

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

SILMARA FAVARETTO

**ANÁLISE DAS PRÁTICAS DA MANUFATURA
ENXUTA EM UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS
TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO**

Medianeira

2012

SILMARA FAVARETTO

**ANÁLISE DAS PRÁTICAS DA MANUFATURA
ENXUTA EM UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação, em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Cidmar Ortiz dos Santos

Co-orientador: Prof. Dr. Edna Possan

Medianeira

2012

S121d Favaretto, Silmara.
Análise das práticas de manufatura enxuta em uma indústria de alimentos / Silmara Favaretto - Medianeira, PR. UTFPR, 2012.
XI, 59f. : il. ; 30 cm
Orientador: Cidmar Ortiz dos Santos
Co-orientador: Dr. Edna Possan
Monografia - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Bibliografia: f.

1. Sistema Toyota de Produção. 2. Perdas. 3. Enxuto. I. Santos, Cidmar Ortiz. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

CDU 576.72: 578

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TERMO DE APROVAÇÃO

ANÁLISE DAS PRÁTICAS DA MANUFATURA ENXUTA EM UMA INDÚSTRIA DE
ALIMENTOS

Por

SILMARA FAVARETTO

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado às 10 horas do dia 30 de julho de 2012 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Cidmar Ortiz dos Santos
UTFPR – *Campus* Medianeira
(Orientador)

Prof. José Airton Azevedo dos Santos
UTFPR – *Campus* Medianeira
(Convidado)

Prof. Márcio Becker
UTFPR – *Campus* Medianeira
(Convidado)

Prof. Carla. A. P. Schmidt
UTFPR – *Campus* Medianeira
(Responsável pelas atividades de TCC)

A Deus, aos meus pais e aos meus amigos, companheiros de todas as horas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, com grande carinho, ao Prof. Dr. Edna Possan, os ensinamentos, a paciência, o incentivo, a orientação sempre precisa e a dedicação na primeira etapa deste trabalho.

Aos meus pais Lourdes e Gelso, e as minhas irmãs Ana Paula e Silvana pelo apoio e incentivos fundamentais.

Agradeço ao Professor orientador Cidmar Ortiz dos Santos.

Aos professores e amigos de curso pelo incentivo.

Aos membros da Banca Examinadora deste trabalho.

Aos profissionais entrevistados, pela concessão de informações que contribuíram de forma definitiva para os resultados desta pesquisa.

A todos que, com boa intenção, colaboraram para a realização e finalização deste trabalho.

"Os dias prósperos não vem por acaso, nascem de muita fadiga e persistência".

Henry Ford

FAVARETTO, Silmara. **Análise das Práticas da Manufatura Enxuta em uma indústria de alimentos**. 2012. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

RESUMO

A manufatura enxuta (ME) vem exercendo um papel cada vez mais importante durante as transformações das organizações em busca de competitividade no mercado. A ME é uma filosofia de gerenciamento fundamental para qualquer processo empresarial. A análise das práticas da Manufatura Enxuta (ME) em uma indústria de alimentos, seguimento empresarial objeto deste estudo, caracterizada por um elevado mix de produtos, poderá contribuir de forma significativa para a melhoria do setor, nos seus diversos níveis justificando o desenvolvimento deste trabalho. Atualmente todas as áreas da empresa podem se beneficiar da aplicação de princípios enxutos possibilitando a redução de custos, serviços de alta qualidade e maior índice de entrega dentro dos prazos e condições desejados pelo cliente. A metodologia utilizada foi o estudo de caso, neste tipo de pesquisa o objeto em exame é observado e analisado profundamente. Cada prática foi avaliada segundo sua definição conceitual. Buscou-se a identificação das perdas e gargalos do processo produtivo. Os resultados indicaram a relação de interdependência entre algumas práticas, o fato de algumas práticas da ME solicitarem maior envolvimento de áreas de apoio e as possíveis práticas de serem aplicadas na empresa.

Palavras-chave: Sistema Toyota de Produção; Perdas; Enxuto.

FAVARETTO, Silmara. **Análise das práticas da manufatura enxuta em uma indústria de alimentos**. 2011. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

ABSTRACT

Lean manufacturing has played an increasingly important role during the transformation of organizations for market competitiveness. The Lean Manufacturing is a management philosophy essential for any business process. The analysis of the practices this philosophy in a food industry, tracking business object of this study, characterized by a high product mix, may contribute significantly to the improvement of the sector at different levels justifying the development of this work. Currently all areas of business can benefit from the application of lean principles enabling cost reduction, high quality services and a higher rate of delivery within the deadlines and conditions desired by the customer. The methodology used was case study, this type of research the object in question is observed and analyzed deeply. Each practice was evaluated according to their conceptual definition. We sought to identify losses and bottlenecks in the production process. The results showed the interdependence of some practices, the fact that some practices of Lean Manufacturing to request greater involvement of areas of possible support and practices be applied to the company.

Key-words: Toyota Production System; losses; lean.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Os objetivos de desempenho.....	19
Figura 2 - A rede de produção.....	21
Figura 3 - Sete desperdícios do STP	24
Figura 4 - Compreendendo a função manufatura - componentes do movimento dos operadores	25
Figura 5 - Pilares de sustentação do STP	26
Figura 6 - Definição de setup	30
Figura 7 - Classificação da pesquisa científica.....	32
Figura 8 - Etapas da metodologia	35
Figura 9 - Atuação no mercado nacional.....	38
Figura 10 - Organograma da empresa	39
Figura 11 - Grupos das práticas de ME.....	40
Figura 12 - Gargalos do sistema produtivo	47
Figura 13 - Matriz de perdas	49

LISTA DE SIGLAS

JIT	<i>Just in time</i>
KANBAN	Sistema de Produção por cartões
PCP	Planejamento e Controle da Produção
TPM	Manutenção Produtiva Total
ME	Manufatura Enxuta
STP	Sistema Toyota de Produção
TRF	Troca Rápida de Ferramentas
FIFO	<i>First in first out</i>
CQZD	Controle de Qualidade Zero Defeitos
PCL	Planejamento e Controle Logístico
BPF	Boas Práticas de Fabricação
PAC	Programa de Auto Controle
POP	Procedimento Operacional Padrão
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 Objetivo Geral	13
1.1.2 Objetivos Específicos	14
1.1 JUSTIFICATIVA	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 HISTÓRICO DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO	15
2.2 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO (STP)	17
2.3 VISÃO GERAL DA MANUFATURA ENXUTA	20
2.3.1 Mecanismo da Função Produção	20
2.3.2 Princípio do Não-Custo	22
2.3.3 Lógica das Perdas	23
2.4 AS BASES DO STP	25
2.5 Princípios da Produção Enxuta	27
2.6 PRÁTICAS ENXUTAS	28
2.6.1 Manutenção Produtiva Total (TPM)	28
2.6.2 Produção Puxada	29
2.6.3 Nivelamento da Produção	30
2.6.4 Troca Rápida de Ferramentas (TRF)	30
2.6.6 Equipes Multifuncionais	31
2.6.7 5S	31
3 METODOLOGIA	32
3.1 MÉTODO DE ABORDAGEM	32
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	32
3.1 ETAPAS DA PESQUISA	34
3.1.1 Etapa 1	35
3.1.2 Etapa 2	35
3.2.3 Etapa 3	37
4 ESTUDO DE CASO	38
4.1 EMPRESA EM ESTUDO	38
4.1.1 Estrutura organizacional	38

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	40
5.1 ANÁLISE DAS PRÁTICAS DA MANUFATURA ENXUTA.....	40
5.1.1 Planejamento e Controle da Produção.....	41
5.1.2 Qualidade	42
5.1.3 Recursos Humanos	43
5.1.4 Análise das práticas de ME e propostas de melhoria.....	44
5.2 GARGALOS DA PRODUÇÃO.....	46
5.3 PERDAS E RETRABALHOS DO PROCESSO PRODUTIVO.....	48
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	53
REFERÊNCIAS	54
APÊNDICE(A)	58

1 INTRODUÇÃO

Devido ao cenário atual altamente competitivo as indústrias necessitam constante integração de toda a cadeia de produção, programas de redução de custos, redução de perdas, além de diversas outras frentes de melhorias.

Nesse contexto, a filosofia e as práticas da Manufatura Enxuta (ME) destacam-se por possibilitar excelentes resultados às empresas. Para tal faz-se necessário disseminar e estender tais conceitos enxutos por toda a cadeia de fornecedores e distribuidores, proporcionando os ganhos sistêmicos da cadeia produtiva (WOMACK & JONES, 1998).

A manufatura enxuta também chamada de produção enxuta é uma filosofia de gerenciamento fundamental para qualquer processo empresarial, e atua na identificação e eliminação das perdas do processo produtivo, de maneira simples e contínua, bem como a busca incessante por melhor qualidade, custos mais baixos e maior flexibilidade. Ao atingir esses parâmetros a empresa aumenta seus lucros e competitividade (GHINATTO, 1996).

As empresas competitivas segundo Luzzi (2004) precisam produzir lotes cada vez menores de uma ampla variedade de produtos com preços compatíveis, qualidade intrínseca (que envolve todo o ciclo dos produtos, desde o projeto até os serviços de pós-venda), e atendimento do prazo de entrega.

Desta forma o presente estudo busca avaliar as práticas da Manufatura Enxuta aplicadas em uma indústria de alimentos, e estudar como melhorar o fluxo produtivo voltados para a manufatura enxuta.

1.1 OBJETIVOS

A seguir, descrevem-se o objetivo geral e os objetivos específicos que se pretende alcançar com a realização da pesquisa.

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar as características das práticas da manufatura enxuta aplicadas e as possíveis de aplicação em uma indústria de alimentos.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Analisar o processo produtivo, identificando as práticas de ME existentes;
- b) Identificar os gargalos da produção;
- c) Identificar as perdas e retrabalhos do processo produtivo;
- d) Propor melhorias no processo produtivo com base nos conceitos de Manufatura Enxuta.

1.1 JUSTIFICATIVA

O Engenheiro de Produção é o profissional com aptidões para integrar questões de ordem técnica e gerencial, conseqüentemente o profissional chave no mercado de trabalho (SANTOS, et al., 2005). Uma vez que o maior objetivo de um Engenheiro de Produção é a obtenção da qualidade e ascendente produtividade de um dado sistema produtivo de bens ou serviços. Uma importante filosofia aplicada para atingir tal objetivo é a Manufatura Enxuta (ME).

Para atender a demanda de sistemas produtivos mais flexíveis e enxutos, os diferentes setores industriais estão evoluindo com a aplicação de práticas da ME. Pode ser definida como um “sistema de negócios para organizar e gerenciar o desenvolvimento de produtos, operações, fornecedores e relações com o cliente”. Mesmo tendo sido desenvolvida com um foco industrial, a manufatura enxuta é passível de aplicação em qualquer setor, inclusive no de serviços, visto que permite alcançar altos níveis de qualidade, baixos custos e prazo de entrega adequado (WOMACK; JONES; ROOS, 1992).

Destaca-se a importância da Manufatura Enxuta nos mais variados segmentos industriais e em toda sua cadeia de fornecimento, de forma que sua aplicação e adequação são importantes para a redução dos desperdícios e redução dos custos, pois com isso tem-se o aumento dos lucros na organização.

Sendo assim, entende-se que a análise das práticas da Manufatura Enxuta (ME) em uma indústria de alimentos, seguimento empresarial objeto deste estudo, caracterizada por um elevado mix de produtos, poderá contribuir de forma significativa para a melhoria do setor, nos seus diversos níveis justificando o desenvolvimento deste trabalho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HISTÓRICO DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

A administração da produção trata da maneira pela qual as organizações produzem bens e serviços. É responsável por aumentar receitas e, ao mesmo tempo, facilita que bens e serviços sejam produzidos de forma mais eficiente (SLACK et al., 2002).

O comportamento da economia mundial apresenta-se como um fator de grande importância e influência nas práticas gerenciais das empresas. O cenário atual dos sistemas de produção é representado por um alto grau de competitividade e dinamicidade em todos os seus setores, sejam industriais e/ou de serviços. A globalização torna essa competitividade ainda mais acirrada, como consequência muitas organizações são obrigadas a se adequar e se reestruturar, sobretudo rever seu planejamento para que possam continuar no mercado (NETTO; TAVARES, 2006).

Neste contexto as empresas que dispuserem de princípios e técnicas de produção que as permitam enfrentar com vantagens competitivas e econômicas a concorrência com as demais firmas e cadeias produtivas se fixarão no mercado com maior facilidade. É dentro desse contexto que se enquadra o surgimento do Sistema Toyota de Produção (STP) (ANTUNES JUNIOR, 1998).

Esse sistema foi criado por Eiji Toyoda, da família proprietária da Toyota, e Taiichi Ohno chefe da engenharia da empresa, como uma versão sintetizada e melhorada das ideias de todos os pioneiros da administração: especialistas da qualidade, e principalmente de Henry Ford e Frederick Taylor. Portanto o sistema Toyota constitui-se em um estágio na história das técnicas que vem evoluindo desde que os primeiros sistemas de produção foram inventados (MAXIMIANO, 2008).

Os conhecimentos de gestão desenvolvidos por Taylor, Ford e Sloan, após a Primeira Guerra Mundial, conduziram à fabricação mundial de séculos de produção artesanal, para era da produção em massa. Na lógica de Ford, criador do sistema de produção em massa, que era típica de um momento da história das organizações em que a demanda era muito superior à oferta, quanto mais automóveis fossem produzidos, menor seria o custo unitário. Essa lógica o levou a produzir um mesmo modelo de automóvel, sempre da mesma cor, pois acreditava

que assim aumentaria a produtividade e reduziria os custos de produção, o que possibilitaria que mais pessoas pudessem ter acesso ao automóvel. Womack; Jones; Roos (1992) citam que durante um longo período de tempo, acreditava-se que a produção em grandes lotes minimizasse os custos de produção.

Enquanto a filosofia do modelo Ford, consistia em dispor de recursos abundantes, de todos os tipos, para enfrentar qualquer eventualidade, visto como uma medida de precaução e abundância de recursos, para os japoneses essa ação parecia desperdício, especialmente logo depois da Segunda Guerra Mundial, quando o país enfrentava dramática escassez de recursos (MAXIMIANO, 2008). Portanto a primeira empresa que questionou os resultados e a eficiência do sistema de produção em massa, segundo Shingo (1996b), foi a Toyota Motor Company, no início dos anos 50.

