

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO E PRODUÇÃO ENXUTA: UM ESTUDO DE
CASO EM UMA GRANDE EMPRESA METAL-MECÂNICA**

JOSELEINE MARIA SCIUTO

SÃO CARLOS
2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO E PRODUÇÃO ENXUTA: UM ESTUDO DE
CASO EM UMA GRANDE EMPRESA METAL-MECÂNICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

ORIENTADOR: PROF. DR. ALCEU GOMES ALVES FILHO

SÃO CARLOS
2012

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S419ep

Sciuto, Joseleine Maria.

Estratégia de produção e produção enxuta : um estudo de caso em uma grande empresa metal-mecânica / Joseleine Maria Sciuto. -- São Carlos : UFSCar, 2012.
106 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2012.

1. Estratégia de produção. 2. Produção enxuta. 3. Prioridades competitivas. 4. Melhoria contínua. I. Título.

CDD: 658.5 (20^a)



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Rod. Washington Luís, Km. 235 - CEP: 13565-905 - São Carlos - SP - Brasil
Fone/Fax: (016) 3351-8236 / 3351-8237 / 3351-8238 (ramal: 232)
Email : ppgep@dep.ufscar.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno(a): Joseleine Maria Sciuto

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DEFENDIDA E APROVADA EM 24/02/2012 PELA
COMISSÃO JULGADORA:


Prof. Dr. Alceu Gomes Alves Filho
Orientador(a) PPGEP/UFSCar


Prof. Dr. Edemilson Nogueira
PPGEP/UFSCar


Prof^a Dr^a Rosângela Maria Vanalle
UNINOVE


Prof. Dr. Mário Otávio Batalha
Coordenador do PPGEP

Vida

” Já perdoei erros quase imperdoáveis,
tentei substituir pessoas insubstituíveis
e esquecer pessoas inesquecíveis.

Já fiz coisas por impulso,
já me decepcionei com pessoas
que eu nunca pensei que iriam me decepcionar,
mas também já decepcionei alguém.

Já abracei pra proteger,
já dei risada quando não podia,
fiz amigos eternos,
e amigos que eu nunca mais vi.

Amei e fui amado,
mas também já fui rejeitado,
fui amado e não amei.

Já gritei e pulei de tanta felicidade,
já vivi de amor e fiz juras eternas,
e quebrei a cara muitas vezes!

Já chorei ouvindo música e vendo fotos,
já liguei só para escutar uma voz,
me apaixonei por um sorriso,
já pensei que fosse morrer de tanta saudade
e tive medo de perder alguém especial (e acabei perdendo).

Mas vivi!
E ainda vivo!
Não passo pela vida.
E você também não deveria passar!

Viva!!

**Bom mesmo é ir à luta com determinação, abraçar a vida com paixão,
perder com classe e vencer com ousadia, porque
o mundo pertence a quem se atreve e a vida
é "muito" para ser insignificante.”**

Augusto Branco

Dedicatória

À alguém muito especial, que hoje não está conosco fisicamente,
mas que sempre estará no meu coração e no meu pensamento,
iluminando meu caminho com sua luz e seu amor:
MINHA QUERIDA AVÓ CIDA.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu orientador **Alceu Gomes Alves Filho**, pela paciência e compreensão durante toda essa caminhada rumo ao Título de Mestre.

Aos professores **Edemilson Nogueira** e **Rosângela Vanalle**, pelas valiosas contribuições ao trabalho.

À Secretaria de Pós Graduação (**Raquel, Robson e Karina**) por toda a assistência acadêmica durante essa jornada.

Aos **Profissionais** entrevistados nessa pesquisa, que generosamente contribuíram com esta investigação científica.

À minha **Família** que sempre me incentivou nos estudos como forma de crescimento pessoal e profissional.

Aos **Amigos** Fernanda, Franciane, Talitha, Rosendo, Sargento Aauto e Dr. Lenon, com quem compartilhei momentos difíceis, mas cheios de esperança.

E especialmente, a **Deus**, que nos presenteou com a Inteligência a fim de promovermos o Bem, a Paz, o Amor e o Desenvolvimento Científico e Humano em todas as suas dimensões!...

... e deu-me a chance de reviver para finalizar esse trabalho. OBRIGADA!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Objetivos.....	2
1.2. Justificativa	3
1.3. Método de Pesquisa	4
1.4. Estrutura do Trabalho	6
2. ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO	8
2.1. O conceito de Estratégia de Produção	8
2.2. Prioridades Competitivas	12
2.3. Áreas de Decisão Estruturais e Infraestruturais	19
3. PRODUÇÃO ENXUTA	27
3.1. Breve histórico sobre o surgimento da Produção Enxuta	27
3.2. Princípios da Mentalidade Enxuta.....	29
3.3. Os Principais Desperdícios	30
3.4. Ferramentas ou Técnicas aplicadas à Produção Enxuta	36
4. ESTUDO DE CASO	49
4.1. Introdução	49
4.2. Estratégia de Produção	50
4.3. Decisões Estruturais	52
4.4. Decisões Infraestruturais	54
4.5. Produção Enxuta	62
4.5.1 Ferramentas da Produção Enxuta	65
4.5.2 Evolução dos Grupos de Melhoria Contínua	78
4.5.3 Indicadores de Desempenho	80
4.6. A Estratégia de Produção e O Sistema de Produção Enxuta	81
4.6.1 Introdução	81
4.6.2 A Análise.....	83
5.0. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	94
Referências Bibliográficas	98
Roteiro A	104
Roteiro B.....	105
Roteiro C	106

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Processo de Planejamento da Estratégia de Produção	11
Figura 2. A Base do CQZD	47
Figura 3. Ciclo DMAIC	69
Figura 4. Composição do OEE	73
Figura 5. A organização dos Grupos de Melhoria Contínua	79
Figura 6. Evolução dos GMC da Área de Fabricação	79
Figura 7. Exemplo didático de SIPOC de um GMC e os CTQ associados	86
Figura 8. Matriz de Priorização de CTQ	87
Figura 9. Restrições ao sucesso da implantação do Sistema de Produção Enxuta	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Princípios da Produção Enxuta.....	48
Tabela 2. Os 6 Pilares da Melhoria Contínua e seus indicadores associados	81
Tabela 3. Prioridades Competitivas sob a ótica dos Gerentes de Produção	84
Tabela 4. Ferramentas da Produção Enxuta e as Prioridades Competitivas associadas.	86
Tabela 5. Principais critérios da Matriz de Priorização dos GMC	88
Tabela 6. Prioridades Competitivas versus Indicadores de Melhoria Contínua.....	90
Tabela 7. As Áreas de Decisão antes e após a implantação da Produção Enxuta.....	92

LISTA DE SIGLAS, SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

CCQ	Círculo de Controle da Qualidade
CEP	Controle estatístico de processo
CQZD	Controle da Qualidade Zero Defeitos
CT	Centro de Trabalho
DMAIC	Definir Medir Analisar Implementar Controlar
EP	Estratégia de Produção
FIFO	<i>First In First Out</i> ou Primeiro a entrar, Primeiro a sair
FMEA	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i> ou Análise do Tipo e Efeito de Falha
GMC	Grupo de Melhoria Contínua
GRP	Gerenciamento das Restrições na Produção
ISO	International Organization of Standardization
IT	Instrução de Trabalho
JIT	<i>Just-in-Time</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i> ou Indicador Chave de Processo
MFA	<i>Market Feedback Analysis</i> ou Análise de <i>Feedback</i> de Mercado
MOD	Mão-de-obra direta
MTO	<i>Make to Order</i>
MTS	<i>Make to Stock</i>
OEE	<i>Overall Equipment Effectiveness</i> ou Eficácia Global de Equipamento
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PE	Produção Enxuta
POP	Procedimento Operacional Padrão
PPM	Partes por milhão
RCCA	<i>Root Cause and Corrective Action</i>
SIPOC	<i>Supplier, Input, Process, Output, Customer</i>
SLA	<i>Service Level Agreement</i> ou Acordo de Nível de Serviço
SMED	<i>Single Minute Exchange of Die</i>
STP	Sistema Toyota de Produção
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i> ou Manutenção Produtiva Total
TQM	<i>Total Quality Management</i> ou Gerenciamento da Qualidade Total
TQC	<i>Total Quality Control</i> ou Controle da Qualidade Total
VSM	<i>Value Stream Mapping</i> ou Mapeamento Fluxo de Valor

RESUMO

A literatura sobre Estratégia de Produção propõe que a função Produção deva ser considerada como um ativo estratégico e como arma competitiva. A Estratégia de Produção adotada na empresa resulta da implementação de programas de melhoria, e estes podem proporcionar avanços nas dimensões competitivas focalizadas. Entretanto muitas vezes, e por diversas razões, os programas implementados não geram os resultados esperados. Neste trabalho procura-se identificar e caracterizar a Estratégia de Produção de uma empresa metal-mecânica de grande porte e discutir se há alinhamento entre os programas de melhoria que vêm sendo implantados como parte do sistema de Produção Enxuta e as Prioridades Competitivas da produção tal como percebidas por alguns de seus gerentes. O levantamento de informações para este estudo de caso foi feito a partir de entrevistas com alguns gerentes, análise de documentos da empresa e observação direta na fábrica. A discussão sobre o possível alinhamento envolveu ainda uma verificação da compatibilidade entre os direcionadores das ações e projetos de melhoria estabelecidos e as Prioridades Competitivas consideradas cruciais para a organização. O estudo indica que os Programas de Melhoria implantados com o sistema de Produção Enxuta envolveram quase que exclusivamente áreas de decisão infraestruturais e nem sempre estiveram orientados para as Prioridades Competitivas da produção percebidas pelos gerentes. Assim, não se pode afirmar que o sistema de Produção Enxuta que vem sendo implantado pela empresa atende completamente a Estratégia de Produção que os gerentes desejam adotar. Melhorias nas relações entre EP e PE poderiam ser alcançadas na empresa se os direcionadores das ações de melhoria fossem bem determinados, em um processo decisório que contasse com a participação da alta gerência, e se as ações e ferramentas implantadas focalizassem os Critérios Competitivos desejados pela organização.

Palavras-chave: Produção Enxuta. Estratégia de Produção. Prioridades Competitivas.

ABSTRACT

The literature about Production Strategy proposes that the production function should be considered as a strategic asset and as a competitive weapon. The Production Strategy adopted in the company resulting from the implementation of improvement programs, and they may provide advances in targeted competitive dimensions. However, many times and for various reasons, the implemented programs do not generate the expected results. In this work seeks to identify and characterize the Production Strategy of a large metallurgical company and discuss whether there is alignment between improvement programs that have been deployed as part of the Lean Production system and the Competitive Priorities of production as perceived by some of his managers. The survey information for this case study was done through interviews with some managers, analysis of company documents and direct observation at the factory. The discussion on the possible alignment also involved an investigation of compatibility between the actions' drivers and improvement projects and set priorities Competitive considered crucial to the organization. The study indicates that improvement programs implemented with the Lean Production system have involved almost exclusively infrastructural decision areas and were not always oriented to the production's Competitive Priorities perceived by managers. Thus, we can not say that the Lean Production system that is being implemented by the company fully meets the Production Strategy that managers want to adopt. Improvements in the relationship between PE and PE could be achieved in the company if the improvement actions' drivers were clearly defined in a decision process that counted with the participation of senior management, and the actions and tools implemented would focus Criteria Competitive desired by the organization.

Keywords: Lean Production. Production Strategy. Competitive Priorities.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Dangayach e Deshmukh (2001), as empresas ao redor do mundo se deparam com uma nova era de intensa competição global em que terão que atingir status mundial para competirem efetivamente nos mercados globais. Para contribuir para a obtenção de vantagens competitivas, a Estratégia de Produção deve estar interligada e incorporada à estratégia corporativa (Skinner, 1969). Quando as empresas não reconhecem a relação entre a Estratégia de Produção e a estratégia corporativa elas podem ficar amarradas a sistemas de produção não competitivos. No cenário competitivo atual, a Estratégia de Produção assume importância significativa e exige grande atenção nas pesquisas.

O desafio da sobrevivência das organizações, aliado à competitividade e à agilidade tecnológica, fez emergir novas técnicas gerenciais que auxiliam as organizações, em um cenário constante de mudanças, a desenvolverem sistemas administrativos eficientemente ágeis e suficientemente fortes para os padrões estabelecidos pela nova formação econômica da sociedade (Reis, 2004).

Os desperdícios são os males que mais prejudicam a sobrevivência das empresas frente à competitividade, seja na indústria ou serviços. O desperdício acaba consumindo os recursos sem agregar qualquer valor ao processo, portanto, prejudica o lucro, a sobrevivência e a empregabilidade. A inexistência de desperdícios nas empresas é a meta a ser atingida a todo custo pelas organizações que pretendem se tornar competitivas, segundo Liker (2005).

Nesse contexto de competitividade global surgiu o Sistema de Manufatura Enxuta. Tal sistema vem sendo implantado nos mais diversos setores da economia com o propósito de identificar e eliminar os principais desperdícios, segundo a visão de Ohno (1997) como: superprodução; espera; transporte, movimentação e processamento desnecessários; estoque e a produção de produtos defeituosos.

De acordo com Pires (2007), muitas empresas que apoiavam sua sobrevivência num mercado pouco competitivo tiveram que se adequar à competição baseada em níveis de desempenhos globais, intensificar as atividades de eliminação dos “mudás” (desperdício em japonês) e simplificar continuamente seus processos produtivos.

Nesse trabalho procura-se identificar a Estratégia de Produção de uma empresa e analisar se existe alinhamento entre o programa de Produção Enxuta implantado e as prioridades consideradas cruciais para a Estratégia da organização. Para isso, foi realizado um estudo de caso em uma empresa de bens de consumo duráveis, procurando identificar suas

Prioridades Competitivas de Produção por meio de entrevistas realizadas com as Gerências de Manufatura e algumas gerências relacionadas às principais áreas de decisão. Para a análise do Sistema de Manufatura Enxuta foi aplicado um método de observação direta e uma pesquisa documental na empresa para o levantamento dos indicadores de desempenho da área produtiva, bem como as matrizes de priorização que determinam as ações de melhoria e projetos *Kaizen*.

Não se pode deixar de ressaltar que a observação direta e a pesquisa documental são contribuições importantes para este trabalho, pois possibilita captar detalhes que nem sempre são identificados através de entrevistas com pessoas-chave da organização.

Uma vez identificadas as Prioridades Competitivas - dentre as cinco eleitas por Garvin (1993): Custo, Qualidade, Entrega, Flexibilidade e Serviço - e conhecida a formatação das Áreas de Decisão (Estruturais e Infraestruturais) e as práticas de Produção Enxuta adotadas pela empresa, pôde-se discutir se existe um alinhamento entre tais práticas e a Estratégia de Produção identificada.

1.1. Objetivos

Os objetivos deste trabalho são divididos em objetivo principal e secundários.

1.1.1 Objetivo Principal

Identificar e caracterizar a Estratégia de Produção e as práticas de Produção Enxuta de uma empresa de bens de consumo duráveis e analisar o alinhamento das práticas adotadas com as Prioridades Competitivas de Produção.

1.1.2 Objetivos Secundários

- Descrever e caracterizar as Prioridades Competitivas de produção;
- Descrever e caracterizar as mudanças recentes implementadas e a configuração das áreas de decisão estruturais e infraestruturais;
- Analisar a implantação do Sistema de Produção Enxuta adotado pela empresa;
- Discutir a coerência entre a Estratégia de Produção adotada e o Sistema de Produção Enxuta implementado.

1.2. Justificativa

Com a competitividade global, uma empresa manufatureira que queira prosperar ou mesmo sobreviver, deve ter o conhecimento das forças competitivas que a dirigem, e como consequência, elaborar uma Estratégia Competitiva que contemple a Produção como fonte de vantagens competitivas, levando sua gestão ao estado da arte, com as devidas adaptações ao seu nicho industrial e às exigências do mercado.

Não se pode negligenciar o potencial da Produção como arma competitiva, nem sequer o conceito de administração da produção como um ativo estratégico para o sucesso da organização.

Segundo Correa e Giansesi (1996), a produção pode ser uma importantíssima arma competitiva, desde que bem equipada e administrada, isto é, considerando a produção de forma compatível com sua importância. Ainda segundo os autores, a concorrência se dá com base em critérios, como, produtos livres de defeitos e confiáveis, e entregas rápidas e confiáveis.

O enfoque estratégico na Produção, para se obter vantagens competitivas, deve encarar o tempo de resposta ao mercado e o controle de custos como Prioridades Competitivas essenciais para o sucesso da organização.

Alinhado a este conceito surge a Produção Enxuta, que busca benefícios pela aplicação das práticas e princípios, como: maior qualidade de produtos e serviços, incremento do *market share*, maior lucratividade, estabilidade do emprego, melhor foco no cliente, resposta mais rápida às condições mutantes do mercado e maior eficiência (Emiliani, 2004, Jimmerson et al., 2004).

A Produção Enxuta, baseada no Sistema Toyota de Produção, tem se destacado pela geração de capacitações que representam um diferencial competitivo. No entanto, para a sua implementação, o planejamento em longo prazo e a sua conexão com a estratégia competitiva não podem ser negligenciados. Conforme Bhasin e Burcher (2006) a maior dificuldade para a implementação desta filosofia é a falta de direcionamento e de planejamento.

O desenvolvimento do sistema de manufatura pode ser feito ajustando a estratégia através de decisões estratégicas apropriadas nas áreas chaves (Leong et al., 1990). Os passos para a identificação, priorização e relacionamento destas prioridades competitivas com as decisões, posiciona a estratégia de manufatura no contexto da estratégia de negócios (Skinner, 1969; Platts e Gregory, 1990). Quando os objetivos do negócio e as capacitações da manufatura estão consistentemente alinhados, um melhor desempenho do negócio é esperado.

O mesmo conceito pode ser aplicado no nível de operações. O alinhamento entre os objetivos de manufatura e as escolhas de projeto influencia o desempenho da manufatura (Platts e Gregory, 1990).

Com base nesta conjuntura, considerando que uma Estratégia de Produção estabelece as Prioridades Competitivas em longo prazo e gera consistência nas decisões diárias, adotar a Produção Enxuta sob uma perspectiva estratégica pode ser importante para gerar vantagem competitiva em longo prazo.

Segundo o que se pôde observar na revisão de literatura, há conexões importantes entre os temas Estratégia de Produção e Produção Enxuta, mas estes têm sido tratados de maneira independente. Alguns dos poucos trabalhos encontrados que tratam esses dois temas simultaneamente, têm diferentes objetivos nos trabalhos de Godinho (2004), Murta (2001), Costa *et al.* (2008) e Saltorato *et al.* (2011).

A proposta para este trabalho é iniciar uma discussão sobre algumas das relações entre os dois temas mencionados. Mais especificamente, embora diversas questões possam ser abordadas no tratamento das possíveis conexões entre EP e PE, neste trabalho procura-se examinar se em uma determinada empresa a implantação de um Sistema de Produção Enxuta está alinhada ao conjunto de Prioridades Competitivas de produção definidas no âmbito da Estratégia de Produção.

Neste trabalho os termos Critérios Competitivos e Prioridades Competitivas são considerados sinônimos, assim como os termos Manufatura Enxuta, Produção Enxuta e *Lean Manufacturing*.

1.3. Método de Pesquisa

A estratégia de pesquisa adotada é o estudo de caso, pois em consonância com Yin (1994, p.23), desejava-se “investigar um fenômeno atual dentro do seu contexto real, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência”.

Este trabalho foi baseado em um estudo de caso único em uma empresa de bens de consumo duráveis, tendo como objeto em estudo a Estratégia de Produção da empresa, bem como seu Sistema de Produção Enxuta.

Metodologicamente, a condução adequada de um estudo de caso não pode ser considerada uma tarefa trivial e, frequentemente, os trabalhos são sujeitos a críticas em função

de sua limitação metodológica na escolha do caso, análise dos dados, e geração de conclusões suportadas pelas evidências (Miguel, 2007).

Para Yin (2001), existem três motivos que justificam um caso único: (1) quando se trata de um caso decisivo ao testar uma teoria; (2) quando se trata de um caso raro ou extremo, e por fim (3) quando se trata de um caso revelador.

Esta pesquisa se enquadra nas justificativas de Yin, por ser um caso revelador, já que na literatura não há a discussão das relações entre Estratégia de Produção e Produção Enxuta conforme abordado neste trabalho. Alguns dos poucos estudos encontrados na literatura que tratam a Estratégia de Produção e a Produção Enxuta, como mencionado anteriormente, têm por objetivos: (1) propor metodologia de relacionamento entre a Produção Enxuta e os objetivos estratégicos da produção (Godinho Filho, 2004); (2) propor metodologia híbrida de Gestão da Produção através da integração dos Sistemas: Produção Enxuta, Qualidade, MRP II e GRP (Gerenciamento das Restrições na produção) (Murta, 2001); (3) fundamentar a utilização do modelo de Produção Enxuta como uma abordagem para a formulação e realização da Estratégia de Manufatura para que se consiga alinhar as operações com as Prioridades Competitivas da organização (Costa *et al.*, 2008); (4) analisar a existência de diferenças no grau de implantação de princípios e capacitadores da Produção Enxuta utilizados pelas empresas para apoiar suas prioridades competitivas (Saltorato *et al.*, 2011).

Eisenhardt (1989) discute vários aspectos sobre a elaboração da teoria a partir de estudos de casos, que define como uma estratégia de pesquisa em que se concentra a compreensão da dinâmica presente em cenários únicos, combinando métodos de coletas de dados, como documentos, entrevistas e observações, podendo, ainda, a evidência ser quantitativa ou qualitativa, ou ambas. O estudo de caso pode ser utilizado para vários objetivos: fornecer descrição, avaliar teoria ou gerar teoria.

As técnicas utilizadas na pesquisa foram: observação direta; pesquisa em dados secundários em revistas especializadas, envolvendo artigos acadêmicos; *home pages* e documentos da empresa. Além disso, foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com funcionários da empresa, envolvidos direta ou indiretamente na tomada de decisão, no que se refere à Estratégia da Produção e à implantação da Produção Enxuta. Vale ressaltar que as opiniões emitidas pelos entrevistados são pessoais e não necessariamente refletem posições oficiais da empresa.

Vale salientar também, que será adotada também a pesquisa documental, visto que, de acordo com Creswell (1994) e Yin (1994), em pesquisas organizacionais, a coleta de documentos é uma ampla fonte de evidências.

Na tentativa de apreender diferentes perspectivas e para possibilitar alguma triangulação das respostas, foram escolhidos diversos entrevistados que atuam em setores/áreas diferentes na empresa. Os roteiros de entrevistas (vide Roteiros A, B e C) foram aplicados em duas etapas: a primeira, com o objetivo de identificar as Estratégias de Produção, e a segunda, aprofundando questões e buscando desdobramentos da primeira fase, identificando as mudanças nas áreas de decisão estruturais e infraestruturais com a implantação da Produção Enxuta. A análise documental foi realizada entre as fases.

Foram realizadas seis entrevistas concentradas nas áreas de Suprimentos, Engenharia, Planejamento, Qualidade e Produção. Os entrevistados são gerentes ou supervisores das áreas estudadas. As perguntas foram feitas para investigar a relevância das Prioridades Competitivas no processo de decisão da Manufatura; entender o processo de desenvolvimento do produto e atuação da engenharia; compreender a gestão da cadeia de suprimentos, o planejamento de produção e qualidade; investigar as mudanças ocorridas nas áreas de decisão estruturais e infraestruturais com a implantação da Produção Enxuta.

Procurou-se seguir um percurso dedutivo na fundamentação teórica, buscando-se conceitos que dessem sustentação ao assunto estudado. Uma abordagem indutiva foi então utilizada na coleta e na análise dos dados e informações, com o propósito de ampliar os conhecimentos captados pelo estudo. As anotações, assim como os dados secundários e as observações diretas, foram transcritos e transferidos para arquivos eletrônicos. O cruzamento das informações e dos dados coletados nas entrevistas, na observação direta e na análise documental, e a análise dos mesmos com base na fundamentação teórica caracterizaram o processo de triangulação adotado.

1.4. Estrutura do Trabalho

O desenvolvimento deste trabalho divide-se em cinco capítulos. No primeiro capítulo é realizada a introdução ao tema em questão, são apresentados os objetivos, justificando-os do ponto de vista acadêmico e prático. Também são apresentados o método e a estrutura do trabalho.

No capítulo 2 é realizada uma revisão bibliográfica sobre Estratégia de Produção e no capítulo 3 é feita uma abordagem sobre Produção Enxuta, para identificar o estado da arte e buscar um maior entendimento dos temas em questão.

O capítulo 4 apresenta o estudo de caso realizado para (1) identificar e caracterizar a Estratégia de Produção e as Prioridades Competitivas adotadas por meio de entrevistas com funcionários; (2) analisar a implantação da Produção Enxuta e suas principais práticas, através de observação direta e estudo das documentações; (3) analisar a existência de alinhamento entre as Prioridades Competitivas e as práticas de Produção Enxuta através de indicadores de desempenho da manufatura e matrizes de priorização dos projetos de melhoria.

E finalmente, no quinto capítulo, são analisados e discutidos os resultados da etapa anterior, à luz dos conceitos e modelos obtidos na revisão da literatura, derivando em conclusões do papel da Produção Enxuta como meio gerador de vantagem competitiva para a organização.

2. ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO

Este capítulo apresenta uma revisão teórica sobre o conceito de Estratégia de Produção e os principais elementos que constituem o conteúdo desta estratégia: as Prioridades Competitivas e as Áreas de Decisão Estruturais e Infraestruturais.

2.1. O conceito de Estratégia de Produção

O conceito de Estratégia de Produção, de acordo com Moreira (2006), é o do planejamento racional das atividades de produção tendo em vista usá-las como uma arma competitiva. Trata ainda, dentre outros, da aquisição e alocação de recursos críticos como tecnologia e pessoal. É um guia para a tomada de decisão na produção que contém seus objetivos e políticas de longo prazo.

Segundo Alves Filho, Nogueira e Bento (2011), diversas definições para a Estratégia de Produção foram propostas, refletindo diferentes linhas de pensamento sobre o planejamento estratégico empresarial e destacando aspectos escolhidos da gestão de operações como, por exemplo, Cohen e Lee (1985), Swamidass e Newell (1987), Anderson, Cleveland e Schroeder (1989), Hayes e Pisano (1994), Mills, Platts e Gregory (1995), Gyampah e Boye (2001), Säfsten, Winroth e Stahre (2007) e Skinner (1985, 1996, 2007).

Segundo Chase et al. (2006), a Estratégia da Produção pode ser vista como parte de um processo de planejamento que coordena os objetivos/metas operacionais com os objetivos mais amplos das organizações. Dado que os objetivos das organizações mudam com o tempo, a Estratégia da Produção precisa ser modelada para antecipar as necessidades futuras.

É atribuída a William Skinner a elaboração do conceito inicial sobre este assunto, através de seu artigo “Manufacturing – Missing Link in Corporate Strategy” (Skinner, 1969). Para o autor, a relação entre a estratégia da empresa e produção não era facilmente compreendida, embora a política de produção necessitasse ser especificamente projetada para atender as necessidades definidas no nível estratégico.

Skinner (1969) apresenta estratégia como o conjunto de planos e políticas pelo qual uma companhia objetiva ganhar vantagem competitiva sobre seus competidores. A argumentação inicial de Skinner, a respeito da importância da produção para a estratégia da empresa, tem sido o centro de várias definições sobre o conceito de Estratégia de Produção.

Segundo Correa e Gianesi (1993), a Estratégia de Produção tem como objetivo principal o aumento da competitividade da organização e, para tal, busca conformar um padrão coerente de decisões e organizar os recursos da produção, para que eles possam prover um composto adequado de características de desempenho que possibilite à organização competir eficazmente no mercado.

Slack et al. (2002) define estratégia como o padrão global de decisões e ações que posicionem a organização em seu ambiente e tenham o objetivo de fazê-la atingir seus objetivos para longo prazo. Nogueira (2002) apresenta a Estratégia de Produção como “o conjunto de políticas, planos e ações relacionados à função produção, que visam dar sustentação à Estratégia Competitiva da empresa”.

Segundo Hayes et al. (2005), a Estratégia de Produção é um conjunto de objetivos, políticas e restrições impostas que conjuntamente descrevem como a organização se propõe a dirigir e desenvolver todos os recursos investidos nas operações. Essa definição proposta pelos autores incorpora a perspectiva da VBR (Visão Baseada em Recursos) e é também compatível com o conceito de estratégia como “padrão” apresentado por Mintzberg (1988).

Com esse enfoque para a função produção, ela deixa de ter um papel apenas reativo e de executora das ações estratégicas e passa a influenciar diretamente nas definições estratégicas das organizações. Com isso, procura-se mostrar a existência de uma ligação entre a estratégia de negócio e a Estratégia de Produção das empresas, dando maior importância à organização da função produção como uma fonte de vantagem competitiva. Com isso, nota-se uma maior preocupação com o conhecimento dos clientes, dos concorrentes e do mercado dentro do processo de tomada de decisão referente à função produção. Como consequência, nem sempre a busca da eficiência máxima (redução de custos) será o principal objetivo competitivo da produção, pois pode haver um outro objetivo que se ajuste melhor à Estratégia Competitiva da empresa.

Wheelwright (1984) apresenta três níveis estratégicos: corporativo, de negócios e funcional, sendo necessário que as decisões nos três níveis estratégicos sejam coerentes entre si para se obter um bom desempenho competitivo da empresa.

A estratégia corporativa procura gerenciar os recursos corporativos, organizar os vários objetivos estratégicos da corporação e definir os novos negócios para a empresa. O segundo nível - estratégia de negócios - define os limites de cada negócio, busca novas oportunidades de negócios, analisa as mudanças ambientais e esclarece como a empresa deverá manter uma vantagem competitiva em cada um deles. Por fim, a estratégia funcional específica como a determinada função dará suporte à vantagem competitiva desejada pela

estratégia de negócios e como ela complementar as outras estratégias funcionais (Wheelwright, 1984).

