

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ANÁLISE DAS PERDAS EM PROCESSOS PRODUTIVOS  
NAS INDÚSTRIAS LOCALIZADAS NO PERÍMETRO DO  
COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUÁRIO - SUAPE**

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UFPE  
PARA OBTENÇÃO DE GRAU DE MESTRE  
POR

JULIANA VALENÇA DE SOUSA

Orientador: Profa Danielle C. Morais, PhD.

RECIFE, JANEIRO / 2012

ANÁLISE DAS PERDAS EM PROCESSOS PRODUTIVOS  
LOCALIZADAS NO PERÍMETRO DO COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUÁRIO - SUAPE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Catálogo na fonte  
Bibliotecária Raquel Cortizo, CRB-4 664

S725a Sousa, Juliana Valença de.  
Análise das perdas em processos produtivos nas indústrias localizadas no perímetro do complexo industrial portuário - SUAPE / Juliana Valença de Sousa. - Recife: O Autor, 2012. x, 98folhas, il., gráfs., tabs.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>: Danielle C. Morais.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2012.

Inclui Referências Bibliográficas, apêndice e anexos

1. Engenharia de Produção 2. Sistema *Just in Time*. 3. Perdas em processos produtivos 4. Indústrias em SUAPE. I. Morais, Danielle C. (orientadora). II. Título.

658.5 CDD (22. ed.)

UFPE  
BCTG/2012-090

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO**

**PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA  
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO  
PROFISSIONALIZANTE DE**

***JULIANA VALENÇA DE SOUSA***

**“Análise das Perdas em Processos Produtivos nas indústrias  
localizadas no perímetro do Complexo Industrial Portuário - SUAPE”**

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GERÊNCIA DA PRODUÇÃO**

A comissão examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o candidato JULIANA VALENÇA DE SOUSA.

Recife, 30 de Janeiro de 2012.

---

Prof<sup>a</sup>. DANIELLE C. MORAIS, PhD. (PPGEP-UFPE)

---

Prof<sup>o</sup>. CRISTIANO A. V. CAVALCANTE, Doutor (PPGEP-UFPE)

---

Prof<sup>a</sup>. LUCIANA CRAMER, Doutor (UFPE - CAMPUS AGRESTE)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me dar sempre força e perseverança, sem os quais eu não conseguiria meus objetivos.

Ao meu pai Mario Fabiano de Sousa (*in memorian*), ao meu querido e amado irmão Felipe Valença de Sousa, a minha amada mãe Sônia Valença – por tudo, sempre. E sem a qual eu não seria quem sou - e a minha avó materna Nair de Lima Gama (*in memorian*).

Agradeço também aos meus amigos, aos colegas de mestrado, em especial Alexandre Edson Lima Nunes, Rubem Melo, Levi de Oliveira Lima e aos meus professores pelos conhecimentos que me foram transmitidos e por sempre acreditarem em mim com apoio e ensinamentos passados ao longo deste período.

À minha orientadora Profa. Danielle Morais pela paciência, colaboração e pelas observações pertinentes para a conclusão deste trabalho.

À Banca Examinadora professores Luciana Cramer e Cristiano Cavalcante pelos conselhos e sugestões.

Agradeço aos professores Osmar Veras e Paulo Ghinato, que foram uma das minhas fontes de inspiração para este trabalho.

À Profa Ana Paula Cabral e a Profa Denise Dumke de Medeiros meu profundo, sincero e respeitoso agradecimento.

Aos funcionários do PPGEF - UFPE, em especial à Juliane pelo carinho e apoio sempre demonstrado em diversas ocasiões.

## RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar através de levantamento de dados às perdas em processos produtivos em sistemas de manufatura de indústrias que trabalhem com processos de transformação, e que utilizem a o Just in Time (JIT) em uma de suas linhas de produção, limitando-se como fronteira o perímetro do Complexo Industrial Portuário de Suape, localizado no litoral sul do Estado de Pernambuco. A hipótese principal levantada pressupõe que um dos principais fatores para as perdas nos processos produtivos em indústrias manufatureiras, seria a falta de conhecimento sobre a abordagem JIT ou a falta de treinamento adequado, o que não desenvolveria na mão de obra a percepção da importância que as pessoas, e as equipes de trabalho têm como peças chaves para o correto funcionamento no setor onde o JIT foi implantado. Os métodos aplicados foram de natureza qualitativa, com abordagem dedutivo-descritiva, por meio de questionários estruturados de auto-preenchimento. O tipo de amostragem é não-probabilística por conveniência, haja vista as dificuldades encontradas para sua finalização. Os resultados encontrados apontam que os objetivos apresentados para implantação foram para o aumento da produtividade e a redução de custos dentro da seção de manufatura; constatou-se que a melhor forma de repasse de informações é através de treinamentos práticos em linhas de produção onde há o JIT implantado e aos voltados à realidade e problemas da empresa. Dessa forma, os colaboradores se mostram interessados em participar, e trabalhar de maneira a reduzir as perdas encontradas durante o processo produtivo; houve aumento da satisfação do cliente no cumprimento dos prazos de entregas estabelecidos por estes; nas condições, e no ambiente de trabalho dos entrevistados; na redução de estoques em processamento e estoques acabados, o percentual sobre a percepção da redução de perdas e na economia de recursos está em torno de 52%, em nível de concordância em relação à percepção das melhorias percebidas dentro do setor onde o JIT está implantado.

**Palavras-chave:** *Sistema Just in Time. Perdas em Processos Produtivos. Indústrias em SUAPE*

## ABSTRACT

This research aims to analyze data through a survey of the losses in production processes in manufacturing systems industries working with processes, and using the Just in Time (JIT) in one of its production lines, limited as the perimeter boundary of the Port Industrial Complex Suape, located on the southern coast of Pernambuco State. The main hypothesis raised assumes that a major factor for losses in production processes in manufacturing industries, is the lack of knowledge about the JIT approach or lack of adequate training, which would not develop the workforce's perception of the importance that people and work teams have as key for the correct operation in the sector where the JIT has been implemented. The methods used were qualitative with descriptive-deductive approach, using structured questionnaires for self-fulfillment. The type of sampling is non-probabilistic convenience, given the difficulties in its completion. The results show that the objectives were presented for deployment to increase productivity and reduce costs in the manufacturing section, it was found that the best way of transferring information is through practical training in production lines where there is JIT located and oriented to reality and the company's problems. Thus, employees are interested in attending shows, and work in order to reduce the losses encountered during the production process, increased customer satisfaction in meeting the deadlines set by these deliveries, conditions, and the working environment of interviewed, the reduction of inventories and stocks finished processing, the percentage on the perception of loss reduction and resource saving is around 52% in level of agreement regarding the perception of perceived improvements in the sector where the JIT is deployed.

**Keywords:** *Just in Time system. Losses in production processes. Industries in SUAPE*

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	viii
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	ix
<b>SIMBOLOGIA</b> .....	x
<b>1 - INTRODUÇÃO</b> .....	<b>01</b>
1.1. Justificativa e Relevância.....	02
1.2. Objetivos.....	04
1.2.1 Objetivos Específicos.....	05
1.3. Estrutura do Trabalho.....	05
<b>2 – BASE CONCEITUAL</b> .....	<b>07</b>
2.1. O Sistema Toyota de Produção.....	07
2.2. Os Pilares que Sustentam o STP.....	12
2.2.1 Os elementos da coluna qualidade.....	14
2.3. O Sistema Just in Time.....	20
2.3.1 Definindo o JIT.....	21
2.3.2 Objetivos e características de apoio ao JIT.....	25
2.3.3 O ambiente JIT.....	27
2.3.4 Implantando o JIT.....	30
2.3.4.1 O papel do estoque.....	32
2.3.5 O fator humano.....	33
2.3.6 Vantagens e limitações do JIT.....	35
2.4. Tipos de Desperdícios ou Perdas No Processo Produtivo.....	36
2.5. Síntese Conclusiva.....	42
<b>3 - METODOLOGIA</b> .....	<b>45</b>
3.1 Aspectos e Caracterização da Pesquisa.....	45
3.2 Coleta de Dados e Caracterização da Amostra.....	47
3.3 Síntese Conclusiva.....	51
<b>4 – RESULTADOS</b> .....	<b>53</b>
4.1 Análise e a Conclusão de Resultados.....	53
4.2 Síntese Conclusiva.....	72
<b>5 – CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS</b> .....	<b>74</b>
5.1 Conclusões.....	74
5.2 Sugestões para trabalhos futuros.....	78
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>80</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>89</b>
Apêndice 01- Roteiro do Questionário.....	89
Apêndice 02 - Tabela 1.1: Movimentação de Carga Containerizada em toneladas.....	96
<b>ANEXOS</b> .....	<b>97</b>
Anexo 1 - Protocolo de Pesquisa.....	97
Anexo 2 - Caracterização do Território que Abrange a Região Metropolitana do Recife e o Território Estratégico de Suape.....	98