A Toyota Motor Company tentou por vários anos, sem sucesso, reproduzir a organização e os resultados obtidos nas linhas de produção da Ford, até que em 1956 o então engenheiro chefe da Toyota, Taiichi Ohno, percebeu em sua primeira visita às fábricas da Ford, que a produção em massa precisava de ajustes e melhorias de forma a ser aplicada em um mercado discreto e de demanda variada de produtos, como era o caso do mercado japonês (GUINATTO, 1996).

Pode-se dizer que o ano de 1956 marca o início do esgotamento do modelo conhecido como “produção em massa”. Os princípios e técnicas existentes até então já não eram suficientes para garantir a competitividade que as empresas necessitavam. Para ser eficiente e competitiva, a Toyota precisaria modificar e simplificar o sistema Ford, tornando-o mais racional e econômico. A partir disso, a gestão dos sistemas produtivos industriais passa a ser objeto de alterações profundas (CLETO, 2002).

A Manufatura Enxuta ou Sistema Toyota de Produção (STP) passou a ganhar notoriedade mundial após a crise do petróleo de 1973, ano em que o aumento vertiginoso do preço do barril de petróleo afetou profundamente toda a economia mundial. Em meio a tantas empresas que enfrentavam prejuízos, a Toyota emergia com uma das poucas empresas a escaparem dos efeitos da crise. Este resultado foi possível devido a aplicação dos princípios e técnicas do STP para reduzir seus custos de fabricação, obtendo dessa forma crescimentos superiores à de seus concorrentes (CORIAT, 1988).

O sistema de produção e gerenciamento desenvolvido na Toyota combina

as melhores características da produção artesanal e da produção em massa, evitando os altos custos da primeira e a rigidez desta última (OKUBARO, 2001).

O elemento básico do STP segundo Maximiano (2008) é a eliminação de desperdícios, que consiste em fabricar com o máximo de economia de recursos. Surge, então, a manufatura enxuta ou em inglês “*lean manufacturing*” com princípios diferentes da produção em massa, particularmente em relação à gestão dos materiais e ao trabalho humano nas fábricas (CLETO, 2002).

Atualmente todas as áreas da empresa podem se beneficiar da aplicação de princípios enxutos possibilitando a redução de custos, serviços de alta qualidade e maior índice de entrega dentro dos prazos e condições desejados pelo cliente.

2.2 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO (STP)

O sistema Toyota de Produção (*Toyota Production System* – TPS) tem sido mais recentemente, referenciado como “Sistema de Produção Enxuta” ou ainda Manufatura Enxuta. Existem àqueles que caracterizam erroneamente o STP como um método *Just-in-Time* (JIT) ou um método Kanban. Essas caracterizações são extremamente superficiais e indicam a falta de entendimento da verdadeira essência do STP. Kanban é definido como uma simples ferramenta para conduzir o STP, e a filosofia *Just-in-time* é um meio de eliminar estoque, ou seja, um meio de eliminar a perda por superprodução. JIT significa produzir o necessário, quando necessário, na quantidade necessária, ou seja, a importância de não produzir em excesso ou antecipadamente (SHINGO, 1996b). Logo, constitui-se uma parte do STP, não o sistema em si.

Conforme destaca Slack (2002), inúmeras frases e termos são utilizados para descrever essa abordagem de produção, a saber:

- a) produção enxuta (*lean production*);
- b) produção sem estoques;
- c) eliminação de desperdícios;
- d) manufatura de fluxo contínuo;
- e) manufatura de alto valor agregado;
- f) manufatura veloz;

Apesar das várias denominações deste sistema de produção a sua essência consiste em produzir com o mínimo de perdas possível, aprimorar a

qualidade dos produtos e concomitantemente reduzir os custos por unidade. Para melhor entendimento e uniformização da nomenclatura, neste trabalho o termo utilizado será Manufatura Enxuta.

A Manufatura Enxuta pode ser vista tanto como uma filosofia quanto um método para o planejamento e controle de operações. Seus princípios, que se constituem em uma mudança radical em relação à prática tradicional da produção, tem-se tornado uma esperança em gestão de operações (SLACK, 2002, p.481).

Gomes (2001) destaca que é uma filosofia de gerenciamento da produção cujo objetivo é o aumento do lucro através da redução dos custos. Baseando-se na priorização das melhorias na função processo via eliminação contínua e sistemática das perdas nos sistemas produtivos. Consiste em aumentar a densidade do trabalho, incrementando ao máximo as atividades que agregam valor e minimizando as atividades que não geram valor.

Slack (2002) define o STP como uma filosofia de manufatura, um conjunto de ferramentas e de técnicas, pois permite uma visão clara, que pode ser utilizada para guiar as ações dos gerentes de produção na execução de diferentes atividades em diferentes contextos. Ao mesmo tempo, uma coleção de ferramentas e técnicas, as quais fornecem as condições operacionais necessárias para suportar essa filosofia.

Muito mais do que uma técnica ou um conjunto de técnicas de administração da produção, a manufatura enxuta é descrita por Corrêa (2009), como uma completa filosofia que inclui aspectos de administração de materiais, gestão da qualidade, arranjo físico, projeto do produto, organização do trabalho e gestão de recursos humanos.

A filosofia, os valores e os princípios que orientam a condução de um negócio são elementos fundamentais para a tenacidade dos propósitos, que são traduzidos por metas e objetivos. O sucesso da Toyota advém da construção de algo que reúne todos os seus princípios, métodos e técnicas e da aplicação concatenada deste conjunto. Consiste em um verdadeiro sistema de gerenciamento, que por sua vez, faz com que recursos e esforços sejam organizados de modo a atingir metas e objetivos de forma eficaz (GHINATO, 1996).

Para Slack (2002), a estratégia para competir no mercado empregando a filosofia da manufatura enxuta deve ser focada em cinco objetivos de desempenho, conforme apresentado na Figura 1, são eles: qualidade, rapidez, confiabilidade,

flexibilidade e custo.

Objetivos	Descrição	Relevância
Qualidade	Produtos e serviços de boa qualidade significam alta satisfação e fidelidade do consumidor.	Necessita ser alta para evitar distúrbios na produção devido a erros de qualidade.
Velocidade	O tempo necessário que o consumidor espera para receber seus produtos e/ou serviços.	Permite resposta rápida ao cliente final.
Confiabilidade	Significa entregar ao consumidor o produto ou serviço dentro do prazo estabelecido.	Como os demais objetivos ela reduz custos, tempo e permite estabilidade das operações.
Flexibilidade	Capacidade de fazer mudanças na operação da empresa, visando atender às demandas do consumidor.	Permite agilizar a resposta de produção, economizar tempo e manter a confiabilidade do cliente externo.
Custo	É reduzido como consequência do resultado de excelência dos objetivos anteriores.	Com a redução dos custos é possível aumentar o lucro.

Figura 1 - Os objetivos de desempenho
Fonte: Adaptado Slack (2002).

O sistema manufatura enxuta tem como objetivos operacionais fundamentais a qualidade e a flexibilidade. Para atingir esses objetivos estabelece metas de gestão acima de qualquer outra: a melhoria contínua e o ataque incessante aos desperdícios (CORRÊA, 2009).

A melhoria contínua busca por melhores resultados e níveis de desempenho de processos, produtos e atividades da empresa. Processo de inovação focada e contínua, envolvendo toda a organização (MOURA, 1997).

A abordagem manufatura enxuta é uma forma de melhor organizar e gerenciar relacionamentos com clientes, cadeia de fornecedores, desenvolvimento de produtos e operações de produção, pois consiste de uma forma de fazer cada vez mais com cada vez menos – menos esforço humano, menos equipamento,

menos tempo e menos espaço e ao mesmo tempo, aproximar-se e oferecer aos clientes exatamente no momento certo e o que eles desejam. Requer também bem menos de metade dos estoques anuais no local de fabricação, além de resultar em bem menos defeitos e produzir uma maior e crescente variedade de produtos (WOMACK; JONES; ROOS, 1998 p. 3).

Ao lado da fabricação com qualidade e da eliminação dos desperdícios, o Sistema Toyota depende de um terceiro elemento, importante para o seu bom funcionamento que consiste no comprometimento e envolvimento dos funcionários (MAXIMIANO, 2008). Slack (2002) considera esse elemento como a filosofia do STP. Ao transferir, ao máximo, tarefas e responsabilidades para os colaboradores que agregam valor ao produto e, possuir um sistema que detecte defeitos e suas causas assim que eles ocorram e produzir na quantidade e momento certo são algumas das ações que tornam uma empresa genuinamente enxuta (WOMACK; JONES, 1998).

Os resultados positivos da aplicação do Sistema Toyota de Produção (STP), decorrem da sinergia entre as diversas partes e da visão e interpretação sistêmica dessa filosofia (GUINATTO, 1996).

2.3 VISÃO GERAL DA MANUFATURA ENXUTA

Os conceitos básicos de construção que norteiam o STP são: Mecanismo da Função Produção, o Princípio do Não-Custo e a Lógica das Perdas (ANTUNES JUNIOR, 1998), os quais são abaixo apresentados.

2.3.1 Mecanismo da Função Produção

O princípio para alcançar melhorias no processo produtivo segundo Womack e Jones (1998) consiste na análise detalhada do mecanismo função produção, sob a identificação e eliminação de perdas ligadas tanto a processos quanto a operações.

Segundo Shingo (1996a), é necessário compreender o mecanismo da função produção corretamente para estudar o Sistema Toyota de Produção. Toda organização, seja ela industrial ou prestadora de serviços, tem dentro de si uma função produção, com geração de valores para si e para os clientes. A função

produção na organização representa a reunião de recursos destinados à produção de seus bens e serviços, os quais devem ser usados de forma eficiente, em sintonia com a estratégia corporativa e o mercado no qual a empresa atua (SLACK, 2002).

A estrutura desse mecanismo da função produção é constituída de uma rede de processos e operações combinadas em fluxos ortogonais, ou seja, ilustra com um processo a transformação de matéria-prima em produto acabado por meio de uma série de operações, conforme apresentado na Figura 2.

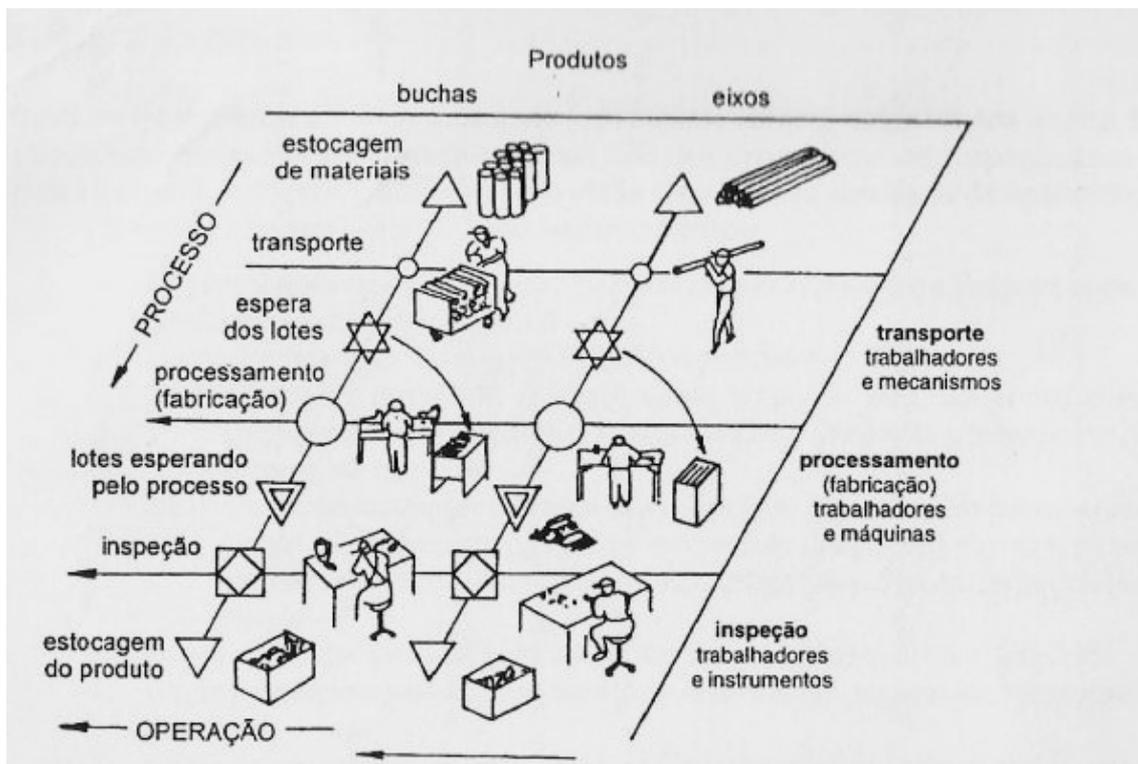


Figura 2 - A rede de produção
Fonte: Shingo (1996a, p.38)

Os conceitos de Processo e Operação são definidos por Shingo (1996a), o qual enfatiza que é necessário analisar e distinguir fluxo de produto (processo) do fluxo de trabalho (operação). Onde os Processos constituem-se no acompanhamento do objeto de trabalho (materiais ou produtos, mas também serviços e ideias) no tempo e do espaço. O processo pode ser entendido ainda como o “fluxo de materiais ou produtos de um trabalhador para outro, nos diferentes estágios de transformação da matéria-prima em produto acabado”. As operações constituem-se do acompanhamento do sujeito do trabalho (máquinas e trabalhadores) no tempo e no espaço. Em um ambiente de produção identificam-se quatro elementos distintos de processo (SHINGO, 1996b):

- **Processamento:** alterações na forma física do material, montagem, desmontagem. Ação que agrega valor ao produto;
- **Inspeção:** comparação com um padrão. Atua com o objetivo de garantir a qualidade dos bens processados, porém é uma ação que aumenta custos. Deve atuar no sentido de não descobrir defeitos, mas sim, preveni-los;
- **Transporte:** mudanças nas suas posições, movimento de materiais ou produtos. Em sua grande maioria aumenta custos dos produtos, portanto procura-se otimizar o layout da fábrica com o escopo de minimizar ou até eliminar a necessidade de deslocamento de materiais e produtos;
- **Espera:** período de tempo durante o qual não ocorre nenhum processamento, inspeção ou transporte. Geralmente faz um papel de amortecedor de incertezas da produção, mas aumenta o tempo de produção. Sempre que possível deve ser reduzidas por meio da identificação das causas que as tornam necessárias.

A operação segundo Ghinato (1996) é classificada da seguinte forma: preparação, operação principal e folga. A preparação consiste em organizar todos os objetos necessários à produção antes e/ou depois da execução da operação principal. A operação principal detém as funções essenciais para a execução da operação, que compreende desde o processamento em si, até a inspeção, transporte ou a espera. Já o tempo em que o operador não executa qualquer operação de preparação ou operação principal é denominado folga.