Segundo Porter (1980), as empresas em geral podem adotar três tipos de estratégia: estratégia de Liderança em Custos, estratégia de Diferenciação e estratégia de Foco. A primeira visa obter vantagens competitivas pela oferta de produtos e serviços (em geral padronizados) a custos mais baixos do que os concorrentes. A segunda busca alcançar vantagens pela introdução de um ou mais elementos de diferenciação nos produtos e serviços, que justifiquem preços mais elevados. E o terceiro tipo de estratégia objetiva obter vantagens competitivas ou pela oferta de produtos e serviços com menores custos, ou pela diferenciação dos mesmos, mas em um segmento de mercado mais localizado ou restrito.

As revisões de literatura sobre Estratégia de Produção apresentadas por Dangayach e Deshmukh (2001) e Boyer, Swink e Rosenzweig (2005) apontam as duas alternativas principais quanto aos focos das pesquisas realizadas: o conteúdo da Estratégia de Produção ou o processo de formulação e implementação da Estratégia de Produção. Segundo Adamides e Pomonis (2009), na literatura acadêmica, assim como na prática, existe um consenso no que diz respeito ao que constitui o conteúdo da estratégia de produção. Para Boyer, Swink e Rosenzweig (2005, p. 443), “pesquisas focadas em conteúdo referem-se ao estudo das prioridades competitivas e capacidades das operações (da produção) bem como das escolhas e configurações estruturais (...) e infraestruturais.” Para Hayes et al. (2005, p. 42), enquanto as decisões estruturais focalizam os atributos físicos da organização, como a capacidade de produção da planta, as escolhas infraestruturais referem-se aos “...sistemas, políticas e práticas que determinam como os aspectos estruturais da organização devem ser gerenciados.”

A figura 1 mostra como Hayes & Wheelwright (1984), Skinner (1978) e Fine & Hax (1985) tratam o conceito de Estratégia de Produção.

Os principais elementos que constituem o conteúdo de uma Estratégia de Produção são as Prioridades Competitivas, relacionadas com a Estratégia Competitiva da empresa, e as categorias de decisão de longo prazo, que influenciam a tomada de decisão na função produção das empresas.

Observa-se que o estabelecimento da Estratégia de Produção pelas empresas inicia-se pela definição de suas estratégias competitivas de acordo com o mercado em que atuam. Após estas definições, parte-se para a determinação das Prioridades Competitivas que devem ser destacadas pela função produção de acordo com os aspectos estratégicos definidos na Estratégia Competitiva. Por fim, chega-se à fase de tomada de decisão, na qual se busca definir como esta função dará suporte às Prioridades Competitivas priorizadas, através de um

conjunto coerente de decisões. Estas estão agrupadas em categorias para facilitar a sua análise abrangente e sistêmica com a conseqüente seleção das decisões mais apropriadas.



Figura 1. Processo de Planejamento da Estratégia de Produção

Fonte: adaptada de HÖRTE et al. (1987).

Vale salientar também que as Categorias de Decisões podem ser agrupadas, conforme a sua natureza, em dois grandes grupos: Estruturais, que se caracterizam por serem decisões onerosas, de longo prazo e de difícil reversão; e Infraestruturais que tem a característica de serem decisões menos onerosas, de mais curto prazo e de mais fácil desmobilização (Wheelwright, 1984).

Alves Filho, Nogueira e Bento (2011) também consideram importante, ao conteúdo de uma estratégia de produção, os processos de negócios – conjuntos de sequências de atividades que atravessam a função produção – e que também devem ser avaliados no processo de planejamento estratégico, pois, assim como as áreas de decisão, têm impacto importante no funcionamento e desempenho do sistema de produção.

2.2. Prioridades Competitivas

Definem-se Prioridades Competitivas ou Critérios Competitivos como sendo um conjunto consistente de prioridades que a empresa tem de valorizar para competir no mercado. Ou seja, em função das competências internas da empresa, do tipo de mercado que ela quer atuar do grau de concorrência deste mercado e do tipo de produto que ela produz, a empresa terá de priorizar alguns critérios, aproveitando, de tal forma, os seus recursos, capacidades e oportunidades de mercado com o intuito de se tornar competitiva. Observa-se, então, que dependendo dos recursos humanos, físicos e tecnológicos e da observação das necessidades dos clientes e desempenho dos concorrentes da empresa, devem-se definir as Prioridades Competitivas mais adequadas e estruturar a função produção, da melhor maneira possível, para que ela seja capaz de dar suporte a esta escolha.

Deste modo, a distinção entre as estratégias de produção adotadas por diferentes empresas reside no peso que se atribui a cada uma das Prioridades Competitivas e na forma como eles são efetivamente buscados no dia-a-dia do setor de produção (Santos e Pires, 1998).

O elenco de Prioridades Competitivas tem se alterado ao longo do tempo. Skinner (1969) pioneiro nessa discussão sugeriu produtividade, serviço, qualidade e retorno sobre investimento. Para Hayes e Wheelwright (1984) as Prioridades Competitivas da Manufatura são: Custo, Qualidade, Confiabilidade e Flexibilidade. Já Slack et al (1997) incorporam a prioridade Rapidez, aos quatro anteriores. Garvin (1993) apresenta as prioridades como sendo Custo, Qualidade, Entrega, Flexibilidade e Serviço.

Há situações em que a melhoria de uma prioridade necessariamente implicará em um impacto negativo no outro. Por exemplo, se existe um *trade-off* entre custo e flexibilidade, isto significa que o aumento nesta causará um impacto negativo naquele, ou seja, um aumento de custos. Esses *trade-offs* reforçam ainda mais a necessidade de priorizar os Critérios Competitivos, pois se observa que uma empresa não conseguirá ter o melhor desempenho em todos os critérios simultaneamente, em virtude de algumas escolhas terem reflexos negativos sobre outras.

A principal crítica à existência de incompatibilidades entre as Prioridades Competitivas é formulada por Ferdows & De Meyer (1990). Esses autores rejeitam o modelo tradicional de incompatibilidades entre as Prioridades Competitivas e sugerem um modelo alternativo. Através de uma pesquisa empírica realizada em empresas européias, japonesas e

norte-americanas durante 1988, observaram que várias empresas estavam obtendo bons índices de desempenho em algumas das (ou até mesmo em todas) Prioridades Competitivas da Produção simultaneamente. Observaram, por exemplo, que os programas de melhoria da Qualidade estavam levando a uma redução de Custo; que o aumento na confiabilidade das entregas estava levando a um aumento da flexibilidade produtiva; que algumas linhas de montagem automobilística, utilizando automação flexível, estavam produzindo mix diferentes de carros sem perda da eficiência. Para esses autores, o que estava acontecendo era um processo acumulativo de competências nas empresas estudadas.

A visão tradicional sobre incompatibilidades entre as Prioridades Competitivas também é questionada por Wassenhove & Corbett (1991), para os quais o que tem ocorrido é um entendimento equivocado do conceito de fábrica focalizada proposto por Skinner (1974). Nesse caso, a questão originalmente colocada por este autor é “como a empresa deve competir” e não “qual Prioridade Competitiva a empresa deve focalizar”. Segundo Wassenhove & Corbett (1991), o conceito de “focalização” deveria significar apenas a definição do peso que cada uma das prioridades deveria ter na composição de um vetor que representaria as Prioridades Competitivas da produção como um todo.

Entendemos que as prioridades (e seus elementos constitutivos) não são, em geral, mutuamente excludentes e podem ser compatíveis dentro de determinadas faixas de desempenho. A partir de determinados níveis, entretanto, algumas dessas prioridades tornam-se incompatíveis e é isso exatamente que faz com que a empresa tenha que optar por priorizar um determinado subconjunto de Critérios Competitivos, em função dos seus níveis de competência já acumulados, do comportamento dos concorrentes e das exigências do mercado consumidor. Além disso, os *trade-offs* não são estáticos e vão mudando continuamente com o tempo e as circunstâncias (Wassenhove & Corbett, 1991; Alves Filho et al, 1995).

Rosenzweig e Easton (2010) propuseram um estudo meta-analítico, concluindo que, na média, os estudos empíricos analisados não reportam a existência de *trade-offs*. Apesar da conclusão, os autores levantam algumas conjecturas: uma das conjecturas é que as restrições de recursos (ou *trade-offs*) enfrentadas por empresários e gestores não são diretamente relacionadas às dimensões da qualidade, flexibilidade, desempenho de entrega e custo. Os autores sugerem que *trade-offs* ocorreriam, na verdade, na seleção das escolhas estratégicas e as iniciativas a elas associadas. Outra possível explicação para a falta de evidência de *trade-offs* na literatura seria que, simplesmente, os gestores não desenvolvem suas escolhas estratégicas (implementadas por meio de iniciativas) de maneira sistemática e alinhada com suas prioridades.

A seguir, serão apresentadas as Prioridades Competitivas usualmente citadas e comentadas na literatura: Custo, Qualidade, Desempenho das Entregas, Flexibilidade e Serviço.

2.2.1. Custo

Durante muito tempo a redução de custos foi o Critério Competitivo número um das empresas que operavam sob a ótica de produção em massa ou economia de escala. Mesmo com as mudanças do cenário competitivo e de novos modelos de organização da produção, que fizeram com que as Prioridades relacionadas à Qualidade, à Entrega e à Flexibilidade ganhassem importância, a Prioridade Custo jamais perdeu seu *status* estratégico, pela razão de que mantidos os níveis das demais Prioridades Competitivas, a redução de custos ou propicia ganhos adicionais, ou permite reduções nos preços.

Numa visão abrangente da Prioridade Custo, que considera a utilização do produto pelo cliente, Garvin (1993) propõe que essa Prioridade contemple os seguintes elementos: Custo Inicial, Custo de Operação e Custo de Manutenção. Cabe observar aqui que, embora a Produtividade possa ser considerada uma Prioridade Competitiva da produção - como propôs Skinner (1969) em seu primeiro artigo sobre o tema -, com impacto direto nos custos de produção, a Prioridade Custo foi posteriormente adotada devido à sua abrangência e à sua conexão (mais evidente) com as possíveis estratégias competitivas das unidades de negócios.

A busca do baixo custo baseia-se em três conceitos clássicos: a economia de escala, a curva de experiência e a produtividade (Pires, 1995).

2.2.2. Desempenho na Entrega

Segundo Pires (1995), pode-se dividir o Desempenho na Entrega em velocidade de produção (ou entrega) e confiabilidade de entrega. Este critério baseia-se, então, na valorização do tempo.

A essência da competição baseada no tempo envolve a compressão do tempo em cada fase de materialização do produto, que vai desde a concepção até a sua entrega ao cliente. Este período inclui os tempos de consultas, elaboração dos projetos, produção, compra de materiais, contratação de mão-de-obra etc.

A Confiabilidade de Entrega é a capacidade da empresa de entregar o produto no prazo prometido (Slack, 1993). Normalmente, este critério está diretamente atrelado com a

definição do tempo de entrega (velocidade de entrega). Ou seja, após a definição do prazo de execução (mais rápido do que a concorrência, por exemplo) este deve ser cumprido, pois senão os dois critérios (velocidade de produção e confiabilidade de entrega) não serão atendidos, causando descontentamento entre os clientes e prejuízos à imagem da empresa como executora de obras em curto espaço de tempo. Observa-se também que o reconhecimento de uma empresa como tendo um prazo de entrega confiável é forjado durante anos.

A Confiabilidade com relação ao prazo e a rapidez da entrega podem, eventualmente, sobrepor-se às dimensões de custo e de qualidade, dependendo das necessidades e dos objetivos dos clientes.

2.2.3. Flexibilidade

A valorização da personalização e da variedade dos produtos, a diminuição do ciclo de vida do produto, o rápido desenvolvimento em tecnologia e o aumento da turbulência dos mercados, proporcionaram a valorização do critério Flexibilidade (Correa e Slack, 1994). Deste modo, observa-se que a valorização da Flexibilidade como Critério Competitivo é uma questão irreversível e que, portanto, a função produção deve estar preparada para dar suporte às mudanças que surgirem a partir da Estratégia Competitiva das empresas.

Deste modo, pode-se definir estrategicamente a Flexibilidade como a capacidade que um determinado sistema produtivo tem de responder às mudanças circunstanciais internas e externas à empresa (Gerwin, 1993). Este critério pode ser avaliado quanto à Flexibilidade de resposta (período de tempo que a empresa leva para se adaptar), e quanto à Flexibilidade de faixa (extensão da mudança a qual a empresa consegue se adaptar), segundo Correa e Slack (1994).

O conceito Flexibilidade é bastante amplo, o que dificulta a sua operacionalização. Apresentam-se, a seguir, os principais tipos (ou Prioridades Competitivas) de Flexibilidade:

- Flexibilidade de produto – facilidade com que a empresa consegue adaptar seus produtos a um grupo restrito de clientes ou a um cliente individualmente;
- Flexibilidade de *mix* – facilidade com que a empresa altera o que está sendo produzido em um dado espaço de tempo, modificando os volumes de produção dos diferentes produtos por ela oferecidos;

- Flexibilidade de entrega – facilidade com que a empresa altera os prazos de entrega anteriormente pactuados (para mais ou para menos), atendendo solicitação de seus clientes;
- Flexibilidade de volume – facilidade com que a empresa se adapta às flutuações na demanda de mercado por seus produtos, mudando os totais produzidos.

2.2.4. Qualidade

O conceito de Qualidade de um produto durante muito tempo foi definido exclusivamente sob a ótica interna da empresa. Qualidade significava basicamente produzir em conformidade com os dados preestabelecidos num projeto, sem a necessária atenção às reais necessidades dos clientes. Pires (1995) lembra que a abordagem estratégica da qualidade é recente, com Garvin (1987) sendo um dos pioneiros nesta caracterização, dividindo-a em oito dimensões: desempenho, características especiais, confiabilidade, conformidade, durabilidade, assistência técnica, estética e imagem do produto.

A dimensão Desempenho refere-se às características primárias do produto, ou seja, aquelas que todo produto deve possuir para garantir o seu desempenho básico.

A segunda dimensão - Características Especiais - relaciona-se àquelas características que suplementam o funcionamento básico do produto, ou seja, são aquelas que diferenciam um produto do outro. Percebe-se, então, que esta categoria é complementar à anterior, pois enquanto aquela garantia o desempenho mínimo do produto, esta é caracterizada pela busca daqueles atributos que são valorizados pelos clientes e, por conseguinte, ganhadores de pedido. Com isso, verifica-se também que estas características são uma das principais fontes de diferenciação entre as empresas.

A terceira dimensão é a Confiabilidade. Ela reflete a probabilidade de um produto apresentar problemas dentro de um período de tempo especificado. Deste modo, nesta dimensão, valoriza-se a garantia de que um determinado produto terá um desempenho satisfatório durante um prazo preestabelecido.

A quarta dimensão de qualidade é a Conformidade, que diz respeito ao grau com que os produtos e serviços atendem a padrões estabelecidos. Ou seja, ela está muito ligada ao cumprimento de normas e especificações. Esta é a visão mais tradicional de qualidade.

A quinta dimensão é a Durabilidade, a qual pode ser resumida como sendo a medida do ciclo de vida de um produto.

Os serviços associados – Assistência Técnica - relacionam-se com a sexta dimensão da qualidade e estão diretamente ligados à presteza da empresa, ou seja, a rapidez, a cortesia e a competência no atendimento aos clientes. Ultimamente, a prestação de serviços associados aos produtos vem sendo cada vez mais valorizada pelos clientes (Gianesi e Correa, 1996).

Segundo Correa e Gianesi (1993), em algumas situações, os produtos de empresas concorrentes são muito semelhantes nos seus preços, prazos e desempenho, sendo contato com o cliente e o seu tratamento o que vai acabar diferenciando uma empresa da outra. Em muitas indústrias, esta dimensão está relacionada exclusivamente à prestação de serviços de assistência técnica.

A sétima dimensão da qualidade é a Estética, na qual é valorizada a parte externa dos produtos (aparência, cores, textura etc.). E a última dimensão é a Imagem do Produto. Nestas dimensões, há um alto grau de subjetividade, pois elas estão diretamente ligadas às percepções dos clientes e à reputação da empresa, refletindo a imagem que o produto tem no mercado, construída ao longo do tempo em função do histórico da empresa. Pode ser influenciada por campanhas publicitárias, mas depende sobremaneira da qualidade do produto e dos serviços associados.

2.2.5. Serviço

Garvin (1993) inclui ainda a prioridade Serviço, considerando todas as atividades de atendimento pós-vendas, como:

- Apoio ao cliente - a habilidade de atender o cliente rapidamente pela substituição de peças defeituosas ou de reabastecimento de estoques para evitar paradas para manutenção ou perdas de vendas;
- Apoio às vendas - a habilidade de melhorar as vendas por meio de informações em tempo real sobre a tecnologia, o equipamento, o produto ou o sistema que a empresa está vendendo;
- Resolução de problemas - a habilidade em assistir grupos internos e clientes na solução de problemas, especialmente em áreas como desenvolvimento de novos produtos, projetos considerando a manufaturabilidade e a melhoria da qualidade;
- Informação - a habilidade de fornecimento de dados críticos a respeito de desempenho de produto, parâmetros de processo e custos para grupos internos, tais

como P&D, e para clientes que então utilizam os dados para melhorar suas próprias operações ou produtos.

2.2.6. Outras Prioridades Competitivas

Alguns autores costumam acrescentar outras Prioridades Competitivas às anteriormente descritas. Leong et al (1990), por exemplo, consideram a Inovatividade (*Innovativeness*) como sendo uma Prioridade Competitiva da Produção, representando a capacidade que uma empresa tem para introduzir em suas linhas novos produtos e/ou processos num certo horizonte de tempo. Ou seja, ela está ligada à perspectiva de uma constante inovação no lançamento de novos produtos e no uso de equipamentos mais modernos. Observa-se, no entanto, que este critério competitivo está fortemente vinculado a empresas de alta tecnologia e com produtos de pequena vida útil (Slack, 1997). A grande maioria dos autores, porém, considera (mesmo que implicitamente) a Inovatividade como elemento da Flexibilidade.

Na maioria das empresas, em virtude das incertezas do setor, o processo de introdução de mudanças no processo e no produto é feito de forma incremental — a empresa inicia o processo utilizando parte da inovação e vai anexando o restante conforme o desempenho da parte inicial e a conjuntura do mercado. A empresa também torna, na medida do possível, esta introdução flexível, pois caso esta não dê certo será possível retornar ao processo ou produto antigo.

Vale salientar que a inovação é um processo de mudança que precisa ser implementado gradativamente nas empresas (Brown, 1996) e que, associado a elas, está um processo de aprendizado. Deste modo, verifica-se que inovação é um processo contínuo de acúmulo de conhecimento ao longo do tempo, mas que precisa de um plano bem estruturado e abrangente para aproveitar todas as suas potencialidades e também está atrelado à Estratégia Competitiva da empresa.

Observa-se, assim, que não há consenso a respeito de quais devem ser as Prioridades Competitivas que irão orientar a implementação da Estratégia de Produção, nem há definições genericamente aceitas dessas prioridades. Além disso, mesmo se considerarmos apenas as quatro dimensões inicialmente mencionadas, é complexa a rede de relações possíveis entre seus diversos elementos constitutivos. Isto dificulta a definição e consagração na literatura de um modelo conceitual para a formulação da Estratégia de Produção e sua aplicação na prática da administração de produção.

2.3. Áreas de Decisão Estruturais e Infraestruturais

Após as conceituações e descrições a respeito das Prioridades Competitivas, parte-se, então, para a definição das ações que devem ser implementadas para que as prioridades escolhidas sejam atingidas. Deste modo, as categorias de decisão consistem em decisões individuais que incidem sobre a função produção das empresas com o objetivo de cooperar para o alcance das Prioridades Competitivas desejadas.

As categorias de decisões podem ser agrupadas, conforme a sua natureza, em dois grandes grupos: Estruturais (Instalações, Capacidade, Tecnologia e Integração Vertical), que se caracterizam por serem decisões onerosas, de longo prazo e de difícil reversão; e Infraestruturais (Organização, Planejamento e Controle da Produção, Recursos Humanos, Qualidade e Relação com Fornecedores), que se caracterizam por serem decisões menos onerosas, de prazos mais curtos e de mais fácil mobilização (Wheelwright, 1984).

As decisões tomadas em relação às categorias, tanto Estruturais quanto Infraestruturais, são dinâmicas, passíveis de mudança, pois estão ligadas ao mercado e ao desejo dos clientes. Portanto, elas devem ser consistentes e bem definidas, pois toda a função produção da empresa irá se moldar a estas decisões.

2.3.1. Instalações

As decisões envolvendo as instalações são tipicamente de longo prazo e dizem respeito, principalmente, à localização geográfica da fábrica, ao seu tamanho, ao arranjo físico empregado, às linhas de produtos e ao grau de especialização e/ou enfoque dos recursos de produção.

A capacidade competitiva das organizações, no tempo, depende, em parte, da boa localização. A partir de um estudo de localização pode-se definir o melhor lugar para a fábrica, levando-se em conta questões que envolvam, entre outros aspectos, a logística de abastecimento e de distribuição e os custos dos insumos (mão-de-obra, matéria-prima, energia, etc.). Outro aspecto estratégico é a aglomeração de fábricas, provocando o surgimento de um efeito “simbiótico”, importante para a sua sobrevivência (Zaccarelli, 1990). Quando a produção de determinado produto exige especialização da mão-de-obra, as fábricas tenderão a se instalar em local onde esse tipo de mão-de-obra esteja disponível.

Outro fator que vem sofrendo grandes mudanças nos últimos tempos é o tamanho das fábricas. Ser grande já não é um verdadeiro e permanente valor estratégico. As grandes plantas industriais têm cedido espaço para pequenas, bem mais dinâmicas, com administração mais descentralizada, menores custos indiretos e maior eficiência (Pires, 1995).

2.3.2.Capacidade

Como a capacidade do sistema é um reflexo da natureza e quantidade de recursos disponíveis, ajustes em curto prazo são de um modo geral, impossíveis. Portanto, as decisões referentes à capacidade industrial são de médio a longo prazo.

De acordo com Hayes e Wheelwright (1984), as decisões inerentes a esta categoria de decisão estão intimamente ligadas à demanda de mercado e, portanto, as empresas têm que decidir se trabalharão com sua capacidade acima, abaixo ou acompanhando a demanda.

Pires (1995) afirma que as questões relativas a essa categoria dependem, sobretudo, das instalações industriais, bem como da disponibilidade de mão-de-obra adequada e da administração dos tempos improdutivos. Acrescenta que as decisões cuja amplitude é imediata referem-se à programação e controle da produção. As decisões de médio a longo prazos referem-se, principalmente à determinação e ajuste da capacidade produtiva, à elaboração e execução de planos para contratação de serviços e realocação de recursos produtivos (equipamentos e/ou força de trabalho) num determinado horizonte de tempo. A relevância das decisões de médio a longo prazo, entre outros aspectos, reside no fato de poderem afetar a eficiência das operações do sistema de produção, influenciando diretamente o seu desempenho com respeito a dois critérios: produtividade dos recursos e atendimento aos clientes.

Como as decisões sobre a capacidade de produção das empresas para produzir determinado produto tem uma estreita relação com o conhecimento da demanda da produção, no instante que habilidades de conhecer a demanda são desenvolvidas, elas poderão dimensionar adequadamente as suas capacidades e não correrá o risco de perder clientes por estarem com suas capacidades sobrecarregadas, ou de terem um custo elevado devido às capacidades ociosas. As empresas poderão, assim, obter uma vantagem competitiva substancial, pois os seus recursos serão melhores disponibilizados (Slack, 1997).

2.3.3. Tecnologia

Esta categoria procura discutir as questões relacionadas com a escolha dos processos produtivos juntamente com as máquinas e dispositivos de produção e segurança. Também faz parte desta categoria às escolhas referentes à tecnologia de movimentação e armazenamento de materiais e à tecnologia de informações e comunicação, por elas estarem fortemente ligadas ao desempenho da tecnologia de processo.

Na perspectiva gerencial tradicional, a tecnologia é encarada como assunto de técnicos, como decisão independente da Estratégia Competitiva da empresa e tendo como objetivo único a maximização da eficiência. Já na perspectiva estratégica, a gerência de operações amplia o seu horizonte incluindo a percepção quanto às Prioridades Competitivas que devem ser perseguidos, e o sentido de tais dimensões para a competitividade da unidade de negócio como um todo (Fleury e Proença, 1993).

Deste modo, percebe-se que a tecnologia tem um papel fundamental na definição da competitividade das empresas, pois cada escolha tecnológica contribui de maneira diferente para o desempenho das Prioridades Competitivas. Além disso, por estas decisões serem estruturais, observa-se um reflexo direto sobre o desempenho econômico-financeiro das empresas.

As vantagens competitivas oriundas das decisões nesta categoria são de fácil percepção e normalmente são difíceis de copiar (Brown, 1996). A tecnologia pode propiciar vantagem em custos a partir da melhoria na utilização dos recursos produtivos. Também pode melhorar a qualidade do produto diminuindo a variabilidade de produção e melhorando o acabamento. Por fim, pode garantir a entrega de produtos no prazo ou produzi-los mais rapidamente do que a concorrência.

Isto posto, verifica-se que as decisões relativas à tecnologia de produção são fundamentais para o desempenho competitivo das empresas. Porém, Pires (1995) ressalta que muitas destas decisões não são abrangentes e sistêmicas como deveriam, pois apresentam deficiências na análise de seus reflexos em relação às interfaces da organização: fornecedores, mão-de-obra, por exemplo, bem como, não levam em consideração os aspectos mercadológicos: concorrência, demanda, clientes etc.

2.3.4. Integração vertical

As decisões referentes à integração vertical estão relacionadas, principalmente, com as transações internas que a empresa efetuará, que bens e/ou serviços irá adquirir de terceiros e qual política de compras adotará. Em essência é uma questão entre fabricar os produtos ou fornecer serviços, ou comprá-los de outros. Apesar de estarem baseadas na análise da lucratividade de se fazer ou comprar, essas decisões são, em grande medida, de natureza estratégica (Karlöf, 1994).

Verifica-se que não há uma decisão única ou exata para esta categoria, pois podem existir tanto empresas que tem bom desempenho competitivo trabalhando de forma integrada como empresas bem sucedidas dentro de uma estrutura não-integrada (Venkatesan, 1992).

Deste modo, as decisões de integrar ou não integrar devem ser tomadas dentro de uma perspectiva estratégica, analisando ambiente competitivo e o produto que se quer produzir. É importante, portanto, ressaltar a necessidade de se definir, para cada empresa, os critérios de escolhas de terceiros e o processo de avaliação dos mesmos. Sendo assim, as empresas devem analisar criteriosamente a necessidade de terceirizar, quais atividades devem ser terceirizadas e como deve ser esta terceirização.

As decisões relativas à integração vertical têm um forte impacto sobre a organização. Se a empresa fizer uma boa integração poderá reduzir seus custos de produção, em função da redução dos custos de transação e de transporte; melhorar a qualidade de seus produtos através da utilização de matérias-primas de boa qualidade; garantir a entrega de produtos acabados no prazo; ou entregar produtos de acordo com a necessidade dos clientes devido ao melhor conhecimento dos mesmos.

Caso a empresa prefira ser não-integrada, ela poderá conseguir vantagens competitivas através da habilidade em entregar produtos mais rápidos, em aumentar ou diminuir o volume de produção rapidamente. Também poderá ter alguma vantagem de custos, caso os fornecedores estejam com um preço menor do que os da empresa. Vale ressaltar que a empresa pode trabalhar de maneira não-integrada e garantir entregas rápidas e serviços bem acabados, desde que mantenha um regime de parceria com os alguns fornecedores.

2.3.5. Organização

As decisões relativas à organização envolvem principalmente a estrutura organizacional, os níveis hierárquicos e a organização do trabalho das empresas.

Oliveira (1998) afirma que a estrutura organizacional é uma importante ferramenta no desenvolvimento e implementação do plano organizacional nas empresas, devendo, portanto, ser delineada de acordo com os objetivos e estratégias estabelecidos. Tomando-se por base esses diferentes posicionamentos, pode-se concluir que há uma forte interação entre ambas, não se podendo discorrer sobre sua independência (qual delas é a variável independente).

Durante muito tempo, a estrutura organizacional das empresas industriais era estabelecida predominantemente em linha, figurando alguns casos de arranjos matriciais e/ou por projeto (Pires, 1995). A crescente mudança no cenário competitivo empresarial tem exigido das organizações o emprego de novas tecnologias, que têm imposto a essas organizações o emprego de novas concepções organizacionais que primem pela flexibilidade, culminando na necessidade periódica de reconfiguração dos seus sistemas de produção. Assim, tem-se propagado o uso de novas formas de organização, que contemplem tal exigência. Pires (1995) exemplifica esse novo enfoque listando os grupos semi-autônomos e as estruturas por linhas de produtos. A primeira é inerente ao uso do layout celular, que age como facilitador de sua implementação. Já a segunda se baseia no conceito de fábrica focalizada, proposto por Skinner (1974), que se baseia nos conceitos de simplicidade, repetição, experiência e homogeneidade de tarefas geradas da competência empresarial criativa. Além disso, cada área-chave na manufatura deve ter o mesmo objetivo, derivado da Estratégia Competitiva da unidade de negócios.

2.3.6. Recursos Humanos

As decisões que envolvem os recursos humanos referem-se, principalmente, à fixação dos procedimentos de seleção, contratação, treinamento, avaliação, promoção, transferência, demissão, remuneração e motivação da mão-de-obra (Pires, 1995).

O recurso homem, além de constituir um importante fator diferencial de competitividade, é decisivo para o sucesso da organização, sendo, portanto, necessário que as empresas focalizem sua atenção para a melhoria na qualidade da gestão de recursos humanos, motivando as pessoas por meio de melhores salários e, principalmente, de relações e condições de trabalho de alta qualidade.