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Suape – Movimentação de Carga 2005-2010.....	04
Figura 2.1: “4 Ps” do Modelo Toyota .....	11
Figura 2.2: O Sistema Toyota de Produção.....	12
Figura 2.3: Diagrama de Consumo no Processo.....	19
Figura 2.4: Diagrama de Custos Associados ao Processo.....	20
Figura 2.5: o JIT é uma filosofia, um conjunto de técnicas e um método de planejamento e controle.....	22
Figura 2.6: Resumo dos Objetivos do JIT e da sua Estrutura.....	27
Figura 2.7: Etapas de Implantação do JIT.....	31
Figura 2.8: Camadas de Fornecedores.....	34
Figura 3.1: Plano Diretor de Suape 2030.....	48
Figura 4.1: Dados de Identificação pelo Sexo do Entrevistado.....	55
Figura 4.2: Dados de Identificação pela Idade (em anos) do Entrevistado.....	55
Figura 4.3: Nível de Formação dos Entrevistados.....	55
Figura 4.4: Período de Tempo (em anos) em que o Entrevistado se Graduiu.....	56
Figura 4.5: Tipo de Instituição em que o Entrevistado se Graduiu.....	56
Figura 4.6: Os 04 Entrevistados que Possuem um Curso de Pós-graduação.....	57
Figura 4.7: Período de Tempo em que os Entrevistados fazem Parte da Instituição onde Trabalham.....	58
Figura 4.8: Qual o Porte da Organização onde Você Trabalha?.....	59
Figura 4.9: Qual a Área em que Será Aplicado o JIT?.....	59
Figura 4.10: A Organização Precisava Implementar o JIT. Por quê?.....	60
Figura 4.11: A Organização Utiliza Períodos Fixos no Planejamento da Produção? E os Materiais são Classificados Através de?.....	61
Figura 4.12: Os Fluxos de Materiais foram Simplificados? .....	61
Figura 4.13: Os Fluxos de Materiais foram Simplificados Através de?.....	62
Figura 4.14: Sobre Treinamento, Eles Funcionam?.....	63
Figura 4.15: Quem Recebe Treinamento tem Vontade de Repassar seus Conhecimentos, se bem Aprendidos?.....	64
Figura 4.16: Quem Recebe Treinamento Recebe o Mérito da Confiança?.....	65
Figura 4.17: Os Fornecedores, se apenas, bem Treinados Recebem o Mérito da Confiança?.....	66
Figura 4.18: Percepção do seu Ambiente: ficou mais fácil trabalhar? E a Estratégia da Empresa em Adotar o JIT trará Dividendos?.....	66
Figura 4.19: A Satisfação do Cliente Aumentou?.....	67
Figura 4.20: Os Pedidos estão Obedecendo aos Prazos Estabelecidos pelos Clientes?.....	67
Figura 4.21: E os Produtos Defeituosos? Ainda há perdas por Longos Setups?.....	69
Figura 4.22: Sobre as Ferramentas para o Correto Funcionamento de um Sistema JIT.....	70
Figura 4.23: Sobre as Ferramentas Básicas para a Resolução de um Problema no Sistema JIT.....	70
Figura 4.24: Sobre o Tipo de Produção dentro da Empresa do Entrevistado.....	71
Figura 4.25: Sobre a Manutenção Preventiva e o Nível de Concordância sobre a Redução de Falhas em Equipamentos Críticos.....	72

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1: Movimentação de Carga Containerizada em Toneladas.....	96
Tabela 3.1: Categoria das Empresas Seleccionadas para a Pesquisa.....	49
Tabela 3.2: Resultado Preliminar com a Quantidade e Identificação dos Sujeitos das Categorias das Empresas Seleccionada para a Pesquisa.....	51
Tabela 4.1: Sobre a Percepção da Redução de Perdas pelos Entrevistados.....	68

# SIMBOLOGIA

5W1H – Quem? O Quê Onde? Por quê? Como? (em inglês Who? What? Where? When? Why? How?)