A análise do mecanismo da função produção tem grande importância na realização de melhorias em um sistema produtivo. Ghinato (1996 p. 71) elucida que as melhorias devem ser dirigidas prioritariamente aos processos. Ao identificar os limites do processo, Harrington (1993) destaca que é possível determinar quem está envolvido e quais atividades ocorrem no processo. Assim que todas as oportunidades de otimização tenham sido esgotadas, as melhorias poderão ser desenvolvidas nas operações. Ou seja, deve-se analisar profundamente e melhorar o processo antes de tentar melhorar as operações (SHINGO, 1996a, p.38).

2.3.2 Princípio do Não-Custo

O preço dos produtos, em sua maioria, é definido através da somatória do seu custo de produção e o lucro que a empresa deseja obter na sua venda,

utilizando princípio básico de custo (SHINGO, 1996 a), mostrado na equação 1:

$$\text{Custo} + \text{Lucro} = \text{Preço de Venda} \quad (1)$$

No STP a redução dos custos está vinculada ao mais básico dos conceitos conhecido como o Princípio do não-custo. Utiliza, portanto outra lógica para a composição do preço de um produto, pois acredita que quem sempre determina o preço de venda é o mercado (consumidor). Assim, a formação de preço é dada conforme a equação 2 (OHNO, 1997).

$$\text{Preço de Venda} - \text{Custo} = \text{Lucro} \quad (2)$$

Na lógica da Manufatura enxuta, o lucro advém da redução do custo do produto, sendo que uma das principais formas de redução de custos está associada à redução de perdas no sistema produtivo. Com isso, a empresa que não consegue reduzir seus custos acaba sendo pouco competitiva no mercado em relação a uma dada concorrente que aplica os conceitos do STP.

2.3.3 Lógica das Perdas

Na manufatura enxuta são identificadas sete classes de desperdício, os quais podem ser aplicáveis em diferentes tipos de operações, seja ela de manufatura ou de serviço e que formam a base da filosofia enxuta. Corroboram que o primeiro passo é identificar desperdícios para então eliminá-los (SLACK, 2002). Esses sete tipos de perdas são assim definidos por Ohno (1997), conforme mostra a Figura 3.

Perdas	Características
Superprodução	É a produção excessiva ou antecipada.
Transporte	É o excesso de movimentação de pessoas, máquinas, peças e informações.
Processamento	No próprio processo pode haver desperdícios que podem ser eliminados sem afetar características e funções básicas do produto.
Fabricação de produtos defeituosos	Resultado da geração de produtos que apresentem alguma de suas características de qualidade fora de uma especificação ou padrão estabelecido.
Movimento	As perdas relacionam-se aos movimentos desnecessários realizados pelos operadores na execução de uma operação
Espera	Compreendem períodos de ociosidade de pessoas, máquinas, peças e informações.
Estoque	Estoques significam desperdício de investimento e espaço.

Figura 3 - Sete desperdícios do STP
Fonte: Adaptado Ohno (1997)

Para Antunes (1998), as perdas são consequências de uma falta de planejamento, do mau-gerenciamento de pessoal, de falta de um método de trabalho padronizado e de uma grande desorganização nesse trabalho acarretando assim em perdas de produtividade.

Para entender a manufatura é preciso fazer uma observação atenta e detalhada do papel e função de cada área de trabalho. Através dessa observação, podemos classificar o movimento dos operadores em operação e perda (OHNO, 1997).

Há dois tipos de operação: as que agregam valor e as que não agregam valor. A operação que agrega valor é definida por Guinatto (1996) como o processamento em si, ou seja, transformam realmente a matéria-prima, modificando a forma ou a qualidade. Operações que não agregam valor é toda atividade para a base do processamento, como acionar o botão da máquina, abrir embalagens, alimentar e descarregar peças da máquina, deslocar-se para apanhar peças, acumulação de peças semiprocessadas, recarregamentos, passagem de materiais de mão em mão, entre outras.

O desperdício pode ser definido como qualquer atividade que não agrega valor. Para obter níveis elevados de trabalho com valor agregado, a preocupação deve estar voltada para a total eliminação do desperdício, isto é, com os movimentos que não agregam valor. Ohno (1997) observa que é necessário dividir o movimento dos trabalhadores em duas diferentes dimensões: trabalho e perdas, como explica a Figura 4.

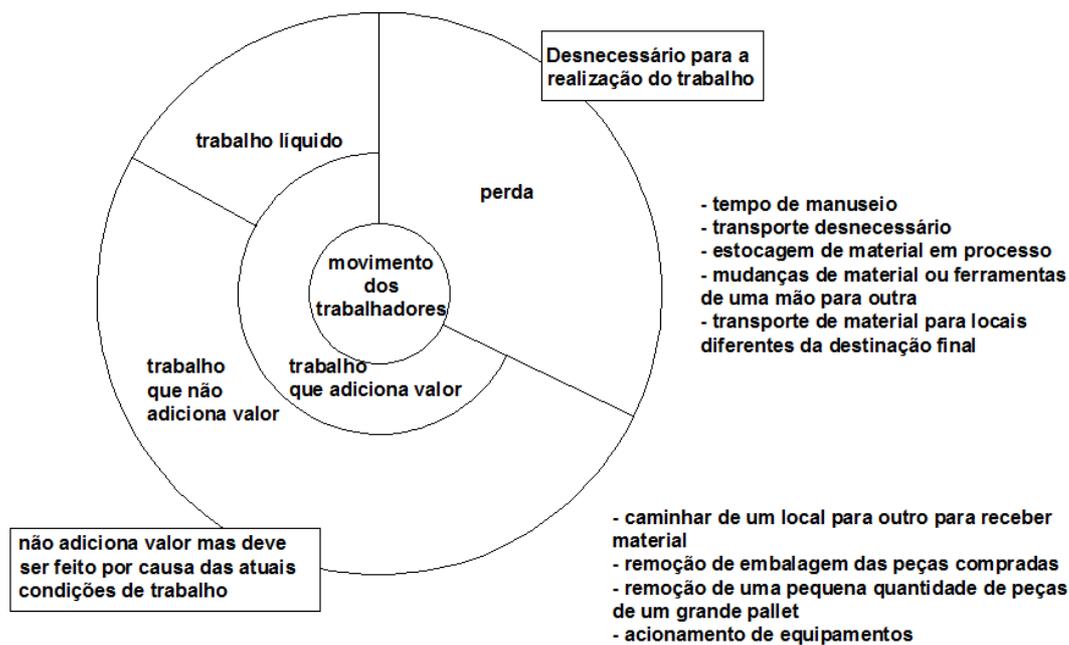


Figura 4 - Compreendendo a função manufatura - componentes do movimento dos operadores
 Fonte: Adaptado Ohno (1997).

Define ainda que trabalho efetivo ou líquido é aquele que gera custos e agrega valor ao produto, serviço ou sistema. O trabalho adicional não agrega valor. E a perda trabalho desnecessário, ou ações que geram custos, porém não adicionam valor ao produto.

O objetivo exposto por Ohno no STP consiste em aumentar a taxa de trabalho que adiciona valor, eliminando perdas, minimizando trabalho adicional e maximizando trabalho efetivo.

2.4 AS BASES DO STP

Ohno (1997) descreve o Sistema Toyota de Produção fundamentado em dois pilares: o *Just-in-time* e a Automação, os quais são necessários à

sustentação do sistema (Figura 5).

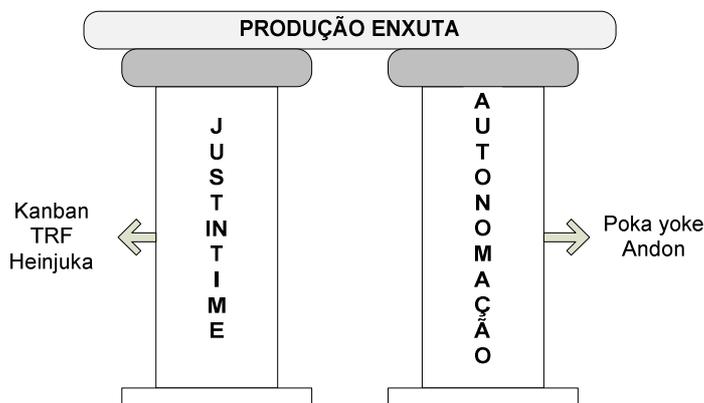


Figura 5 - Pilares de sustentação do STP
Fonte: Adaptado Ohno (1997)

O *Just-in-Time* (JIT) é uma estratégia para atingir a produção sem estoque, ou seja, significa produzir peças ou produtos exatamente na quantidade demandada, apenas quando necessárias, e não antes disso (SHINGO, 1996a). JIT é nada mais do que uma técnica de gestão, e é um “meio” de alcançar o verdadeiro objetivo do STP (GHINATO, 1996). Uma empresa que estabeleça esse fluxo integralmente pode chegar ao estoque zero (OHNO, 1997).

A Autonomia (*jidoka*) tem como objetivo principal impedir a produção e a propagação de defeitos e eliminar anormalidades no processo produtivo. Essa outra base do Sistema Toyota de Produção (STP) é também conhecida como máquinas dotadas de inteligência e toque humano. “Consiste em facultar ao operador ou a máquina a autonomia de parar o processamento sempre que for detectada qualquer anormalidade”. A informação que indica a situação da linha e eventual parada da máquina é indicada por meio de *andons*, que são painéis luminosos. Os *andons* devem estar posicionados em local de visibilidade para todos de modo a permitir a fácil identificação da situação atual da estação de trabalho (GHINATTO, 1996).

A principal vantagem da autonomia está diretamente relacionada com a multifuncionalidade dos operadores, uma vez que a autonomia das máquinas para detectar problemas torna a presença do operador isenta durante o processamento, logo, permite a realização de atividades paralelas durante esse período (OHNO, 1997).

2.5 PRINCÍPIOS DA PRODUÇÃO ENXUTA

A origem da Produção Enxuta (PE) deu-se a partir da prática na indústria, e ainda hoje não há um consenso na literatura a respeito de quais são seus princípios e técnicas tão pouco sabe-se precisar a época do seu surgimento. A própria terminologia a respeito do tema não é consensual. Alguns autores consideram que a Produção Enxuta é constituída por sistemas, filosofias e ferramentas, outros falam em princípios, leis, métodos e técnicas (SAURIN, NOGUEIRA & FERREIRA, 2005). Neste trabalho é adotada a terminologia de princípios e práticas.

Os princípios determinam os alicerces da estrutura do sistema, ou seja, são as regras que o sistema produtivo como um todo deve seguir. As práticas por sua vez, são definidas como qualquer elemento que operacionalize os princípios adotados. Conforme Womack; Jones (1998), os princípios do pensamento enxuto em função do seu maior grau de abrangência, são:

Valor: o valor é definido pelo cliente final, ou seja, o real valor de um produto é determinado com base no quanto o cliente está disposto a pagar por este produto ou serviço. Neste caso o valor pode ser mensurado pelo nível de satisfação do cliente;

Cadeia de Valor: as atividades necessárias para as empresas e a cadeia produtiva criarem produtos ou prestarem serviços que agreguem valor aos clientes são definidas como cadeia de valor. A cadeia de valor é composta por três fluxos distintos: (i) fluxo de atividades ligadas ao gerenciamento da informação (estabelecendo um cronograma detalhado, que vai desde o recebimento do pedido até o momento da entrega); (ii) fluxo de atividades de produção e transformação (tarefa que vai da matéria-prima ao produto acabado, e por fim ao cliente final); e (iii) fluxo de atividades de desenvolvimento de produtos (tarefa de solução de problemas que parte da concepção até o lançamento do produto).

Fluxo: partindo do pressuposto que o valor tenha sido especificado, a cadeia de valor mapeada e, obviamente, as etapas que geram desperdício eliminadas, o passo seguinte é fazer o valor fluir nas etapas seguintes;

Produção Puxada: sua característica é puxar a produção ao longo do

processo, de acordo com a demanda. Nesse sistema “puxado”, o material somente é processado em uma operação se ele é requerido pela operação subsequente do processo (CORRÊA, 2009).

Perfeição: este princípio deve ser buscado em toda a cadeia produtiva. Seu principal objetivo é a melhoria contínua. A busca incansável pela melhoria contínua e perfeição implica em reconhecer que existe sempre uma maneira melhor para realizar cada atividade.

2.6 PRÁTICAS ENXUTAS

Para que a Manufatura Enxuta possa ser implantada, as empresas têm investido em práticas que visam a eliminação do desperdício ao longo da cadeia produtiva. Para fins deste estudo e devido à disponibilidade de tempo optou-se avaliar algumas das práticas enxutas, as quais são descritas a seguir:

2.6.1 Manutenção Produtiva Total (TPM)

A manutenção Produtiva Total (TPM) surgiu de esforços para evitar defeitos de qualidade provocados pelo desgaste e mau funcionamento dos equipamentos. Pode ser considerada uma filosofia cujo objetivo é maximizar a capacidade dos equipamentos e processos utilizados pela empresa (FOGLIATTO & RIBEIRO, 2009). Todos os equipamentos estão sujeitos a perdas, tais como: (a) perdas por quebra devido a falhas em equipamentos; (b) perdas durante setup e ajustes de linha; (c) perdas por operação em vazio; (d) perdas por redução de velocidade em relação ao padrão normal; (e) perdas por defeitos de qualidade e retrabalhos; (f) perdas de rendimento.

A Manutenção Produtiva Total (TPM) organiza a função manutenção com o objetivo de melhorar a efetividade (eficiência e eficácia) na utilização dos equipamentos, apoiando-se numa combinação de práticas como a manutenção autônoma e a manutenção planejada.

A manutenção autônoma consiste em uma manutenção preventiva básica e rotineira executada pelos próprios colaboradores, momento onde os eles devem assumir a responsabilidade sobre os equipamentos que utilizam (FOGLIATTO & RIBEIRO, 2009).

A manutenção preventiva é uma intervenção de manutenção preparada e programada antes do acontecimento de uma falha, por exemplo, a substituição de peças ou componentes antes mesmo que atinjam a idade em que possam apresentar risco de quebra. Constitui-se de ações, atividades que podem, ou não, ser adotados para se evitar, ou minimizar a necessidade de manutenção corretiva.