Segundo Pires (1995), o perfil da mão-de-obra industrial tem mudado bastante com o passar dos anos, paralelamente às mudanças ocorridas nos sistemas produtivos. Desde o período caracterizado pela produção artesanal até a era presente (pós-industrial), a mão-de-obra vem sofrendo profundas transformações em seu perfil. Inicialmente, predominava a

habilidade, sendo as mãos a principal ferramenta de trabalho. Passando por um período intermediário (era industrial), em que a mão-de-obra caracterizava-se pela pouca habilidade requerida e execução de tarefas cada vez mais padronizadas e altamente repetitivas, a tendência atual é a de se ter uma força de trabalho eminentemente intelectual, capacitada na área de informática e com visão sistêmica e integrada da organização, tendendo ao desaparecimento aquela força de trabalho pouco qualificada.

Nos últimos anos, dentro do ambiente industrial os recursos humanos vem se tornando, ao mesmo tempo, os mais importantes e os mais difíceis bens de serem administrados pelas organizações. Em muitas situações, eles são o diferencial competitivo entre empresas (Pires, 1995).

2.3.7. Gestão da Qualidade

As decisões relativas a essa questão dizem respeito à definição das metas e formas de controle da qualidade dos produtos e processos da empresa, devendo-se atribuir responsabilidades, definir quais serão as ferramentas e sistemas a serem usados, definir os programas de treinamento a serem instituídos, etc. (Pires, 1995).

Segundo o autor, as oito dimensões da qualidade, propostas por Garvin (1993), podem ser agrupadas em duas: qualidade do projeto e qualidade de conformidade. A primeira deve ser mensurada, sobretudo, pelo grau de adequação do projeto (especificações do produto) às necessidades do cliente. A qualidade de conformidade, por sua vez, diz respeito à capacidade de o sistema de produção desempenhar seu papel, ou seja, produzir respeitando a conformidade com as especificações de projeto.

Algumas questões importantes a respeito da qualidade de conformidade podem ser elencadas: a mensuração dos níveis da qualidade, a justificativa econômica e a delegação de responsabilidades sobre as práticas e decisões envolvendo a qualidade.

2.3.8. Planejamento e Controle da Produção

Segundo Pires (1995), as decisões concernentes ao planejamento e controle da produção referem-se a uma série de questões dentro das atividades do gerenciamento produtivo. Zaccarelli (1990) alerta para a visão defendida por muitos autores de que o planejamento e controle da produção é um assunto muito técnico e, por essa razão, não cabe nas atribuições da alta administração. À função PCP compete à coordenação e aplicação dos

recursos produtivos, de modo a atender, da melhor maneira possível, aos planos estabelecidos nos três níveis hierárquicos de planejamento e controle das atividades produtivas de um sistema de produção (estratégico, tático e operacional) (Tubino, 1997).

Devido ao desempenho dessas funções, a problemática relativa ao planejamento e controle da produção afeta todo o sistema operacional da fábrica, ou seja, há um rebatimento sobre as atividades de quase todas as áreas funcionais. Portanto, as decisões envolvendo essa categoria deve ser alvo de preocupação da alta administração e não apenas do corpo técnico.

2.3.9. Relação com fornecedores

As questões referentes ao relacionamento com fornecedores são inerentes ao estágio de integração vertical em que se encontra a empresa. Essas questões têm obtido maior destaque nas últimas décadas, à medida que as empresas reduzem suas atividades (redução e/ou eliminação de processos, de seções de produção, de postos de trabalho, etc.) para tornarem-se mais focalizadas.

Há duas possíveis estratégias a serem adotadas no relacionamento entre uma empresa e seus fornecedores: a primeira, de natureza competitiva, diz respeito ao desenvolvimento de diversas fontes de fornecimento, o que sugere a existência de uma concorrência para obtenção e manutenção de contratos, os quais podem ser facilmente cancelados. A segunda, por sua vez, é de caráter cooperativo e sugere o desenvolvimento de um relacionamento de longo prazo, baseado na dependência e confiança mútuas (Pires, 1995).

Dessa forma, a empresa estabelece relacionamentos sólidos com os fornecedores, através da prestação de assistência técnica, gerencial ou mesmo financeira. Trabalha-se com poucos fornecedores, cujos contratos são de longo prazo. Como consequência de tal relacionamento, a empresa beneficia-se com a garantia do fornecimento. A prática conduzida na segunda abordagem denota alguns aspectos das compras no ambiente JIT de produção.

Neste **capítulo** foi realizada uma síntese da literatura sobre Estratégia de Produção, focalizando as Prioridades Competitivas e Áreas de Decisão. Nota-se que não houve grandes contribuições recentes nessa literatura, sendo que grande parte das referências bibliográficas já foram exaustivamente citadas em trabalhos anteriores. Vale destacar, porém, a contribuição de Alves Filho, Nogueira e Bento (2011) que consideram os processos de negócios na produção como um elemento muito importante relacionado ao conteúdo de uma Estratégia de Produção. Segundo os autores, o planejamento das áreas de Suprimentos, Produção e Distribuição têm impacto importante no funcionamento e desempenho do Sistema de Produção e devem ser avaliados no processo de Planejamento Estratégico.

O conteúdo transcrito nesse capítulo servirá como embasamento teórico na identificação da Estratégia de Produção e das Prioridades Competitivas adotadas pela empresa em estudo, bem como para a análise das áreas estruturais e infraestruturais da empresa.

3. PRODUÇÃO ENXUTA

Este capítulo apresenta uma revisão teórica sobre Produção Enxuta (ou *Lean Manufacturing*) iniciando com um breve histórico da Produção Enxuta, abordando os princípios desse sistema de manufatura e os sete desperdícios que devem ser identificados e eliminados com o auxílio das ferramentas e técnicas que serão apresentadas a seguir.

3.1. Breve histórico sobre o surgimento da Produção Enxuta

As mudanças no sistema de produção da Toyota iniciaram-se no ano de 1950, a partir dos estudos realizados por Eiji Toyoda e Taiichi Ohno que observaram, durante três meses, as instalações da Detroit nos Estados Unidos. Retornando ao Japão, Toyoda e Ohno concluíram que a produção em massa não seria adequada em seu país devido ao mercado local desejar uma linha mais variada de produtos, a impossibilidade de adaptação dos trabalhadores a proposta taylorista e a difícil aquisição de tecnologia por transferência direta (Pinto, 2002).

O surgimento da Produção Enxuta, de acordo com Taiichi Ohno (1988), teve sua origem em uma questão que se colocava à Toyota ao se propor ser uma empresa viável na fabricação de automóveis: como produzir carros de maneira eficiente para um mercado de pequenas dimensões como era o do Japão à época do término da II Grande Guerra? Essa é a origem do desenvolvimento pela Toyota dos novos conceitos de produção, que Taiichi Ohno (1988) deu o nome de Sistema Toyota de Produção, contrastando-o com o que ele denomina de Sistema Ford de Produção.

Segundo Womack, Jones e Roos (1992), o Sistema Toyota de Produção (STP) nasceu como resposta ao modelo anterior de produção em massa (modelo totalmente padronizado e verticalizado de propriedade da Ford), o qual levou a Toyota a um colapso nas vendas em 1949. Os principais impulsionadores da Toyota para Mentalidade Enxuta, segundo os autores, foram a limitação do mercado japonês e sua exigência por diversidade. O mercado japonês exigia qualidade, custo baixo, lead-time curto e flexibilidade (Ohno, 1997).

Ainda nas visitas de estudo às fábricas americanas, em 1950, os gerentes da Toyota observaram muitos equipamentos produzindo grandes quantidades e formando estoques que seriam transferidos para outro processo e assim por diante. Esse tipo de processo causava o acúmulo de estoques intermediários decorrente do excesso de produção e defeitos escondidos em grandes lotes acumulados por semanas (Ohno, 1997).

Ohno (1997) revela que por meio do *benchmarking* realizado nas visitas à Ford, a Toyota aproveitou a linha de montagem contínua da Ford, porém, implementando a melhoria de redução dos desperdícios. Estabeleceu-se também a produção puxada conforme a necessidade do cliente, inspirado nos supermercados que abasteciam as prateleiras somente após a necessidade do produto na mesma, e o fluxo contínuo com o *one-piece-flow* – fluxo puxado um-a-um. Com o sistema *Just-in-Time*, pode-se reduzir drasticamente os estoques vistos nas fábricas da Ford, através de um alerta visual que indicava ao processo anterior quando era necessária a reposição do produto. Alerta este chamado de *Kanban* (significado de cartão).

O autor também revela que os gerentes começaram a usar um método para solucionar problemas, chamado de PDCA (*Plan* – planejar; *Do* – fazer; *Check* – verificar/controlar; *Act* – agir) que é um dos pilares da melhoria contínua. O termo japonês para a melhoria contínua é o *Kaizen* que faz uso do trabalho em equipes para a solução de problemas, documentando e melhorando processos, coletando e analisando dados.

Para Ohno (1997), o *benchmarking* com as empresas americanas foi o primeiro passo da Toyota para entender os processos, as atividades e as estratégias dos competidores, reconhecendo seu impacto na própria cultura organizacional e principalmente promovendo melhorias no sistema interno com intuito de fazer as adaptações necessárias à própria realidade.

Womack, Jones e Roos (1992) popularizaram no Ocidente o termo *Lean Manufacturing* (Produção Enxuta) através da publicação do livro ‘A Máquina que Mudou o Mundo’, fruto dos resultados de uma pesquisa realizada pelo *Massachusetts Institute of Technology* – MIT - sobre uma descrição abrangente de todo o sistema de negócios da Toyota, tais como: desenvolvimento de produtos, gerenciamento de suprimentos, relações com os consumidores, atendimento dos pedidos desde a matéria-prima até a produção e o gerenciamento de toda a empresa.

Como benefícios que podem ser alcançados pela aplicação das práticas e princípios da Produção Enxuta, podem ser enumerados: maior qualidade de produtos e serviços, incremento do *market share*, maior lucratividade, estabilidade do emprego, melhor foco no cliente, resposta mais rápida às condições mutantes do mercado e maior eficiência (Emiliani, 2004). Existe uma cultura de confiança entre todas as pessoas envolvidas. Os níveis de inventário são baixos e a produção por lotes é suplantada pelo fluxo unitário de peças. O sistema é baseado na estabilidade da produção, mas possui uma grande flexibilidade. Os tempos de ciclo são curtos e os produtos podem ser produzidos por pedidos e não por previsões de demanda. Ao

invés de procurar objetivos de custo e produtividade, as metas são focadas em criar valor para o cliente e eliminar as atividades que não agregam valor ao produto. Ao invés de utilizar todo o tempo dos empregados na produção, uma parte de seu tempo é utilizada para atividades de melhoria contínua. Os fornecedores também são vistos como parte da empresa e as informações são abertamente trocadas entre as duas partes (Hines, 2006).

Segundo Liker (2005), o sucesso da Toyota proporcionou uma reputação de qualidade percebida pelos clientes que só foi possível devido à transformação da operação em um diferencial competitivo e estratégico baseado em ferramentas e métodos de melhoria contínua na manufatura, tais como: *Just-in-time* (JIT), *Jidoka* (autonomação), *Kaizen*, Fluxo Contínuo, entre outras. Tais técnicas ajudaram a implementar a revolução da Produção Enxuta.

Liker ressaltou que ter uma Produção Enxuta requer uma forma de pensar diferente com o foco em fazer o produto fluir por um processo contínuo que agrega valor ao cliente interno e externo e sem interrupções. Um sistema “puxado” que retorna em cascada da demanda do cliente, que por sua vez, puxa somente o que necessita e quando precisa. Uma cultura em que todas as pessoas, em todos os níveis, estão comprometidas com a melhoria contínua.

3.2. Princípios da Mentalidade Enxuta

Segundo Womack, Jones (1998), os 5 princípios básicos da Mentalidade Enxuta são:

1. Especificar o valor do produto, ou seja, focar no que é requerido pelo cliente final;
2. Identificar o fluxo de valor;
3. Estabelecer um fluxo contínuo para o produto, os materiais e as informações, eliminando os desperdícios ao longo de toda a cadeia de valor;
4. Deixar o cliente puxar o valor;
5. Buscar perfeição através de melhorias contínuas.

O ponto de partida para a aplicação da Mentalidade Enxuta consiste em definir o que é valor. Quem definirá esse valor não é a empresa, mas seu cliente final. Para este, a necessidade gera o valor, e cabe às empresas interpretar essas necessidades, transformando-as em produto/serviço satisfatório, cobrando um preço específico para se manter no negócio e ser mais lucrativas através da melhoria contínua dos processos, reduzindo o custo e aumentando a qualidade.

O passo seguinte consiste em definir o fluxo de valor, que significa dissecar a cadeia produtiva, separando os processos em três tipos: aqueles que efetivamente geram valor, aqueles que não geram valor, mas são importantes para a manutenção da qualidade e, por fim, aqueles que não agregam valor, devendo ser evitados imediatamente, pois são apenas desperdícios.

Segundo Womack e Jones (2002), o fluxo de valor deve ser analisado não somente dentro da empresa, mas como um todo, sendo expandido para todas as unidades de trabalho, ou seja, devem ser analisadas todas as atividades desenvolvidas na criação e na fabricação de um produto específico, da concepção à disposição, passando pelas atividades de projeto, da venda à entrega, pelo recebimento do pedido, programação da produção e da matéria-prima, até as mãos do cliente. Depois de definir com exatidão o fluxo de valor e mapeá-lo, de forma que seja possível definir quais etapas não agregam valor, o próximo passo é fazer com que fluam as etapas que realmente agregam valor ao produto.

O terceiro princípio, o fluxo contínuo, significa produzir uma peça de cada vez, com cada item sendo passado imediatamente de um estágio do processo para o seguinte sem nenhuma parada entre eles (Rother & Shook, 1999). Em outras palavras, um estágio do processo só deve produzir o que o próximo estágio tem condições de consumir.

Alinhado ao conceito de fluxo contínuo, o quarto princípio estabelece que o ponto de partida para a produção em um sistema puxado é um pedido do cliente. O ritmo da demanda do cliente repercute ao longo de toda a cadeia de valor, através da informação de produção que flui de processo em processo, sendo produzido somente o que for solicitado pelo cliente (Ghinato, 2000).

Já a perfeição, fornece suporte aos outros princípios. A contínua busca da perfeição significa que, para ter sucesso, as empresas enxutas devem pensar no serviço ou no produto, a partir do ponto de vista do consumidor (Womack; Jones, 2004). E segundo Ishikawa (1993), no melhoramento contínuo não é o tamanho de cada passo que importa, mas sim a probabilidade de que este melhoramento vai continuar, e isso implica, literalmente, em um processo sem fim.

3.3. Os Principais Desperdícios

Ohno (1997) estabelece como passo preliminar para a aplicação da Produção Enxuta a identificação e eliminação de alguns desperdícios, como:

- Superprodução de mercadorias desnecessárias;
- Espera dos funcionários pelo equipamento de processamento para finalizar o trabalho ou por uma atividade anterior;
- Transporte desnecessário de mercadorias;
- Processamento desnecessário, devido ao projeto inadequado de ferramentas e produtos;
- Estoque à espera de processamento ou consumo;
- Movimento desnecessário de pessoas e
- Produção de produtos defeituosos.

Atualmente, adicionou-se mais um desperdício que é a não utilização da criatividade das pessoas que trabalham na organização (Liker, 2005).

Segundo Liker (2005) os desperdícios são os males que mais prejudicam a sobrevivência das empresas frente à competitividade, seja na indústria, na agricultura e também nos serviços. O desperdício acaba consumindo os recursos sem agregar qualquer valor ao processo, portanto, prejudica o lucro, a sobrevivência e a empregabilidade. A inexistência de desperdícios nas empresas é a meta a ser atingida a todo custo pelas organizações que pretendem se tornar competitivas.

O autor ainda ressalta que os desperdícios se escondem por toda parte na produção. Para evitar isso, deve-se compreender por completo o que é o desperdício e suas causas. Todos os desperdícios se tornam parte dos custos diretos e indiretos, portanto, são pontos relevantes na busca pela redução de custos.

Para Liker (2005) o aumento da eficiência só faz sentido quando está associado à redução de custos. Para obter isso é necessário começar a produzir apenas aquilo que se é solicitado, usando um mínimo de mão-de-obra e estoque. Deve-se observar a eficiência de cada operador e de cada linha, após então, os operadores como um grupo e depois a eficiência em todas as linhas. A eficiência deve ser melhorada em cada estágio e, ao mesmo tempo, para a fábrica como um todo. A verdadeira melhoria na eficiência surge quando se produz zero desperdício e se eleva a porcentagem de trabalho que realmente agrega valor.

3.3.1. Superprodução

A superprodução está relacionada ao fato de se produzir mais do que o requerido pela demanda dos clientes ou por produzir em um ritmo acima do necessário. Portanto, dentro do

Sistema Toyota de Produção (STP), a produção deve ser sustentada pela filosofia *Just-In-Time* (JIT), que significa produzir produtos exatamente na quantidade requerida e quando requerida. Dessa forma, o volume de produção deve ser igual ao número de pedidos.

Segundo Ohno (1997), a superprodução geralmente dá a impressão de que todos estão ocupados com as atividades fluindo normalmente, mas isso é uma ilusão, pois elevados volumes distorcem a verdade e mascaram os problemas, que podem vir à tona quando os excessos são eliminados. A superprodução tende a esconder problemas de produção ou defeitos e produções ineficientes. Além disso, ela pode ocasionar outros desperdícios, como:

- Crescimento de estoques e, conseqüentemente, imobilização do capital antes do tempo e aumento de despesas financeiras;
- Necessidade de utilização de maior espaço, o que exige ampliação das instalações;
- Desmotivação das equipes quanto à produtividade;
- Compra de materiais ou componentes em duplicidade, assim como danos aos produtos e materiais armazenados;
- Gastos em excesso com energia e utilidades.

A superprodução esconde, ainda, a questão da movimentação, pois qualquer movimento de pessoas ou de maquinário que não agregue valor será considerada perda de movimento (Ohno, 1997).

Algumas das causas deste tipo de desperdícios, segundo Ohno (1997), são:

- Planejamento deficiente;
- Produção desnecessária;
- Comunicação deficiente;
- Processos incapazes de produzir de forma continuada a quantidade e a qualidade requeridas;
- Tempo de preparação e ciclo de vida de processos em excesso;
- Insuficiente confiabilidade do equipamento.

3.3.2. Espera

Segundo Ohno (1997) constituem-se desperdício as atividades que têm que esperar para processar determinado produto ou serviço. Refere-se tanto à matéria-prima quanto aos produtos semi-acabados em processo ou aguardando para ser processados.

Existem três tipos de desperdício por espera: (1) Perda por Espera no Processo, onde o lote inteiro aguarda o término da operação que está sendo executada no lote anterior, até que a máquina, dispositivos e/ou operador estejam disponíveis para o início da operação (processamento, inspeção ou transporte); (2) Perda por Espera do Lote, que representa a espera a que cada peça componente de um lote é submetida até que todas as peças do lote tenham sido processadas para, então, seguir para o próximo passo ou operação; (3) Perda por Espera do Operador, que é a ociosidade devido ao desbalanceamento de operações.

Segundo o autor, para esses casos deve ser utilizado o conceito de fluxo contínuo de fabricação, fazendo-se uso do bom senso, criatividade e iniciativa para o desenvolvimento de métodos eficazes. As causas deste tipo de desperdício são:

- A manutenção deficiente do equipamento;
- A falta de equipamentos ou materiais adequados;
- O tempo de preparação excessivo;
- Os métodos de trabalho mal documentados e não padronizados;
- Os gargalos na produção e o desbalanceamento das linhas de produção.

3.3.3. Transporte

Segundo Ohno (1997), o desperdício associado ao transporte inclui qualquer movimentação de materiais que não esteja diretamente relacionada com as necessidades imediatas de produção. O desperdício no transporte ocorre sempre que um produto tenha de ser transportado para um local que não seja o destino ou processamento seguinte e que não esteja localizado em zona adjacente. Pode ocorrer, quer entre operações, ou dentro da mesma operação, sempre que os postos de trabalho não estejam devidamente encadeados.

Geralmente, os desperdícios no transporte podem ser eliminados com a existência de recursos suficientes e devidamente posicionados para acesso imediato. Uma reorganização adequada da localização pode minimizar o desperdício. Após essa primeira providência, meios de transporte com maior eficiência devem ser considerados, para permitir que o material processado flua facilmente de um processo para outro, propiciando a redução dos tempos de produção e da quantidade de horas-homem utilizadas para transporte (Ohno, 1997).

Segundo o autor, o transporte é somente uma movimentação de produtos, o que não contribui diretamente para o valor agregado destes. Esta é a razão pela qual ele deve ser

evitado, a menos que seja utilizado para o fornecimento da quantidade certa, na hora certa, no lugar certo, de acordo com a solicitação. As causas deste tipo de desperdício são:

- Uma concepção inadequada do local de trabalho;
- Grandes estoques intermediários;
- Processamento de grandes lotes;
- Compras de grandes lotes de materiais;
- Planejamento deficiente da produção;
- Deficiente organização do local de trabalho.

3.3.4. Processamento desnecessário

Segundo Ohno (1997), o desperdício associado aos processos inclui o esforço desnecessário (tanto de produção, como de comunicação) que não acrescenta qualquer valor ao produto ou ao serviço. O desperdício de processos ocorre sempre que um produto é processado de uma forma que não acrescenta valor ao produto do ponto de vista do cliente. A questão crucial neste conceito é saber se o cliente está disposto a pagar para ter tudo o que está a ser fornecido. Se a resposta for não, as tarefas terão que ser revistas.

O desperdício de processos não ocorre apenas na produção de bens. Segundo o autor, é igualmente freqüente em tarefas como garantia da qualidade, controle de produção, execução de testes, engenharia de manufatura e engenharia de produto. As causas deste tipo de desperdício incluem:

- Decisões relacionadas com a concepção de processos tomadas por níveis não apropriados;
- Processos mal documentados;
- Falta de indicações do cliente relativamente aos requisitos;
- Controle deficiente da configuração;
- Padrões de produção desajustados (relativamente aos requisitos do cliente).

3.3.5. Estoque

Segundo Ohno (1997), o desperdício associado ao inventário refere-se a qualquer produto (matéria-prima ou equipamento) armazenado para além da quantidade necessária suficiente para fornecer ao cliente no tempo solicitado. Além do custo do capital imobilizado, o estoque considera os custos gerados pela necessidade de ser inventariado, armazenado e posteriormente transportado para o local de processamento. Todos estes custos podem ser minimizados ou mesmo evitados se os produtos não forem armazenados, mas sim utilizados diretamente ou enviados ao cliente.

Empresas com grandes estoques escondem a realidade das organizações, tornando cada vez mais difícil a identificação dos problemas existentes e, conseqüentemente, a sua eliminação. Quando ocorrem problemas com fornecedores, também fica mais difícil identificar a verdadeira causa do problema para que ações corretivas sejam iniciadas. As causas deste desperdício incluem:

- Uma previsão de vendas deficiente;
- Tempo de preparação e ciclo de processos muito longos;
- Planejamento de inventário deficiente;
- Acompanhamento de inventário deficiente;
- Processos de produção desajustados;
- Processos ou fornecedores que não conseguem produzir ou fornecer a quantidade ou qualidade requerida de forma consistente.

3.3.6. Defeitos

O defeito pode ser considerado um dos piores tipos de desperdício, pois os mesmos podem gerar retrabalho, custo de recuperação ou mesmo a perda total do esforço e material, e o elevadíssimo risco de perder os clientes, pois o produto não atinge as exigências e expectativas do cliente (Ohno, 1997).

Segundo o autor, os produtos devem ser processados de forma correta, logo na primeira vez; caso contrário, novos recursos serão necessários para sua finalização, como:

energia, tempo de equipamento, mão-de-obra, entre outros, que acrescentarão custos desnecessários para a correção do defeito encontrado. As causas deste desperdício incluem:

- Níveis elevados de inventário;
- Ferramentas e equipamentos inadequados;
- Formação deficiente dos colaboradores;
- Disposição inadequada originando movimentação desnecessária e danos no transporte;
- Deficiente documentação de processos;
- Processos que não conseguem produzir a quantidade e qualidade necessária de forma consistente.

3.3.7. Movimentação

Segundo Ohno (1997), o desperdício associado à movimentação inclui qualquer movimentação de pessoas que não acrescente valor ao produto ou serviço. O desperdício de movimentação ocorre sempre que colaboradores necessitem se deslocar entre postos de trabalho ou fazer trajetos desnecessários. As causas deste tipo de desperdício são:

- Falhas no equipamento ou na disposição do escritório ou fábrica;
- Falta de controle visual (calendários impressos, planejamentos de produção, etc.);
- Documentação de produção deficiente;
- Má organização do local de trabalho; entre outros.

3.4. Ferramentas ou Técnicas aplicadas à Produção Enxuta

A seguir serão apresentadas as ferramentas e técnicas enxutas mais utilizadas, segundo consta na literatura sobre o Sistema de Produção Enxuta ou *Lean Manufacturing*.

3.4.1. 5 S

Uma das primeiras atividades proposta por Ohno, segundo Imai (1996), na implantação do Sistema de Produção Enxuta foi a organização do local de trabalho, através da ferramenta de 5S.

Essa ferramenta para melhoria de processos tem como objetivo criar um espaço de trabalho que permita controle visual e execução de tarefas de forma enxuta. Com sua aplicação, o espaço de trabalho será organizado de forma padronizada, os desperdícios serão reduzidos e os trabalhadores terão maior controle sobre o espaço e sobre as atividades realizadas. O significado de cada uma dessas palavras, segundo o Lean Institute (2003), é:

- SEIRI: Separar tudo o que for necessário e descartar tudo que for desnecessário, seguindo uma básica de separar tudo que não vai ser utilizado num período de trinta dias, incluindo máquinas, moldes, matrizes, ferramentas, refugos, matéria-prima e outros itens;
- SEITON: Organizar tudo o que for necessário, conforme o nível de utilização, a fim de minimizar o tempo e esforço na busca. Um lugar para cada coisa e cada coisa no seu lugar. Este senso pode ser considerado o primeiro estágio para se trabalhar com uma produção puxada, pois como todos os itens passam a ter seu local definido, obriga os materiais em processo a ficarem no processo de origem até que haja espaço disponível no processo seguinte;
- SEISO: Limpar o local de trabalho, incluindo máquinas, ferramentas, chão, paredes e outras áreas. Este senso é primordial para a implantação do TPM, pois através da limpeza das máquinas os operadores podem encontrar problemas, como vazamentos, que podem ser facilmente resolvidos;
- SEIKETSU: Praticar a higiene pessoal, utilizando uniformes de trabalho, óculos de segurança, luvas e sapatos sempre em bons estados de conservação, além de manter o trabalho dos 3 S anteriores;
- SHITSUKE: Desenvolver a autodisciplina, criando o hábito de praticar as atividades de 5 “S” na rotina de trabalho.

Apesar de simples, a aplicação dessa ferramenta promove redução do tempo gasto com diversas atividades que não agregam valor.

3.4.2. Trabalho Padrão

A padronização das tarefas é uma importante ferramenta na identificação de problemas nos ambientes produtivos e administrativos, pois cria uma sequência eficiente para o fluxo de atividades, minimiza as variações nos procedimentos, estabelece as melhores práticas para manter a qualidade do serviço, e permite o treinamento simples do pessoal, de forma que uma pessoa seja capaz de executar mais de um serviço, sendo conferida maior flexibilidade ao fluxo.

Deve-se procurar reduzir o número de passos ao padronizar um processo, analisando o fluxo de valor para destacar as atividades desnecessárias e desperdícios inerentes a elas (Picchi, 2002; Tapping; Shuher, 2003).

3.4.3. Supermercados

Os Supermercados são utilizados para estocar algumas unidades de trabalho que aguardam o processo seguinte, ou cliente final, de forma que possa ser prontamente puxado quando necessário, sendo imediatamente solicitada sua reposição, puxando a atividade à montante. (Picchi, 2002; Tapping; Shuher, 2003; Lean Institute 2003).

São ferramentas utilizadas quando existem obstáculos no processo, como as atividades denominadas gargalos, onde as unidades de trabalho precisam ser movidas uma por vez, enquanto as demais atividades do processo trabalham em pequenos lotes; ou quando existe variação no tempo de ciclo entre duas atividades, que é o tempo decorrido do seu início até sua conclusão, impedindo assim o estabelecimento do fluxo contínuo.

3.4.4. Kanban

O *Kanban* é responsável por puxar o sistema de produção, sinalizando a necessidade de reposição e carregando todas as informações sobre o produto que possam ser necessárias para sua produção. (Picchi, 2002; Tapping; Shuher, 2003; Lean Institute 2003).

É uma ferramenta normalmente utilizada em conjunto com o sistema de Supermercados para puxar a produção, controlando a reposição de unidades e mantendo o fluxo contínuo. Consiste em uma forma de comunicação visual, através de pequenos cartões ou qualquer tipo de sinalização de fácil compreensão, que indica ao processo anterior que a unidade de trabalho foi utilizada e precisa ser reposta, evitando desta forma a produção em

excesso com estoques desnecessários, e garantindo atendimento imediato à demanda do cliente (interno ou externo).

3.4.5. Células de Trabalho

Consistem no arranjo de ferramentas e pessoas, necessárias para um serviço adequado, colocando estas próximas umas das outras na sequência das atividades que serão realizadas em fluxo contínuo.

A vantagem da formação de células está na redução do tempo, do espaço e dos recursos despendidos com o transporte entre as atividades, acelerando o processo e com isso aumentando a produtividade; também na maior facilidade que oferecem de se estabelecerem Fluxos Contínuos e produção puxada. (Picchi, 2002; Tapping; Shuher, 2003; Lean Institute 2003).