5S – Organização, Arrumação, Limpeza, Padronização e Disciplina

ANDON – Dispositivos Sinalizadores

BAKA-YOKE ou POKA-YOKE – Dispositivo anti-falhas

BUFFER – estoques amortecedores ou protetores

CCQ - Círculo de Controle da Qualidade

CQT – Controle de Qualidade Total

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura

EMPOWERMENT – Delegação de Poderes

HEIJUNKA – Nivelamento da Produção

IBIDEM ou IBID – na mesma obra

JIDOKA - Automação ou Controle Autônomo dos Defeitos

JIT – Just In Time (Justo A Tempo)

JOB SHOPS - Oficina

KAIZEN – Melhoria Contínua

KANBAN – etiqueta (sistema puxado de programação e acompanhamento da produção)

LAYOUT – Instalações Industriais

LEAD TIME – Tempo de Atravessamento (ou de fluxo) ou Tempo de Permanência ou de Processamento

LOCO CITATO ou LOC. CIT. – No Lugar Citado

MIT – Instituto de Tecnologia de Massachusetts (*Massachusetts Institute of Technology*)

MPT – Manutenção Produtiva ou Preventiva Total (em inglês TPM - *Total Productive Maintenance*)

MUDA – Desperdício

MURA – Desnivelamento

MURI – Sobrecarga de Pessoas ou Equipamentos

OEE – Eficiência Global do Equipamento (em inglês *Overall Equipment Effectiveness*)

OPEP - Organização dos Países Exportadores de Petróleo

OPUS CITATUM ou OP. CIT. – Obra Citada

PCP – Planejamento e Controle da Produção

PDCA – Planejar, Fazer, Checar ou Avaliar, Agir (em inglês *Plan, Do, Check, Action*)

POKA-YOKE ou BAKA-YOKE – Dispositivo à Prova de Erros

RH – Recursos Humanos

RINGI – Decisões em Conjunto

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SEIKETSU – Senso de Padronização

SEIRI – Senso de Utilização

SEISO – Senso de Limpeza

SEITON – Senso de Ordenação

SET UP – Tempo de Preparo de uma máquina ou Troca de Ferramentas

SHEJINKA – Flexibilidade da mão de obra

SHITSUKE – Senso de Autodisciplina

SOIKUFU - Pensamento Criativo

START-AND-STOP – Iniciar e Parar

STP – Sistema Toyota de Produção

TAKT-TIME – Tempo Total Disponível dividido pela Demanda do Cliente

TC – Tempo de Ciclo

TMEF – Tempo Médio entre Falhas

TMR – Tempo Médio de Reparo

TP – Tempo Disponível para a Produção

TPS - Sistema Toyota de Produção (em inglês *Toyota Production System*)

TQC – Controle da Qualidade Total (em inglês *Total Quality Control*)

TSSC – Central de Suporte e Abastecimento Toyota (em inglês *Toyota Supplier Support Center*)

VSM – Mapeamento do Fluxo de Valor (em inglês *Value Stream Map*)

WIP – Materiais em Processo (em inglês *Work in Process*)

## 1 INTRODUÇÃO

No cenário atual, com o aumento da concorrência gerada pelas facilidades do comércio entre países – diminuição de barreiras alfandegárias e a criação de mercados de livre comércio – as empresas têm passado por transformações em seus processos produtivos. Assim, para atender ao mercado e manter-se competitiva, uma empresa moderna precisa ter flexibilidade na produção, e buscar continuamente o aumento da sua produtividade e eficiência. Por isso, é fundamental, que as atividades do processo produtivo, que não agregam valor ao produto sejam sistematicamente reduzidas, e as perdas eliminadas (BORNIA, 1995; CUNHA *et al.*, 2002).