A premissa da manutenção preditiva é o monitoramento regular das condições mecânicas reais das máquinas, incluindo medições de parâmetros para monitorar a degradação do equipamento e detectar, de forma quantitativa, sinais de falha ou condições anormais. A partir desse acompanhamento sistemático das variáveis que indicam o desempenho dos equipamentos, define-se a necessidade da intervenção (XENOS, 1998). Já a manutenção corretiva consiste em corrigir falhas em equipamentos, componentes, módulos ou sistemas, visando estabelecer sua função.

2.6.2 Produção Puxada

No sistema de Produção Enxuta, o ritmo da demanda do cliente final deve repercutir ao longo de toda a cadeia de valor, desde o armazém de produtos acabados até os fornecedores de matérias-primas. Ou seja, a informação de produção deve fluir de processo em processo, em sentido contrário ao fluxo de materiais, isto é, do processo-cliente para o processo fornecedor. Um sistema de produção puxada produz somente o que for vendido, evitando a superprodução (GHINATTO, 1996).

A produção puxada é definida ainda por Womack; Jones (1998) como uma prática cujo objetivo é “conectar todos os processos produtivos no chão de fábrica para que cada processo fornecedor esteja produzindo no mesmo ritmo que o seu processo cliente, desta forma produzindo de forma coerente com a demanda real (*takt time*) e com o mínimo de desperdícios”.

Uma das ferramentas mais conhecidas para a aplicação da produção puxada é o *Kanban*. Cujas função é atuar como mecanismo de gestão visual para regulação de estoques e indicação de necessidade de produção (LIKER, 2005). Além do *Kanban*, o sistema puxado pode ser operacionalizado por outros mecanismos que limitem o tamanho do estoque, tais como a linha FIFO, termo em inglês para as filas de primeiro que entra, primeiro que sai (first in first out – FIFO).

2.6.3 Nivelamento da Produção

O nivelamento da produção está associado em manter um padrão repetitivo de sequência de modelos de produtos em termos de mix e volume de produção. Desta forma, Liker (2005), afirma que “ao invés de produzir cada tipo de produto apenas uma ou poucas vezes ao mês, o nivelamento busca produzir diariamente cada tipo de produto”.

Com isso, o atendimento ao cliente torna-se mais rápido, uma vez que os lotes são produzidos em tamanhos menores e, conseqüentemente em mais frequência ou espaços de tempo menores.

2.6.4 Troca Rápida de Ferramentas (TRF)

Os tempos de preparação (*setup*) das máquinas são vistos como desperdícios e, portanto devem ser combatidos. O objetivo da ME, ao invés de aceitar tempos de setup fixos, determina que os tamanhos de lote de produção devem ser pequenos e para isso melhorias para a redução do setup devem ser adotadas. O método para redução nos tempos de setup é a Troca Rápida de Ferramentas (TRF) (FERNANDES; FILHO, 2010).

Tempo de setup pode ser definido como o tempo de preparação de uma máquina, e compreende o intervalo de tempo desde a produção da última peça do tipo “A” até a primeira peça do tipo “B”, aprovada e liberada para a produção. Esse conceito é ilustrado na Figura 6.



Figura 6 - Definição de setup
Fonte: Adaptado MORÓZ (2009)

2.6.5 Controle de Qualidade Zero Defeitos (CQZD)

O controle de qualidade zero defeitos (CQZD) determina a fabricação de produtos livres de defeitos, por meio de um sistema capaz de conduzir uma postura preventiva à ocorrência dos possíveis defeitos (GHINATO, 1996).

Para que seja possível a fabricação de produtos livres de defeitos, Shingo

(1996a) ações principais devem ser adotadas, são: (a) inspeção na fonte, identificando os possíveis erros causadores de defeitos; (b) inspeção realizada em 100% dos produtos em contraposição à inspeção por amostragem; (c) redução do tempo entre a detecção de anormalidades e a realização da ação corretiva necessária; (d) a aplicação de dispositivos à prova de erros (*poka-yokes*).

2.6.6 Equipes Multifuncionais

A multifuncionalidade se caracteriza como a ampliação e enriquecimento do trabalho, onde o colaborador é capacitado para atuar em diferentes postos de trabalho. Ohno (1997) enfatiza ainda, que existem duas possibilidades de multifuncionalidade, a primeira são colaboradores operando múltiplos equipamentos e a segunda são colaboradores que podem trabalhar em múltiplos postos de trabalho.

O rodízio é a troca de postos de trabalho realizada pelos colaboradores. Tem como objetivo promover a habilidade dos colaboradores para realizarem as atividades de todos os postos de sua área de trabalho. O treinamento multifuncional e rodízio permitem flexibilidade de realocação de colaboradores entre operações para lidar com as variações de demanda.

2.6.7 5S

O 5S é uma ferramenta composta de cinco sentidos, os quais são utilizados para organizar o local de trabalho de forma que todos os materiais e informações possam ser localizados na hora certa e na quantidade certa.

Ribeiro (2006) cita que cada sentido representa as características da prática: (i) Sentido de utilização e descarte: classificar os objetos em necessários e eliminar os itens que não estão sendo utilizados; (ii) 1° S: *Seiri*, organização: cada objeto deve ter seu lugar definido e identificado; (iii) 2° S: *Seiton*, ordem; 3° S: *Seiso*, limpeza: manter a limpeza diária do ambiente; (iv) 4° S: *Seiketsu*, padronização/saúde: todo trabalho dos demais sentidos deve ser padronizado através de métodos que devem ser mantidos; (v) 5° S: *Shitsuke*, disciplina: comprometer-se com o cumprimento do programa 5S, ou seja, tornar a prática do 5S um ato natural no ambiente de trabalho.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa objetivou analisar as práticas de manufatura enxuta em uma indústria de alimentos, no âmbito do seu processo produtivo. Através dessa análise foi possível ter conhecimento das práticas inseridas na indústria bem como a identificação de pontos falhos, desperdícios e gargalos.

3.1 MÉTODO DE ABORDAGEM

A metodologia utilizada foi o estudo de caso, neste tipo de pesquisa o objeto em exame é observado e analisado profundamente. Além disso, proporciona contato com uma completa variedade de evidências – documentos, artefatos, entrevistas e observações (YIN, 2001).

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A metodologia para classificar as pesquisas científicas é apresentada pela Figura 7, em destaque a metodologia adotada neste trabalho.

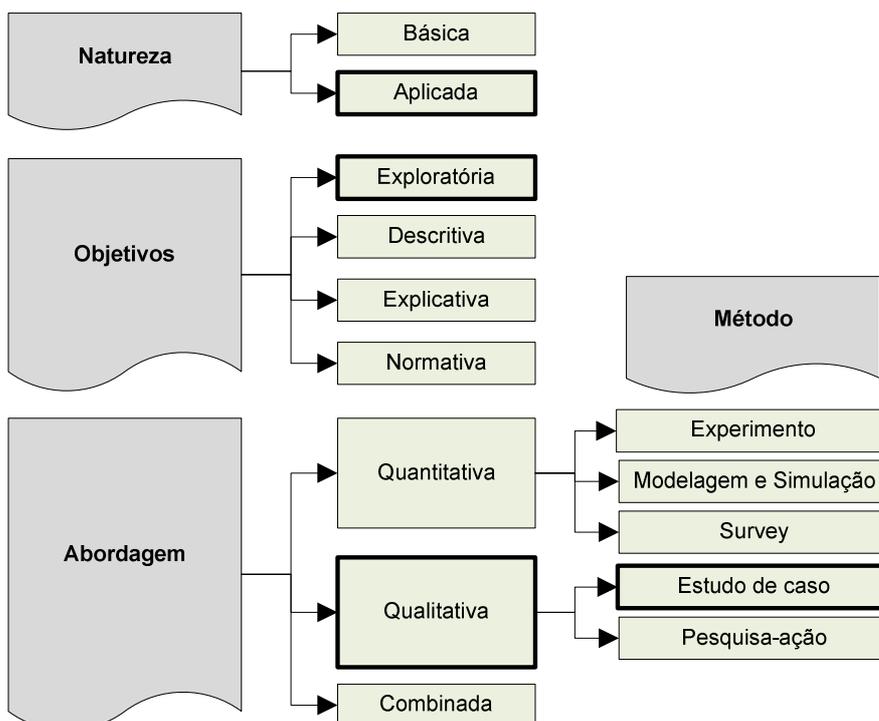


Figura 7 - Classificação da pesquisa científica
Fonte: Turrioni, 2011.

De acordo com as classificações de pesquisa existentes o presente estudo pode ser caracterizado conforme descrito a seguir:

- Quanto à natureza: aplicada;
- Quanto aos objetivos: exploratória;
- Quanto à forma de abordagem do problema: qualitativa;
- Quanto aos métodos: estudo de caso.

Quanto à natureza da pesquisa, é considerada aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. A pesquisa aplicada é aquela que se caracteriza por seu interesse prático, ou seja, que os resultados sejam aplicados ou utilizados imediatamente na solução de problemas que acontecem na realidade (TURRIONI; MELLO, 2011).

A pesquisa com base em seus objetivos é do tipo pesquisa exploratória que tem como objetivo principal o aprimoramento de ideias, seu planejamento é bastante flexível de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Em sua maioria, envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que “estimulem a compreensão” (SELLTIZ et al., 1967).

Quanto à abordagem, possui características fortes de uma pesquisa qualitativa, visto que os dados coletados são predominantemente oriundos de entrevistas e observações diretas. Segundo Neves (1996) a pesquisa de cunho qualitativo preocupa-se com a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo. É frequente nessa pesquisa que o pesquisador procure entender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e, diante disso realizar a interpretação dos fenômenos estudados.

Para responder a questão principal da pesquisa (Como é a aplicação/uso dos conceitos, ferramentas e princípios da manufatura enxuta em uma indústria de alimentos?) será necessário identificar e avaliar a manufatura enxuta dentro da empresa. O estudo de caso permite essa verificação, pois segundo YIN (2005) esse trata de uma investigação empírica na qual são combinados diferentes métodos de coleta de dados para examinar fenômenos da vida real. É aplicado quando o pesquisador tem o interesse em observar a ocorrência do fenômeno no campo social

e não discuti-lo apenas do ponto de vista da teoria.

O estudo de caso é caracterizado ainda como o estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de forma que possibilite conhecimento amplo e detalhado (GIL, 2009).

Com relação à coleta de dados utilizar-se-á a observação e questionário/entrevista. A entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. É um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social (MARCONI; LAKATOS, 2009). A entrevista tem por finalidade a obtenção de informações do entrevistado sobre determinado assunto ou problema. Caracteriza-se em diferentes tipos, nesta pesquisa será utilizada a entrevista semi-estruturada, na qual é direcionada por um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas à entrevista (MANZINI, 1991).

A observação desempenha importante papel no contexto da descoberta, obrigando o pesquisador a um contato mais direto com a realidade e sendo considerada “o ponto de partida da investigação social”. Com uma série de vantagens e limitações a observação necessita de aplicação de técnicas concomitante, como por exemplo, a entrevista (MARCONI; LAKATOS, 2009).

3.1 ETAPAS DA PESQUISA

O método de pesquisa que será utilizado é o estudo de caso. Para a realização deste estudo será seguido um série de etapas para a obtenção de dados e informações, que são mostradas na Figura 8.

O desenvolvimento da pesquisa se deu pela(o): (a) revisão bibliográfica, conduzida ao longo de todo o período da pesquisa; (b) definição dos atributos qualificadores das práticas da ME; (c) escolha da empresa participante; (d) planejamento do estudo de caso; (e) avaliação da utilização das práticas de ME no estudo de caso; e (f) análise conjunta dos dados.

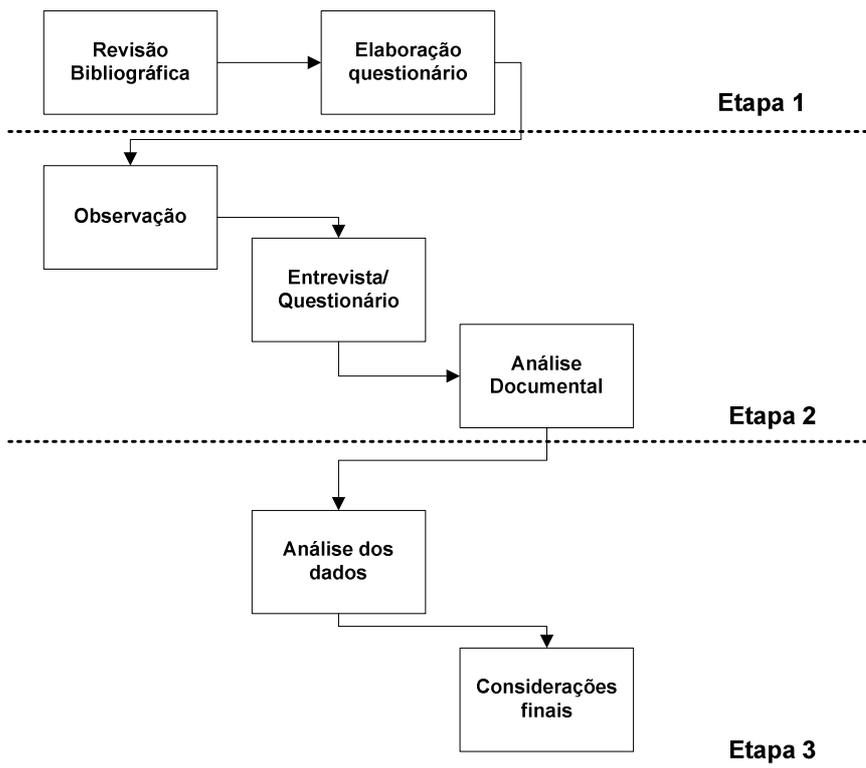


Figura 8 - Etapas da metodologia

3.1.1 Etapa 1

Uma revisão bibliográfica estrutura-se de conteúdo teórico-conceitual, sendo seu principal objetivo reunir ideias das mais variadas fontes, visando construir uma nova teoria ou uma nova forma de apresentação para um assunto já existente (RIBEIRO, 2007). Nesta primeira etapa, partindo dos conceitos necessários para a elaboração da pesquisa já fundamentados, elaborou-se o questionário cujo principal objetivo é avaliar as práticas inseridas na empresa, bem como identificar as principais vantagens que a indústria de alimentos possui quanto à utilização dessas práticas enxutas, bem como suas limitações a inserção de novas práticas de ME.

Com base na revisão bibliográfica foi estabelecida uma definição conceitual de cada prática denominada de atributos qualificadores, a fim de especificar quais serão os requisitos que seriam avaliados. Uma classificação de sete práticas resultou desta etapa: i) manutenção produtiva total; ii) produção puxada; iii) nivelamento de produção; iv) troca rápida de ferramentas; v) multifuncionalidade; vi) controle de qualidade zero defeitos; vii) 5S.

