual instructions offer the simplicity employees need**. Circuits Assembly, September 2007.

NETO, Joaquim A. S.; BARROS, José G. M. **O Kaizen nas atividades de um provedor de serviços logísticos: estudo de caso em uma montadora de automóveis**. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 14., Bauru, 2007. Anais do XIV SIMPEP, Bauru, 2007.

NORMAN, D. A. **The Design of Everyday Things**. MIT Press. London, 1998.

OAKLAND, J.S. **Total Organizational Excellence: Achieving World-Class Performance**. Butterworth-Heinemann. Oxford, pp. 193-211, 1999.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PEDROSO, M. C. **Um estudo sobre o desenvolvimento de competências em Gestão de Cadeia de Suprimentos**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

PELLEGRINI, F. R. **Metodologia para Implantação de Sistemas de Previsão de Demanda**. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFRGS, Porto Alegre, 2000.

PEREIRA, F. A. **Desenvolvimento de um método para construção de MFVs apoiado por sistemas de posicionamento via satélite**. Qualificação de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

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

PIERCE, J. L.; KOSTOVA, T. & DIRKS, K. T. **Toward a Theory of Psychological Ownership in Organizations**. The Academy of Management Review, 26(2), pp. 298-310, 2001.

PIRES, S. R. I. **Managerial implications of the modular consortium in a Brazilian automotive plant**. Int. Journal of

Operations & Production Management, v. 18, n. 3, p. 221-232, 1998.

PORTER, M. E. **Competição: Estratégias Competitivas Essenciais**. Harvard School Business Press, 1999.

QUATTRO PRO. **User's guide**. Corel Co., Ottawa, Canada, Ver. 9, 1999.

RASTOGI, P. N. **Knowledge Management and Intellectual Capital: The New Virtuous Reality of Competitiveness**. Human Systems Management, 19(1), pp. 39-48, 2000.

RECHT, R. **Kaizen and culture: on the transferability of Japanese suggestion system**. International Business Review, 1998.

RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean Institute, 2003.

SALZMAN, R. **Manufacturing System Design: Flexible Manufacturing Systems and Value Stream Mapping**. 2002. 126f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) MIT Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts, 2002.

SÁNCHEZ, A. M.; PÉREZ, M. P. **Lean indicators and manufacturing strategies**. International Journal of Operations & Production Management, University of Zaragoza, Spain, V. 21, n. 11, p. 1433 – 1451, Oct. 2001.

SAVOLAINEN, T. I. **Cycles of continuous improvement realizing competitive advantages through quality**. International Journal of Operations & Production Management. Measuring Business Excellence, v. 6, n. 2, p. 5 – 14, 2002.

SCHAEFFER, J. A.; BELLGRAN, M. **Spatial design and communication for Improved Production Performance**. The Swedish Production Symposium, Gotemburgo, VG, 2009.

SCHONBERGER, R. J. **Total Quality Management Cuts a Broad Swath: through Manufacturing and Beyond**. Organizational Dynamics, 20(4), pp. 16-28, 1992.

SCHONBERGER, Richard J. **Fabricação Classe Universal**. São Paulo, Pioneira, 1988.

SEBER, G. A. F. **Linear regression analysis**. John Wiley, New York, 1977.

SEIBEL, Silene. **Um modelo de benchmarking baseado no sistema produtivo classe mundial para avaliação de práticas e performances da indústria exportadora brasileira**. Tese (Doutorado) - Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SHIBA, Shoji. **TQM: quatro revoluções na gestão da qualidade**. Porto Alegre, 1997.

SHINGO, Shingeo. **O Sistema Toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção**. 2. ed Porto Alegre: Bookman, 1996.

SHINGO, Shingeo. **Sistema de troca rápida de ferramenta: uma revolução nos sistemas produtivos**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

SHINGO, Shingeo. **Zero quality control: source inspection and the poka-yoke system**. Cambridge, Massachusetts, Productivity Press, 1986.

SILVA, Glauco Garcia Martins Pereira. **Implantando a manufatura enxuta: Um método estruturado**. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2009.

SKINNER, W. **Manufacturing: the missing link in corporate strategy**. Harvard Business Review. Boston, May/June, 1969.

SLACK, N. **Vantagem competitiva em manufatura**. São Paulo: Atlas, 1993.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

SOLIMAN, F., **Optimum level of process mapping and least cost business process re-engineering**. International Journal of Operations & Production Management, Vol.18, nº 9/10, p.810-816, 1998.

SOUZA, K. A.; NORIVAL, P.; SILVA, C. E. S.; TURRIONI, J. B. **Implementação e padronização da gestão à vista em uma empresa de prestação de serviços**. XI SIMPEP. Bauru, SP, 2004.

SUGIMORI, Y. K.; KUSUNOKI, K.; CHO, F. & UCHIKAWA, S. **Toyota Production System and Kanban System: Materialization of Just-in-Time and Respect-for-Human System**. International Journal of Production Research, 15(6), pp. 553 – 564, 1977.

SUMNER, T.; DOMINGUE, J.; ZDRAHAL, Z.; MILLICAN, A. & MURRAY, J. **Moving from On-the-job Training towards Organisational Learning**. In Proceedings of the 12th Workshop on Knowledge Acquisition, Modelling and Management. Alberta, Canada, 1999.

SUZAKI, K. **The New Shop Floor Management: Empowering People for Continuous Improvement.** The Free Press. New York, 1993.

SWANN, W.B. and MILLER, L.C. **Why never forgetting a face matters: visual imagery and social memory.** Journal of Personality and Social Psychology, Vol. 43, pp. 475-80, 1982.

TEZEL, B. A.; KOSKELA, L. J. and TZORTZOPOULOS, P. **The functions of visual management.** International Research Symposium, Salford, UK, 2009b.

TEZEL, B. A.; KOSKELA, L. J. and TZORTZOPOULOS, P. **Visual Management in Construction Study Report on Brazilian Cases.** SCRI Research Report. England. march, 2010.

TEZEL, B. A.; KOSKELA, L. J. and TZORTZOPOULOS, P. **Visual management: A general overview.** Fifth International Conference on Construction in the 21st Century (CITC-V). Istanbul, Turkey, may, 2009a.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 14a. edição, São Paulo: Cortez Editora, 2005.

TOMPKINS, J. A., *et al.* **Facilities planning.** 2ª ed., New York: John Wiley, 1996.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1995.

TUBINO, Dalvio F. **Manual de planejamento e controle da produção.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

TUBINO, Dalvio F. **O relacionamento fornecedor-cliente na filosofia just-in-time segundo a ótica do cliente.** Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-

Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 1994.

TUBINO, Dalvio F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2007.

TUBINO, Dalvio F. **Sistemas de produção: a produtividade no chão-de-fábrica**. Porto Alegre: Bookman, 1999.

TURRIONI, J. B; MELLO, C. H. P. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção**. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, 2009.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T; ROOS, T. **A Máquina que Mudou o Mundo**. 10. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

WOMACK, James P; JONES, Daniel T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. 6. ed Rio de Janeiro: Campus, 2004.

WOMACK, James P; JONES, Daniel T; ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**. 4ª ed., Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WREN, D. A. **The Evolution of Management Thought, 4th ed.** Wiley. New York, 1994.