Os princípios desta alteração no layout da produção são:

- Arranjar os processos em sequência;
- Arranjar as ferramentas e equipamentos de acordo com a sequência dos processos;
- Procurar utilizar equipamentos pequenos, que se encaixem ao tamanho das mesas de trabalho e possibilitem maior proximidade entre as atividades;
- Treinar os funcionários, procurando manter todos preparados para executar qualquer uma das atividades do GMC;
- Dar preferência ao formato em U para a Célula de Trabalho, de forma que a primeira e a última atividade fiquem próximas;
- Programar as células para trabalharem como uma linha FIFO (*First In- First Out*).

3.4.6. Heijunka (Caixa de Nivelamento)

O objetivo desta ferramenta é nivelar a carga de trabalho de forma que as pessoas e recursos sejam utilizados da melhor forma possível, servindo como centro de informações do que está ocorrendo no fluxo. (Tapping; Shuher, 2003; Lean Institute 2003).

Ghinato (2000) define *Heijunka* como sendo a criação de uma programação nivelada através do sequenciamento de pedidos em um padrão repetitivo e do nivelamento das variações diárias de todos os pedidos para corresponder à demanda no longo prazo. Dito de outra maneira, *heijunka* é o nivelamento das quantidades e tipos de produtos.

A programação da produção através do *heijunka* permite a combinação de itens diferentes de forma a garantir um fluxo contínuo de produção, nivelando também a demanda dos recursos de produção. O *heijunka*, da forma como é utilizado na Toyota, permite a produção em pequenos lotes e a minimização dos inventários.

3.4.7. Manutenção Produtiva Total (TPM)

Segundo Takahashi e Osada (1993), a TPM é uma atividade de manutenção que envolve o conjunto de todos os empregados da organização, abrangendo desde a alta administração até os operários da linha de produção, no sentido de voltarem sua atenção para todos os equipamentos da fábrica.

Existem alguns princípios básicos como pilares de sustentação do TPM:

- Pilar da Melhoria Focada ou Específica: utiliza-se do conceito de Manutenção Corretiva de Melhorias para atuar nas perdas crônicas relacionadas aos equipamentos;
- Pilar da Manutenção Autônoma: baseia-se no treinamento teórico e prático recebido pelos operários e no espírito de trabalho em equipe para a melhoria contínua das rotinas de produção e manutenção;
- Manutenção Planejada: refere-se às rotinas de manutenção preventiva baseadas no tempo ou na condição do equipamento, visando à melhoria contínua da disponibilidade e confiabilidade além da redução dos custos de manutenção;
- Treinamento e educação: refere-se à aplicação de treinamentos técnicos e comportamentais para liderança, a flexibilidade e a autonomia das equipes;
- Gestão antecipada: baseia-se nos conceitos de Prevenção da Manutenção onde todo o histórico de equipamentos anteriores ou similares é utilizado desde o projeto afim de que se construam equipamentos com índices mais adequados de confiabilidade e manutenibilidade;
- Manutenção da qualidade: refere-se à interação da confiabilidade dos equipamentos com a qualidade dos produtos e capacidade de atendimento a demanda;
- Segurança, Saúde e Meio Ambiente: dependente da atuação dos demais pilares, esse pilar tem o enfoque na melhoria contínua das condições de trabalho e na redução dos riscos de segurança e ambientais;

- Melhoria dos processos administrativos: utiliza-se dos conceitos de organização e eliminação de desperdícios nas rotinas administrativas, que de alguma maneira acabam interferindo na eficiência dos equipamentos produtivos e processos.

3.4.8. Fluxo Contínuo

É um conceito segundo o qual se permite que a unidade de trabalho flua entre as etapas do processo sem interrupção, portanto, sem a necessidade de transporte e estoques. O principal objetivo da combinação da aplicação de todas as ferramentas apresentadas anteriormente é criar um fluxo contínuo. Assim, para aplicar esta ferramenta deve-se questionar:

- Em quais etapas do processo o Fluxo Contínuo pode ser aplicado?
- O processo requer o Fluxo Contínuo de uma unidade ou de pequenos lotes de trabalho fluindo em conjunto?
- Que tipo e formato de Célula de Trabalho pode ser utilizado?
- Será utilizado *Kanban* ou Supermercados?
- Quais outras melhorias podem ser implementadas para ajudar a manter o Fluxo Contínuo?

O estado ideal do fluxo contínuo é caracterizado quando é possível reabastecer uma única unidade de trabalho assim que o cliente seguinte (interno ou externo) a puxa, ou seja, quando o sistema consegue fazer entregas à unidade *Just-in-Time*.

A mudança da produção tradicional para a produção puxada acarreta vantagens, como: diminuição do tempo de processamento, redução de estoques e filas, redução no transporte de unidades de trabalho, reorganização do ambiente de trabalho com redução de etapas do processo e de pessoal envolvido, programação nivelada, maior controle da produção e da identificação de problemas, maior flexibilidade para responder às alterações na demanda, etc. (Picchi, 2002; Tapping; Shuher, 2003; Lean Enterprise Institute, 2003).

3.4.9 Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM)

É um diagrama de todas as etapas envolvidas no processo produtivo, tanto no fluxo de material quanto no fluxo de informações, desde o pedido até a entrega. (Lean Institute, 2003).

Os VSM funcionam como uma fotografia da empresa, escritório ou fábrica, evidenciando como estão naquele exato momento a demanda, os estoques, os tempos de ciclo, entre outros. Assim, este diagrama deve ser redesenhado em diferentes momentos, a fim de revelar novas oportunidades de melhoria. A partir do VSM vigente é proposto um VSM futuro, que desdobra as oportunidades de melhoria identificadas.

Segundo Moreira e Fernandes (2001), o mapeamento divide-se basicamente em quatro etapas:

- Escolher uma família de produtos, pois mapear todos os produtos de uma só vez pode ser muito demorado e cansativo. A escolha deve ser feita pensando-se na importância e no valor para o consumidor;
- Desenhar o estado atual, ou seja, como a empresa encontra-se no momento. A primeira representação a ser feita é a do cliente, no canto superior direito da folha. O próximo passo é adicionar os processos, inclusive a expedição. O terceiro passo é incluir o fornecedor, representando apenas uma ou duas matérias-primas principais. O quarto passo trata do fluxo de informação. No último passo é acrescentado os *lead-times* de cada etapa na parte inferior da folha;
- Desenhar o estado futuro, uma idealização de como a empresa pode ser com a eliminação de todos os desperdícios encontrados. Para uma transformação em Produção Enxuta, os oito passos são: (1) determinar o *Takt Time* (tempo disponível para o trabalho dividido pela demanda do cliente, ou seja, é o ritmo em que o cliente solicita um produto ou serviço); (2) determinar se os produtos finais serão dispostos em supermercados ou produzidos diretamente para a expedição; (3) identificar os processos que têm tempos de ciclo próximos e que podem ser colocados em fluxo contínuo; (4) estabelecer onde será usado o sistema de puxadas; (5) determinar qual será o processo puxador; (6) fazer o nivelamento do *mix* de produção; (7) determinar o *Pitch* ou o intervalo de tempo no qual o processo puxador pode ser nivelado pelo *mix* (o *pitch* é calculado pela multiplicação do *takt* pela quantidade na embalagem enviada ao cliente); e (8) determinar as melhorias necessárias para atingir tal estado;
- Escrever o Plano de Trabalho, dividido em etapas, as quais devem ter objetivos, metas e datas para se atingir o máximo possível do estado determinado na etapa anterior.

O Mapeamento do Fluxo de Valor é uma ferramenta que traz além da eliminação de desperdício e a otimização do fluxo do processo de manufatura, uma série de outros

benefícios, como: definição real da capacidade produtiva da fábrica; previsão real do prazo de entrega dos seus produtos ou serviços; definição do efetivo real da empresa; definição dos custos de matéria-prima, estoque, produção e movimentação; viabilização de recursos (matéria-prima e mão-de-obra); definição real da situação atual da empresa; elaboração de metas de melhorias do processo; viabilidade de espaço físico devido à redução de estoques; aumento da capacidade de resposta referente às variações do mercado; redução dos custos com retrabalho; otimização do uso de equipamentos; aproximação das pessoas dentro da empresa; e serve como base para definições de investimentos na fábrica.

3.4.10. Gerenciamento Visual

No Sistema de Produção Enxuta, é vital que cada processo seja atendido sempre que solicitado, evitando assim que toda a cadeia produtiva seja interrompida de forma inesperada. Para atingir com sucesso aos prazos de atendimento sem ser prejudicada com a redução dos estoques, a Toyota desenvolveu um sistema de gerenciamento pelos olhos, onde tudo que está acontecendo no setor produtivo é facilmente percebido por todos os funcionários.

Para Imai (1996) a gerência visual dentro de uma empresa deve abranger os 5 “M”: Mão-de-obra, Máquina, Material, Método e Medição, onde qualquer anormalidade relacionada a esses itens deve ser apresentada visualmente.

- Mão-de-obra: Através de gráficos que são atualizados diariamente pelos próprios trabalhadores referentes a absenteísmo e participação nos Círculos de Qualidade e através de uma folha onde é anotada a versatilidade de todos os trabalhadores do setor;
- Máquinas: Através da autonomia e sistemas *poka-yoke*, que interrompem o processo produtivo assim que alguma anomalia acontece, indicando o problema através da utilização de *andon* (lâmpadas de sinalização), além de indicadores de níveis de lubrificação, frequência de troca, tipo de lubrificante e outros;
- Material: Utilização de *kanban* para indicar o fluxo de materiais e se a quantidade em estoque é coerente com o programado; Identificação de todos os locais reservados para o armazenamento de materiais;
- Métodos: Através de folhas que ficam afixadas em todos os postos de trabalho, indicando a correta maneira de se executar determinado processo, identificando pontos de verificação da qualidade e o que fazer quando ocorrer variações;

- Medições: Com o uso de etiquetas que mostram todas as datas de validade dos equipamentos que necessitam com frequência passar por um processo de calibração (torquímetros, paquímetros etc).

3.4.11. *Kaizen*

Segundo Ohno (1997), o *Just-in-Time* e a automação inteligente formam os dois pilares do gerenciamento enxuto. O terceiro componente da base sobre o qual estão assentados os pilares da Produção Enxuta é o *Kaizen*.

Kaizen significa a melhoria contínua de um fluxo completo de valor ou de um processo individual, a fim de se agregar mais valor com menos desperdício. Segundo Rother & Shook (1999), há dois níveis de *kaizen*:

- *Kaizen* de fluxo ou de sistema, que enfoca no fluxo de valor, dirigido ao gerenciamento;
- *Kaizen* de processo que enfoca em processos individuais, dirigido às equipes de trabalho e líderes de equipe.

Kaizen são esforços de melhoria contínua, executados por todos, sendo que o seu foco central é a busca pela eliminação dos desperdícios. Já a definição de um Evento *Kaizen* pode ser compreendida como sendo um time dedicado a uma rápida implantação de um método ou ferramenta da Produção Enxuta, em uma área em particular e em um curto período de tempo.

Araújo (2004) afirma que a reorganização da manufatura de acordo com os princípios de Produção Enxuta pode disparar uma mudança organizacional radical, com uma nova estrutura, estratégia e cultura. O gerenciamento da demanda inicia-se a partir de uma visão estratégica seguida de fases como: análise e modelagem do estado atual, identificação de problemas e oportunidades, experimentos e escolha do estado futuro, implementação da mudança e estabilização do novo modelo de operação.

Apesar de muitas empresas de diversos setores terem alcançado benefícios significativos com a adoção dos conceitos de Produção Enxuta, muitos gerentes têm se complicado nas técnicas ao tentar implantar partes isoladas de um sistema enxuto sem entender o todo - fluxo e impactos sistêmicos na organização (Araújo, 2004).

3.4.12. Troca Rápida de Ferramenta (SMED)

O desenvolvimento das técnicas de troca rápida de ferramenta, também conhecidas mundialmente como SMED (*Single Minute Exchange of Die*) se iniciou a partir dos anos 50, a partir de estudos de um engenheiro japonês chamado Shigeo Shingo.

Influenciado fortemente pelas teorias da administração científica de Taylor, durante 19 anos (1950 a 1969), Shingo desenvolveu técnicas que possibilitaram reduzir qualquer tempo de *setup* em tempos inferiores há 10 minutos (Shingo, 2000).

Os tempos de *setup* são definidos como o tempo decorrente entre a produção da última peça boa do lote anterior e a primeira peça boa do lote seguinte. Tradicionalmente, esses tempos são longos, os quais estimulam a produção em lotes maiores e conseqüentemente à superprodução e a um aumento dos desperdícios. Shingo (2000) propôs uma metodologia para o processo de redução dos tempos de *setup*, fundamentada em três estágios:

- No primeiro estágio, Shingo diferenciou *setup* interno e *setup* externo;
- No segundo estágio, Shingo propôs converter *setup* interno em externo, e os ganhos obtidos nessa etapa foram por volta de 10 a 30% do *setup* interno resultante da etapa anterior;
- No terceiro estágio, Shingo racionalizou todos os aspectos das operações de *setup*. É nesse estágio em que deve haver esforços concentrados na racionalização de cada elemento da operação de *setup* interno para se atingir a meta de tempos de *setup* inferiores há 10 minutos.

3.4.13. Jidoka

Segundo Kosaka (2006), a qualidade do produto, trabalho ou serviço constitui fator determinante na busca pela eliminação dos desperdícios. *Jidoka* tem um papel fundamental nessa interação, pois é através da compreensão e aplicação dos seus conceitos e ferramentas que se alcança a dimensão Qualidade no Sistema de Produção Enxuta.

O termo foi cunhado pela própria Toyota e tornou-se universal. Tem origem na máquina de tear automática, idealizada por Sakichi Toyoda, no início do século passado.

Uma máquina em condições normais de funcionamento não necessita de um “vigia” tomando conta dela. Para assegurar a qualidade do trabalho realizado pela máquina, acopla-se a ela um dispositivo que a faz parar quando ocorre qualquer irregularidade, evitando assim

produzir uma peça com defeito. O conceito básico é de separar o trabalho realizado pela máquina do trabalho realizado pelo homem (Kosaka, 2006).

O autor afirma que na Toyota o *Jidoka* é levado muito a sério. Qualquer nova máquina, antes de ser disponibilizada para produção, é dotada de certos dispositivos mecânicos, elétricos e eletrônicos que acusam qualquer anormalidade, fazem a máquina parar e evitam a produção com defeito.

Segundo Ghinato (2000), a automação consiste em conceder ao operador ou à máquina a autonomia de parar o processamento sempre que for detectada qualquer anormalidade.

Segundo Kosaka (2006), o *Jidoka* permite:

- Sustentar fluxos produtivos contínuos e estáveis, evitando defeitos;
- Identificar e eliminar as causas dos desperdícios causados pela não-qualidade;
- Liberar o homem para que ele execute o trabalho que cria valor;
- Melhorar a produtividade com ações para evitar a recorrência de problemas, através de soluções definitivas em nível sistêmico, incorporando elementos que assegurem a qualidade na origem.

3.4.14. *Just-in-Time* (JIT) e a Qualidade Total

Segundo Correa e Gianesi (1993), o JIT é uma completa filosofia de administração da produção, que inclui aspectos de administração de materiais, gestão da qualidade, arranjo físico, projeto do produto, organização do trabalho e gestão de recursos humanos. O sistema JIT tem como objetivo fundamental a melhoria contínua do processo produtivo. A perseguição destes objetivos dá-se através de um mecanismo de redução de estoques, os quais tendem a camuflar problemas.

Para Slack, Chambers e Johnston (2002, p. 482) “JIT significa produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários”. Isso significa não produzir antes para não formar estoques e onerar os custos e nem depois deixando o cliente insatisfeito, perdendo faturamento e oportunidade de melhorar o fluxo de caixa. Portanto “JIT visa atender a demanda instantaneamente, com qualidade perfeita e sem desperdícios”.

As relações entre as filosofias JIT, Produção Enxuta e a Qualidade Total podem ser observadas em exemplos simples de implantação, conforme destacados por Paladini (1995):

- O JIT utiliza lotes menores de produção, que facilitam a análise de eventuais defeitos, preocupação da Qualidade Total;
- O JIT prioriza o trabalho em grupo, que pode ser uma estratégia relevante para os processos motivacionais e de formação de pessoal, necessárias à Qualidade Total;
- O JIT reduz estoques, obrigando a Qualidade Total a ter esquemas ágeis de liberação de peças, incentivando a garantia da qualidade;
- O JIT investe nos recursos do processo produtivo e age sobre eles para reduzir seus custos de operação, eliminar perdas, defeitos, refugos, retrabalho e enfim, desperdícios em geral, e racionalizar ações em termos de lotes menores, equipamentos mais eficientes, objetivos evidentes da Qualidade Total.

Garvin (1987) destaca que o programa de Controle da Qualidade Total pode ser entendido como um modelo que incorpora técnicas estatísticas, amplo treinamento e educação, envolvimento da alta direção e CCQ (Círculos de Controle da Qualidade) que, gradativamente, foram sendo reconhecidos como necessários e incorporados ao modelo a fim de tornar mais efetivo o controle da qualidade.

Na figura 2, Shingo (1986) coloca o Controle da Qualidade Total (TQC) como base das atividades dos Círculos de Controle da Qualidade (CCQ) e do Controle da Qualidade Zero Defeitos (CQZD), bem como base das demais ferramentas de Gestão da Qualidade.

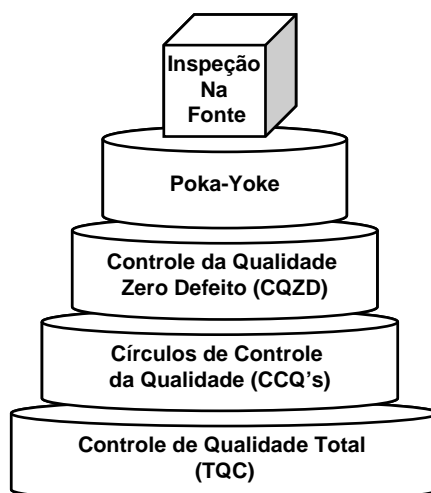


Figura 2. A Base do CQZD
Fonte: adaptado de Shingo (1986, p.13)

Uma síntese dos princípios da Produção Enxuta mais citados na literatura, por diferentes autores, pode ser vista na tabela 1.

Tabela 1. Princípios da Produção Enxuta

<i>Princípios da Manufatura Enxuta</i>	<i>Autores</i>				
	Shingo (1996)	Spear e Bowen (1999)	Womack e Jones (1998)	Liker (2005)	Dennis (2007)
Produzir em fluxo contínuo		X	X	X	X
Puxar a produção	X	X	X	X	X
Criar valor para o cliente	X		X		X
Eliminar as perdas ao longo da cadeia de processo	X		X		
Promover a melhoria contínua		X	X	X	X
Padronizar as tarefas		X		X	X
Controlar visualmente os processos para os problemas serem visíveis	X			X	X
Obter comprometimento da liderança e da equipe				X	X
Implantar dispositivos de separação homem/ máquina	X				
Parar a produção para resolver os problemas	X			X	X
Ver por si mesmo os problemas aonde eles ocorrem				X	X
Desenvolver e capacitar as pessoas				X	
Usar somente tecnologia confiável e testada				X	
Produzir niveladamente conforme a demanda do mercado				X	
Construir relações de parceria com a rede de fornecedores	X			X	
Fazer a manutenção preventiva dos equipamentos para evitar quebras	X				X

Fonte: a autora

Neste capítulo foi realizada uma síntese da literatura sobre Produção Enxuta que servirá como base para correlacionarmos o Sistema de Produção Enxuta com a Estratégia de Produção adotada pela empresa estudada, provendo fundamentos para respondermos à questão proposta neste trabalho: **”Qual a Estratégia de Produção da empresa? Existe o alinhamento entre essa Estratégia e o Sistema de Produção Enxuta adotado?”**.

4. ESTUDO DE CASO

Este capítulo é destinado à apresentação do estudo de caso realizado com o intuito de identificar e caracterizar a Estratégia de Produção e as Prioridades Competitivas da empresa; descrever as mudanças recentes e a configuração das áreas de decisão estruturais e infraestruturais; analisar a implantação do Sistema de Produção Enxuta adotado pela empresa; e por fim, discutir a coerência entre a Estratégia de Produção adotada e o Sistema de Produção Enxuta implementado.

No início do capítulo faz-se uma apresentação sucinta da empresa e da forma de condução das entrevistas, para em seguida, se descrever tanto as Prioridades Competitivas de Produção da unidade de negócio analisada quanto algumas de suas principais Áreas de Decisão.

Outra seção do capítulo é dedicada à apresentação do Sistema de Produção Enxuta e de suas contribuições para a agregação de valor da empresa.

A última seção deste capítulo será destinada à análise do caso apresentado, considerando-se os objetivos apresentados anteriormente.

4.1. Introdução

A empresa objeto de estudo é uma indústria de bens de consumo duráveis, com alto valor agregado, que atua no setor há mais de 40 anos. Possui quatro fábricas instaladas no território nacional.

O estudo está concentrado em uma das fábricas - especializada em processos de deformação plástica (como operações de estampagem e conformação), solda e usinagem - fornecedora de peças usinadas e conformadas para as demais unidades. Os aspectos estruturais da fábrica analisada são apresentados na descrição das Áreas de Decisão Estruturais.

Para a coleta dos dados da pesquisa foram elaborados três roteiros de entrevistas (Roteiros A, B e C), com tempo médio de duração planejado de 1h30min.

No início de cada entrevista foi realizada uma breve explicação da finalidade da pesquisa e do conteúdo dos roteiros. A seguir, os entrevistados ficaram à vontade para quantificar o roteiro A, assinalar o roteiro B e discorrer sobre as proposições dos roteiros A, B e C. O pesquisador interveio apenas nos momentos que era preciso maior grau de

detalhamento dos fatos ou quando os relatos se distanciavam do tema central da pesquisa.

Os roteiros A e B foram aplicados nas entrevistas com os Gerentes de Produção para entender seus posicionamentos quanto à Estratégia de Produção e às práticas do Sistema de Produção Enxuta. Foi apresentado o roteiro A para ser quantificada (em uma escala de 1 a 6) a importância das Prioridades Competitivas para a manufatura no período entre 2007-2010 (início da implantação da Produção Enxuta) e 2011- até dias atuais. Na sequência foi apresentado o roteiro B para os gerentes correlacionarem as ferramentas da Produção Enxuta com os Prioridades Competitivas.

O roteiro C foi aplicado nas entrevistas com os gestores das áreas de apoio à manufatura (PCP, Engenharia, Suprimentos e Qualidade) para compreender as transformações sofridas nas Áreas de Decisão Estruturais e Infraestruturais com a implantação da Produção Enxuta. Foi apresentado o roteiro C para o levantamento das Áreas de Decisão, as mudanças ocorridas nas áreas estruturais e infraestruturais entre 2007-2010 e dias atuais, e os pontos fortes e fracos associados à implantação da Produção Enxuta nessas áreas analisadas. No encerramento da pesquisa, os mesmos foram questionados das suas percepções quanto aos critérios considerados cruciais para a gerência de produção e para a unidade como um todo.

4.2. Estratégia de Produção

Através da pontuação atribuída às Prioridades Competitivas no roteiro A e conforme relatado nas entrevistas, um dos principais critérios valorizados pela empresa é a Entrega, dando-se especial importância ao aspecto da Pontualidade.

O Custo foi citado como o segundo objetivo prioritário para a unidade analisada.

Os demais gestores têm a mesma opinião sobre a escolha das Prioridades Entrega e Custo como sendo o foco da manufatura.

Um dos gerentes de produção priorizou o Critério Qualidade como o mais importante antes e após implantação da Produção Enxuta. Essa visão pode ter relação com o fato de ter assumido a posição de gerência há menos de três meses, e por ter participado ativamente do início da implantação da Produção Enxuta na empresa.

Segundo os entrevistados, a Prioridade Flexibilidade não figura entre as exigências prioritárias por estar dentro de patamares satisfatórios. O layout funcional da fábrica possibilita maior flexibilidade, produzindo-se um elevado número de peças diferentes, em

pequenas quantidades e algumas vezes até customizada de acordo com especificações do cliente.

A questão da Qualidade é bem interessante: do ponto de vista de alguns entrevistados, a preocupação com a Qualidade não é prioritária, pois a cadeia de agregação de valor da empresa é muito extensa, a unidade de negócio analisada fabrica peças e a exigência e requisitos da Qualidade aumentam com a agregação de valor, sendo que na possibilidade de haver problemas de não-qualidade, há tempo suficiente para a tomada de ações corretivas antes mesmo que o “defeito” seja percebido pelo cliente. Porém, os indicadores de custo da não-qualidade passaram a ser monitorados pela área produtiva somente a partir de 2010, visto a quantidade de itens refugados por não atender as especificações de cliente.

Com base nas impressões dos entrevistados e nas análises de conduta da empresa, considerou-se aqui Entrega e Custo como as Prioridades Competitivas principais da unidade da empresa estudada.

A grande ênfase dada à Entrega, além de ser motivada pela questão das multas contratuais nos casos de atraso, é fortemente influenciada pelo atraso no processo de desenvolvimento de produto segundo a abordagem da Engenharia Simultânea.

Essa sistemática da Engenharia Simultânea visa o desenvolvimento integrado e paralelo do projeto de um produto e os processos relacionados, incluindo a manufatura. Essa abordagem procura fazer com que as pessoas envolvidas no desenvolvimento considerem, desde o início, todos os elementos do ciclo de vida do produto, da concepção ao descarte, incluindo qualidade, custo, prazos e requisitos dos clientes, e contribui para encurtar o tempo de chegada do produto no mercado.

Porém, quando o cronograma das atividades de desenvolvimento não é respeitado, como na etapa de liberação de desenhos para a produção, por exemplo, o atraso das atividades de projeto acaba onerando a atividade manufatureira, que se vê obrigada a absorver o atraso para entregar na data. Dessa forma, as entregas passam a ser urgentes para o cumprimento das datas acordada com os clientes.

A redução de custos ganhou maior relevância para a empresa a partir de 2010, quando esta passou a considerar extremamente importante priorizar custos de produção, custos de materiais diretos e custos indiretos. Esta priorização foi influenciada por diversos fatores, como: a mudança na diretoria da empresa e conseqüente mudança no modelo de gestão; a crise econômica iniciada em 2008 e a própria concorrência do mercado externo com a queda do dólar.

Segundo os entrevistados, durante o período de 2006 a 2010 não havia uma cultura voltada à redução de custos na empresa. Eram nítidos seus esforços em prol da Entrega do produto ao cliente. Isso se devia principalmente ao cenário otimista vivido nesse período, com pedidos firmes de clientes e altos ganhos. A empresa viveu nesse período um crescimento exponencial, voltado a investimentos em instalações prediais, compra de máquinas e contratação de pessoas. Porém, com a mudança do cenário econômico mundial, a empresa teve que se readequar a uma nova fase de baixa demanda e desvalorização do dólar frente ao real. Com isso, a eficiência operacional passou a ser valorizada para aumento da margem de lucro da empresa.

Embora considerado aspecto importante para a competitividade da empresa, as dimensões da Prioridade Competitiva Serviço não foram apontadas como importantes, segundo os entrevistados, por não serem o foco da unidade de negócio analisada, que apenas é centro fornecedor de peças.

4.3. Decisões Estruturais

As Prioridades Competitivas refletem necessidades da Estratégia Competitiva e apontam para determinados objetivos a serem atingidos pelo sistema produtivo. Para esses objetivos serem alcançados é necessário o desenvolvimento de um padrão de ações relacionado às Áreas de Decisão Estruturais e Infraestruturais (Alves Filho *et al.*, 2011). Nesta seção e na próxima, será detalhado como as Áreas de Decisão apoiam a Estratégia, e como a implantação da Produção Enxuta contribui nesse contexto.

Instalações e Localização

A fábrica está localizada estrategicamente no Estado de São Paulo, próxima aos seus centros consumidores e fornecedores. Como já mencionado, a unidade faz parte de um grupo composto por quatro fábricas instaladas no território nacional.

Entre os anos de 2007 a 2009, a empresa passou por uma fase de ampliação e hoje a unidade possui cerca de 90.000 metros quadrados de área total.

O agente motivador desse crescimento foi o aumento de produção, viabilizado por um custo de fabricação atrativo perante as demais opções do mercado na época.

Com a implantação do programa de Produção Enxuta, vários *Kaizens* tiveram como foco o melhor aproveitamento da área produtiva. A equipe de projetos logísticos atuou fortemente no desenho de novos *layouts* focados na redução do deslocamento do operador, na forma de abastecimento dos Centros de Trabalho (CT), e na melhoria dos fluxos de material na fábrica. Com a melhor utilização espacial, surgiram espaços vazios que possibilitaram à unidade absorver mais serviços, trazendo outros equipamentos/tecnologias vindos das demais unidades.

Capacidade Instalada

A unidade possui alta capacidade de produção instalada, sendo utilizado aproximadamente 80% do total existente. A fábrica produz uma variedade de peças que se diferenciam pelo processo, formato e tamanho.

Hoje, essa capacidade é 50% maior do que se apresentava em 2007. Esse crescimento é oriundo de uma gestão voltada a investimentos em aumento da capacidade produtiva visando novos contratos de fornecimento.

A fábrica opera em dois turnos.

A contribuição da Produção Enxuta nessa área de decisão ainda é pouco expressiva, devido à complexidade dos processos, quantidade de atividades manuais e às condições gerais dos equipamentos. Com a evolução do Programa de TPM e o refinamento do Trabalho Padrão, espera-se aumento do índice de produtividade.

Tecnologia de Produto e Processo

O produto final da empresa é complexo, incorpora tecnologias avançadas, mas os componentes fabricados na unidade examinada possuem baixo conteúdo tecnológico, devido à natureza da aplicação.