3.1.2 Etapa 2

A partir disso, desempenhou-se a coleta de dados. Para tal foram conduzidas i) observações diretas; ii) análise documental; iii) entrevista e questionário. Os questionários para apoio as entrevistas foram desenvolvidos junto ao gerente de produção, gerente da qualidade, gerente de manutenção e coordenador do Planejamento e Controle da Produção e Planejamento (PCP) e Controle Logístico (PCL) da empresa.

3.1.2.1 Observação

A observação é uma técnica de coleta de dados, Marconi e Lakatos (2010) afirmam que a observação “não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar, ou seja, permite um contato mais direto com a realidade”. A observação foi utilizada juntamente com o período de estágio na empresa.

3.1.2.2 Questionário

O questionário é uma técnica para coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador.

O questionário aplicado apresentou-se com questões abertas e fechadas (ver apêndice A), os quais foram elaborados com base nas divisões do planejamento hierárquico da organização.

3.1.2.3 Entrevista

A entrevista teve como objetivo principal a obtenção de informações do entrevistado, sobre determinado assunto ou problema. Constitui-se de um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional (MARCONI; LAKATOS, 2010). A análise documental foi possível o que corroborou para maior contato com as informações da empresa.

De forma a esclarecer o objetivo de algumas questões, ocorreu a interação entre o entrevistador e o entrevistado favorecendo respostas espontâneas.

3.2.3 Etapa 3

A partir dos dados obtidos foi possível realizar a avaliação das práticas de ME inseridas na indústria conhecendo quais práticas são existentes e como estão sendo utilizadas. Ainda com os dados coletados elaborou-se uma matriz de perdas do processo produtivo e a identificação da atividade gargalo de alguns setores da empresa. Sugerindo assim propostas de melhoria diante do que foi estudado.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 EMPRESA EM ESTUDO

A empresa é uma fabricante nacional de grande porte do setor de alimentos. O parque fabril conta com dois complexos industriais com cinco unidades em operação distribuídas nos Estados do Paraná e Santa Catarina.

Os dois complexos fabris são industrial carne e industrial leite, sendo o foco desse estudo o primeiro, e considerando somente a parte de industrialização da fábrica.

No cenário mundial está presente em mais de 20 países e dentro do mercado brasileiro ocupa posição de destaque, estando entre as maiores indústrias de alimentos do país.

A marca está presente em todo o território nacional por meio dos distribuidores e representantes comerciais nas principais capitais brasileiras, como mostra a Figura 9.



Figura 9 - Atuação no mercado nacional
Fonte: Empresa, 2012.

4.1.1 Estrutura organizacional

A estrutura organizacional é dividida em i) administrativo; ii) conselho fiscal; como apresentado na Figura 10.

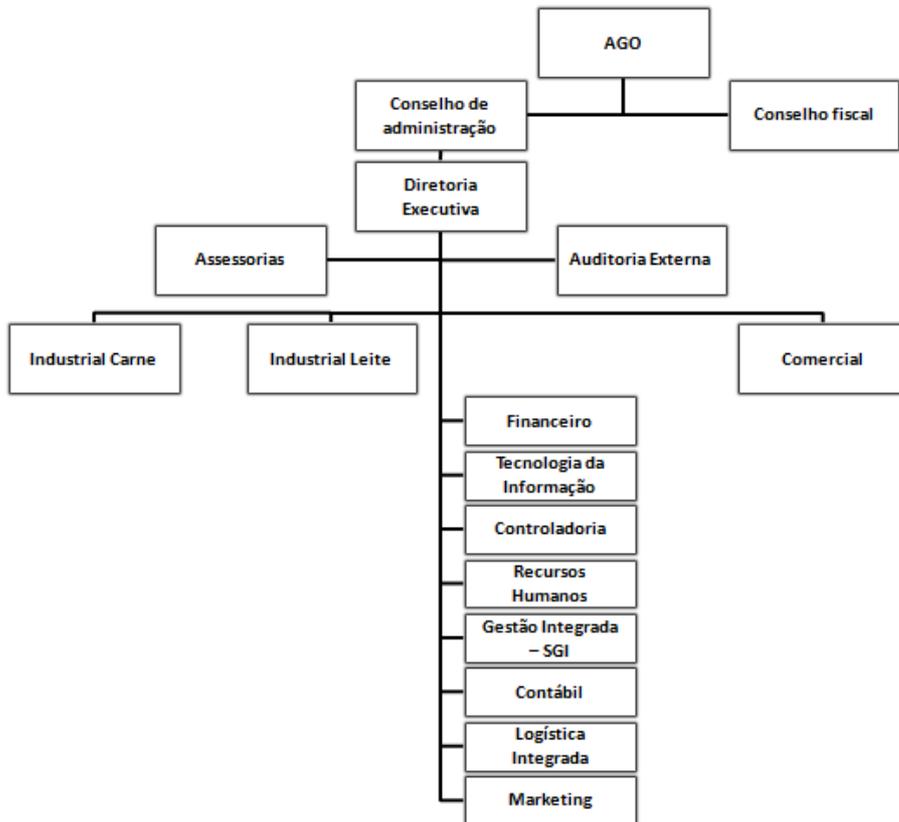


Figura 10 - Organograma da empresa
Fonte: Empresa, 2012.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ANÁLISE DAS PRÁTICAS DA MANUFATURA ENXUTA

Após a aplicação do questionário, análise de documentos, juntamente com observações, tornou-se possível avaliar as práticas de ME inseridas na fábrica.

A seguir a avaliação das práticas de ME será identificada e detalhada de acordo a definição conceitual de cada prática, a partir disso definir se a empresa adota integralmente, parcialmente ou não utiliza as práticas de manufatura enxuta.

Com o escopo de atender o objetivo geral e objetivos específicos, a aplicação dos questionários foi direcionada às lideranças da empresa com intuito de uma visão mais gerencial sobre as práticas da manufatura enxuta. A aplicação dos mesmos foi concedida pelo coordenador de Planejamento e Controle de Produção (PCP) e Planejamento e Controle Logístico (PCL), sendo responsável pela programação e planejamento de todas as etapas de processo e planejamento e controle da logística da empresa; pelo gerente de produção, o qual é o responsável por todos os processos fabris; gerente da qualidade, responsável pela qualidade de toda cadeia produtiva da fábrica; pelo gerente da manutenção.

A avaliação de cada prática ocorreu de forma individual, seguida de uma avaliação conjunta considerando as interfaces entre as práticas com uma visão sistêmica. Para melhor entendimento as práticas avaliadas foram divididas em três grupos, são eles: Planejamento e Controle da Produção (PCP) (1), Qualidade (2) e Recursos Humanos (3), como apresentado na Figura 11.

Grupo	Prática
1. Planejamento e Controle da Produção	Produção Puxada
	Nivelamento da Produção
	Troca rápida de ferramentas
	Manutenção produtiva total
2. Qualidade	Controle de qualidade zero defeitos
3. Recursos Humanos	Multifuncionalidade e rodízio
	Organização do local de trabalho

Figura 11 - Grupos das práticas de ME

5.1.1 Planejamento e Controle da Produção

Baseado nas repostas do questionário, notou-se que as ordens de produção seguem a previsão de entrada de matéria-prima, ou seja, tudo que entrar deve ser transformado em produto acabado. A definição de quanto e que tipo produzir é baseado de acordo com a capacidade instalada de produção, ou seja, quantidade que uma instalação pode produzir sob condições normais durante um determinado intervalo de tempo. As ordens de produção só correspondem a pedidos firmes apenas para alguns produtos que são destinados a um cliente específico.

Em virtude da previsão de entrada de matéria-prima, não há possibilidade de a produção ser puxada, como idealiza a ME. A prática de produção puxada, portanto não é utilizada na fábrica. A produção da empresa começa antes da ocorrência da demanda pelo produto, ou seja, adota o sistema de produção empurrada.

Nos industrializados a fábrica é composta de setores, onde cada setor é responsável pela fabricação de uma família de produtos ou responsável por etapas do processo produtivo. A parte de industrialização é foco de estudo deste trabalho.

As ordens de produção seguem o planejamento da área de vendas, essa programação da produção é caracterizada pelo envio de ordens de produção do mês inteiro de uma só vez para os setores e posteriormente esse planejamento é revisado nas reuniões semanais podendo sofrer algumas alterações durante o mês.

Considerando quantidade de matéria-prima disponível e capacidade da linha, como citado anteriormente, a empresa faz uma programação referindo-se, tanto às quantidades quanto aos tipos de produtos a serem fabricados. Todos os setores são responsáveis pela produção de mix de produtos. Como forma de melhor atender ao mercado consumidor a empresa busca produzir diariamente cada tipo de produto. Caracterizando a utilização da prática 2 (nivelamento da produção), ou seja, a prática é integralmente utilizada.

Os setores em sua maioria são compostos de máquinas específicas para a fabricação de cada tipo de produto. Notou-se *setup* em apenas um setor da empresa em estudo. O objetivo da troca rápida de ferramenta (TRF) é reduzir o tempo de setup, ou seja, o tempo em que a máquina fica parada para a troca de um ferramental. A prática é integralmente utilizada, uma vez que o tempo de preparação é curto, pois as operações são de simples execução, e os itens necessários

encontram-se próximos, evitando o deslocamento desnecessário do colaborador em busca dos mesmos durante a troca ferramental. E as respectivas atividades são padronizadas e encontram-se no Procedimento Operacional Padrão (POP).

Quanto à manutenção produtiva total (TPM), conclui-se que essa prática é integralmente utilizada. Existem manutenções preventivas e algumas preditivas para manter os equipamentos em boas condições de uso.

A manutenção preditiva adotada pela empresa consiste de uma análise de vibração e termográfica. A inspeção termográfica possibilita a identificação de elevadas temperaturas e acréscimos de temperatura em componentes elétricos sem a interrupção do processo produtivo. Por meio da inspeção termográfica obtêm-se laudos, indicando as correções necessárias, ilustrados com os respectivos termogramas e registros fotográficos dos pontos de calor excessivo. Ao aplicar esse método é possível reduzir a manutenção corretiva, redução no custo de manutenção, bem como redução no consumo de energia elétrica.

A manutenção preditiva por análise de vibração é a manutenção baseada no conhecimento do estado real da máquina através de medições periódicas contínuas de um ou mais parâmetros significativos, evitando paradas inesperadas e substituição de peças desnecessárias.

A manutenção preventiva é uma manutenção planejada que previne a ocorrência corretiva. Os programas mais constantes da manutenção preventiva são: reparos, lubrificação, ajustes, recondiçionamentos de máquinas para toda a planta industrial. A empresa adota este tipo de manutenção, há uma programação para que a mesma seja executada, normalmente realizada nos finais de semana.

Em função do perfil da empresa as atividades de manutenção autônoma não são realizadas pelos colaboradores, sendo de total responsabilidade dos técnicos.

Os setores de forma geral não ficam parados por motivos de quebra de equipamentos, o que pode acontecer é a quebra de equipamentos isolados do setor. Normalmente o setor só para em casos extremos, como problemas na subestação de energia ou problemas relacionados à caldeira ou sala de máquinas.

5.1.2 Qualidade

A preocupação crescente com a qualidade dos produtos tem levado as

empresas a implantarem setores de qualidade, técnicas de controle de qualidade e treinamento constante dos colaboradores.

O Controle de Qualidade Zero Defeitos (CQZD) consiste de um rígido sistema de inspeção e prevenção de defeitos. Diante da aplicação do questionário e observação pode-se afirmar que em sua maioria o controle de qualidade da empresa é fortemente reativo, caracterizado por ações para identificação de defeitos.

Conforme relatado pelos entrevistados, há identificação e combate às causas raízes dos defeitos (não-conformidades). Além disso, as ações corretivas adotadas são registradas, facilitando o aprendizado com as falhas. Os defeitos provenientes de materiais de fornecedores externos são registrados e cadastrados como não-conformidades. Após, o fornecedor é informado sobre, para que adote as devidas providências.

A inspeção de características técnicas é realizada diariamente em uma frequência estabelecida em matéria-prima, produto em processo e produto acabado. Algumas dessas inspeções são realizadas em alguns itens do lote.

Todos os procedimentos que asseguram a qualidade dos produtos são apresentados por meio de treinamento aos colaboradores. Os requisitos necessários para a efetividade da qualidade são especificados para cada produto e para cada setor. Essas especificações são apresentadas nos chamados Registros de Qualidade e estão presentes em cada setor.

5.1.3 Recursos Humanos

A prática organização do local de trabalho foi considerada integralmente utilizada. O programa 5S está dentro dos Programas de Auto Controle (PAC) e está implantado na empresa há 4 anos. O PAC como são denominados pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) incluem as Boas Práticas de Fabricação (BPF), Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), além de uma série de outros requisitos importantes de serem controlados. A implantação e execução do PAC na empresa têm por objetivo satisfazer as exigências para exportação, assegurando competitividade e permanência nesses mercados.

O programa está implantado e coerente, o local de trabalho é visivelmente limpo e os objetos necessários estão devidamente armazenados e em locais identificados. São realizadas auditorias regulares na empresa.

A multifuncionalidade da força de trabalho está integralmente presente. Nos setores existem atividades de simples execução e outras que exigem conhecimento técnico. Nesta última, a meta estabelecida pela empresa é que um grupo seleto de colaboradores esteja capacitado, no mínimo, a realizar todas as atividades de sua estação. A execução dessas atividades específicas compreendem, por exemplo, operações de formulação de produto, pesagem de insumos e atividade de Ponto Crítico de Controle (PCC). A empresa adota a estratégia de fazer rodízios entre os postos de trabalho diariamente com seus colaboradores, para que os mesmos não percam as qualificações multifuncionais por falta de prática.

De forma geral, os programas de treinamento aos colaboradores são feitos anualmente e de acordo com a necessidade (treinamentos direcionados). Esse treinamento é baseado em procedimentos escritos, Procedimento Operacional Padrão (POP), e estão disponíveis nos setores para acesso dos colaboradores.

5.1.4 Análise das práticas de ME e propostas de melhoria

As práticas enxutas são importantes na sua forma individual bem como na sua interface. Essa sinergia entre algumas práticas da ME, significa que a adoção de determinadas práticas facilitam a existência de outras práticas e vice-versa. Diante do que foi estudado foi possível definir quais práticas de ME poderiam ser aplicadas, com intuito de melhorar o processo produtivo da empresa.