A aplicação do sistema *Just-In-Time* (JIT) em uma empresa de manufatura pode ampliar as chances de eficiência intrínseca da fábrica, por meio da eliminação de desperdícios dentro de uma abordagem de processos de um sistema produtivo. Por isso, é tão importante compreender corretamente os elementos que o compõem, para que o resultado final seja uma menor perda no processo produtivo da empresa de manufatura que o implantou.

O entendimento do JIT, assim como, as principais ferramentas e técnicas que são utilizadas, e o seu correto desenvolvimento e implantação conseguem integrar sistemas dentro das empresas. Essa integração, provavelmente repercutirá em custos mais reduzidos, pela eliminação de desperdícios, e um maior envolvimento dos setores e dos funcionários que nela trabalham.

Por isso, o desenvolvimento do comprometimento pelo funcionário dentro de cada função, se torna cada vez mais relevante, tendo em vista que a meta essencial de uma empresa é o aperfeiçoamento qualitativo e quantitativo do sistema total de manufatura através da melhoria contínua de todo o sistema de produção.

E para que esses aperfeiçoamentos, já supracitados, ocorram de fato, há que se levar em conta que os funcionários das empresas, de um modo geral, e mais especificamente dentro daquelas que trabalham com o JIT em linha de produção manufatureira de transformação, percebam a importância do seu envolvimento e do comprometimento nas suas atividades e funções como elo e mola propulsora dentro da cadeia produtiva e de geração de valor para o cliente final.

Então, consoante a esses aspectos, o motivo central deste estudo se pauta no seguinte questionamento, portanto, quais seriam os elementos ou fatores baseado na técnica JIT, que ajudariam a diminuir as perdas ou desperdícios, sejam estas perdas por excesso ou escassez de

materiais, por pessoas ou máquinas, encontradas em linhas de produção de empresas manufatureiras, limitando-se como fronteira, o perímetro do Complexo Industrial Portuário de Suape?

O que se pressupõe é que um dos principais fatores para as perdas e desperdícios nos processos produtivos em indústrias manufatureiras que empregam o sistema JIT dentro do Complexo Industrial Portuário de Suape, em alguma de suas linhas de produção, seria a falta de treinamento adequado, o que não desenvolveria na mão de obra a percepção da importância que as pessoas e as equipes de trabalho têm como peças-chaves para o correto funcionamento do sistema como um todo, e principalmente no setor onde foi implantado.

### **1.1. Justificativa e Relevância**

As dificuldades ainda apresentadas, ao longo do tempo no que concerne ao entendimento adequado do que é o Sistema Toyota de Produção (STP), e algumas de suas ferramentas que o compõem justificam primeiramente este trabalho. Principalmente no tocante a nomenclatura, definição, objetivo e diferenciação dos termos STP e JIT, que por vezes são considerados, erroneamente, como sinônimos (SHINGO, 1996).

A delimitação geográfica escolhida para esta pesquisa se encontra na importância do Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros (SUAPE), localizado entre as cidades de Ipojuca e Cabo de Santo Agostinho no litoral Sul Pernambucano, principalmente no que se refere à quantidade de empresas que já estão instaladas.

SUAPE é um pólo geográfico em franca ascensão, e visibilidade, e um importante ativo incrementador de negócios, bem como, a principal entrada e saída de mercadorias de todo Nordeste Brasileiro, cujo potencial de ganho, ainda está apenas no início (SUAPE, 2010).

Conquanto, até então, há poucos dados sobre o tema dessa pesquisa, que versa sobre a análise das perdas em processos produtivos em indústrias manufatureiras que aplicam o JIT em uma de suas linhas de produção, e que se localizam dentro do perímetro do Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros (SUAPE), que vem apresentando importância de cunho relevante na atual conjuntura histórica brasileira. Onde se retira a segunda justificativa da presente pesquisa.

É necessário ressaltar ainda que, dentro do perímetro do Complexo, há empresas de diversos setores como: industriais, logísticos, de operações, de serviços e portuário.

E que os produtos mais movimentados, segundo a Secretaria Especial de Porto e Suape são: graneis líquidos (gás liquefeito de petróleo, gasolina, querosene de aviação) e minérios (BATISTA, 2011).