Apesar do baixo conteúdo tecnológico, o processo de desenvolvimento de produto é de alto custo, devido às falhas de projeto das peças que muitas vezes não proporcionam a montagem esperada, gerando muito retrabalho e defeito; e também devido ao elevado custo de ferramental necessário nos processos produtivos.

A empresa possui processos de fabricação com baixo grau de automação. Muitas atividades ainda são dependentes do operador, várias delas manuais.

Os investimentos realizados em automação, de 2007 até os dias atuais, tiveram como foco a segurança do trabalhador. Alguns robôs foram instalados em operações consideradas inseguras, do ponto de vista de risco e ergonomia.

O papel da Produção Enxuta nessa área de decisão tem sido mapear o processo, identificar as atividades de não-agregação de valor, elaborar planos de ação para as oportunidades de melhoria, incentivar os colaboradores no programa de sugestões para melhoria de processos, entre outros.

Integração Vertical

A empresa possui alto grau de integração vertical. Na unidade é comprada toda a matéria-prima a ser industrializada internamente e a ser enviada para os subcontratados. Essa decisão estratégica visa melhor negociação de preço de matéria-prima, dado o volume negociado e garantia da qualidade da matéria-prima.

Os subcontratados são fornecedores de serviços, desenvolvidos para atender um processo que a unidade não possui ou que é de baixo valor agregado. Esses fornecedores não possuem exclusividade no fornecimento.

Com a crescente demanda da empresa, foi feito um estudo para definir os itens que mais agregavam valor ao produto ou mais significativos do ponto de vista tecnológico.

Entre 2006 e 2011, houve uma transferência significativa de materiais fabricados internamente para a fabricação nas empresas subcontratadas.

Outra relação existente na empresa é a parceria. Os parceiros assumem o risco do desenvolvimento e os gastos para o desenvolvimento do produto, e em troca, pode ter exclusividade de fornecimento. O parceiro participa do projeto e da fabricação.

Com a implantação da Produção Enxuta, vários estudos de viabilidade econômica (OFA) passaram a ser feitos para a tomada de decisão. Outra contribuição importante foi o mapeamento das cadeias de valor.

4.4 Decisões Infraestruturais

Gestão de Suprimentos

A fábrica subcontrata aproximadamente 20% do total produzido em peças, por não possuir a tecnologia de fabricação ou por inviabilidade econômica de produzir. De 2006 a

2011 houve um incremento exponencial no nível de *outsourcing*, chegando a quadruplicar o volume de itens subcontratados nesse período.

Uma das diretrizes da empresa é estabelecer contratos de fornecimento de no máximo 60% da capacidade produtiva do fornecedor, para não caracterizar contrato exclusivo e para que o fornecedor não passe a depender economicamente da empresa.

A estratégia de *outsourcing* ganhou força a partir de 2006. Com as mudanças organizacionais e reestruturação da empresa, muitos componentes fabricados passaram a ser subcontratados. A empresa disponibilizou máquinas para os funcionários montarem seus negócios próprios e serem seus fornecedores. Os ex-funcionários foram treinados, tiveram apoio na estruturação do empreendimento, foram orientados quanto às exigências técnicas, certificações e requisitos da Qualidade para o fornecimento.

A relação de parceria entre cliente-fornecedor é notável. Nos contratos de fornecimento, a empresa se compromete a manter o consumo, por determinado período, nos momentos de queda nas vendas ou cancelamentos de pedidos, garantindo assim a saúde financeira da empresa subcontratada. Também adota políticas de adiantamento de pagamento para os fornecedores reinvestirem nos seus negócios nos momentos de crise ou de expansão estratégica.

As empresas subcontratadas recebem uma previsão de necessidade de materiais com um horizonte de 18 meses. Essa previsão não significa pedido firme de compra até que o fornecedor receba, via *web*, as confirmações da demanda (ordens de compra) com as datas de necessidade.

A unidade possui aproximadamente 100 fornecedores diretos, situados em um raio de 200 quilômetros ao seu redor. Todos os fornecedores da unidade são de origem nacional, e em geral, são empresas de pequeno porte.

A Responsabilidade Social é uma questão presente nas decisões de fornecimento, sendo geralmente adotada política de favorecimento ao desenvolvimento regional e nacional.

Os critérios da empresa para selecionar fornecedores, são: preço, capacidade tecnológica e qualidade.

Periodicamente é realizada avaliação nos fornecedores nos aspectos relativos à qualidade, atendimento e entrega conforme data acordada. Os fornecedores são classificados em pontos fracos e fortes. Para os fornecedores mal avaliados é dado um prazo pré-determinando para tomada de ação, com pena de rompimento do contrato caso não haja esforço de melhora.

A avaliação de qualidade dos fornecedores é baseada em três pontos: (1) processo de produção (auditado segundo norma ISO 9000); (2) inspeções de recebimento, realizada por uma equipe da qualidade dedicada na área de recebimento de materiais, através de um padrão de amostragem das peças; (3) confiabilidade das datas de entrega e cumprimento dos prazos acordados. A qualidade da matéria-prima não é avaliada porque a empresa é quem compra e envia para o fornecedor a matéria-prima já cortada.

As demais unidades que montam os produtos finais recebem os componentes processados pela fábrica analisada e outros componentes comprados de terceiros. Essa gestão de produtos comprados é corporativa, não sendo abordada nessa pesquisa.

A Produção Enxuta tem colaborado nessa área de decisão por meio de vários projetos *Kaizens*, realizados tanto nos fornecedores como internamente, com o objetivo de otimizar os recursos, melhorar o nível de qualidade de fornecimento e eliminar desperdícios do processo que não agregam valor. O mapeamento dos processos administrativos da área contribuiu para uma reestruturação dos papéis e responsabilidades, desenvolvimento de softwares de apoio à decisão (reduzindo o tempo de extração e análise dos dados) e à redução do *lead-time* do processo de gestão de suprimentos.

Organização do Trabalho

A política de RH seguida pela empresa é corporativa, e o Gerente de Recursos Humanos responde hierarquicamente para o Diretor da unidade. A estrutura da empresa é composta por aproximadamente 1.800 funcionários.

A remuneração aparenta estar acima da média salarial de sua região (empresas compreendidas em um raio de aproximadamente 200 km), e o perfil de qualificação dos empregados é superior ao das empresas situadas nesse mesmo raio, sendo obrigatória a escolaridade mínima de 2º grau completo.

A empresa tem como política evitar demissões em época de baixa produção e contratações nos aumentos de demanda, devido ao alto custo de treinamento para os recém contratados. Um trabalhador recém-contratado para ser desenvolvido até um bom nível de aprendizado chega a levar cinco anos na atividade e, portanto, a empresa considera mais vantajoso manter os custos diretos mesmo nas épocas de baixo volume.

O processo seletivo para admissão contempla testes de aptidão, raciocínio, coordenação motora, testes de conhecimento específico e de personalidade e dinâmicas de grupo. Na integração, os funcionários recebem informações gerais de segurança do trabalho,

benefícios, código de ética, entre outros, e ao chegar à área são treinados nas funções específicas para as atividades do seu dia a dia.

A empresa possui programas de sugestão que contribuem com o processo de melhoria contínua dos processos e da qualidade. As melhores idéias recebem prêmios, e os autores são homenageados.

O programa 5S tem maturidade e adesão dos funcionários, que praticam suas diretrizes e realizam auditorias periódicas nas demais áreas.

Anualmente é realizada uma pesquisa de clima para medir a satisfação dos funcionários com a empresa e com área (gestor imediato).

Os gestores mantêm um cronograma de sessão de *feedback* individualizado com cada funcionário.

O foco dos treinamentos já passou por várias fases de 2006 até os dias atuais. Iniciando-se por um foco totalmente técnico, passando por um foco de requisitos da Qualidade e hoje o foco é voltado às ferramentas da Produção Enxuta.

Quanto à organização do trabalho, os agrupamentos de melhoria contínua acontecem por Centros de Trabalho (chamado CT), onde cada CT apresenta uma tecnologia de fabricação diferente. O número de pessoas varia conforme capacidade de cada CT. Cada CT tem seu monitor (na maioria das vezes o funcionário mais experiente identificado pelo líder), um facilitador da Produção Enxuta e um supervisor. Devido a fatores ergonômicos e psíquicos, os funcionários possuem pausa de 10 minutos para café em uma área destinada para refeições.

A flexibilidade das pessoas entre os CT é pequena, devido ao elevado tempo de aprendizado e tarefas bem específicas que requerem maior prática.

O sistema de produção adotado pela empresa permite que os diversos grupos de trabalho se reúnam semanalmente para discutir os problemas da área e as reclamações de clientes internos, além de abordar assuntos como Segurança no Trabalho, 5S, TPM, *Kaizens*, entre outros. Também são realizadas reuniões diárias no início de cada turno, liderada pelos supervisores ou monitores, para a divulgação da situação da fábrica no dia, bem como para reciclar os funcionários nas ferramentas da Produção Enxuta.

O maior desafio da Produção Enxuta nessa área de decisão é a mudança de cultura dos funcionários. Muitos ainda acreditam que com as melhorias implantadas tende-se a reduzir as oportunidades de trabalho; outros não acreditam nos benefícios do programa e são resistentes; outros praticam pela obrigatoriedade; e poucos utilizam as ferramentas como meio de gestão de processos, negócio e pessoas.

PCP

Os planos de produção provêm das demais unidades. A área de PPCP analisa a carga/capacidade produtiva e a programação das datas de início de fabricação para a validação dos planos.

O sistema de produção opera em MTO (*Make to Order*), planejando sua produção e necessidades conforme os planos de produção recebidos.

A atividade de planejamento e programação da produção é suportada pelo sistema SAP ERP e por sistemas de informações paralelos desenvolvidos para análises específicas.

O ERP foi implantado a partir de 2006, visando um maior controle contábil e fiscal, necessário para cumprimento dos requisitos de Governança Corporativa e Legislação Federal. Desde então vem sendo utilizado como ferramenta de programação de produção na geração de necessidades de materiais.

As ordens de produção são encaminhadas para a fabricação juntamente com uma lista de priorização, a qual determina a melhor sequência de produção para atendimento das datas de necessidade.

A programação é enviada para os fornecedores via portal *web online*. O portal contém as informações das datas de necessidade cadastradas no MRP, mas não tem a visão dos níveis de estoque. A previsão de consumo passada ao fornecedor depende do tipo de material que ele fornece e as políticas (estoque de segurança, *lead time*, chave de prazo) adotadas pela área de planejamento de produção da empresa.

No caso de manutenções corretivas que impactem a fabricação interna, a empresa entra em contato com os fornecedores para solicitar ajuda no fornecimento de outros itens que tenham tecnologia semelhante aos que já fornecem. O contrário também acontece, quando o fornecedor passa por dificuldades no seu processo produtivo as peças são temporariamente internadas.

A contribuição da Produção Enxuta nessa área de decisão foi determinante para a melhoria dos processos administrativos da área. A orientação de reduzir desperdícios, eliminar as atividades de não-agregação de valor e aumentar a produtividade geraram inovações na gestão do processo de planejamento e programação. Surgiram vários sistemas de informações para extração e análise de dados que possibilitou reduzir a carga de um programador em 80%.

Como oportunidade de melhoria para a área, resta desenvolver indicadores de desempenho consistentes que apoiem a gerência de manufatura na cobrança da pontualidade e

confiabilidade dos prazos informados pela produção. A grande diversidade de produtos caracteriza a complexidade do processo de planejamento de produção, e a visão estratégica da manufatura é carente de dados e informações consistentes que apoiem sua tomada de decisão.

Gestão da Qualidade

A política da qualidade da empresa é corporativa, e a gestão da qualidade na fábrica é largamente influenciada pelas agências certificadoras.

A empresa cumpre todas as normas exigidas no setor e as demais exigências regulamentadas pelas normas ISO 9001; ISO 14001 e OHSAS 18001. De 2006 até os dias atuais não houve mudanças no padrão normativo da empresa.

Antes de 2006 a empresa era totalmente independente quanto à padronização do sistema normativo de Gestão de Qualidade. Havia total independência quanto à interpretação das normas, meios de controle e registros da qualidade. No período entre 2006 e 2007, ocorreu um movimento de adequação dos procedimentos da qualidade conforme o padrão corporativo.

Nessa época, o aumento da demanda desencadeou a contratação em massa de trabalhadores, comprometendo a área de qualidade da empresa. A capacitação dos antigos funcionários não era suficiente para manter os níveis de excelência anteriores, já que o conhecimento estava baseado na experiência desses colaboradores, nas lições aprendidas durante os anos de dedicação à empresa e não documentada em processos.

Entre os anos de 2007 a 2008 houve um movimento de delegação da Qualidade, que compreendeu a formação de operadores (mão-de-obra direta) mais experientes para executar atividades de controle da qualidade, até mesmo atestar conformidade final das operações e documentações. Os operadores foram treinados conjuntamente com técnicos da qualidade. A visão da Qualidade passou de corretiva para preventiva, e o foco da Qualidade passou a ser o processo e não apenas o produto. Os processos, então, passaram a ser qualificados, para assegurar a conformidade final do produto. Timidamente, se formaram times da qualidade para auditoria dos processos (chamados de times de VQ – verificação da qualidade).

As ferramentas da qualidade utilizadas nessa fase eram: FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), CEP (Controle estatístico de processo), Pontos de verificação dentro do processo e Auditorias.

Em 2010, durante alguns meses, o gerente de Qualidade assumiu interinamente a gerência de Fabricação. Nesse período, houve algumas mudanças nas diretrizes e indicadores

dos CT, que passaram a ser cobrados pelos custos da não-qualidade em seus indicadores de desempenho.

Apesar de grandes esforços e incentivos voltados à área de Qualidade, percebe-se que no período entre 2007 a 2010 a Qualidade assumiu um papel em segundo plano. O critério competitivo direcionador das ações desse período foi a Entrega, segundo a visão do entrevistado da área de Qualidade.

A partir de 2011 houve uma forte intensificação da utilização da ferramenta FMEA como meio preventivo de problemas. As demais ferramentas utilizadas anteriormente permanecem sendo utilizadas. As verificações da qualidade também se intensificaram e hoje possuem maior grau de importância, devido a padronizações, cronogramas pré-determinados, pessoal especializado e qualificado para as auditorias. Contudo, nota-se que o papel da Qualidade nesse processo de Estratégia Competitiva continua em segundo plano, sendo o Custo o critério competitivo direcionador da empresa nas ações de redução de gastos e agregação de valor.

No curto prazo, os planos da gerência de Qualidade são: foco em programas de atuação preventiva e uma escolinha da Qualidade para reciclagem de técnicos da qualidade e operadores de produção, de como fazer certo da primeira vez, de olho nos custos da não-qualidade.

É prática da empresa a realização de auditorias internas periódicas, próximo às datas de auditorias externas de recertificação.

A Produção Enxuta colaborou com a sistematização de ferramentas estatísticas de análise. São formados grupos multidisciplinares para tratamento de não-conformidades que utilizam ferramentas como Diagrama de Ishikawa (para tratamento de causa-raiz) e DMAIC (*Define, Measure, Analyse, Improve, Control*) para elaboração de planos de ação.

Como crítica, a forma com que a Produção Enxuta foi implantada, através de suas ferramentas e meios de controle, em alguns momentos, gerou conflitos com as normas do Sistema de Gestão da Qualidade. Apesar da clareza com que a Produção Enxuta auxilia na redução de desperdícios gerados pela não-qualidade, os sistemas de controle adotados não atendem as exigências normativas. Para a área de Qualidade, essa lacuna entre os dois sistemas é evidente, e são grandes os esforços para a resolução dessas discrepâncias que podem comprometer a empresa em auditorias de recertificação.

Desenvolvimento de Produtos

A unidade possui um setor de desenvolvimento de produto pouco expressivo, com uma equipe composta de não mais do que 20 pessoas, entre elas: engenheiros, técnicos e projetistas.

O processo de desenvolvimento de produto começa com uma equipe que elabora o *Business Plan* (BP), que contém as principais definições sobre o local de fabricação, orçamento, a decisão de fabricar ou terceirizar e escolha dos principais fornecedores. As áreas financeiras e planejamento estratégico também são envolvidas nessas decisões. A análise financeira para tomada de decisão *make or buy* considera os custos de fabricação interna *versus* o custo da terceirização, assim como a estratégia industrial da empresa. Também é considerado o volume de produção em longo prazo.

Após essas primeiras análises, o *Business Plan* é finalizado, apresentado e, se aprovado pela Diretoria, monta-se um time composto por diversos profissionais das diversas áreas da empresa como: suporte ao cliente, produção, área de gestão de produto, de gestão dos fornecedores, da qualidade e do comercial. Esse time formado por membros de diversas áreas irá integrar o conhecimento de suas áreas para o desenvolvimento do produto.

O desafio de inovar e criar valor simultaneamente, identificando e desenvolvendo o mercado que a empresa atua, apenas foi possível com a utilização de alianças e parcerias estratégicas.

O parceiro ajuda no financiamento e, em troca, pode ter, por exemplo, exclusividade de fornecimento. Os parceiros assumem o risco do desenvolvimento e os gastos para o desenvolvimento do produto. A definição de parceria está fortemente atrelada ao investimento que o fornecedor faz no projeto. A relação de parceria é diferente da subcontratação, pois esta última, apenas presta serviços e não participa do projeto e nem do financiamento, e por isso não detém exclusividade nos serviços prestados.

O escopo de parceria também pode ser entendido não só sob o ponto de vista de investimento, mas também de tecnologia e desenvolvimento do produto. O parceiro participa do projeto e da fabricação.

Atualmente, os projetos da gerência de engenharia estão voltados à melhoria de processos com ganhos de produtividade e redução de horas-máquinas e horas-homem; projetos de ergonomia visando à saúde e segurança do trabalhador e o desenvolvimento de novos dispositivos (ferramentais) que reduzam o tempo de *setup* e sejam fácil de manuseio dos operadores.

Essa área de decisão é de fundamental importância estar alinhada com os propósitos da Produção Enxuta, porque existe uma dificuldade enorme na gestão de desenvolvimento de produto na empresa. Os atrasos gerados na engenharia devem ser absorvidos na manufatura, e por experiência, essa prática torna o processo oneroso e cheio de desperdícios, impactando diretamente as duas principais Prioridades Competitivas de interesse da manufatura: Entrega e Custo.

4.5 Produção Enxuta

O programa de implementação do Sistema de Produção Enxuta (*Lean Manufacturing System*) iniciou-se em 2007, através de um plano de trabalho fundamentado nos conceitos e ferramentas da manufatura enxuta e contando com o apoio da Diretoria de Produção. O objetivo do programa, desde o início, era desenvolver uma mentalidade enxuta na empresa, identificando fluxos específicos de produção, suas oportunidades de melhoria, difundindo a cultura de melhoria contínua, sempre de maneira integrada em todas as divisões. O modelo conceitual teve como referência o Sistema Toyota de Produção, que, conforme Womack, Jones & Roos (1992) e Monden (1997), tem seu foco na redução do desperdício e busca da perfeição, considerando-se que “quem faz a diferença são as pessoas”. Seguindo esta filosofia, a empresa instituiu como base para o modelo conceitual de seu Sistema de Produção Enxuta as seguintes técnicas e ferramentas: Programa 5S; Gestão por Fluxo; Capabilidade dos Processos; Times de Autogestão e Gerenciamento Visual.

O Sistema de Produção Enxuta da empresa está fundamentado em alguns princípios, como:

- Pensamento sistêmico no entendimento das relações de interdependência entre os processos, produtos ou serviços, pessoas, máquinas, etc;
- Aprendizado organizacional através do compartilhamento de conhecimentos e experiências;
- Promoção da criatividade e da implementação de novas ideias que possam gerar um diferencial competitivo;
- Liderança democrática, inspiradora e motivadora de pessoas;
- Orientação por processos, compreensão e segmentação dos processos e dos fluxos de valor, sendo a análise do desempenho a base para a tomada de decisão, levando-se em consideração os riscos identificados;

- Compreensão dos fatores que afetam o negócio, no médio e longo prazos para o planejamento de projetos e/ ou ações;
- Geração de valor através do alcance de resultados consistentes;
- Valorização das pessoas, maximizando seu desempenho por meio de comprometimento e desenvolvimento de competências;
- Conhecimento do cliente, do produto ou serviço a ele oferecido e de suas expectativas quanto ao valor agregado;
- Desenvolvimento de atividades entre as diversas áreas, potencializando competências complementares de cada um e a atuação conjunta;
- Atuação voltada para o desenvolvimento sustentável, preservando recursos para gerações futuras.

Além dos princípios, citados anteriormente, a Produção Enxuta conta ainda com seis pilares de sustentação:

- 1 - Foco em gerenciamento do Meio Ambiente, Saúde e Segurança no Trabalho, e ações voltadas à sustentabilidade;
- 2 - Foco no cliente (interno e externo), conhecendo as expectativas e o índice de satisfação dos clientes em relação aos produtos fornecidos;
- 3 e 4 - Foco nos aspectos de qualidade e entrega (atendimento ao prazo) dos produtos/ serviços fornecidos;
- 5 - Foco nos aspectos financeiros relacionados à Eficiência Operacional dos processos;
- 6 - Foco nas pessoas, no seu desenvolvimento e satisfação.

A estrutura organizacional funcional é responsável, entre outras atividades, pela gestão de pessoas; desdobramento e gerenciamento de planos de ação e controle orçamentário. Esta estrutura organizacional é formada por Grupos de Melhoria Contínua (designado neste trabalho de **GMC**), e cada GMC é responsável por gerir os seus membros no que tange ao Sistema de Produção Enxuta; e gerar resultados de processos, respeitando a arquitetura de processos estabelecida.

Os GMC são organizações compostas de pessoas que, embora possam ser de áreas, unidades de negócio ou localizações geográficas diferentes, compartilham o mesmo resultado, trabalhando em um sistema de “fornecedor x cliente” na medida em que realizam a gestão de todos os processos sob sua responsabilidade, de maneira a produzir produtos e/ ou serviços que contribuam com o resultado da empresa. Cada GMC possui um líder informal (designado neste trabalho de Facilitador) e um líder que ocupa a posição formal de liderança e que responda pelos negócios e resultados do grupo. O Facilitador, na maioria das vezes é um

colaborador da área com bastante experiência nos processos produtivos, escolhido pelo supervisor ou gerente. Não há exigências de qualificação específica para se tornar um Facilitador, apenas um curso de oitenta horas sobre os princípios e ferramentas da Produção Enxuta fornecido pela empresa.

O estágio de implementação e/ou maturidade da Produção Enxuta é medido através da evolução dos GMC. Existem níveis de classificação pré-determinados como nível I, II, III e IV. Para que os GMC alcancem tais níveis, eles devem: (1) entender e praticar os requisitos e resultados especificados em procedimento; (2) praticar a Gestão à Vista; (3) demonstrar que os líderes responsáveis hierarquicamente pelo grupo acompanhem seus resultados; (4) apresentar a evolução dos resultados para toda a organização, servindo de *benchmarking* para demais grupos; (5) atender aos requisitos de cada nível e sustentar os resultados alcançados; (6) demonstrar envolvimento de todos os membros do Grupo no conceito e prática das ações de melhoria contínua.

Para o GMC mudar de nível de classificação são realizadas avaliações feitas por um especialista em Produção Enxuta. Também são realizadas avaliações mensais de manutenção do nível de classificação, sendo possível haver a regressão de um GMC para o nível anterior, caso ela não mantenha seus resultados.

O Facilitador tem como responsabilidades: (1) coordenar as atividades de disseminação e implementação do *Lean* em seu GMC; (2) planejar e acompanhar a evolução do GMC dentro do prazo planejado, propondo a divisão das atividades pelos membros; (3) ser a conexão entre o líder, o especialista *Lean* e os membros do GMC na implementação da melhoria contínua; (4) prover treinamento e atuar como facilitador para os membros; (5) identificar melhores práticas, promover a sua implementação e divulgá-las.

O líder formal tem como responsabilidades: (1) definir estratégias de melhoria; (2) priorizar ações que conduzirão ao atendimento e alcance de resultados e metas; (3) monitorar os indicadores, avaliando tendências; (4) disponibilizar os recursos necessários para o desenvolvimento das atividades de melhoria; (5) promover um ambiente de trabalho propício à geração dos resultados; (6) engajar os membros do grupo; (7) acompanhar a evolução do grupo, a satisfação do cliente e os resultados do negócio; (8) desdobrar as metas gerenciais para seu grupo; (9) apoiar a execução de projetos de melhoria; (10) garantir a evolução do seu grupo; (11) rever o trabalho padrão do seu grupo caso oportunidades de melhorias sejam identificadas.

As principais responsabilidades dos membros do GMC são executar os processos e atender aos requisitos do Sistema de Produção Enxuta no alcance dos resultados especificados conforme o nível de classificação pretendido pelo grupo.

Os especialistas *Lean* são responsáveis por: (1) manter o Sistema de Produção Enxuta; (2) dar suporte na implantação dos GMC; (3) prover treinamento a lideranças e Facilitadores sobre a filosofia *Lean* e a aplicação das ferramentas; (4) disponibilizar material de treinamento para capacitação dos membros dos GMC; (5) fazer as avaliações de nivelamento e manutenção; (6) tratar as exceções não contempladas no programa *Lean*; (7) gerenciar os grupos para que evoluam conforme planejado; (8) construir junto aos vice-presidentes e diretores a visão de excelência por área; (9) mapear os GMC; (10) apoiar a redação e implementação do Sistema de Produção Enxuta; (11) assegurar a divulgação e utilização das ferramentas *Lean*; (12) planejar e promover a prática de Projetos *Kaizen* nos grupos; (13) prover as informações gerenciais para a liderança.

A empresa tem como prática estabelecer e divulgar o processo da prática de gestão para resultados. A gestão baseada em “Programas de Ação” na empresa é obrigatória e sua qualidade, implantação e educação são de responsabilidade dos líderes. O processo tem por base um ciclo anual que compreende as etapas de elaboração, alinhamento e desdobramento de resultados, execução, acompanhamento, avaliação semestral e reconhecimento. A gestão para resultados fundamenta-se na descentralização das ações e na contratação e delegação planejada dos resultados entre líderes e liderados. Os indicadores (KPI - *Key Performance Indicator*), utilizados para avaliar o comportamento dos resultados, devem ser simples e objetivos. Como forma de reconhecimento e fortalecimento da gestão para resultados, a empresa adota a remuneração variável vinculada ao percentual de atingimento dos resultados contratados.

4.5.1 Ferramentas da Produção Enxuta

Gestão Visual

A empresa se utiliza de um sistema de Gestão Visual como instrumento de divulgação das informações de resultados para os públicos interno e externo, de forma acessível e simples. Outro objetivo importante do uso desta ferramenta é o de reforçar a autonomia dos

empregados no sentido de enriquecer os relacionamentos, incentivando a participação; e fazendo com que o compartilhamento das informações passe a ser uma questão de cultura.

Nos quadros de Gestão à Vista são encontrados os mapas de fluxo de valor dos GMC; os indicadores de performance; assuntos referentes a Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho; divulgação das melhores práticas adotada por cada Grupo, entre outras informações.

A empresa adotada a prática de reuniões periódicas (semanais ou mensais) nos quadros de Gestão à Vista. Essas reuniões são conduzidas pelo líder do GMC, e têm por objetivo analisar os resultados obtidos na semana ou no mês e incentivar a equipe a elaborar os planos de ação e de melhorias com a finalidade de robustecer seus processos.

5S

O 5S é uma ferramenta que permite desenvolver um planejamento sistemático de classificação, ordem, limpeza, padronização e disciplina, permitindo assim maior produtividade, segurança, clima organizacional, motivação dos funcionários e conseqüente melhoria da competitividade organizacional. Os propósitos do 5S na empresa são de melhorar a eficiência através da destinação adequada de materiais e informações (separar o que é necessário do desnecessário), organização, limpeza e identificação de materiais e espaços (físico) e a manutenção e melhoria do próprio 5S.

São realizadas inspeções entre os GMC com uma frequência mínima mensal. Todas as oportunidades de melhoria identificadas nas inspeções devem ser analisadas pelo GMC para identificar quais ações são viáveis para implementação no período. Não é obrigatório que todas as oportunidades de melhorias identificadas nas inspeções tornem-se ações automaticamente. O GMC deve julgar e definir quais ações são necessárias e prioritárias, pois o objetivo final é a melhoria nos indicadores do GMC em função de suas necessidades e limitações.

Essa ferramenta é importante no contexto da empresa no sentido de disciplinar os funcionários na manutenção da organização e na padronização dos processos. Da forma com que foi implantado, o 5S é uma ferramenta madura e com sistemáticas de avaliação bem definidas.

SIPOC - *Supplier, Input, Process, Output, Customer*

A ferramenta do SIPOC mostra a relação entre fornecedores, entradas, saídas, clientes de um processo e o processo em si. Ele é fundamental para a elaboração do mapa do processo dos Grupos de melhoria. O SIPOC identifica os pré-requisitos dos fornecedores e requisitos que são críticos para os clientes.

Cada GMC deve elaborar o seu SIPOC, a fim de evidenciar os fornecedores, entradas, requisitos, processos, produtos/ serviços, clientes e suas necessidades (expectativas), conforme descrição a seguir:

SUPPLIER: O fornecedor é qualquer empresa externa ou GMC (interno) que entrega um produto/ serviço;

INPUT: As entradas são os insumos (matéria-prima) ou informações necessárias para que o processo funcione para gerar o resultado (produto/ serviço);

PROCESS: É um conjunto de atividades e operações coordenadas, realizadas com a finalidade de gerar um produto/ serviço, que tenha valor para os clientes;

OUTPUT: O produto/ serviço trata-se da saída (valor) de um GMC para seus clientes;

CUSTOMER: O cliente é qualquer empresa externa ou GMC (interno) que patrocina e/ ou recebe um produto/ serviço.