A multifuncionalidade juntamente com o trabalho em equipe pode influenciar diretamente a melhoria contínua. A aplicação da ferramenta melhoria contínua ou *Kaizen* foi uma forma eficiente encontrada para a solução de problemas e pode ser considerado em grande parte a razão da consolidação e sucesso de empresas como a Toyota. Segundo Kishida (2009) a estrutura do círculo Kaizen é propor melhorias contínuas no processo, produto, serviço e área de trabalho.

Por ser um processo contínuo, a complexidade do trabalho tende a tornar-se maior a cada momento exigindo habilidades multifuncionais. Em suma pessoas que aprendem juntas se motivam a continuar no desenvolvimento do trabalho (SILVA, 2012).

Em relação à produção puxada, prática classificada como não utilizada, sua avaliação foi considerada complexa, visto que é necessário considerar interações com PCP, compras, almoxarifado, planejamento. Onde a entrada de

matéria-prima é estabelecida diante da meta desenvolvida no planejamento estratégico e partir disso é definido o que e quanto produzir.

Para as práticas ligadas ao planejamento e controle da produção, pode-se associar à prática de gestão visual do controle da produção. Na empresa em estudo verificou-se um quadro de controle de produção (preenchimento manual) em dois setores apenas, com algumas informações como: produção diária por turno, quantidade planejada de produção, quantidade efetivamente produzida e percentual de absenteísmo. Em um segundo setor, somente o planejamento da produção mensal é apresentado com informações de quais itens devem ser produzidos e sua respectiva quantidade.

Para melhor desempenho a gestão visual do controle de produção pode ser aplicada em todos os setores. O quadro deve conter informações do planejamento de produção versus a produção realizada, absenteísmo, motivos que não permitiram atingir a meta diária se for o caso. A gestão visual permite maior interação com os colaboradores, proporcionando maior responsabilidade com as atividades desenvolvidas permitindo eliminar desperdícios, anormalidades e qualquer outro problema da fábrica.

A prática gestão visual do controle de qualidade pode ser de possível aplicação na empresa estudada, não existe nenhum quadro informando os resultados de seu trabalho aos colaboradores da célula. Concomitante a prática CQZD, a prática de gestão visual de controle de qualidade pode ser aplicada na empresa, pois a mesma realimenta o processo, na medida em que garante que estes esforços sejam informados a todos, que demonstrem que tenham sido analisadas e divulgadas as causas raízes e as ações para solucionar os problemas encontrados. Devem estar contidos também nesses quadros de qualidade resultados de auditorias e resultados dos grupos de melhoria.

Outro exemplo é a prática autonomia que pode vir facilitar o controle de qualidade, ou seja, é capaz de atacar direta e efetivamente algumas das sete perdas do processo produtivo. Uma delas é a perda por fabricação de produtos defeituosos. Segundo Ghinato (1996) com a prática autonomia, o processamento é interrompido ao primeiro sinal de anormalidade, a máquina não executa o processamento sob condições de risco de fabricação de produtos defeituosos, exigindo que o operador ou equipe atue para a correção do problema para que a produção então retome o curso.

Em sua maioria os problemas de qualidade podem ser retrabalhados para tornarem-se produtos sem defeito. Entretanto, o reprocessamento é considerado um desperdício de acordo com os conceitos de ME e seriam válidos esforços de implantar dispositivos para prevenção e detecção incorporados a máquina.

Um dos pontos fundamentais para a sustentação do CQZD é a utilização da inspeção na fonte. Este método de inspeção tem caráter preventivo, capaz de eliminar completamente a ocorrência de defeitos, pois a função controle é aplicada na origem e não sobre os resultados (GHINATO, 1996). De fato, diferentes tipos de erros humanos implicam em medidas preventivas com diferentes ênfases.

Os dispositivos *poka yokes* são fortemente indicados para detectar erros que ocorrem durante as atividades rotineiras, em comportamentos automatizados dos operadores. Nessas situações os operadores não estão com a atenção focada na tarefa e, por definição, os *poka yokes* funcionam independentemente da atenção do operador (SAURIN et al., 2007). Ao aplicar o *poka yoke* é possível reduzir substancialmente os erros e defeitos nos processos. Conforme Shingo (1996) quando combinados esses mecanismos conduzem ao controle de qualidade zero defeito (CQZD) em processos.

Pela observação na empresa a atividade de pesagem dos ingredientes e adição dos ingredientes no preparo da massa dos produtos é de suma importância. Essas atividades são realizadas pelos colaboradores e podem estar sujeitas a falhas no processo por ser atividades rotineiras e envolver o fator humano. Dentro desse contexto se a empresa utilizar dispositivos a prova de falhas poderá obter bons resultados, uma vez que está reduzindo possíveis erros nas etapas iniciais do processo produtivo.

A visibilidade e troca de informações é outra prática que poderá acrescentar ganhos significativos a empresa, não é abordada neste trabalho, entretanto algumas de suas formas de aplicação são necessárias a empresa. É necessário especificar áreas de trânsito permitido ou proibido. Aplicação de controle visual para demarcar local de descarregamento e armazenamento em quase todos os setores. Remoção de obstáculos que dificultem a comunicação visual entre colaboradores, como é o caso do setor 12, necessitando um rearranjo do *layout*.

5.2 GARGALOS DA PRODUÇÃO

A etapa de identificação do gargalo tem como objetivo principal definir qual a atividade que deverá definir o fluxo da produção, pois segundo Goldratt (1995), todo o ritmo da produção deve ser definido pelo gargalo. Como é o recurso gargalo que limita a capacidade de fluxo de produção do sistema inteiro, qualquer hora ganha nesse recurso será uma hora ganha no sistema todo. Ao identificar os gargalos recomenda-se adaptar um sistema de programação, planejamento e controle da produção que determina cargas e capacidades gerando uma produção sincronizada.

Identificar os gargalos e tornar seu impacto na produtividade cada vez menor contribui significativamente para os bons resultados da empresa. A gestão eficiente do gargalo aumenta a produtividade, reduz o *lead time* e custos, aumentando consequentemente o lucro das empresas (SILVA, 2012).

Além do conhecimento do processo, é preciso definir uma unidade padrão para que o mensuramento das capacidades de todas as atividades seja identificado na mesma unidade. A unidade padrão do processo será o número de horas utilizado para que uma peça siga à atividade seguinte do fluxo.

Segundo Slack (2002), o sistema produtivo pode ser visualizado como uma sequência de tubulações de diferentes diâmetros, pela qual flui um líquido. Assim, o que determina o fluxo de produção do sistema será a tubulação com menor diâmetro. Os gargalos do setor produtivo da empresa foram identificados nos setores 1 e 2, apenas (Figura 12).

Setor	Gargalo	Tempo (aproximado)
S1	Embutimento	60 min
S2	Cozimento	2 h e 50 min ± 15 min

Figura 12 - Gargalos do sistema produtivo

Analisando a Figura 12, observou-se como recurso gargalo a operação embutimento no setor 1, com o funcionamento das duas máquinas leva-se aproximadamente uma hora para embutir uma carga correspondente a capacidade de uma estufa, ou seja, ao completar essa carga a etapa seguinte do processo produtivo (cozimento) inicia-se. O gargalo é a atividade de menor capacidade produtiva, mesmo que as demais operações apresentem maior eficiência,

difícilmente vai resultar em um número mais elevado na entrega, pois a atividade gargalo acaba ditando o ritmo de saída das peças. O tempo de embutimento é de aproximadamente uma hora, o que representa um gargalo quando comparado com o tempo de duração das demais etapas deste setor.

No setor 2 o gargalo encontra-se na etapa (cozimento), com o tempo de aproximadamente três horas.

As operações gargalos identificadas nos dois setores são as mais representativas no *lead time* (tempo de atravessamento do produto, tempo transcorrido desde a concepção até a entrega do produto final), carregando mais da metade do tempo total da produção.

Sendo assim, se precisar melhorar o processo produtivo, ou a empresa dispuser de recursos financeiros para investir, os esforços devem ser voltados aos gargalos da produção, ou seja, um gargalo é a operação que mais precisa de aumento da eficiência, pois ela determina o tempo de ociosidade das operações anteriores bem como a velocidade do processo.

5.3 PERDAS E RETRABALHOS DO PROCESSO PRODUTIVO

O método para identificação das perdas do processo produtivo é apresentado por meio de uma matriz de perdas. A matriz de perdas relaciona as atividades do processo estudado com as sete classes de perdas identificadas pelo Sistema Toyota de Produção (STP).

A fábrica conta hoje com 12 setores, e foram classificados em uma escala de 1 a 12, alguns desses setores os índices de retrabalho são mais expressivos na visão da empresa, portanto para fins de estudo identificou-se as perdas do processo produtivo em todos os setores (Figura 13), entretanto será dada ênfase nas perdas associadas às atividades do S1, S2 e S3.

Etapas do Processo	Setores											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1- Preparo de massa												
2- Embutimento					D		G		G			
3- Cozimento (estufa)						F						
4- Choque térmico												
5- Descasque												
6-Corante (chiller)	D											
7- Ácido (chiller)	D											
8- Resfriamento (chiller)	D											
9- Emb. Primária		C,D	D							D		
10-Pasteurização												
11-Resfriamento												
12-Emb. Secundária							D					
13-Expedição												
14-Congelamento	D											
15-Fatiados		D										
16-Sala de espera												
17-Injeção MP							B			B		
18-Cura da massa												
19-Cozimento (tanque)												
20-Desenformagem												
21-Injeção fumaça líquida												
22-Pré-secagem												
23-Maturação												
24-Moldagem												
Tipos de perdas	Perdas por superprodução											A
	Perdas por transporte											B
	Perdas por processamento em si											C
	Perdas por fabricação de produtos defeituosos											D
	Perdas por movimentação											E
	Perdas por espera											F
	Perdas por estoque											G

Obs. 1: As células sombreadas indicam qual(is) etapa(s) estão contidas no processo produtivo do setor.

Obs. 2: As letras contidas nas células especificam qual o tipo de perda existente no processo.

Figura 13 - Matriz de perdas

Tem-se a matriz de perdas como apresenta a Figura 13, que traz as informações das etapas do processo produtivo e correspondentes perdas de cada setor. Os setores e tipos de perdas são descritos nas colunas. As etapas do

processo executadas naquele setor estão em células sombreadas de acordo com a etapa (linha) e setor (coluna) correspondente. As perdas são identificadas por letras, por exemplo, a perda por superprodução é letra A, a perda por transporte é letra B e assim sucessivamente. As letras por sua vez aparecem nas células indicando qual tipo de perda ocorre naquela etapa do processo produtivo e correlativo setor.

No setor 1 a perda por fabricação de produtos defeituosos foi observada. Essa perda é somatório das etapas onde o produto passa pela adição de corante, ácido, resfriamento e congelamento. O que dificulta essa atividade é a alta incidência de quebras (defeitos) no produto. Desta forma, grande parte necessita ser reprocessada. Diante do que foi observado as possíveis causas dessa perda podem estar associada ao método de processamento do produto. Entretanto como as informações para o desenvolvimento foram limitadas, seria necessário um estudo mais aprofundado sobre as principais causas, para então sugerir possíveis melhorias. Pode-se fazer uso do Diagrama de Ishikawa, ferramenta gráfica que permite estruturar as causas potenciais de determinado problema.

Para o setor 2, observou-se a perda por fabricação de produtos defeituosos na atividade do processo produtivo que consiste em fatiar o produto, adicionando ao produto final as dimensões adequadas como espessura, largura e comprimento, o produto que não atender estes requisitos é reprocessado. Essa perda está associada à forma de processamento, toda vez que a máquina inicia o corte as primeiras peças e a últimas peças não ficam dentro dos padrões estabelecidos. A perda por fabricação de produtos defeituosos também está presente na atividade de selar a vácuo as embalagens, pois se as mesmas não forem colocadas de forma correta na seladora, o processo de selar não é efetivado, exigindo que o colaborador verifique embalagem por embalagem e aquelas que forem reprovadas na linha de produção, são abertas e embaladas novamente.

No setor 2, identificou-se a perda por processamento em si. Após a embalagem ser selada um lado da máquina envia os produtos direto para a esteira, o que permite dar continuidade ao processo, o outro lado não segue o fluxo, exigindo que o colaborador coloque os produtos embalados na esteira. Consiste de uma perda, pois é uma atividade de processamento desnecessária para que o produto adquira as características desejadas ou especificadas pelo cliente.

O setor de embalagens (setor 3) é responsável pela embalagem primária e secundária dos produtos. A perda por fabricação de produtos defeituosos

pertinente às embalagens primárias também se deve ao procedimento incorreto de selar a embalagem, erro que pode estar associado ao método utilizado pelo colaborador. Atualmente a reclamação mais incidente ao Sistema de Atendimento ao Consumidor (SAC) da empresa é a embalagem sem vácuo que chega até o cliente final. Neste caso, é necessário treinar constantemente o colaborador sobre o procedimento correto de selar as embalagens, bem como treiná-los para identificar esse tipo de problema no momento que está executando essa atividade.

Vale ressaltar a perda por transporte entre as etapas de injeção da matéria-prima e cura da massa no setor 7 e no setor 10, onde ocorre movimentação de estoque em processo por longas distâncias, onde essas atividades de movimentação não adicionam valor ao produto. Segundo Shingo (1996b) a redução dessa perda depende diretamente da otimização do *layout* da fábrica de maneira tal que a necessidade de deslocar materiais é minimizada ou eliminada.

No setor 7 e 9, a perda por estoque na etapa embutimento, deve-se ao excesso de estoque em processo, fato justificado por as etapas não fluírem na mesma proporção. A quantidade produzida no embutimento, etapa anterior ao cozimento é bem maior que a capacidade dos tanques e estufas, respectivamente, gerir esses recursos. O desenvolvimento do *Just in time* comprova que a existência de estoques pode encobrir imperfeições, constituindo-se em desperdício. Segundo ele ainda, a eliminação de estoques tanto no almoxarifado, produtos em fabricação e expedição deve ser perseguida.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar as características das práticas da manufatura enxuta e as possíveis de aplicação na empresa em questão percebeu-se que as práticas manutenção produtiva total, nivelamento da produção e troca rápida de ferramentas são amplamente difundidas na empresa. E as práticas de gestão visual de controle da produção, qualidade e de informações, balanceamento da produção e autonomia podem ser aplicadas para obtenção de melhores resultados no processo produtivo.

Ao compreender quais atividades gargalos existem no processo produtivo melhorias importantes podem ser obtidas, uma delas é a redução do lead time do processo, ou seja, reduzindo o tempo de entrega do produto ao cliente final.