Ressaltado esse aspecto, acerca da diversidade de empresas instaladas em SUAPE, se chega a terceira e última justificativa da escolha do tema dessa pesquisa. Haja vista a preocupação atual que assola as empresas no tocante a redução de custos e perdas dentro de seus processos produtivos. Perdas estas oriundas de excessos ou escassez de recursos a serem transformados (como é o caso de matérias-primas) e recursos transformadores (mão de obra ou instalações).

O Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros (SUAPE) está gerando “aproximadamente 5,5 mil empregos [...] até o momento” (PERUCCI, 2011, p. 30). Suape além de ser uma geratriz de trabalho dentro do seu perímetro e áreas circunvizinhas (é um empreendimento de cerca de 30 anos) é projetado para o futuro e considerado como um projeto de “tempo que se segue ao presente”. Ocupando uma área de 13,5 mil hectares com mais de 100 empresas – entre elas Estaleiro Atlântico Sul, Petroquímica Suape e Refinaria Abreu e Lima – que já se instalaram ou estão em fase de implantação no Complexo Industrial, representando investimentos na ordem de US\$ 1,7 bilhão de dólares.

Além da infraestrutura adequada, essas empresas contam ainda com incentivos fiscais, oferecidos pelo governo estadual e municipal, com o objetivo de estimular a geração de empregos e incrementar a economia regional.

A tabela 1.1 (localizada conforme Anexo 2) mostra a movimentação de cargas em contêineres (equipamento utilizado para transportar carga. “Trata-se de um recipiente de metal ou madeira, geralmente de grandes dimensões, destinado ao acondicionamento e transporte de carga em navios, trens etc.” (HOUAISS, 2007)) do Complexo Industrial Portuário nos últimos 10 anos, sua variação fica entre 640.366 toneladas no ano de 2003 e 3.761.556 em 2008.

É importante apontar, que na última contagem em maio de 2010, os números já estavam em torno de 1.300.000 toneladas, valores que indicam um possível crescimento linear ascendente, de um ano para o outro. Entretanto, ainda não há dados disponíveis, até então sobre os valores da movimentação de carga containerizada do segundo semestre de 2010 e do ano de 2011.

Conforme Batista (2011) aponta, Suape movimentou cerca de 9 milhões de toneladas de carga em 2010, evidenciando um crescimento positivo em relação ao ano de 2009, que fechou o ano com um decréscimo de 10,2%, consoante demonstra o gráfico da figura 1.1.

Cálculos estimativos ainda apontam que em 2016, a carga movimentada irá girar em torno de 50 milhões de toneladas. Se essa estimativa for comparada com o volume de 2010, é possível perceber seu potencial gerador de negócios. (BATISTA, 2011).