No SIPOC consideramos também os requisitos para os fornecedores, ou seja, o insumo (matéria-prima) ou informação necessária para que o processo possa transformá-la adequadamente no produto/ serviço esperado pelo cliente; e as expectativas dos clientes, ou seja, o conjunto de características ou atributos do produto/ serviço que o cliente tem a expectativa de receber.

Essa é uma ferramenta de fundamental importância na implantação da Produção Enxuta na empresa, pois é a primeira atividade a ser realizada por cada GMC, com o intuito de mapear a cadeia em que está inserida, mapeamento as entradas do seu processo e as expectativas dos clientes (interno ou externo) em relação aos produtos ou serviços gerados como saídas de seus processos.

VSM - Mapeamento de Processo (*Value Stream Mapping*)

Uma vez desenhado o SIPOC do GMC, o próximo passo é mapear seus processos. O mapa de processo visa demonstrar o funcionamento de um processo por meio da

representação gráfica e os resultados produzidos por ele. Trata-se de um detalhamento do fluxo das atividades identificado no SIPOC.

Nos GMC, o mapeamento do fluxo de valor é realizado a partir da definição dos seus processos. Selecionam-se as famílias de produtos composta por etapas semelhantes de processamento. Primeiramente é desenhado o estado atual através de informações coletadas na área produtiva ou *office* (no caso de serviços). Para o mapeamento são coletadas informações de tempo de ciclo (tempo decorrido entre um componente e o próximo a sair do mesmo processo); tempo de *setup* (tempo decorrido para alterar a produção de um tipo de produto para outro); disponibilidade (tempo disponível por turno de trabalho no processo, descontado os tempos de paradas e manutenções); índice de rejeição (quantidade de produtos defeituosos provenientes do processo); e o número de pessoas necessárias para operar o processo. Outros pontos-chave no mapeamento é a identificação das atividades que agregam e não agregam valor ao processo; da quantidade de estoques intermediários; do fluxo de informações e do *takt time* atual do processo. Entenda-se como *takt time* o cálculo do tempo disponível para o trabalho dividido pela demanda do cliente. É o ritmo em que o cliente solicita um produto ou serviço.

Feito isso, os GMC se reúnem para discutir as oportunidades de melhoria existentes em seus processos e mapeiam o estado futuro baseado em planos de ação para as melhorias identificadas ou em projetos a serem realizados através de *Kaizen*.

A conclusão dos planos de ação ou dos *Kaizens*, do estado atual, é fundamental para a evolução do nível de classificação do GMC.

Folha de Verificação

Uma folha de verificação é um formulário de coleta de dados com o objetivo de facilitar a coleta e o registro dos dados. A construção da folha de verificação envolve as etapas de estabelecer qual evento está sendo estudado; definir o período de coleta dos dados; construir um formulário claro certificando-se que há espaço suficiente para registro de dados; coletar os dados consistentemente.

A folha de verificação deve contemplar as fontes de informações, o indicador, local de coleta de dados, nome da pessoa que registra os dados, entre outras informações.

A utilização da folha de verificação pela empresa está baseada no conceito de simplicidade no apontamento das não-conformidades do processo, estando acessível a

qualquer funcionário apontar as eventuais causas especiais de processo para serem analisadas pelo GMC através de cartas de controle (CEP) ou gráficos seqüenciais posteriormente.

Certificação de Processos

Um dos meios utilizados pela empresa para a gestão dos resultados é a metodologia DMAIC. O DMAIC é um método de resolução de problemas baseado no ciclo original PDCA (*Plan-Do-Check-Action*). Essa metodologia auxilia no controle dos indicadores-chave do processo (KPI), através do uso de técnicas e ferramentas para obtenção, tratamento e análise das informações, como: Coleta de Dados, Histograma, Diagrama de Pareto, *Brainstorming*, Cartas de Controle, Índices de Capacidade, Fluxograma, Mapeamento do Processo, Avaliação de Sistema de Medição e Controle Estatístico de Processo. O método DMAIC é composto de cinco etapas:

DEFINE (Definir): nesta etapa é elaborado o SIPOC, identificado as características críticas para a qualidade e definido os indicadores e metas;

MEASURE (Medir): nesta fase são levantados os dados dos processos e medido a capacidade dos processos atuais em atender às necessidades do cliente;

ANALYSE (Analisar): na fase de análise são identificadas as principais fontes de variação dos indicadores dos processos;

IMPROVE (Melhorar): nesta etapa são realizadas as modificações necessárias do processo para reduzir sua variabilidade e eliminar as atividades que não agregam valor;

CONTROL (Controlar): na fase de controle é monitorado as variáveis identificadas através dos planos de controle para assegurar o atendimento das metas dos indicadores após a implementação das melhorias.

A figura 3 evidencia o comportamento cíclico da metodologia DMAIC, baseada no ciclo original PDCA.

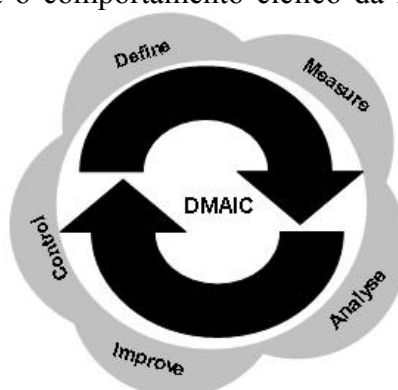


Figura 3. Ciclo DMAIC

Fonte: a autora

Matriz de Maturidade

Para definir o nível da maturidade dos processos, os GMC utilizam a Matriz de Maturidade de Processos. A matriz tem por finalidade avaliar alguns aspectos dos processos relativos à gestão dos KPI; das instruções de trabalho; das não-conformidades e da competência dos membros do GMC. A matriz é composta por um *check list* onde esses quesitos são avaliados.

O GMC deve garantir a capacidade dos seus processos, para se enquadrar em um nível maior de maturidade e, portanto, a Certificação de Processos é uma ferramenta fundamental na análise de maturidade.

Os processos além de serem capazes devem ter suas atividades documentadas através de POP (Procedimento Operacional Padrão) ou IT (Instrução de Trabalho). O Trabalho Padrão padroniza as atividades, visando a redução de erros e desperdícios.

A gestão das não-conformidades acontece através das Reuniões da Qualidade, onde são tratados os assuntos de não-conformidade e oportunidades de melhoria. O indicador de resolução de problemas da Reunião da Qualidade também é um fator que determina o nível de maturidade.

Outro fator determinante para a maturidade dos processos é o alinhamento da necessidade de mão-de-obra na área *versus* as competências dos membros em executar os processos.

Dependendo dos estágios que se encontram os aspectos citados anteriormente, os processos podem ser classificados em até seis níveis de maturidade (de Processo Identificado a Processo Robusto).

Quadro de Gestão de Indicadores

Como forma de gerenciamento do negócio da empresa, cada GMC possui um quadro de indicadores que tem por objetivo demonstrar a evolução dos resultados com foco nas metas da empresa e das partes interessadas. Esse quadro possui seis pilares com um conjunto de indicadores definidos e gerenciados: (1) Meio Ambiente, Saúde e Segurança; (2) Clientes; (3) Qualidade; (4) Entrega; (5) Resultado Financeiro e (6) Pessoas.

Alguns indicadores são obrigatórios estarem no quadro de Gestão e os demais são definidos pelos GMC e devem demonstrar a evolução de seu negócio e resultado, em

conformidade com as necessidades das partes interessadas. Essa ferramenta auxilia na gestão dos GMC.

Definidos os indicadores, os mesmos são mantidos em observação enquanto forem úteis para os objetivos do GMC na busca da satisfação das partes interessadas. Caso o cenário mude, ou o indicador deixe de fazer sentido por ter atingido níveis de excelência, ele poderá ser retirado do quadro de indicadores, ou ter sua meta revisada, cabendo aos líderes essa análise e tomada de decisão referente a esta alteração.

O quadro de indicadores deve refletir a evolução do negócio do GMC e as metas devem estar alinhadas ao Plano de Ação dos líderes.

As metas são definidas especificamente para cada nível de classificação do GMC e devem ser acordadas com as partes interessadas.

A atualização dos dados dos indicadores é realizada mensalmente, bem como a avaliação dos resultados destes indicadores, exceto em casos em que a coleta de dados seja feita em periodicidade maior. Quando houver resultados desfavoráveis, os indicadores devem ser direcionados para análise de causa-raiz e proposição de ações corretivas. Também deve ser elaborado um plano de controle para garantir a sustentabilidade dos resultados alcançados.

O quadro de indicadores é uma das principais ferramentas do Sistema de Produção Enxuta implantado na empresa, e é o maior responsável pela evolução dos níveis dos GMC. O especialista *Lean* avalia, através do quadro de indicadores, o percentual de atendimento às metas conforme exigido em cada nível de classificação. O GMC que não mantém seu resultado no quadro de indicadores perde sua classificação.

Trabalho Padrão

Na empresa estudada, o Trabalho Padrão estabelece os procedimentos precisos para o trabalho dos membros do GMC em um ou mais processos, baseado no atendimento da demanda do cliente e na sequência exata de trabalho.

Os procedimentos específicos (manuais, instruções de trabalho (IT), procedimento operacional padrão (POP), etc.) de cada um dos processos e tarefas do GMC estão documentados, claros, atualizados e acessíveis a todos os membros.

Toda vez que houver alguma modificação ou melhoria nos processos do GMC, todos os procedimentos específicos e instruções de trabalho, bem como os roteiros de operação e demais documentos não inseridos no sistema normativo de trabalho, devem ser analisados criticamente para verificar a necessidade de se atualizar o Trabalho Padrão.

As ferramentas mais utilizadas para analisar o trabalho padrão do GMC com o objetivo de se atingir os resultados esperados estão descritas na tabela 2.

Tabela 2. Ferramentas utilizadas para análise do Trabalho Padrão

• Definição da Família do Produto	• Matriz do Produto	• Mapeamento de Processo
• Cálculo do Takt Time	• Simplificação do Processo	• Observação do Tempo
• Diagrama Espaguete	• Folha de Trabalho Padrão	• Folhas da Capacidade do Processo
• Gráfico de Barras de Operações	• Folha de Combinação de Trabalho Padrão	• Gráfico de Carga Percentual

Fonte: a autora

TPM – Manutenção Produtiva Total

A TPM (*Total Productive Maintenance* ou Manutenção Produtiva Total) é um método de gestão que tem por objetivo identificar, eliminar e combater as perdas existentes no processo produtivo, gerando melhoria na produtividade. Maximiza a utilização dos ativos da empresa, aumenta o índice de disponibilidade e confiabilidade dos recursos pela reeducação de operadores e mantenedores, promovendo a integração homem x recursos, garantindo produtos de qualidade e preços competitivos.

Para todas as atividades decorrentes da implantação do TPM no GMC, são avaliados os perigos e impactos juntamente com as áreas de Meio Ambiente e Segurança Ocupacional. Todos os recursos identificados pelo GMC devem ser classificados como tipo A, B ou C, e validado com a área técnica, conforme os critérios:

Classe A – Recurso essencial para as atividades do GMC, ou sem substituição, ou de grande risco para segurança dos membros do GMC;

Classe B – Recurso muito importante para as atividades do GMC ou de difícil substituição;

Classe C – Recurso importante, mas que possui substituto ou não interrompe as atividades do GMC.

O trabalho é desenvolvido em equipe e periodicamente acontecem reuniões entre os membros dos grupos de melhoria contínua para alinhamento de algumas ações, como: atualização dos indicadores; priorização do atendimento das anomalias detectadas; planejamento das melhorias identificadas; discussão das necessidades de treinamento, etc.

A máquina ou equipamento que for aplicado o TPM é gerenciada através do cálculo dos indicadores de OEE (*Overall Equipment Effectiveness* ou Eficácia Global de

Equipamentos) a partir dos índices de Disponibilidade, Performance e Qualidade, e das perdas relacionadas a cada um, conforme figura 4.

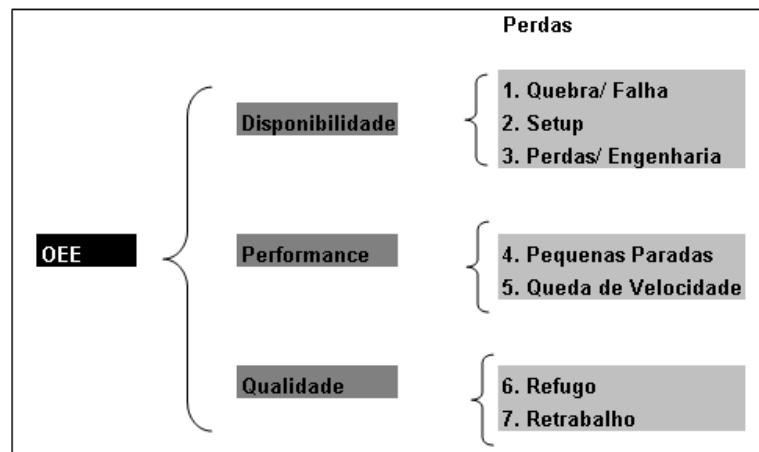


Figura 4. Composição do OEE

Fonte: a autora

O OEE é o resultado do produto do índice de Disponibilidade, índice de Performance e índice de Qualidade ($OEE = Disponibilidade \times Performance \times Qualidade$). Deve ser calculado diariamente para ações imediatas quando houver perdas, e mensalmente para medidas de longo prazo e informações de quanto o equipamento foi usado de forma eficiente.

Reuniões da Qualidade

As reuniões da Qualidade têm como objetivo melhorar a qualidade de produtos e serviços, otimizar e reduzir desperdícios dos processos e aumentar a satisfação dos clientes dos GMC. A prática realizada pela empresa é bem semelhante ao conceito dos chamados Círculos de Controle da Qualidade (CCQ).

Os Círculos de Controle da Qualidade tiveram origem no Japão, por volta de 1962, criado pelo Professor Kaoru Ishikawa, como resultado de um impulso dado a qualidade na indústria japonesa, e os consequentes contatos entre as universidades e os operadores de fábricas. Para Ishikawa (1993), praticar um bom controle de qualidade é desenvolver, projetar, produzir e comercializar um produto de qualidade: mais econômico, mais útil e sempre satisfatório para o consumidor, através da participação de todos os departamentos e todos os funcionários.

Os grupos de melhoria contínua da empresa definem um mecanismo de coleta de informações, seja via formulário, e-mail ou sistema. O método de coleta de entradas e dados

deve ser simples, claro e que identifique a fonte de dados e o número de ocorrências. As entradas podem ser advindas de reclamações de clientes internos ou externos; análise dos indicadores de desempenho; sugestões de oportunidades de melhorias; análise de *feedback* de mercado; TPM; Trabalho Padrão; VSM; DMAIC; entre outros.

As entradas e dados são consolidados e registrados em um sistema de controle ou planilha de acompanhamento, de forma clara e objetiva, com evidências dos fatos e dados.

Semanalmente as entradas são analisadas nas reuniões da Qualidade e quando a não-conformidade ou oportunidade de melhoria analisada for de responsabilidade de outra equipe, o grupo direciona a reclamação para o GMC responsável, sendo que permanece acompanhando a ação do outro grupo até que o problema tenha sido devidamente solucionado.

Nos casos de maior complexidade de análise, as equipes utilizam o RCCA (Relatório de Análise da Causa Raiz) para a correta identificação do problema.

Uma vez que o problema foi tratado entre a equipe e as ações do plano de ação foram implementadas, é solicitado o *feedback* do cliente para encerramento da ação.

Essa ferramenta tem fundamental importância no contexto da Produção Enxuta, pois compila as não-conformidades e oportunidades de melhoria identificadas em todas as ferramentas utilizadas na implementação da Produção Enxuta.

MFA - Análise de *Feedback* de Mercado (*Market Feedback Analysis*)

Esta ferramenta é utilizada para receber o *feedback* dos clientes (internos e entre unidades) em relação aos produtos e serviços fornecidos, bem como entender as necessidades e expectativas dos clientes identificados no SIPOC de cada GMC.

Os questionários abordam sobre a qualidade do produto ou serviço; a entrega; o relacionamento com o cliente; a velocidade de reação; e o grau geral de satisfação.

Para que os resultados sejam válidos, mais da metade do público interessado deve responder à pesquisa. Os resultados e comentários obtidos são analisados de forma a identificar as oportunidades de melhoria ou não-conformidades, e são tratados nas Reuniões da Qualidade.

Os GMC também analisam os dados coletados através de métodos de análise estatística; análise de tendências; revisão e discussão em equipe das oportunidades identificadas.

Apesar da subjetividade desta ferramenta, seu propósito de obter o *feedback* dos clientes quanto aos produtos ou serviços fornecidos é amplamente atendido. Os clientes insatisfeitos registram fatos e dados do porque da sua insatisfação, e essa informação acaba sendo utilizada como orientação para os projetos de melhoria.

SLA – Acordo de Nível de Serviço (*Service Level Agreement*)

O Acordo de Nível de Serviço consiste em um documento formal estabelecido entre o prestador de serviço e o cliente deste serviço, tendo como objetivo a garantia de níveis específicos de desempenho e confiabilidade a um determinado custo.

Após o entendimento das expectativas entre clientes e fornecedores, os GMC elaboram um acordo contendo as regras das entradas necessárias para um determinado processo e as saídas desejadas desse processo. Essas regras estão relacionadas à vigência do acordo; definição de responsáveis e processos para acompanhamento dos indicadores e metas de serviços; periodicidade de reuniões para acompanhamento dos processos; discussão de demandas adicionais; gestão do relacionamento dos GMC com os clientes; tratamento de volumes de operação, entre outras.

O monitoramento dos resultados dos serviços prestados é realizado por meio do quadro de indicadores ou através de indicadores de processo controlados no DMAIC.

Caso o acordo não seja cumprido por algumas das partes, pode haver renegociação de metas conforme alteração nos volumes de serviços. A quebra do acordo também é tratada nas Reuniões da Qualidade dos GMC envolvidos (GMC prestadores e GMC tomadores de serviços).

Essa ferramenta é relativamente recente na empresa. A necessidade de controlar os requisitos dos processos e o alinhamento entre as áreas de apoio à manufatura é que demandou sua utilização.

Kaizen

A metodologia *Kaizen* é um método de gestão baseado em técnicas que eliminam desperdícios e reduzem custos. Este método busca fazer com que qualquer processo seja altamente eficiente, utilizando ao máximo a criatividade e o talento dos funcionários e buscando um contínuo melhoramento em cada atividade de trabalho. Com a implantação do *Kaizen* propicia-se a oportunidade de identificar melhorias nos processos, reduzindo

continuamente os desperdícios do ambiente corporativo, reduzindo os ciclos, tempo de HH das atividades, redução de custos, melhorando o nível de atendimento, eficiência e qualidade.

Na empresa estudada, os papéis e responsabilidades para a realização dos Projetos *Kaizen* estão bem definidos entre os líderes, especialistas, facilitadores e membros do GMC.

Para a implantação dos Projetos *Kaizen* são observadas as seguintes etapas: (1) Treinamento; (2) Preparação; (3) Execução; (4) Fechamento das ações e (5) Sustentação.

O treinamento para os Projetos *Kaizen* tem o objetivo de estimular a criatividade, a integração e a motivação e, principalmente, ampliar o conhecimento nas ferramentas *Lean* (de análise e solução de problemas) e conseqüentemente, a capacidade para identificar oportunidades e propor melhorias.

A preparação é uma fase destinada para coleta de todos os dados da situação atual, que servirão de base para a execução do projeto *Kaizen*. Esta etapa pode variar de 1 a 4 semanas dependendo da complexidade do assunto e do tempo necessário para coleta de dados para o mapa do estado atual.

Na etapa de execução são utilizados os dados coletados na etapa anterior, e a equipe valida a situação futura, iniciando a implementação de ações para o atendimento das metas estabelecidas no *Kaizen*.

Na fase de fechamento das ações, estabelece-se uma rotina de acompanhamento das ações, indicadores e cronograma de implantação. Esse acompanhamento deve ser coordenado pelos líderes dos projetos *Kaizen* e deve ser mantido até o fechamento do projeto. Como principais atividades desta etapa, podemos destacar: (1) manter reuniões periódicas da equipe após a semana; (2) revisar a situação das ações em implantação; padronizar o trabalho; implantar o trabalho padronizado e criar Gestão Visual.

A etapa de sustentação tem por finalidade garantir a sustentação dos resultados dos projetos *Kaizen*, com eventuais ações adicionais caso necessário.

Todos os GMC têm uma meta de projetos *Kaizen* a realizar. Essa decisão, da Diretoria, motiva os membros dos GMC a tratarem seus problemas de forma estruturada utilizando a ferramenta *Kaizen*.

Em uma análise dos *Kaizens* realizados em 2011 na manufatura, nota-se que mais de 80% dos projetos trataram de assuntos voltados à melhoria de processos visando as questões de Qualidade e à mudanças de layout visando Ergonomia e Segurança no Trabalho. Ainda são poucos expressivos os projetos voltados principalmente a Custos e Entrega.

Matriz de Competência

A matriz de competência é uma ferramenta para avaliação das competências de uma pessoa. É usada como um meio, para definir as competências necessárias para uma determinada posição, bem como uma ferramenta para ajudar a identificar os indivíduos mais adequados para a atividade. A matriz enfoca três aspectos do perfil dos colaboradores: funcional, gerencial e comportamental.

A matriz utilizada pela empresa enfoca o aspecto funcional, que se refere às competências técnicas ou habilidades que são necessárias para o profissional realizar seu trabalho.

Cada líder do GMC é responsável por mapear todas as competências necessárias aos colaboradores para que a organização atinja seus resultados com êxito. Naturalmente, estas têm de estar alinhadas com os objetivos da organização, visão, missão, bem como as estratégias. Em seguida, o líder define os níveis de proficiência que os funcionários se encontram com base nos requisitos da organização. Comparando as competências preestabelecidas “competência ideal” para os quesitos propostos pela organização, determina-se a distância real entre aquilo que a organização entende como excelência e, como ela se encontra no momento.

Uma vez identificado o nível de competência de cada indivíduo, é elaborado um plano de ação para preenchimento do *gap* existente entre o nível de conhecimento desejado e o atual.

As informações gerenciadas pela Matriz de Competência fazem parte do *check list* da Matriz de Maturidade do GMC, segundo a seguinte proposição: quanto maior o nível de proficiência do colaborador para determinada atividade, maiores serão as chances de obter um processo robusto.

O uso da Matriz de Competência como prática do Sistema de Produção Enxuta adotado pela empresa analisada é uma prática inovadora, não mencionada em trabalhos anteriores. Essa pesquisa deixa essa contribuição à literatura sobre Sistema de Produção Enxuta.

4.5.2 Evolução dos Grupos de Melhoria Contínua

Conforme mencionado, o estágio de maturidade dos GMC é medido através de sua evolução, baseado nos níveis de classificação pré-determinados como nível I, II, III e IV. É realizada uma avaliação desses GMC por avaliadores qualificados e de acordo com o nível de classificação pretendido (nível I, II, III e IV). Essa avaliação tem por objetivo verificar a aderência ao Sistema de Produção Enxuta implantado na empresa e os Resultados do Negócio.

Também são realizadas avaliações periódicas de manutenção para verificação da sustentação dos resultados obtidos, e caso o GMC não mantenha seu nível de classificação ela pode ficar em observação por um período determinado até que se concluam os planos de ação para restabelecimento do seu resultado. Porém, caso o GMC não consiga evoluir com os planos de ação adotados, ela pode ser rebaixada para o nível anterior, como aconteceu com um dos GMC de Fabricação que foi rebaixado do nível II para o nível I, pois não apresentou maturidade nos seus processos, impactando negativamente no Resultado do Negócio do GMC.

Nos casos de rebaixamento da classificação, o GMC tem que apresentar novo plano de reestruturação com ações sustentáveis no longo prazo. É realizado um acompanhamento no Quadro de Indicadores por no mínimo três meses, até que o GMC possa novamente receber um especialista para ser avaliado.

Nesse estudo foram analisados dez Grupos de Melhoria Contínua (GMC) da área de Fabricação, sendo estes organizados conforme tecnologia/ processos de fabricação.

Os grupos possuem como membros os colaboradores da área produtiva (MOD), colaboradores das áreas de apoio (técnicos - de processos, qualidade, manutenção – controladores e supervisores de produção). A figura 5 mostra de forma esquemática a organização do GMC.

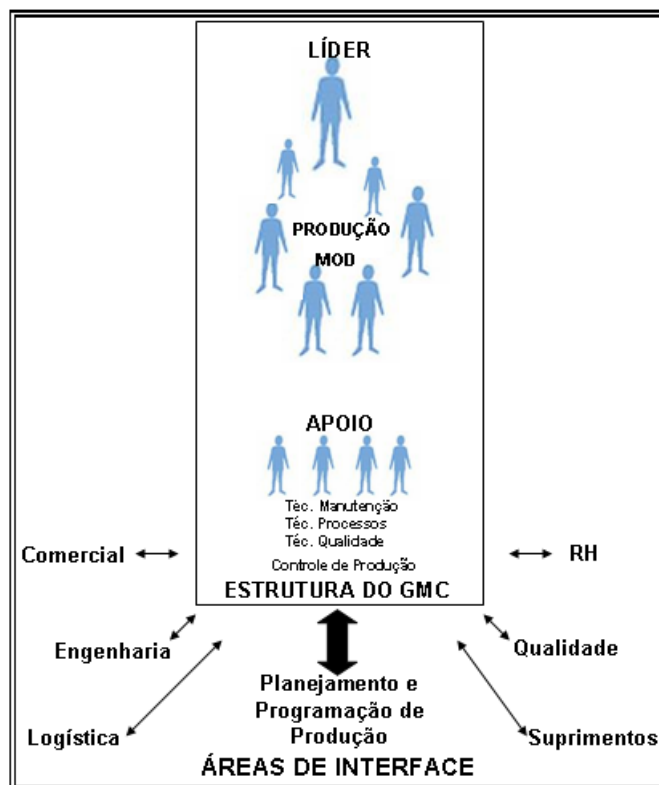


Figura 5. A organização dos Grupos de Melhoria Contínua
Fonte: a autora

A distribuição dos GMC por nível de classificação pode ser vista na figura 6.

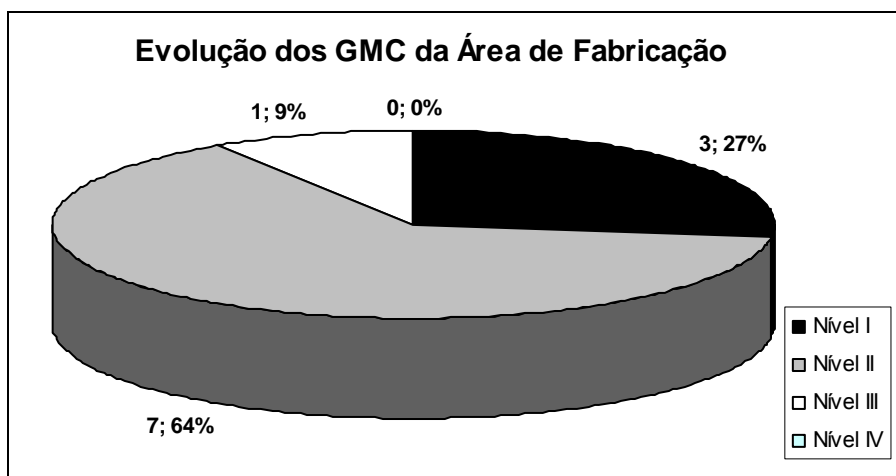


Figura 6. Evolução dos GMC da Área de Fabricação
Fonte: a autora

A previsão é que até final de 2012 todos os GMC estejam no nível III, sendo preciso mais dois anos, a partir da data de certificação nível III, para chegarem à fase IV.

Os principais requisitos avaliados para a evolução nos níveis, são: o Quadro de Indicadores dos GMC e a Maturidade dos Processos.

Uma vez desenhado o SIPOC do GMC, é feito um levantamento das características do processo que são críticas para os clientes. Essas características são então transformadas em indicadores que medirão o resultado do GMC (seja através do Quadro de Indicadores ou através da metodologia DMAIC).

Os GMC também se utilizam de uma Matriz de Priorização para classificar as características do processo conforme grau de importância para o GMC e para os clientes. Em seguida, é analisado o impacto que cada processo do GMC exerce sobre cada característica do processo. Avaliam-se então, através de um *check list*, os aspectos relativos à gestão de indicadores, procedimentos de trabalho, número de não-conformidades e competências dos membros dos GMC com a finalidade de identificar a maturidade de cada processo, através de uma pontuação atribuída pelo *check list*.

Conhecendo o estágio de maturidade dos processos e seus impactos sobre as características críticas para os clientes, cada GMC identifica quais são seus principais processos críticos, e essa informação é que norteia as ações de melhoria e o planejamento dos projetos *Kaizens* para cada nível de classificação dos GMC.

4.5.3 Indicadores de Desempenho

Conforme mencionado anteriormente, o Quadro de Indicadores dos GMC é composto por seis pilares: (1) Meio Ambiente, Saúde e Segurança; (2) Clientes; (3) Qualidade; (4) Entrega; (5) Resultado Financeiro e (6) Pessoas.

Os líderes, facilitadores e membros do GMC são quem definem os indicadores de cada pilar e a forma de medição, contando com a anuência do cliente do processo mapeado no SIPOC. Portanto, a escolha desses indicadores é compartilhada entre fornecedor e cliente, sendo que este último deve sentir-se satisfeito com a forma com que seu fornecedor está gerenciando o processo.

Nessa etapa de definição de indicadores não há envolvimento do Gerente de Produção, apenas os Supervisores (que são líderes do GMC) são quem participam do processo. Porém, uma vez determinada a composição do Quadro de Indicadores do GMC, fica definido quais os indicadores que serão acompanhados pela Gerência para mensurar os Resultados da área e distribuir a remuneração variável da empresa conforme metas atingidas.

De forma resumida, a tabela 2 contém os indicadores definidos por cada um dos dez GMC para cada pilar do Sistema de Produção Enxuta da empresa.