Das perdas do processo produtivo identificadas, merecem destaque aquelas associadas ao transporte no setor 7 e 10 devido ao *layout* atual, resultando em excesso de movimentação de estoque em processo.

7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Os graus de importância de cada elemento dos princípios da Mentalidade Enxuta possivelmente serão diferentes para organizações com características diferentes. Neste sentido, uma continuidade para este trabalho poderá ser o envolvimento de toda a cadeia produtiva, desde fornecedores até o cliente final, assim como todas as áreas existentes dentro de uma empresa: uma vez que a presente pesquisa foi direcionada para uma análise dos conceitos da filosofia enxuta com foco principal no fluxo produtivo.

Aplicação desta sistemática de avaliação em uma empresa que adota a produção puxada, analisando-se o nível de adoção da Produção Enxuta pela empresa.

Realização de um estudo comparativo da produção empurrada e produção puxada em diferentes segmentos empresariais.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. J. P. O. **Um método de diagnóstico do potencial de aplicação da manufatura enxuta na indústria têxtil.** Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2006.

ANTUNES JUNIOR, J. A. **Em direção a uma teoria geral do processo na administração da produção:** uma discussão sobre a possibilidade de unificação da teoria das restrições e da teoria que sustenta a construção dos sistemas de produção com estoque zero. Tese (Doutorado em Administração) – UFRS, Porto Alegre, 1998.

CARDOSO, A. Aplicando lean em indústrias de processo. Disponível em: <http://www.lean.org.br/artigos/117/aplicando-lean-em-industrias-de-processo.aspx>. Último acesso: 01 de julho de 2012.

CLETO, M. G. **A gestão da Produção nos últimos 45 anos.** Revista FAE BUSINESS, n. 4, dez, 2002.

CHIOCHETTA, J. C.; CASAGRANDE, L. F. **Mapeamento de Fluxo de Valor Aplicado em uma Pequena Indústria de Alimentos.** XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu. 2007.

CORIAT, B. Automação programável; novas formas e conceitos de organização da produção. São Paulo: Hucitec, 1988.

CORRÊA, H. L; CORRÊA, C. A. **Administração da Produção e de Operações.** Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

FERNANDES, F.C.F.; FILHO, M.G. **Planejamento e Controle da Produção.** Dos Fundamentos ao Essencial. São Paulo: Atlas, 2010.

FOGLIATTO, F.S.; RIBEIRO, J.L.D. **Confiabilidade e Manutenção Industrial.** São Paulo: Campus – Elsevier, 2009.

GHINATO, P. **Sistema Toyota de Produção:** mais do que simplesmente Just-in-time. Caxias do Sul: EDUCS, 1996.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GOLDRATT, E. M., COX, J. **A meta**: um processo de aprimoramento contínuo. São Paulo, Educator, 1995.

HARRINGTON, H.J. **Aperfeiçoando processos empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993.

HRONEC, Steven M. **Sinais vitais**: usando medidas de desempenho da qualidade, tempo e custo para traçar a rota para o futuro de sua empresa. São Paulo: Makron Books, 1994.

KISHIDA, M. O Círculo Kaizen para sustentação do lean. Maio de 2009. Disponível em: <http://www.lean.org.br>. Último acesso: 29 de junho de 2012.

LIKER, J.K. **O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005. Disponível em http://books.google.com.br/books?id=ENs5rNcv3tkC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false: Último acesso: 05 de maio de 2012.

LUZZI, A. A. **Uma abordagem para projetos de layout industrial em sistemas de produção enxuta**: um estudo de caso. Dissertação de mestrado – UFRGS, Porto Alegre, 2004.

MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. **Didática**, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991.

MARCONI, M. D.A ; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6 ed. São Paulo:Editora Atlas, 2009.

MARODIN, G. A. **Diretrizes para avaliação da utilização de práticas de produção enxuta em células de manufatura**. Dissertação de mestrado – UFRGS, Porto Alegre, 2008.

MAXIMIANO, A. C. A. Teoria geral da administração: da revolução urbana à revolução digital. 6 ed. 4 reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

MULLER, C.J. **A evolução dos sistemas de Manufatura e a Necessidade de Mudanças nos Sistemas de Controle e Custeio**. Porto Alegre, 1996. Dissertação de Mestrado em Engenharia – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MOURA, L. R. **Qualidade simplesmente total: uma abordagem simples e prática da gestão da qualidade**. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 1997.

NETTO, A. A. O.; TAVARES, W. R. **Introdução à Engenharia de Produção**. Santa Catarina: Visual Books, 2006.

NEVES, J. L. Pesquisa Qualitativa – Características, usos e possibilidades. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v.1, n3, 2 sem. 1996. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/c03-art06.pdf>. Último acesso em: 17 de novembro de 2011.

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

OKUBARO, J.J. **O automóvel, Um Condenado?** São Paulo: SENAC, 2001.

PICCHI, F. A. Oportunidades da aplicação do lean thinking na construção. **Ambiente construído**. Porto Alegre, 2003.

RIBEIRO, H. **A Bíblia dos 5S da Implantação à Excelência**. Salvador: Casa da Qualidade, 2006.

RIBEIRO, J. L. D. Diretrizes para elaboração do Referencial Teórico e Organização de Textos Científicos. In: **Anais do Seminário de Pesquisa II**, Porto Alegre – RS, PPGE/UFRGS, abril de 2007.

ROTHER e SHOOK. **Aprendendo a enxergar**. 1. Ed. São Paulo: Lean Institute Brasil. 1999.

SAURIN, T.A.; NOGUEIRA, M.G.S; FERREIRA, C.F. **Diretrizes para estruturação de um método para avaliação do nível de implantação da produção enxuta**. V Semana de Engenharia de Produção e Transportes, dez. 2005, UFRGS, Porto Alegre, RS.

SANTOS, E.M.; PILLATI, L.A; KOVALESKI, J.L. Ensino de Engenharia de produção: análise da produção científica do ENEGEP. In: XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Porto Alegre, 2005.

SELLTIZ, C. et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: Herder,

1967.

SILVA, M. L. Redução dos desperdícios nas empresas através da melhoria contínua e uso de ferramentas de gestão. **Revista techoje**, 2012. Disponível em: http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1339. Último acesso em 29 de junho de 2012.

SHINGO, S. **Sistema Toyota de Produção** – do ponto de vista da Engenharia de Produção. Porto Alegre, Editora Bookman, 1996a.

SHINGO, S. **Sistema Toyota de Produção com Estoque Zero**: o Sistema Shingo para Melhorias Contínuas. Porto Alegre. Editora Bookman, 1996b.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2002.

TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

TURRIONI, J.B.; MELLO, C.H.P. Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Curso de Especialização em Qualidade & Produtividade. Universidade Feral de Itajubá-UNIFEI, 2011.

WOMACK, J. P.; JONES, D.T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 3 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

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

XENOS, H. G. **Gerenciamento a Manutenção Produtiva**. Belo Horizonte: EDG, 1998.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed. Bookman: Porto Alegre, 2005.

APÊNDICE(A)

QUESTIONÁRIO APLICADO AO ENCARREGADO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Objetivo do questionário: estudo das práticas da produção enxuta, o qual faz parte do TCC.

ETAPA 1 – INFORMAÇÕES PESSOAIS

1. SETOR DE TRABALHO _____
2. TEMPO QUE TRABALHA NA FÁBRICA _____
3. TEMPO QUE TRABALHA NESTE SETOR _____
4. SEXO Feminino Masculino

ETAPA 2 – PERGUNTAS GERAIS

1. As ordens de produção correspondem a pedidos firmes de clientes?
() Sim () Não
2. As ordens de produção são baseadas em previsão de demanda?
() Sim () Não
3. Existe uma programação de produção referindo-se tanto às quantidades quanto aos tipos de produtos?
4. Há planejamento de produtos que devem ser mantidos em estoque e dos que devem ser produzidos apenas sob encomenda?
5. Qual o tempo médio demandando desde à concepção do pedido do cliente até a entrega do produto final?
6. Estabelece-se um prazo de entrega do produto acabado ao cliente ao se confirmar um pedido firme?
() Sim () Não
Se sim, qual a frequência da entrega ser realizada dentro do prazo estabelecido?
() Sempre () Às vezes () Raramente
Se, a resposta for às vezes, ou raramente. Quais os principais motivos dos atrasos na entrega de pedidos?
7. Existe dispositivo que indique prioridade de produção, ou seja, o que deve ser produzido primeiro?
Se sim, qual ou quais?
8. A empresa trabalha em média com quantos fornecedores? Número médio de fornecedores por item?
Esses fornecedores estão localizados próximos à empresa? () Sim () Não
Existem entregas em pequenos lotes e em espaços curtos de tempo, conforme a necessidade da empresa? () Sim () Não

Qual a periodicidade de entrega de alguns fornecedores-chave (por ex. diariamente, semanalmente)?

9. É possível reduzir esse número de fornecedores? Por quê?

10. Qual a relação da empresa com os fornecedores, ou seja, existe uma política de parcerias com fornecedores?

11. Qual é o percentual de matéria-prima, insumos entregues no tempo certo, ou seja, no instante em que é solicitado?

12. Os fornecedores constantemente entregam insumos de qualidade aceitável em lotes apropriados e na hora certa?

13. A empresa preocupa-se com o layout da fábrica ao criar um novo produto, ao aumentar a produção ou para melhorar as linhas de produção? Quem é o responsável?

14. A logística é efetuada diretamente pela empresa ou por terceiros?

15. Como é realizada a logística para os produtos?

16. Qual(ais) produto(s) possui maior demanda?

A que deve-se essa demanda? Ou seja, quais os motivos que fazem esse(s) produtos serem os mais vendidos?

17. Qual o mix total de produtos da empresa? Como é desenvolvido um novo produto? Quais os requisitos básicos para o desenvolvimento do produto? Necessidades e expectativas dos clientes são levadas em conta?

18. A empresa possui SAC? Quais os procedimentos para atendimento ao cliente?

19. Como é repassada a responsabilidade para cada operador quanto à qualidade de suas operações?

20. O tempo de produção de uma unidade de produto é conhecido?

() Sim () Não

Se, sim qual é o tempo médio de produção de cada produto?

Quantos produtos são produzidos em média por hora?

21. Existe dispositivo que indique prioridade de produção, ou seja, o que deve ser produzido primeiro? Se, sim como são esses dispositivos?

() Sim () Não

QUESTIONÁRIO APLICADO AO ENCARREGADO DA PRODUÇÃO

Objetivo do questionário: estudo das práticas da produção enxuta, o qual faz parte do TCC.

ETAPA 1 – INFORMAÇÕES PESSOAIS

1. SETOR DE TRABALHO _____
2. TEMPO QUE TRABALHA NA FÁBRICA _____
3. TEMPO QUE TRABALHA NESTE SETOR _____
4. SEXO Feminino Masculino

ETAPA 2 – PERGUNTAS GERAIS

1. Os colaboradores são responsáveis pela qualidade do seu trabalho?

() Sim () Não

Eles tem autoridade para parar a linha, parcial ou totalmente, bem como solicitar ajuda quando existe anormalidade? () Sim () Não () Alguns setores sim.

Você considera isso importante ou o que você acha disso?

2. Há reprocesso? () Sim () Não

Quais setores apresentam maior índice de reprocessamento?

Aproximadamente quanto do total produzido é reprocessado?

Ao que deve-se essa necessidade de reprocessamento do produto? Ou seja, de voltar para a linha de produção?

3. Qual produto apresenta maior índice de reprocesso?

4. A qualidade é determinada no instante em que o produto é feito?

() Sim () Não

5. De quanto em quanto tempo ocorrem programas de treinamento aos colaboradores?

Você acha esse treinamento importante?

O tempo destinado ao treinamento é suficiente ou não, por quê?

6. Existe manutenção autônoma, ou seja, os colaboradores executam manutenção preventiva básica de suas máquinas, como inspeção diária, lubrificações e limpezas?

() Sim () Não

7. O setor já ficou parado devido à quebra ou falha de alguma máquina?

() Sim () Não

Se sim, isso ocorre com frequência ou somente de vez em quando?

8. Os materiais necessários à realização das tarefas estão disponíveis próximos ao posto de trabalho?

() Sim () Não

9. Você considera adequada a quantidade de:

Armários () Sim () Não

Prateleiras () Sim () Não

Cadeiras () Sim () Não

Coletores de lixo () Sim () Não

10. A posição dos equipamentos, máquinas do setor favorece o bom fluxo de produção, transporte de matéria-prima, insumos, produto em processamento e produto acabado?

11. Os tempos de espera entre as atividades consecutivas são baixos?

() Sim () Não

Se não, qual etapa do processo produtivo apresenta maior tempo de espera?

12. Os processos só produzem o que foi programado? () Sim () Não

São fabricados produtos a mais para prevenir-se contra defeitos de produtos que possam vir a ocorrer? () Sim () Não

QUESTIONÁRIO APLICADO AO GERENTE DA QUALIDADE

Objetivo do questionário: estudo das práticas da produção enxuta, o qual faz parte do TCC.

ETAPA 1 – INFORMAÇÕES PESSOAIS

1. TEMPO QUE TRABALHA NA FÁBRICA _____
2. TEMPO QUE TRABALHA NESTE SETOR _____
3. SEXO Feminino Masculino

ETAPA 2 – PERGUNTAS GERAIS

1. Há identificação e combate às causas raízes de defeitos (não-conformidades) do processo produtivo? () Sim () Não

2. Há reprocesso? () Sim () Não

Quais setores o índice de retrabalho é baixo?

Quais setores esse índice é elevado?

3. Existe refugo de produtos que não podem ser retrabalhados?

Quais os motivos ou causas atribuídas?

4. Existem especificações documentadas a respeito das características de qualidade dos produtos?

() Sim () Não

Como esses padrões de qualidade são difundidos dentro da fábrica?

5. Os colaboradores são responsáveis pela qualidade do seu trabalho?

() Sim () Não

6. A qualidade é determinada no instante em que o produto é feito?

7. Algum produto já retornou dos clientes devido a algum defeito/problema? () Sim () Não

Se sim, com que frequência isso ocorre?

Há um produto mais propenso a isso? () Sim () Não

Se sim, por que?

Quais são as reclamações mais comuns?

8. As necessidades do consumidor são incorporadas no produto? Se, sim, como?

9. De quanto em quanto tempo ocorrem programas de treinamento aos colaboradores?

10. Existe um Programa de 5S e há quanto tempo está implantando na empresa?

11. Como é feita a difusão do Programa 5S na empresa?

12. Os fornecedores constantemente entregam insumos de qualidade aceitável em lotes apropriados e não hora certa?

13. Qual(ais) dos produtos possui maior demanda?

14. A empresa possui SAC? () Sim () Não

Quais os procedimentos para atendimento ao cliente?