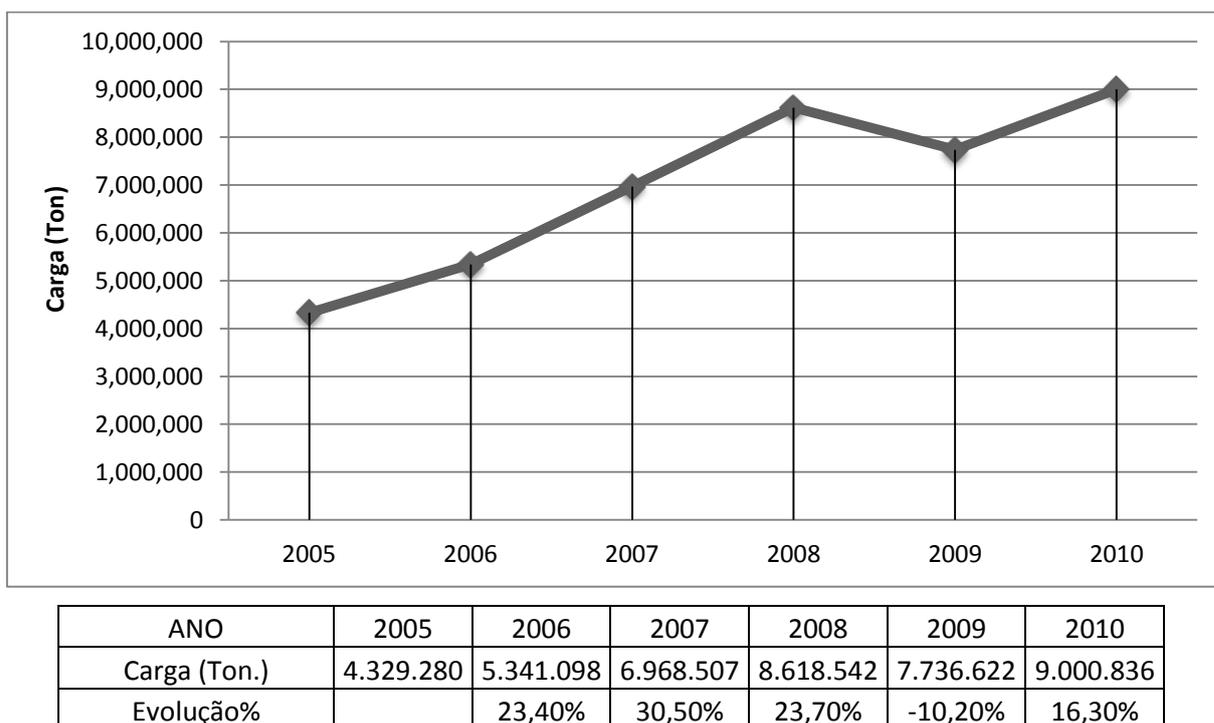


Figura 1.1: Suape – Movimentação de Carga 2005-2010  
Fonte: Suape, 2011

## 1.2. Objetivos

Esse trabalho visa analisar as perdas e desperdícios em processos produtivos de indústrias manufatureiras, que possuam o JIT implantado ou utilizem as ferramentas do JIT, em uma de suas linhas de produção, tendo como delimitação geográfica o perímetro da Zona Industrial (ZI) do Complexo Industrial Portuário – Suape. Além disso, através de um levantamento de dados, nessa segmentação de indústrias, serão identificadas em quais seções as empresas preferem implantar o JIT, os porquês dessas escolhas, e a importância de treinar os funcionários e os fornecedores (para a redução das perdas e desperdícios na seção onde o JIT está implantado).

### 1.2.1 Objetivos Específicos

- Identificar, na literatura, ações úteis para reduzir as 8 categorias de desperdícios que ocorrem em processos produtivos segundo o Sistema Toyota de Produção e seus principais pensadores, e outras perdas em processo;
- Apontar as ferramentas e técnicas que são utilizadas e que proporcionem meios práticos de acordo com a literatura para a eliminação dos desperdícios e das perdas;
- Identificar as “práticas básicas de trabalho” e os seus elementos críticos para um correto entendimento, de acordo com os princípios JIT;
- Identificar na literatura os principais elementos para a realização de melhorias em processos de acordo com o JIT;
- Analisar os dados coletados em empresas manufatureira instaladas no perímetro da área de SUAPE de maneira que apontem uma solução para os problemas de desperdícios e perdas em processos e linhas de produção encontrada.

### 1.3. Estrutura do Trabalho

Os principais pontos e conceitos que serão defendidos nessa pesquisa estão divididos em estruturas por capítulos, serão cinco capítulos. O primeiro capítulo estabelece e delimita o assunto da pesquisa. O capítulo subsequente trará um embasamento teórico para um correto entendimento dos capítulos subsequentes, que versarão sobre a aplicação das entrevistas e dos questionários aplicados, em indústrias manufatureiras, que possuam o JIT implantando e utilizem as suas ferramentas (do JIT), em uma de suas linhas de produção, e tendo como delimitação geográfica o perímetro da Zona Industrial do Complexo Industrial Portuário de Suape.

No primeiro capítulo foi apresentada uma análise do trabalho com a introdução e a apresentação do trabalho, a justificativa da escolha do tema e sua delimitação geográfica, os objetivos gerais e específicos, assim como, aponta os seus requisitos, sua distribuição, e a organização estrutural de seus argumentos.