Tabela 2. Os 6 Pilares da Melhoria Contínua e seus indicadores associados

GMC	Saúde, Segurança e Meio Ambiente			Cliente	Qualidade		Entrega	Financeiro		Pessoas	
1	Nº Acidentes do Trabalho	Gerenciamento de Riscos de EH&S	-	Nota da Pesquisa Satisfação dos Clientes	Peças sucataadas (ppm)	Peças sucataadas Escape (ppm)	Atendimento à priorização do PCP (%)	Homem-Hora por peça	Custo da Não Qualidade	-	Avaliação 5S
2	Nº Acidentes do Trabalho	Gerenciamento de Riscos de EH&S	-	Nota da Pesquisa Satisfação dos Clientes	Peças sucataadas (ppm)	Peças sucataadas Escape (ppm)	Atendimento à priorização do PCP (%)	Homem-Hora por peça	Custo da Não Qualidade	Qualificação de Pessoas	Avaliação 5S
3	Nº Acidentes do Trabalho	Gerenciamento de Riscos de EH&S	Emissão de Compostos Orgânicos Voláteis	Nota da Pesquisa Satisfação dos Clientes	Peças sucataadas (ppm)	Peças sucataadas Escape (ppm)	Atendimento à priorização do PCP (%)	Homem-Hora por peça	Custo da Não Qualidade	Qualificação de Pessoas	Avaliação 5S
4	Nº Acidentes do Trabalho	Gerenciamento de Riscos de EH&S	-	Nota da Pesquisa Satisfação dos Clientes	Peças sucataadas (ppm)	Peças sucataadas Escape (ppm)	Atendimento à priorização do PCP (%)	-	Custo da Não Qualidade	Qualificação de Pessoas	Avaliação 5S
5	Nº Acidentes do Trabalho	Gerenciamento de Riscos de EH&S	-	Nota da Pesquisa Satisfação dos Clientes	Peças sucataadas (ppm)	Peças sucataadas Escape (ppm)	Atendimento à priorização do PCP (%)	Homem-Hora por peça	Custo da Não Qualidade	Qualificação de Pessoas	Avaliação 5S
6	Nº Acidentes do Trabalho	Gerenciamento de Riscos de EH&S	-	Nota da Pesquisa Satisfação dos Clientes	Peças sucataadas (ppm)	Peças sucataadas Escape (ppm)	Atendimento à priorização do PCP (%)	Homem-Hora por peça	Custo da Não Qualidade	-	Avaliação 5S
7	Nº Acidentes do Trabalho	Gerenciamento de Riscos de EH&S	Emissão de Compostos Orgânicos Voláteis	Nota da Pesquisa Satisfação dos Clientes	Peças sucataadas (ppm)	Peças sucataadas Escape (ppm)	Atendimento à priorização do PCP (%)	Homem-Hora por peça	Custo da Não Qualidade	-	Avaliação 5S
8	Nº Acidentes do Trabalho	Gerenciamento de Riscos de EH&S	-	Nota da Pesquisa Satisfação dos Clientes	Peças sucataadas (ppm)	Peças sucataadas Escape (ppm)	Atendimento à priorização do PCP (%)	Homem-Hora por peça	Custo da Não Qualidade	-	Avaliação 5S
9	Nº Acidentes do Trabalho	Gerenciamento de Riscos de EH&S	-	Nota da Pesquisa Satisfação dos Clientes	Peças sucataadas (ppm)	Peças sucataadas Escape (ppm)	Atendimento à priorização do PCP (%)	Homem-Hora por peça	Custo da Não Qualidade	-	Avaliação 5S
10	Nº Acidentes do Trabalho	Gerenciamento de Riscos de EH&S	Emissão de Compostos Orgânicos Voláteis	Nota da Pesquisa Satisfação dos Clientes	Peças sucataadas (ppm)	Peças sucataadas Escape (ppm)	Atendimento à priorização do PCP (%)	Homem-Hora por peça	Custo da Não Qualidade	-	Avaliação 5S

Fonte: a autora

4.6 A Estratégia de Produção e O Sistema de Produção Enxuta

4.6.1 Introdução

Esta seção é destinada à análise dos dados da pesquisa realizada, de forma a compreender como a Estratégia de Produção e a Produção Enxuta se influenciam na empresa. Mais especificamente, pretende-se analisar se as mudanças proporcionadas no processo de implementação da Produção Enxuta estão alinhadas com as Prioridades Competitivas de produção estabelecidas no âmbito da Estratégia de Produção.

Foram inicialmente realizadas entrevistas com dois Gerentes de Produção para entender seus posicionamentos quanto à Estratégia de Produção. O objetivo das entrevistas

era captar qual o grau de importância das Prioridades Competitivas no cenário da empresa, antes e após a implantação da Produção Enxuta (Roteiro A). Também foi explorado o entendimento dos gerentes na relação entre as Prioridades Competitivas e as ferramentas da Produção Enxuta implantadas, no sentido de quais ferramentas contribuem para quais Prioridades (Roteiro B).

Foi também realizada uma análise documental, investigando-se documentos sobre dez amostras diferentes (os Grupos de Melhoria Contínua) para se compreender um pouco melhor as mudanças trazidas com a implantação da Produção Enxuta. Foi estudado todo o fluxo dos GMC, desde sua concepção até os dias atuais. Os focos de interesse foram:

- Identificar como os GMC estão estruturados e quais os responsáveis pelas decisões estratégicas;
- Identificar a relação cliente-fornecedor presente no SIPOC dos GMC e verificar se existe alinhamento entre os grupos;
- Identificar o processo decisório de como cada GMC definiu os fatores críticos para o cliente, que são os direcionadores para se determinar os meios de controle dos GMC e os projetos de melhoria a serem realizados;
- Identificar o percentual de importância de cada fator crítico dos GMC;
- Identificar o foco das melhorias realizadas através de Projetos *Kaizens*;
- E finalmente, identificar os indicadores de desempenho dos GMC, que sintetizam o que é importante para o GMC e seus clientes.

Esse levantamento feito por meio de uma análise documental constituiu uma base de confirmação das informações coletadas durante as entrevistas e forneceu mais elementos para a discussão da existência de alinhamento entre a Estratégia de Produção e a Produção Enxuta.

As entrevistas com os demais gerentes e supervisores de Planejamento, Engenharia, Suprimentos e Qualidade contextualizam também as transformações sofridas nas Áreas de Decisão Estruturais e Infraestruturais com a implantação da Produção Enxuta (Roteiro C).

É importante ressaltar que o Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM) também é uma ferramenta utilizada no início da implantação da Produção Enxuta nas empresas, pois ela auxilia no diagnóstico dos processos, permitindo identificar no detalhe cada processo do fluxo, determinando o *lead time*, estoques, material em processo (*wip*) e oportunidades de melhoria. O VSM por ser um método visual é de fácil compreensão e entendimento.

Da mesma maneira que a Matriz de Priorização, o VSM também é uma ferramenta direcionadora de melhoria e projetos *Kaizen*. Uma vez desenhado o estado futuro do processo é elaborado um plano de ação que norteia os esforços para se chegar ao objetivo futuro.

Uma vez sabendo para qual direção seguir, é através do *Kaizen* que as principais mudanças acontecem. O *Kaizen* é o maior agente de mudanças no programa de Produção Enxuta implementado na empresa, e é apoiado pelas demais ferramentas e técnicas de melhoria. O evento conta com um time dedicado, por no mínimo uma semana, para articular e implementar as soluções encontradas, sendo responsáveis também pelo gerenciamento da mudança no curto e médio prazo.

O uso da Matriz de Priorização como referencial comparativo na análise documental, ao invés do VSM, foi uma decisão da pesquisadora, visto que a elaboração da Matriz focaliza a relação cliente-fornecedor dos processos na decisão de priorização, enquanto que o VSM enfoca as ações de melhoria dos processos internos de cada GMC.

4.6.2 A Análise

Segundo os gerentes entrevistados, é consenso que a Prioridade Competitiva ENTREGA é a de maior grau de importância para a manufatura, hoje e antes da implantação da Produção Enxuta. Ou seja, mesmo com a implantação de um programa de melhoria contínua na empresa, não houve alteração no foco primordial, que é: o atendimento no prazo acordado (pontualidade), o cumprimento das promessas de entrega (confiabilidade), a velocidade de atendimento (tempo de entrega), envio do pedido conforme solicitado (completude), e a manutenção da confiança do cliente por meio de uma conduta clara diante dos problemas de entrega (integridade).

Igualmente importante, segundo ponto de vista do gerente 1, é a prioridade CUSTO. Esse foco ganhou destaque com a mudança da direção da empresa (que não mais aceitou a Entrega a qualquer Custo) e com implantação da Produção Enxuta.

Para o gerente 2, a QUALIDADE é um critério relevante antes e após implantação da Produção Enxuta. Essa visão pode estar relacionada ao fato desse entrevistado ter assumido há menos de três meses a posição de gerência, de ter atuado anteriormente na área de melhoria de processos e, ainda, por ter participado ativamente na implantação da Produção Enxuta na empresa.

De forma geral, analisando as Prioridades sob o ponto de vista dos Gerentes de Produção, demais gerentes e supervisores das áreas de apoio à manufatura e o macroambiente da empresa, nota-se que o foco principal da Manufatura é a ENTREGA, e que em segundo plano estão importância do Custo e Qualidade.

A seguir, na tabela 3, é apresentada uma síntese dos critérios de maior importância para a manufatura, segundo a ótica dos Gerentes de Produção.

Tabela 3. Prioridades Competitivas sob a ótica dos Gerentes de Produção

CRITÉRIOS COMPETITIVOS		Gerente de Produção 1				Gerente de Produção 2			
		ENTRE 2007-2010	Média	2011	Média	ENTRE 2007-2010	Média	2011	Média
IMPORTÂNCIA DE CUSTO PARA A MANUFATURA	Custo industrial	4	4	6	6	4	4	5	5
	IMPORTÂNCIA DE FLEXIBILIDADE PARA A MANUFATURA	Flexibilidade de novos produtos	6	4,875	6	5,125	5	4	6
Flexibilidade de Mix	6	6	5		6				
Flexibilidade de Volume	5	5	4		5				
Flexibilidade de entrega	5	6	4		5				
Flexibilidade dos recursos tecnológicos	4	4	3		4				
Flexibilidade de recursos humanos	4	6	4		5				
Flexibilidade dos recursos das redes suprimentos	3	4	3		3				
Flexibilidade do roteiro de fabricação	6	4	4		4				
IMPORTÂNCIA DE ENTREGA PARA A MANUFATURA	Tempo de entrega	4	5,2	6	6	3	4,2	5	5,2
	Compleitude	5		6		5			
	Pontualidade .	6		6		6			
	Confiabilidade	5		6		5			
	Integridade	6		6		5		5	
IMPORTÂNCIA DE QUALIDADE PARA A MANUFATURA	Desempenho	5	3,4	6	4,2	5	5,4	5	5,6
	Estética	3		5		6			
	Conformidade com as especificações	5		6		6			
	Confiabilidade	2		2		6			
	Durabilidade	2		2		5		5	
IMPORTÂNCIA DE SERVIÇOS PARA A MANUFATURA	Apoio ao cliente	4	3	6	4,75	6	4	6	4
	Apoio às vendas	2		3		3			
	Resolução de problemas	3		5		3			
	Informação	3		5		4		4	

Fonte: a autora

Quando se analisa a estrutura conceitual do modelo de Produção Enxuta, através de sua definição, diretrizes e princípios, constata-se que, de uma maneira geral, a abrangência de tal teoria envolve todas as principais dimensões competitivas (Slack, 1993), como a Qualidade (oferecer produtos de acordo com as especificações de projeto), Confiabilidade (cumprir as promessas de prazo de entrega), Flexibilidade (possuir a capacidade de adaptar a operação sempre que necessário e com rapidez suficiente, seja por mudanças da demanda ou por necessidades do processo produtivo), Velocidade (buscar com que o intervalo de tempo entre o início do processo produtivo e a entrega para o cliente seja menor do que o tempo da concorrência) e o Custo (oferecer produtos a custos mais baixos do que os da concorrência).

Mas, a priorização de tais dimensões remete a questões relacionadas à própria definição de competitividade e a aspectos de desempenho determinados pelo nicho de mercado em que a empresa decide oferecer seus produtos.

Como formatar orientações estratégicas específicas, no âmbito do modelo de Produção Enxuta, focalizando algumas alternativas de Estratégias de Produção em detrimentos de outras?

Através dos fundamentos de cada uma das práticas de produção que emergiram como viabilizadoras da Produção Enxuta, analisaram-se – através de uma dinâmica aplicada aos Gerentes de Produção – as implicações que teriam sobre os cinco aspectos principais de desempenho enumerados por Garvin (1993). Nesse sentido, foram considerados apenas relacionamentos diretos entre práticas de Produção Enxuta e Prioridades Competitivas de Produção.

Na visão dos gerentes, a maioria das ferramentas da Produção Enxuta contribui principalmente para os objetivos de Qualidade e Custo, conforme expresso na tabela 4.

Segundo Bhasin e Burcher (2006), a maior dificuldade para a implantação da filosofia enxuta é a falta de direcionamento e de planejamento. É necessário encará-la como uma jornada de longo prazo. O foco apenas na utilização das ferramentas pode gerar bons resultados em curto prazo, mas estes dificilmente serão sustentados (Bhasin e Burcher, 2006; Liker, 2006).

A implantação da Produção Enxuta na empresa seguiu um método bem definido de organização dos GMC e das documentações. Após o mapeamento dos processos produtivos da empresa, houve a divisão em Grupos de Melhoria Contínua, baseado nas tecnologias dos processos existentes em cada GMC. Determinou-se a estrutura dos GMC, compostas pelos funcionários diretos (MOD), os das áreas de apoio (técnicos da qualidade, do processo, da manutenção e controladores de produção) e os supervisores da área.

Tabela 4. Ferramentas da Produção Enxuta e as Prioridades Competitivas associadas

Você acha que essa ferramenta ou tecnologia está associada a Qual Prioridade Competitiva?

Gerentes de Produção G1 e G2	CRITÉRIOS											
	Qualidade		Serviço		Entrega		Flexibilidade		Custo		Não se aplica	
Tecnologias, Metodologias e Ferramentas)	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2
Benchmarking						X		X		X	X	
Círculos da Qualidade	X	X	X		X		X		X			
Controle Estatístico de Processo	X	X				X				X		
Controle visual	X	X			X	X				X		
Feedback dos clientes	X		X	X	X					X		
Gestão de EHS		X						X		X		
Gestão de Processos	X		X		X		X		X			X
Gestão de Indicadores	X	X	X	X	X	X	X		X	X		
Kaizen	X	X	X		X	X	X		X	X		
OFA (análise financeira de oportunidades)								X		X	X	
Manutenção produtiva total (TPM)	X	X			X	X	X		X	X		
Mapeamento de processo (Fluxogramas)	X	X	X		X	X	X		X	X		
Mapeamento de processo (VSM)	X	X	X		X	X	X		X	X		
Padronização do trabalho (Trabalho Padrão)	X	X	X		X	X	X		X	X		
5S	X		X		X		X		X	X		
Programa de Recompensas	X	X	X		X	X	X	X	X	X		
Estudos de Layout								X		X	X	
Redução de tempo de setup (SMED)					X		X	X	X	X		
Treinamento de Pessoal	X	X	X		X		X		X			
Comprometimento dos funcionários e da alta gerência	X		X		X		X		X			X
Ferramentas poka yoke	X	X	X			X			X	X		
Kanban					X		X		X			X
Melhoria na relação cliente-fornecedor/redução nº de fornecedores											X	X
Recebimento/fornecimento just in time					X		X		X			X
Tecnologia de grupo							X	X	X			
Trabalhador multi-habilitado/rodízio de funções	X				X		X	X	X			
Trabalhar de acordo com o takt time/produção sincronizada											X	X
Trabalho em equipes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Trabalho em fluxo contínuo (one piece flow)/redução tamanho de lote											X	X
Zero defeito	X	X			X	X			X	X		
Você acha que a empresa está mais preocupada com?	X	X				X			X	X		
<i>Total marcações</i>	<i>20</i>	<i>16</i>	<i>14</i>	<i>3</i>	<i>20</i>	<i>14</i>	<i>21</i>	<i>6</i>	<i>27</i>	<i>16</i>	<i>4</i>	<i>7</i>

Fonte: a autora

O trabalho de cada GMC começou pela identificação dos clientes no SIPOC. Em seguida, foi feito o levantamento do que seria crítico para os clientes dentro de cada processo, ou seja, foram identificadas as características do processo que seriam críticas para os clientes. Essas características foram chamadas de CTQ (*Critical to Quality*).

Na figura 7 encontra-se um exemplo de um SIPOC e das características críticas (CTQ) consideradas cruciais para os clientes desse processo.

S I P O C							CTQ (Critical to Quality)
Fornecedor	Entrada	Requisito	Processo	Saída	Expectativa do cliente	Cliente	
GMC Corte de Peças	Peças cortadas	Peças sem riscos ou amassados	Conformar Peças	Peças conformadas	Peças conformadas com Qualidade Peças conformadas no Prazo Documentação completa	GMC Montagem Final	Atender especificações do projeto Cumprir prazos de entrega Entregar documentação completa

Figura 7. Exemplo didático de SIPOC de um GMC e os CTQ associados

Fonte: a autora

Os CTQ foram priorizados comparando-se o grau de importância de um em relação ao outro, através de uma Matriz de Priorização. A matriz resultou em uma escala percentual do grau de importância de cada CTQ dentro do GMC analisado.

Na figura 8 encontra-se um exemplo de uma Matriz de Priorização das características críticas (CTQ) consideradas cruciais para os clientes desse processo.

MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO DE CTQ					
CTQs	Atender especificações do projeto	Cumprir prazos de entrega	Entregar documentação completa	Σ	%
Atender especificações do projeto		2	1	3	50%
Cumprir prazos de entrega	0		1	1	17%
Entregar documentação completa	1	1		2	33%

Figura 8. Matriz de Priorização de CTQ

Fonte: a autora

As etapas de definição do SIPOC, dos CTQ e do grau de importância dos CTQ foram feitas pelos líderes (supervisores), facilitadores e alguns membros do GMC. Os Gerentes de Produção não participaram desse processo decisório crucial para o direcionamento das ações de melhoria dos GMC (Projetos *Kaizens*) e definições dos indicadores chave de processo (KPI).

Na tabela 5, apresenta-se uma síntese das características do processo (CTQ) priorizadas pelos GMC e seus percentuais de importância.

Nota-se que todos os dez GMC analisados priorizam o critério Qualidade em um grau de 88% de importância, contra um grau de 12% de importância atribuída ao critério Entrega. Sabendo que a cada mudança de nível é realizada uma revisão nos CTQ e na pontuação da matriz de priorização, pode-se dizer que praticamente não houve alteração nos resultados de um nível para outro. Outra questão interessante e importante dentro do contexto da Produção Enxuta é que em nenhum momento o critério Custo foi mencionado como característica do processo crítica para o cliente.

Tabela 5. Principais critérios da Matriz de Priorização dos GMC

		Critérios da Matriz de Priorização (CTQ)				PRIORIDADES COMPETITIVAS	
GMC	Níveis	Conformidade	Qualidade Documentação	Pontualidade	Compleitude	Qualidade 88%	Entrega 12%
1	Nível II	79,7%	7,1%	13,2%	0,0%	86,8%	13,2%
	Nível III	57,2%	17,3%	17,0%	8,5%	74,5%	25,5%
2	Nível II	73,9%	18,5%	7,6%	0,0%	92,4%	7,6%
	Nível III	73,9%	18,5%	7,6%	0,0%	92,4%	7,6%
3	Nível I	71,8%	9,1%	10,0%	9,1%	80,9%	19,1%
	Nível II	88,9%	2,2%	5,6%	3,3%	91,1%	8,9%
4	Nível II	91,7%	8,3%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
	Nível III	80,0%	10,0%	10,0%	0,0%	90,0%	10,0%
5	Nível I	60,0%	40,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
	Nível II	60,0%	40,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
6	Nível II	47,6%	28,6%	4,8%	19,1%	76,2%	23,8%
	Nível III	56,7%	23,3%	0,0%	20,0%	80,0%	20,0%
7	Nível I	70,8%	16,7%	1,4%	11,1%	87,5%	12,5%
	Nível II	70,8%	16,7%	1,4%	11,1%	87,5%	12,5%
8	Nível I	77,8%	7,8%	14,4%	0,0%	85,6%	14,4%
	Nível II	77,8%	7,8%	14,4%	0,0%	85,6%	14,4%
9	Nível I	65,3%	19,4%	2,8%	12,5%	84,7%	15,3%
	Nível II	65,3%	19,4%	2,8%	12,5%	84,7%	15,3%
10	Nível I	71,4%	8,9%	19,6%	0,0%	80,4%	19,6%
	Nível II	96,7%	3,3%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%

Fonte: a autora

Assim, fazendo um paralelo entre a Matriz de Prioridades dos GMC e as Estratégias definidas pelos gerentes, verifica-se que **há divergência entre os critérios que os GMC consideram relevantes e a visão estratégica da gerência.**

Vários fatores explicam essa divergência, como: (1) não participação da gerência de produção no processo decisório de priorização dos CTQ e definição dos indicadores de desempenho; (2) falha conceitual na definição dos CTQ pelos GMC; (3) falta de alinhamento dos CTQ priorizados com as áreas de apoio (PCP, Controladoria, Qualidade, RH, etc); (4) falta de indicadores gerenciais das áreas de PCP e Controladoria.

Segundo Voss (1995), as escolhas estratégicas podem prover uma visão clara de um grande número de escolhas que a organização tem. As escolhas corretas podem conduzir a uma fábrica focada, com desempenho superior.

Para o gerenciamento do negócio, cada GMC possui um Quadro de Indicadores, que tem por objetivo demonstrar a evolução dos resultados do GMC com foco nas metas da empresa e das partes interessadas. O Quadro possui seis pilares com um conjunto de indicadores definidos e gerenciados. Para cada pilar deve ser considerado pelo menos um indicador. Exceto para os indicadores obrigatórios, os demais podem ser definidos pelos GMC e devem demonstrar a evolução de seu negócio e resultados, em conformidade com as

necessidades das partes interessadas. Usualmente, quem define os indicadores são os líderes (supervisores), facilitadores e alguns membros do GMC, com o aval de no mínimo 50% dos clientes determinados no SIPOC. Os Gerentes de Produção não participaram dessa decisão, apenas acompanham os resultados da área posteriormente e distribuem a remuneração variável da empresa conforme as metas atingidas do Quadro de Indicadores.

Segundo Ohno (1997), um dos maiores problemas das fábricas é que os setores criam visões diferentes sobre a companhia como um todo. Os problemas que surgem com esse tipo de configuração é que dificulta a tomada de decisão e a identificação das restrições que cada setor possui.

Neste estudo de caso, o problema relatado por Ohno (1997) não se evidencia: primeiro, devido à obrigatoriedade dos pilares do Quadro de Indicadores; e segundo, porque os indicadores dos GMC analisados, coincidentemente, seguem um mesmo padrão. Segundo alguns entrevistados, essa ocorrência pode ter sido fruto de um *benchmarking* realizado internamente entre os GMC.

Na tabela 6 podem ser visualizados os seis pilares da melhoria contínua, os indicadores definidos pelos GMC e a relação entre os indicadores e as Prioridades Competitivas. É importante salientar que os indicadores do pilar Saúde, Segurança e Meio Ambiente estão ligados aos aspectos de qualidade quando são associados aos Sistemas de Gestão da Qualidade (Normas OHSAS 18000 e ISO 14000), não havendo nenhuma referência com as Prioridades Competitivas identificadas no trabalho de Garvin (1993).

Segundo Neely (1997), existem sete características que todo sistema de medição de desempenho deveria possuir:

- 1) Estar diretamente relacionados com a estratégia da empresa;
- 2) Claramente definido e com um propósito específico;
- 3) Ser relevante e fácil de manter;
- 4) Ser simples de usar e entender;
- 5) Retro-alimentar rapidamente todos os níveis da organização;
- 6) Prover ligação entre a estratégia e as operações;
- 7) Fomentar a melhoria além de monitorar as operações.

Os indicadores propostos pelos GMC contemplam algumas características descritas por Neely (1997). **Pecam no sentido de não proverem o elo com as Prioridades Competitivas de maior importância, segundo a visão dos gerentes; não terem um propósito específico e serem pouco relevantes para a empresa.**

Tabela 6. Prioridades Competitivas *versus* Indicadores de Melhoria Contínua

PILARES da Melhoria Contínua	Indicadores	Prioridade Competitiva X Indicadores
Saúde, Segurança e Meio Ambiente	Nº Acidentes do Trabalho	*
	Gerenciamento de Riscos de EH&S	*
	Emissão de Compostos Orgânicos Voláteis	*
Cliente	Nota da Pesquisa Satisfação dos Clientes	SERVIÇO, ENTREGA E QUALIDADE
Qualidade	Peças sucataadas (ppm)	QUALIDADE
	Peças sucataadas Escape (ppm)	QUALIDADE
Entrega	Atendimento à priorização do PCP (%)	ENTREGA
Financeiro	Homem-Hora por peça	CUSTO
	Custo da Não Qualidade	CUSTO
Pessoas	Qualificação de Pessoas	QUALIDADE E FLEXIBILIDADE
	Avaliação 5S	QUALIDADE

Fonte: a autora

Apesar de haver um pilar exclusivo para o critério ENTREGA, o indicador não fornece uma orientação segura. Da maneira que se apresenta, sua função é medir se o GMC está produzindo conforme a ordenação determinada pelo Planejamento de Produção. O indicador não tem nenhum vínculo com prazo de entrega ou velocidade de atendimento. Atualmente todos os GMC apresentam resultado superior a 80% nesse indicador, porém o volume de atraso na fábrica é superior a 20%.

O pilar Financeiro ganhou força entre os anos de 2010-2011, quando o Gerente de Qualidade assumiu interinamente a gerência de produção, introduzindo o indicador de Custo da Não-Qualidade no Quadro de Indicadores dos GMC. O outro indicador do pilar (Homem-Hora por Peça) era medido sem propósito específico, até que nesse ano (2012) mudou de *status*, e passou a fazer parte das metas gerenciais para redução de custo da manufatura, e portanto, ganhou destaque no cenário dos projetos de melhoria.

Os demais pilares e indicadores remetem ao critério QUALIDADE. Estão voltados ao controle do número de não-conformidades (em ppm); atendimento ao plano de qualificação de pessoas; e pesquisa de opinião dos clientes, que também avalia as questões de Entrega e Serviço ao Cliente.

Na fase final da análise documental foi realizado um levantamento dos *Kaizens* realizados em 2011 e suas respectivas abordagens.

Segundo Ghinato (2000), *Kaizen* é a melhoria incremental e contínua de uma atividade, focada na eliminação de perdas, de forma a agregar mais valor ao produto/serviço com um mínimo de investimento.

Como meta, os GMC realizaram aproximadamente doze *Kaizens*, sendo a maioria deles destinados à melhoria de Processos e Qualidade.

Em relação às Áreas de Decisão, não houve alterações motivadas pela implantação da Produção Enxuta nas áreas Estruturais. A implantação do sistema de Produção Enxuta está baseada em melhorias gradativas, que não são suficientes para promover mudanças nas áreas estruturais.

As mudanças nas áreas infraestruturais estão apresentadas na tabela 7.

A alta gerência da empresa detectou o *gap* existente entre as práticas implantadas da Produção Enxuta e a Estratégia de Produção, através das ineficiências operacionais do processo produtivo e das áreas de interface.

Um questionamento da alta direção da empresa colocou em cheque o Sistema de Produção Enxuta implantado. Como uma empresa que atinge suas metas anuais de *Kaizens*; cumpre os prazos determinados para a mudança de níveis de classificação; atinge resultados positivos nos indicadores de desempenho e utiliza as ferramentas enxutas pode gerar tão baixo retorno financeiro mediante os esforços aplicados?

Uma parte da resposta à essa questão, pelo menos, pode ser extraída das conclusões deste trabalho.

Em uma nova tentativa, a empresa está reorganizando os GMC em um novo formato, com a participação dos Gerentes de Produção e tendo o Diretor da empresa como responsável pela gestão e resultado do Grupo. Suas principais responsabilidades serão de alinhar metas do agrupamento de GMC com os indicadores de outras unidades de negócio e áreas de Apoio; garantir o desdobramento das metas do Quadro de Indicadores do agrupamento com os Indicadores individuais dos GMC; definir estratégias de melhoria e priorizar ações que conduzam ao atendimento e alcance de resultados e metas globais; entre outras.