QUESTIONÁRIO APLICADO AO GERENTE DA MANUTENÇÃO

Objetivo do questionário: estudo das práticas da produção enxuta, o qual faz parte do TCC.

ETAPA 1 – INFORMAÇÕES PESSOAIS

1. SETOR DE TRABALHO _____
2. TEMPO QUE TRABALHA NA FÁBRICA _____
3. TEMPO QUE TRABALHA NESTE SETOR _____
4. SEXO Feminino Masculino

ETAPA 2 – PERGUNTAS GERAIS

1. São realizadas manutenção e inspeções regulares ou a manutenção é feita somente quando há a quebra dos equipamentos?
2. Existe manutenção autônoma, ou seja, os colaboradores executam manutenção preventiva básica de suas máquinas, como inspeção diária, lubrificações e limpezas?
3. Os equipamentos são mantidos sempre em boas condições para produzir com qualidade alta e consistente?
4. Algum setor da fábrica já ficou parado por conta da quebra de equipamento? Se, sim com que frequência isso ocorre? Quais foram as principais causas?
5. Existe programação para a execução de manutenção?

APÊNDICE(B)



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Campus Medianeira
**VII ENDITEC - Encontro Nacional de Difusão
Tecnológica**



ANÁLISE DAS PRÁTICAS DA MANUFATURA ENXUTA EM UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

SILMARA FAVARETTO¹; EDNA POSSAN^{2,1}

RESUMO: A manufatura enxuta (ME) vem exercendo um papel cada vez mais importante durante as transformações das organizações em busca de competitividade no mercado. A ME é uma filosofia de gerenciamento fundamental para qualquer processo empresarial. A análise das práticas da Manufatura Enxuta (ME) em uma indústria de alimentos, seguimento empresarial objeto deste estudo, caracterizada por um elevado mix de produtos, poderá contribuir de forma significativa para a melhoria do setor, nos seus diversos níveis justificando o desenvolvimento deste trabalho. Atualmente todas as áreas da empresa podem se beneficiar da aplicação de princípios enxutos possibilitando a redução de custos, serviços de alta qualidade e maior índice de entrega dentro dos prazos e condições desejados pelo cliente. A metodologia utilizada foi o estudo de caso, neste tipo de pesquisa o objeto em exame é observado e analisado profundamente. Cada prática foi avaliada segundo sua definição conceitual. Os resultados indicaram a relação de interdependência entre algumas práticas, o fato de algumas práticas da ME solicitarem maior envolvimento de áreas de apoio e as possíveis práticas de serem aplicadas na empresa.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema Toyota de Produção. Perdas. Enxuto.

1. INTRODUÇÃO

Devido ao cenário atual altamente competitivo as indústrias necessitam constante integração de toda a cadeia de produção, programas de redução de custos, redução de perdas, além de diversas outras frentes de melhorias.

¹ Afiliação Institucional do primeiro autor e e-mail

² Afiliação Institucional do segundo autor e e-mail

Nesse contexto, a filosofia e as práticas da Manufatura Enxuta (ME) destacam-se por possibilitar excelentes resultados às empresas. Para tal faz-se necessário disseminar e estender tais conceitos enxutos por toda a cadeia de fornecedores e distribuidores, proporcionando os ganhos sistêmicos da cadeia produtiva (WOMACK & JONES, 1998).

A manufatura enxuta também chamada de produção enxuta é uma filosofia de gerenciamento fundamental para qualquer processo empresarial, e atua na identificação e eliminação das perdas do processo produtivo, de maneira simples e contínua, bem como a busca incessante por melhor qualidade, custos mais baixos e maior flexibilidade. Ao atingir esses parâmetros a empresa aumenta seus lucros e competitividade (GHINATTO, 1996).

As empresas competitivas segundo Luzzi (2004) precisam produzir lotes cada vez menores de uma ampla variedade de produtos com preços compatíveis, qualidade intrínseca (que envolve todo o ciclo dos produtos, desde o projeto até os serviços de pós-venda), e atendimento do prazo de entrega.

Desta forma o presente estudo busca avaliar as práticas da Manufatura Enxuta aplicadas em uma indústria de alimentos, e estudar como melhorar o fluxo produtivo voltados para a manufatura enxuta.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O comportamento da economia mundial apresenta-se como um fator de grande importância e influência nas práticas gerenciais das empresas. O cenário atual dos sistemas de produção é representado por um alto grau de competitividade e dinamicidade em todos os seus setores, sejam industriais e/ou de serviços. A globalização torna essa competitividade ainda mais acirrada, como consequência muitas organizações são obrigadas a se adequar e se reestruturar, sobretudo rever seu planejamento para que possam continuar no mercado (NETTO; TAVARES, 2006).

Neste contexto as empresas que dispuserem de princípios e técnicas de produção que as permitam enfrentar com vantagens competitivas e econômicas a concorrência com as demais firmas e cadeias produtivas se fixarão no mercado com maior facilidade. É dentro desse contexto que se enquadra o surgimento do Sistema Toyota de Produção (STP) (ANTUNES JUNIOR, 1998).

Esse sistema foi criado por Eiji Toyoda, da família proprietária da Toyota, e Taiichi Ohno chefe da engenharia da empresa, como uma versão sintetizada e melhorada das ideias de todos os pioneiros da administração: especialistas da qualidade, e principalmente de

Henry Ford e Frederick Taylor. Portanto o sistema Toyota constitui-se em um estágio na história das técnicas que vem evoluindo desde que os primeiros sistemas de produção foram inventados (MAXIMIANO, 2008).

Slack (2002) define o STP como uma filosofia de manufatura, um conjunto de ferramentas e de técnicas, pois permite uma visão clara, que pode ser utilizada para guiar as ações dos gerentes de produção na execução de diferentes atividades em diferentes contextos.

Muito mais do que uma técnica ou um conjunto de técnicas de administração da produção, a manufatura enxuta é descrita por Corrêa (2009), como uma completa filosofia que inclui aspectos de administração de materiais, gestão da qualidade, arranjo físico, projeto do produto, organização do trabalho e gestão de recursos humanos.

A abordagem manufatura enxuta é uma forma de melhor organizar e gerenciar relacionamentos com clientes, cadeia de fornecedores, desenvolvimento de produtos e operações de produção, pois consiste de uma forma de fazer cada vez mais com cada vez menos – menos esforço humano, menos equipamento, menos tempo e menos espaço e ao mesmo tempo, aproximar-se e oferecer aos clientes exatamente no momento certo e o que eles desejam. Requer também bem menos de metade dos estoques anuais no local de fabricação, além de resultar em bem menos defeitos e produzir uma maior e crescente variedade de produtos (WOMACK; JONES; ROOS, 1998 p. 3).

Ohno (1997) descreve o Sistema Toyota de Produção fundamentado em dois pilares: o *Just-in-time* e a Automação, os quais são necessários à sustentação do sistema (Figura 1).

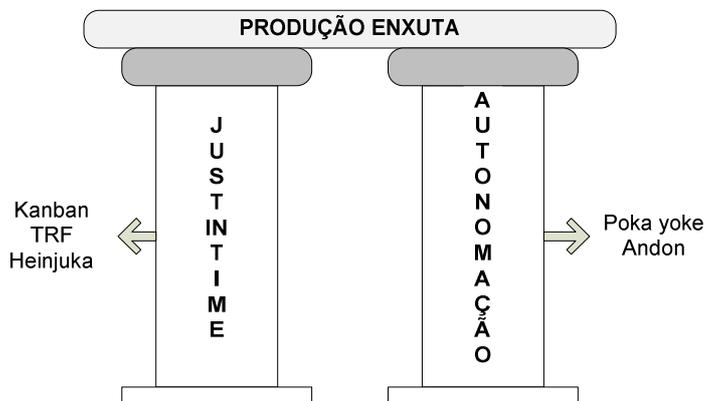


Figura 1: Pilares de sustentação do STP
Fonte: Adaptado Ohno (1997)

O *Just-in-Time* (JIT) é uma estratégia para atingir a produção sem estoque, ou seja, significa produzir peças ou produtos exatamente na quantidade demandada, apenas

quando necessárias, e não antes disso (SHINGO, 1996a). A Automação (*jidoka*) tem como objetivo principal impedir a produção e a propagação de defeitos e eliminar anormalidades no processo produtivo. Essa outra base do Sistema Toyota de Produção (STP) é também conhecida como máquinas dotadas de inteligência e toque humano.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para responder a questão principal da pesquisa (Como é a aplicação/uso dos conceitos, ferramentas e princípios da manufatura enxuta em uma indústria de alimentos?) foi necessário identificar e avaliar a manufatura enxuta dentro da empresa.

A metodologia utilizada foi o estudo de caso, neste tipo de pesquisa o objeto em exame é observado e analisado profundamente. Além disso, proporciona contato com uma completa variedade de evidências – documentos, artefatos, entrevistas e observações (YIN, 2005).

O desenvolvimento da pesquisa se deu pela(o): (a) revisão bibliográfica, conduzida ao longo de todo o período da pesquisa; (b) definição dos atributos qualificadores das práticas da ME; (c) escolha da empresa participante; (d) planejamento do estudo de caso; (e) avaliação da utilização das práticas de ME no estudo de caso; e (f) análise conjunta dos dados (Figura 2).

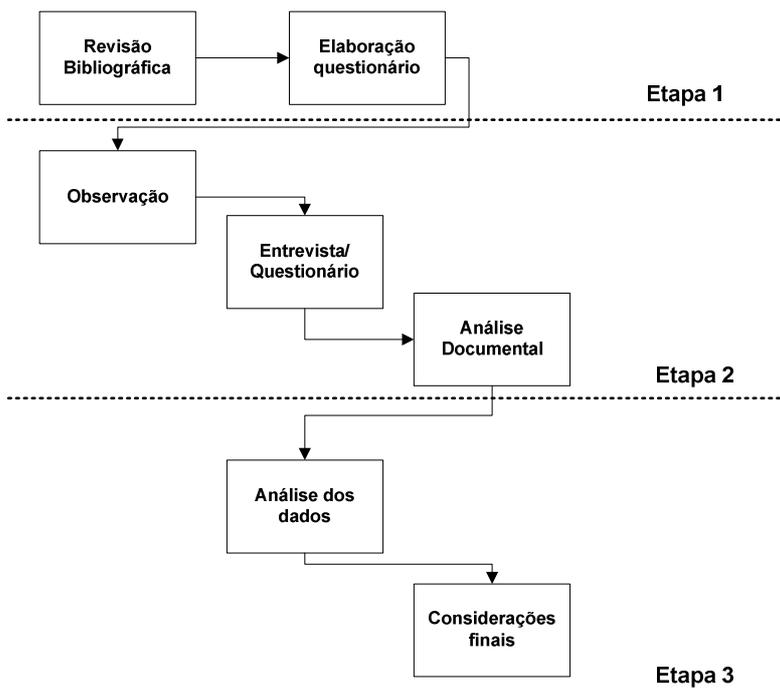


Figura 2: Etapas da metodologia

Para que a Manufatura Enxuta possa ser implantada, as empresas têm investido em práticas que visam a eliminação do desperdício ao longo da cadeia produtiva. Para fins deste estudo e devido à disponibilidade de tempo optou-se avaliar algumas das práticas enxutas, as quais são: Manutenção Produtiva Total (TPM), Produção Puxada, Nivelamento da produção, Troca Rápida de Ferramentas (TRF), Controle de Qualidade Zero Defeitos (CQZD), Equipes Multifuncionais e 5S.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em virtude da previsão de entrada de matéria-prima, não há possibilidade de a produção ser puxada, como idealiza a ME. A prática de produção puxada, portanto não é utilizada na fábrica. A produção da empresa começa antes da ocorrência da demanda pelo produto, ou seja, adota o sistema de produção empurrada.

Como forma de melhor atender ao mercado consumidor a empresa busca produzir diariamente cada tipo de produto. Caracterizando a utilização da prática nivelamento da produção.

Quanto à manutenção produtiva total (TPM), conclui-se que essa prática é integralmente utilizada. Existem manutenções preventivas e algumas preditivas para manter os equipamentos em boas condições de uso.

A preocupação crescente com a qualidade dos produtos tem levado as empresas a implantarem setores de qualidade, técnicas de controle de qualidade e treinamento constante dos colaboradores.

O programa 5S está implantado e coerente, o local de trabalho é visivelmente limpo e os objetos necessários estão devidamente armazenados e em locais identificados. São realizadas auditorias regulares na empresa.

Os programas de treinamento aos colaboradores são feitos anualmente e de acordo com a necessidade (treinamentos direcionados). Esse treinamento é baseado em procedimentos escritos, Procedimento Operacional Padrão (POP), e estão disponíveis nos setores para acesso dos colaboradores.

5. CONCLUSÕES

Ao analisar as características das práticas da manufatura enxuta e as possíveis de aplicação na empresa em questão percebeu-se que as práticas manutenção produtiva total,

nivelamento da produção e troca rápida de ferramentas são amplamente difundidas na empresa. E as práticas de gestão visual de controle da produção, qualidade e de informações, balanceamento da produção e automação podem ser aplicadas para obtenção de melhores resultados no processo produtivo.

6. REFERÊNCIAS

ANTUNES JUNIOR, J. A. **Em direção a uma teoria geral do processo na administração da produção**: uma discussão sobre a possibilidade de unificação da teoria das restrições e da teoria que sustenta a construção dos sistemas de produção com estoque zero. Tese (Doutorado em Administração) – UFRS, Porto Alegre, 1998.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração da Produção e de Operações**. Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

GHINATO, P. **Sistema Toyota de Produção**: mais do que simplesmente Just-in-time. Caxias do Sul: EDUCS, 1996.

LUZZI, A. A. **Uma abordagem para projetos de layout industrial em sistemas de produção enxuta**: um estudo de caso. Dissertação de mestrado – UFRGS, Porto Alegre, 2004.

MAXIMIANO, A. C. A. Teoria geral da administração: da revolução urbana à revolução digital. 6 ed. 4 reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

NETTO, A. A. O.; TAVARES, W. R. **Introdução à Engenharia de Produção**. Santa Catarina: Visual Books, 2006.

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

SHINGO, S. **Sistema Toyota de Produção** – do ponto de vista da Engenharia de Produção. Porto Alegre, Editora Bookman, 1996a.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2002.

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

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed. Bookman: Porto Alegre, 2005.