Tabela 7. As Áreas de Decisão antes e após a implantação da Produção Enxuta

Áreas de Decisão INFRAESTRUTURAIS					
	PCP	Gestão da Qualidade	Desenvolvimento de Produtos	Gestão de Suprimentos	Organização do Trabalho
Mudanças relacionadas à implantação da PE	A contribuição da PE foi determinante para a melhoria dos processos administrativos. A orientação de reduzir desperdícios, eliminar as atividades de não-agregação de valor e aumentar a produtividade geraram inovações na gestão do processo de planejamento e programação. Surgiram vários sistemas de informações para extração e análise de dados que possibilitou reduzir a carga de um programador em 80%.	Em 2010 houve algumas mudanças nas diretrizes e indicadores dos CT, que passaram a ser cobrados pelos custos da não-qualidade em seus indicadores de desempenho. A PE colaborou com a sistematização de ferramentas estatísticas de análise. São formados grupos multidisciplinares para tratamento de não-conformidades que utilizam ferramentas como Diagrama de Ishikawa e DMAIC para elaboração de planos de ação.	Atualmente, os projetos da gerência de engenharia estão voltados à melhoria de processos com ganhos de produtividade e redução de horas-máquinas e horas-homem; projetos de ergonomia visando à saúde e segurança do trabalhador e o desenvolvimento de novos dispositivos (ferramentais) que reduzam o tempo de setup e sejam fácil de manuseio dos operadores.	A PE incentivou vários projetos Kaizens, realizados tanto nos fornecedores como internamente, com o objetivo de otimizar os recursos, melhorar o nível de qualidade de fornecimento e eliminar desperdícios do processo que não agregam valor. O mapeamento dos processos administrativos da área contribuiu para uma reestruturação dos papéis e responsabilidades, desenvolvimento de softwares de apoio à decisão (reduzindo o tempo de extração e análise dos dados) e à redução do lead-time do processo de gestão de suprimentos.	O foco dos treinamentos já passou por várias fases de 2006 até os dias atuais. Iniciando-se por um foco totalmente técnico, passando por um foco de requisitos da Qualidade e hoje o foco é voltado às ferramentas da Produção Enxuta. O sistema de produção adotado pela empresa permite que os diversos grupos de trabalho se reúnam semanalmente para discutir os problemas da área e as reclamações de clientes internos, além de abordar assuntos como Segurança no Trabalho, 5S, TPM, Kaizens, entre outros.
Mudanças sem relação com a PE	Implantação do ERP em 2006, visando um maior controle contábil e fiscal. Desde então vem sendo utilizado como ferramenta de programação de produção na geração de necessidades de materiais.	No período entre 2006 e 2007, ocorreu um movimento de adequação dos procedimentos da qualidade conforme o padrão corporativo. Entre os anos de 2007 a 2008 houve um movimento de delegação da Qualidade, que compreendeu a formação de operadores para executar atividades de controle da qualidade. A partir de 2011 houve uma forte intensificação da utilização da ferramenta FMEA como meio preventivo de problemas.		De 2006 a 2011 houve um incremento exponencial no nível de outsourcing, chegando a quadruplicar o volume de itens subcontratados nesse período. A estratégia de outsourcing ganhou força com as mudanças organizacionais e reestruturação da empresa. Muitos componentes fabricados passaram a ser subcontratados.	Realização de reuniões diárias no início de cada turno, liderada pelos supervisores ou monitores, para a divulgação da situação da fábrica no dia.

Fonte: a autora

Constatou-se que as metas e resultados dos Planos de Ação gerenciais estavam alinhados verticalmente, porém não havia o desdobramento desses objetivos na estrutura horizontal de forma eficiente. A proposta do novo formato de organização espera eliminar essa lacuna do processo.

Outra questão importante a ser analisada é a estrutura atual dos GMC. Será que a divisão dos GMC por processo/ tecnologia é a melhor opção, apesar da restrição do *layout*

funcional da fábrica? Alguns estudos encontrados na literatura propõem a organização dos grupos de melhoria contínua através da divisão por famílias de produtos em empresas com alta variedade de produtos e baixo volume (Tonezer, 2011). Uma família é um grupo de produtos que passam por etapas semelhantes de processamento e utilizam equipamentos comuns nos processos anteriores (Rother & Shook, 2003). Outra análise a ser feita, é da participação das áreas de apoio como membros dos GMC. E se eles fossem considerados prestadores de serviços à produção e tivessem um acordo do nível de atendimento, não seria mais produtiva essa relação entre as áreas?

5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após analisar o referencial teórico e compará-lo com as informações e resultados obtidos junto à empresa objeto do estudo de caso, percebe-se que a utilização dos princípios da Produção Enxuta ocupa, cada vez mais, um lugar de destaque na Estratégia de Produção das organizações industriais. Porém, mesmo com a ampla difusão dos conceitos, ainda existe uma grande confusão no modo de implantar um sistema eficaz baseado na Produção Enxuta.

A implantação de ferramentas e princípios da Produção Enxuta deve estar intimamente relacionada com os objetivos gerais, visão e estratégias da organização.

Para esse propósito, o envolvimento da alta gerência é crucial. A alta gestão deve ter, de forma clara, a noção de seu envolvimento de longo prazo com consequências estratégicas de implantação de princípios enxutos, que afeta o futuro da empresa. Treinamento, envolvimento de todos os níveis organizacionais e planejamento no longo prazo são fundamentais para minimizar e resolver dificuldades encontradas no processo de implantação da Produção Enxuta.

O objetivo principal desta investigação científica era identificar e caracterizar a Estratégia de Produção e as práticas de Produção Enxuta e analisar o alinhamento das práticas adotadas com as Prioridades Competitivas de Produção.

Com base nas entrevistas e nas análises de conduta da empresa, identificou-se a Entrega e o Custo como as Prioridades Competitivas de maior grau de importância para a unidade da empresa estudada.

A análise documental elucidou o processo de implantação das ferramentas e técnicas da Produção Enxuta nos GMC, e a forma de definição dos processos críticos e projetos *Kaizen*.

O *Kaizen* é o maior agente de mudanças no programa de Produção Enxuta implementado na empresa, e é apoiado pelas demais ferramentas e técnicas de melhoria. É através do *Kaizen* que as principais mudanças acontecem.

A discussão do possível alinhamento baseou-se na compatibilidade entre os direcionadores das ações e projetos de melhoria estabelecidos e as Prioridades Competitivas consideradas cruciais para a organização.

A análise demonstrou divergência entre os critérios que os GMC consideram relevantes e a visão estratégica da gerência de produção.

Vários fatores explicam essa divergência, como: (1) não participação da gerência de produção no processo decisório de priorização dos CTQ e definição dos indicadores de

desempenho; (2) falha conceitual na definição dos CTQ pelos GMC; (3) falta de alinhamento dos CTQs priorizados com as áreas de apoio (PCP, Controladoria, Qualidade, RH...etc); (4) falta de indicadores gerenciais das áreas de PCP e Controladoria.

Na fase de estruturação dos GMC, definição dos CTQ e dos indicadores de acompanhamento, não houve alinhamento das informações com a Estratégia de Produção da empresa. O grau de importância dado às Prioridades Competitivas Entrega e Custo pelos Gerentes de Produção não se refletiu no posicionamento dos GMC. Pode-se apreender que os esforços aplicados nas melhorias de processo geraram resultado sim, mas não no foco principal, segundo a visão gerencial.

Em relação às Áreas de Decisão, não houve alterações nas áreas Estruturais motivadas pela implantação da Produção Enxuta. A implantação do sistema de Produção Enxuta está baseada em melhorias gradativas, que não são suficientes para promover mudanças estruturais. As áreas infraestruturais tiveram grande influência da implantação do sistema de Produção Enxuta, que alavancou várias melhorias de processo, principalmente administrativos, voltados ao aumento de produtividade, desenvolvimento de indicadores de desempenho robustos, melhoria na interface com fornecedores, entre outros.

Um dos caminhos que a organização pode seguir para maior alinhamento entre as práticas de Produção Enxuta e as Prioridades é através do desdobramento horizontal das metas e objetivos da organização no nível dos GMC. Para isso acontecer, deve-se rever os critérios utilizados na Matriz de Priorização e os indicadores de desempenho; deve-se deixar claro para os funcionários quais são os objetivos da organização; deve-se substituir a meta de quantidade de *Kaizens* realizados por meta de resultados de produtividade, redução de custo, redução do *lead time*, atendimento aos prazos, entre outros; deve-se contar com o apoio da alta gerência para validar se a direção tomada pelos GMC está no “caminho certo”.

Assim, não se pode afirmar que o sistema de Produção Enxuta que vem sendo implantado pela empresa atende completamente a Estratégia de Produção que os gerentes desejam adotar. Melhorias nas relações entre EP e PE poderiam ser alcançadas na empresa se os direcionadores das ações de melhoria fossem bem determinados, em um processo decisório que contasse com a participação da alta gerência, e se as ações e ferramentas implantadas focalizassem os Critérios Competitivos desejados pela organização.

Na figura 9, encontram-se resumidamente as principais restrições ao sucesso da implantação da Produção Enxuta na empresa analisada.

Restrições ao sucesso da implantação da Produção Enxuta

Restrições ao tipo de layout/processos produtivos
 Resistência dos funcionários à mudança
 Falta de credibilidade dos funcionários no Sistema de Produção Enxuta
 Falta de treinamento da força de trabalho
 Maior comprometimento da supervisão, média e alta gestão
 Falta de entendimento dos conceitos e suas aplicações
 Falta de flexibilidade da força de trabalho devido às restrições do processo
 Desnívelamento de conhecimento entre os facilitadores
 Escolha de indicadores inadequada, não reflete a Estratégia de Produção
 Falta de visão na definição dos critérios críticos para o cliente
 Falta de padrão na utilização das ferramentas *Lean*
 Imposição de uso de ferramentas sem necessidade ou inadequadas
 Falta maturidade para uso da PE como meio de gestão e não apenas uma prática isolada
 A cobrança dos prazos para mudança de nível mascara problemas e ineficiências dos processos
 Excesso de diplomacia entre as áreas mascara problemas e ineficiências dos processos
 Falta de maior integração dos membros das áreas de apoio nas práticas do dia-a-dia dos GMC
 O líder do GMC não é o gestor hierárquico dos membros das áreas de apoio

Figura 9. Restrições ao sucesso da implantação do Sistema de Produção Enxuta

Fonte: a autora

Segundo Bhasin e Burcher (2006), a Produção Enxuta deve ser encarada como uma estratégia de longo prazo. Através da aplicação de suas ferramentas e de princípios que incentivam a aprendizagem e a satisfação dos trabalhadores, pode constituir a mudança necessária para a geração de um ambiente integrado, com objetivos comuns, visão clara dos mesmos e, assim, a sustentabilidade de longo prazo. Desta forma, objetivos de longo prazo, podem ser traçados na formulação da estratégia, sob um aspecto deliberado, conduzindo à criação de padrões consistentes nas ações, que permitem a formação de uma estratégia emergente. Com base nestes argumentos pode-se caracterizar a Produção Enxuta como uma abordagem para a realização da Estratégia de Produção pertinente à escola de aprendizado (Mintzberg, 2000). Esta abordagem defende que a organização deve competir através das suas capacitações da manufatura e deve alinhá-las com os fatores chaves de sucesso, sua estratégia corporativa e de negócio e as demandas do mercado. O argumento deste paradigma é que o alinhamento das capacidades da manufatura com os fatores chaves de sucesso vai maximizar a competitividade da organização. A manufatura deve ser vista como capaz de influenciar a

estratégia corporativa e as suas capacidades devem ser desenvolvidas e exploradas pro - ativamente como uma arma competitiva (Voss, 2005).

A sugestão para trabalhos futuros é a realização de pesquisas com múltiplos casos que estejam em estágio avançado ou em fase de implantação de sistemas de Produção Enxuta; o desenvolvimento de uma metodologia de implementação simultânea de Estratégia de Produção e Produção Enxuta e uma análise de caso em empresas de alta variedade de produtos e baixo volume que mapeiam o fluxo de valor por famílias de produtos.

Referências Bibliográficas

- ADAMIDES, E. D.; POMONIS, N. The co-evolution of production and supply chain decisions, and the emergence of manufacturing strategy. *International Journal of Production Economics*, v. 121, p. 301-312, 2009.
- ALVES FILHO, A. G.; NOGUEIRA, E.; BENTO, P.E.G. Análise das estratégias de produção de seis montadoras de motores de automóveis. *Gestão & Produção (UFSCAR. Impresso)*, v. 18, p. 603-617, 2011.
- ALVES FILHO, A. G.; PIRES, S. R. I.; VANALLE, R. M. Sobre as prioridades competitivas da produção: compatibilidade e sequências de implantação. *Revista Gestão & Produção*. V.2, n.2, P. 173-180, 1995.
- ALVES, J. M. Proposta de um Modelo Híbrido de Gestão da Produção: Aplicação na Indústria Aeronáutica. 2001. 236 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, UNICAMP, Campinas.
- ARAÚJO, C. A. C. Desenvolvimento e aplicação de um método para implementação de sistemas de produção enxuta utilizando os processos de raciocínio da teoria das restrições e o mapeamento do fluxo de valor. 2004. 143 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004.
- BHASIN, S. e BURCHER, P. Lean viewed as a philosophy. *Journal of Manufacturing Technology Management*. Vol. 17 No. 1, pp. 56-72, 2006.
- BOYER, K. K.; SWINK, M.; ROSENZWEIG, E. D. Operations strategy research in the POMS journal. *Production and Operations Management*, v. 14, n. 4, p. 442-449, 2005.
- BRYMAN, A.. *Research methods and organization studies*. Unwin Hyman. Londres. 1989.
- CHASE, R. B.; et al. *Administração da produção para vantagem competitiva*. 10 ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2006. 724 p.
- COSTA, S.E.G.; LIMA, E.P.; VEIGA, G.L. Escolhas Estratégicas na Produção Enxuta. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de Outubro de 2008.
- CORREA, H. L. & CORREA, C. A. *Administração da Produção e Operações: Manufatura e Serviços – uma abordagem estratégica*. São Paulo: Atlas, 2004.
- CORREA, H.L. & GIANESI, I.G.N. *Just-in-time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico*. São Paulo: Atlas, 1993.
- CORREA, H.L.; SLACK, N. Flexibilidade estratégica na manufatura: incertezas e variabilidade de saídas. *Revista de Administração*, Vol. 29, No. 1, Jan./Mar. 1994.
- CRESWELL, J. W. *Research design – Qualitative and Quantitative Approaches*. Londres: Sage, 1994.

DANGAYACH, G. S. & DESHMUKH, S. G. Manufacturing strategy: Literature review and some issues. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21 No. 7, 2001, pp. 884-932.

DENNIS, P. *Fazendo acontecer a coisa certa*. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2007.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. *The Academy of Management Review*, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

EMILIANI, M. Improving business school courses by applying lean principles and practices. *Quality Assurance in Education*, v.12, n.4, 2004.

FARIA, R. N. *Manufatura Enxuta: novo paradigma para a mudança organizacional*. Artigo disponível no site http://www.revistaproducaoengenharia.org/artigos/172_86.doc (acesso em 05/ago11), 2008.

FERDOWS, K.; DE MEYER, A. Lasting improvements in manufacturing performance: in search of a new theory. *Journal of Operations Management*, v. 9, n. 2, p. 168-184, 1990.

FLEURY, P.F.; PROENÇA, A. Competitividade industrial e a gerência estratégica de operações. *Revista de Administração*, São Paulo, Vol. 28, No. 2, 1993.

GARVIN, D. Competing on the Eight Dimensions of Quality. *Harvard Business Review*, Boston, v. 65, n. 6, 1987.

GARVIN, D.A. Manufacturing Strategy Planning. *California Management Review*, Summer 1993.

GERWIN, D. Manufacturing Flexibility: a Strategic Perspective. *Management Science*, v. 39, n. 4, April, 1993.

GIANESI, I.G.N.; CORRÊA, H.L. *Administração Estratégica de Serviços*. São Paulo: Atlas, 1996.

GIL, A. C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1996.

GIL, A. C. *Estudo de caso: fundamentação científica, subsídios para coleta e análise de dados, como redigir o relatório*. São Paulo: Atlas, 2009.

GODINHO FILHO, M. Paradigmas estratégicos de gestão da manufatura: configuração, relações com planejamento e controle da produção e estudo exploratório na Indústria de calçados. 2004. 267p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSCAR, São Carlos.

GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F.C.F. Paradigmas Estratégicos de Gestão da Manufatura (PEGEMs): Elementos-chave e Modelo Conceitual. *Gestão e Produção*. Vol. 12, n. 3, p. 333 – 345, 2005.

GHINATO, P. (2000) *Produção e Competitividade: Aplicações e Inovações*. UFPE: Recife.

HAYES, R.; PISANO, G.; UPTON, D.; WHEELWRIGHT, S. C. Operations, strategy, and technology – pursuing the competitive edge. New York: John Wiley & Sons, Inc, 2005.

HAYES, R.; WHEELWRIGHT, S. C. Restoring our competitive edge: competing through manufacturing. United States of America: John Wiley & Sons, 1984.

HINES, T. Supply Chain Strategies: Customer-driven and customer focused. Boston: Elsevier, 2006.

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

IMAI, M. Gemba-kaizen: estratégias e técnicas do kaizen no piso de fábrica. São Paulo: IMAM, 1996.

ISHIKAWA, K. Controle de Qualidade Total à Maneira Japonesa. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

KARLÖF, Bengt. Conceitos básicos de administração. São Paulo: Nobel, 1994. 252 p.

KOSAKA, G.I. Jidoka. In: Lean Summit, 2006. Apresentações no Lean Institute Brasil, 2006.

LIKER, J. K. O Modelo Toyota: 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LIMA, T. C.; ELIAS, B. J. S. Análise dos Resultados da Implantação da Produção Enxuta nas Organizações: um Estudo a partir dos Casos Relatados no ENEGEP. XXVII ENEGEP, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, p. 1- 9, 2007.

MIGUEL, P. A. C . Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. Revista Produção, v.17, n.1, p. 216-229, 2007.

MONDEN, Yasuhiro. Toyota Production System: an integrated approach to Just-in-time. 2. ed. Georgia: Engineering & Management Press, 1993.

MOREIRA, D. A. Administração da produção e operações. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

MOREIRA, M. P. FERNANDES, F. C. F. (2001) Análise da produção enxuta pelo fluxo de valor. Revista Máquinas e Metais. São Paulo: XXXVII, n. 427, p.116-129.

NEELY, A., RICHARDS, H., MILLS, J., PLATTS, K., BOURNE, M. Designing performance measurement: a structured approach”, International Journal of Operations and Production Management, vol. 17, No.11, pp.1131-1152, 1997.

NOGUEIRA, E. (2002) - Empresas Fabricantes de Revestimentos Cerâmicos e a Gestão de seus Sistemas Produtivos: A Proposição de um Modelo. Tese de Doutorado, FGV/EASP. São Paulo, 2002.

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

OLIVEIRA, D. de P.R. de. Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial. 10. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

PALADINI, E.P.. Gestão da Qualidade no Processo: A qualidade na produção de bens e serviços. São Paulo – SP, Ed. Atlas, 1995.

PICCHI, F. A. Lean na administração. In: LEAN SUMMIT BRASIL, 2002, Gramado. Apresentações no Lean Institute Brasil, 2002.

PINTO, R.I.M. Gestão do trabalho no paradigma da flexibilização e a crise do emprego: compreensão necessária à formação profissional. Olhar de Professor. n. 5, 2002.

PIRES, S. R. I. Gestão da Cadeia de Suprimentos: Conceitos, Estratégias, Práticas e Casos. São Paulo: Atlas S.A., 2007.

PIRES, S. Gestão estratégica da produção. Piracicaba: Unimep, 1995.

PORTER, M. Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors. New York: The Free Press. 1980.

PORTER, M. E. Competição: Estratégias Competitivas Essenciais. Harvard School Business Press, 1999.

REIS, A. C., SREEKUMARAN-NAIR K. Implementação da Manufatura Enxuta na General Motors do Brasil: Avaliação do Desdobramento do Plano de Negócios na Planta da S-10. Taubaté, Dissertação de Mestrado, Departamento de Economia, Contabilidade e Administração. Unitau, 2004.

ROSENZWEIG, E. D.; EASTON, G. S. Tradeoffs in Manufacturing? A Meta-Analysis and Critique of the Literature. Production and Operations Management, v. 19, n. 2, p. 127-141, 2010.

ROTHER, M.; SHOOK, J. Aprendendo a Enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1999.

SÄFSTEN, K.; WINROTH, M.; STAHRÉ, J. The content and process of automation strategies. International Journal of Production Economics, v. 110, n.1, p. 25-38, 2007

SALTORATO, P.; JABBOUR, A.B.L.S.; ARNAS, E. Análise das relações entre Estratégia de Produção e Manufatura Enxuta: estudo exploratório em empresas automotivas. XIV Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - SIMPOI 2011. São Paulo, SP, Brasil, 2011.

SANTOS, F. C. A., PIRES, S. R. I. Prioridades competitivas na administração estratégia da manufatura: estudo de casos In: Encontro Nacional da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração - ENANPAD, 22., Foz do Iguaçu. Anais. Porto Alegre, ANPAD, 1998.

- SARMIENTO, R.; SARKIS, J.; BYRNE, M. Manufacturing capabilities and performance: a critical analysis and review. *International Journal of Production Research*, v. 48, n. 5, p. 1267-1286, 2010.
- SHINGO, S. *O Sistema de Troca Rápida de Ferramentas*. Porto Alegre: Bookman Editora, 2000.
- SHINGO, S. *O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção*. Porto Alegre: Bookman, 1996.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. *Metodologia de pesquisa e elaboração de dissertação*. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 121p.
- SKINNER, W. Manufacturing strategy: the story of its evolution. *Journal of Operations Management*, v. 25, n. 2, p. 328-335, 2007.
- SKINNER, W. Manufacturing - missing link in corporate strategy. *Harvard Business Review*, May-June 1969.
- SKINNER, W. The focused factory. *Harvard Business Review*, p. 113-121, May-June. 1974.
- SLACK, N. et al. *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas, 1997. 725 p.
- SLACK, N. *Vantagem competitiva em manufatura*. São Paulo: Atlas, 1993.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S. & JONHSTON, R. *Administração da Produção*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- SPEAR, S. & BOWEN, H. K. Decoding the DNA of the Toyota production system. *Harvard Business Review*, Boston: Harvard Business School. Vol.77, n. 5, p. 97-106, 1999.
- TAKAHASHI, Y.; OSADA, T. *TPM/MPT manutenção produtiva total*. São Paulo: IMAM, 1993.
- TAPPING, D.; SHUKER, T. *Value stream management for the lean office: 8 steps to planning, mapping, and sustaining lean improvements in administrative areas*. Florence: Productivity Press, 2003.
- THE LEAN ENTERPRISE INSTITUTE *Lean Lexicon: a Graphical Glossary for Lean Thinkers*. Version 1.0, January 2003. The Lean Enterprise Institute: Brookline, MA. 98p, 2003.
- TUBINO, D.F. *Manual de planejamento e controle da produção*. São Paulo: Atlas, 1997. 220p.
- VAN HOEK, R.I. Postponed manufacturing: a case study in the food supply chain. *Supply Chain Management*, Vol.2, n.2, 1997.
- VENKATESAN, R. Strategic sourcing: to make or not to make. *Harvard Business Review*, v. 70, n. 6, p. 98-107, Nov./Dec. 1992.

VOSS, C. A. Alternative paradigms for manufacturing strategy. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 15, No. 4, pp. 5-16, 1995.

WARD, P.T.; LEONG, K.; SNYDER, D.L. Manufacturing Strategy: An Overview of Current Process and Content Models. In: ETTLIE, J.E.; BURSTEIN, M.C.; FIEGENBAUM, A. (eds.) *Manufacturing strategy : The Research Agenda for the Next Decade*. Boston: Kluwer, 1990.

WASSENHOVE, L.N. & CORBETT, C.J.: "Trade-Offs? What Trade-Offs?" Working Paper, INSEAD, France, 1991.

WHEELWRIGHT, S.C. Manufacturing strategy: defining the missing link. *Strategic Management Journal*, Vol. 5, 1984.

WOMACK, J. P. & JONES, D. T. *A Mentalidade Enxuta nas Empresas*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

WOMACK, J. P.; JONES, D. *A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. & ROOS, D. *A máquina que mudou o mundo*. 14ª edição. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WOMACK, James P., *Seeing the Whole: Mapping the Extended Value Stream*. Brooklin, MA: Lean Enterprise Institute, 2002.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T., *Lean Consumption*. *Harvard Business Review*, Mar, 2005.

YIN, R. *Case Study Research: design and methods*. 2ª ed. London: Sage, 1994.

YIN, R. K. *Estudo de Caso: Planejamento e Método*. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

ZACCARELLI, S.B. *Administração estratégica da produção*. São Paulo: Atlas, 1990. 134p.

Roteiro A

CRITÉRIOS COMPETITIVOS		Notas / Legenda					
		1	2	3	4	5	6
		Critério competitivo NUNCA é relevante para a manufatura	Critério Competitivo RARAMENTE é relevante para a manufatura	Critério Competitivo POUCO relevante para a manufatura	Critério Competitivo É relevante para a manufatura	Critério Competitivo MUITO relevante para a manufatura	Critério Competitivo CRUCIAL para a manufatura
		ENTRE 2007 - 2010			2011		
IMPORTÂNCIA DE CUSTO PARA A MANUFATURA	Custo industrial é o custo da manufatura. Sua composição apresenta: materiais, energia, horas diretas e indiretas, manutenção, depreciação e alguns rateios gerais.						
IMPORTÂNCIA DE FLEXIBILIDADE PARA A MANUFATURA	Flexibilidade de novos produtos é a habilidade de introduzir e produzir novos produtos ou de modificar os existentes.						
	Flexibilidade de Mix é a habilidade de mudar a variedade dos produtos que estão sendo feitos pela operação dentro de um dado período de tempo.						
	Flexibilidade de Volume é a habilidade de ajustar as quantidades produzidas às variações de demanda.						
	Flexibilidade de entrega é a habilidade de cumprir antecipações solicitadas por um ou mais clientes, entregando antes da data acordada.						
	Flexibilidade dos recursos tecnológicos é a habilidade de mudar a tecnologia de processo da operação de modo a torná-la mais receptiva às demandas do negócio.						
	Flexibilidade de recursos humanos é a habilidade de adaptação dos recursos humanos participantes da operação às exigências da função produção.						
	Flexibilidade dos recursos das redes de suprimentos é a habilidade de mudar os sistemas que fornecem e controlam a operação de modo a torná-los cada vez mais receptivos às demandas do negócio e integrados aos outros recursos.						
	Flexibilidade do roteiro de fabricação é ter processos e sequenciamentos alternativos de modo a aumentar a probabilidade de sucesso do plano de produção.						
IMPORTÂNCIA DE ENTREGA PARA A MANUFATURA	Tempo de entrega é a velocidade de atendimento ou o tamanho dos prazos: longos, curtos ou médios.						
	Completude é a condição do pedido do cliente em relação aos produtos e quantidades desejadas, ou seja, o cliente recebe os produtos desejados nas quantidades solicitadas.						
	Pontualidade é a qualidade de entregar no dia acordado.						
	Confiabilidade é a qualidade de cumprir as promessas de entrega.						
	Integridade é manter a confiança do cliente através de uma conduta clara diante dos problemas de entrega.						
IMPORTÂNCIA DE QUALIDADE PARA A MANUFATURA	Desempenho refere-se às características primárias do produto, ou seja, aquelas que todo produto deve possuir para garantir o seu desempenho básico.						
	Estética é a valorização da parte externa dos produtos.						
	Conformidade com as especificações é o grau com que os produtos e serviços atendem a padrões estabelecidos.						
	Confiabilidade é a probabilidade de um produto apresentar problemas dentro de um período de tempo especificado.						
	Durabilidade é a medida do ciclo de vida de um produto.						
IMPORTÂNCIA DE SERVIÇOS PARA A MANUFATURA	Apoio ao cliente é a habilidade de atender o cliente rapidamente pela substituição de peças defeituosas ou de reabastecimento de estoques para evitar paradas para manutenção ou perdas de vendas.						
	Apoio às vendas é a habilidade de melhorar as vendas por meio de informações em tempo real sobre a tecnologia, o equipamento, o produto ou o sistema que a empresa está vendendo.						
	Resolução de problemas é a habilidade em assistir grupos internos e clientes na solução de problemas, especialmente em áreas como desenvolvimento de novos produtos, projetos considerando a manufaturabilidade e a melhoria da qualidade.						
	Informação é a habilidade de fornecimento de dados críticos a respeito de desempenho de produto, parâmetros de processo e custos para grupos internos, tais como P&D, e para clientes que então utilizam os dados para melhorar suas próprias operações ou produtos.						

Roteiro B

Você acha que essa ferramenta ou tecnologia está associada à???

Critérios	Qualidade	Serviço	Entrega	Flexibilidade	Custo	Não se aplica
Tecnologias, Metodologias e Ferramentas)						
Benchmarking						
Círculos da Qualidade						
Controle Estatístico de Processo						
Controle visual						
Feedback dos clientes						
Gestão de EHS						
Gestão de Processos						
Gestão de Indicadores						
Kaizen						
OFA (análise financeira de oportunidades)						
Manutenção produtiva total (TPM)						
Mapeamento de processo (Fluxogramas)						
Mapeamento de processo (VSM)						
Padronização do trabalho (Trabalho Padrão)						
5S						
Programa de Recompensas						
Estudos de Layout						
Redução de tempo de setup (SMED)						
Treinamento de Pessoal						
Comprometimento dos funcionários e da alta gerência						
Ferramentas poka yoke						
Kanban						
Melhoria na relação cliente-fornecedor/redução do número de fornecedores						
Recebimento/fornecimento just in time						
Tecnologia de grupo						
Trabalhador multi-habilitado/rodízio de funções						
Trabalhar de acordo com o takt time/produção sincronizada						
Trabalho em equipes						
Trabalho em fluxo contínuo (one piece flow)/redução tamanho de lote						
Zero defeito						
Você acha que a empresa está mais preocupada com?						

Roteiro C

Áreas de Decisão Estruturais	Entre 2007 - 2010	2011	Áreas de Decisão Infraestruturais	Entre 2007 - 2010	2011
Instalações e Localização			PCP		
* Número de Plantas / Localização			* Sistema MRP utilizado * Utilização Kanban * JIT		
Capacidade Instalada			Gestão da Qualidade		
* Capacidade da fábrica analisada * Número de turnos			* Programas de gestão * Certificações da Qualidade * Ferramentas da qualidade utilizadas		
Tecnologia de Produto e Processo			Desenvolvimento de Produtos		
* Grau de automação do processo de fabricação * Grau de automação do processo de montagem			* Equipe dedicada * Autonomia no desenvolvimento de produtos		
Integração Vertical			Gestão de Suprimentos		
* Percentual de item produzidos ou comprados			* Número de fornecedores diretos * Percentual de abastecimento por fornecedor * Localização * Porte dos fornecedores		
			Organização do Trabalho		
			* Escolaridade média dos funcionários * Disposição dos operadores na produção * Ferramentas utilizadas		