É no segundo capítulo, onde se encontra a base conceitual, para uma correta compreensão do sistema estrutural do STP e seus dois principais sustentáculos: *Jidoka*, que se refere à Qualidade no setor, e o Just in Time (JIT) que se refere à Gestão da Produção e os elementos que a compõem. Em seguida o Sistema JIT é definido e caracterizado, e voltado basicamente sobre o tema dos 8 desperdícios e as 6 principais perdas de acordo com o TPM, em processos produtivos de acordo com a visão sistêmica (Big JIT) e de suas ferramentas (Little JIT) (MOREIRA, 2009).

No terceiro capítulo será apresentado o método de pesquisa utilizado: a) a tipologia e as técnicas de pesquisa; b) os procedimentos e instrumentos de coleta e sistematização dos dados; c) tipologia das fontes e tratamento dos dados; d) os critérios de definição da amostragem da pesquisa.

A metodologia do levantamento e da coleta de dados escolhida foi a entrevista semi-estruturada onde “há um roteiro previamente estabelecido, mas há também um espaço para a elucidação de elementos que surgem de forma imprevista ou informações espontâneas dados pelo entrevistador” (APPOLINÁRIO, 2009, p. 134) que foram colhidas dentro do perímetro do complexo de SUAPE.

No quarto capítulo serão apresentados os resultados sobre os dados obtidos via telefone, e-mail e visitas presenciais em empresas que utilizam o JIT, como ferramenta na sua linha de produção.

No quinto capítulo serão apresentadas as conclusões e as considerações finais onde serão relatadas as análises finais do trabalho, e as sugestões para trabalhos futuros.

## **2 BASE CONCEITUAL**

Para uma correta compreensão do sistema estrutural do STP este capítulo versará sobre alguns aspectos da produção enxuta, como sua definição, objetivos, e princípios. Da mesma maneira, os aspectos mais importantes sobre os dois pilares que sustentam o STP, no que se refere à qualidade no setor, sua contribuição dentro do sistema, e os seus principais elementos. Assim como, o JIT e sua definição, objetivos, principais características, o ambiente que o cerca, seus principais elementos, bem como, sobre os tipos de desperdícios e perdas no processo produtivo.

### **2.1 O Sistema Toyota de Produção**

A revisão bibliográfica desse estudo sobre do Sistema Toyota de Produção prima, porém, não de maneira exclusiva, sobre as obras de Taiichi Onho (1998, 1997) e Shingo Shingo (1996), pois “eles são considerados os criadores do Sistema Toyota de Produção” (PASA, 2004.p. 18). Bem, como o livro de Jeffrey K. Liker (2005), Yasuhiro Moden (1984), Richard Schonberger (1984), Paulo Ghinato (1995, 1996) e periódicos, porque eles são um dos principais disseminadores da Cultura do Sistema Toyota.

Diante do que foi explicado é importante apontar que a Crise Mundial do Petróleo - na década de 70 - impulsionada pela OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo) causou incontáveis problemas de diversas ordens, e fez com que os preços do petróleo cru quadruplicassem resultando, conseqüentemente, em um aumento vertiginoso no preço da energia, afetando toda a economia mundial – e mostrando de maneira marcante ao Japão o tamanho da sua fragilidade econômica, mesmo que nos últimos 25 anos, o país tenha se mantido em um nível constante de crescimento, e mesmo convivendo com a inflação. A Crise Petrolífera, portanto, iniciou e impulsionou cada vez mais os japoneses a procurarem soluções e aperfeiçoamento naquilo em que estavam trabalhando, ou seja, no aprimoramento da eliminação de desperdícios.

Em consequência dessa crise houve um temor que num futuro próximo existisse a possibilidade do país enfrentar picos de crescimento de preços, e quedas de produção por falta de insumos e derivados de petróleo, exatamente como as empresas montadoras ocidentais líderes na época (como a Ford, a GM e a Chrysler). A Toyota defronte do que poderia acontecer começou a procurar meios de aumentar a flexibilidade do processo de produção e a

estudar, cada vez mais, uma maneira de depender, cada vez menos, de outros países para o abastecimento dos recursos agrícolas e de fornecimentos de energia, que eles não produziam internamente, chegando então ao que de fato é o Sistema Toyota de Produção (STP).

A partir do ano de 1974, quando o Ocidente voltou os seus olhares para os japoneses, e entendeu que apesar do abalo “sísmico” provocado pela crise energética mundial, ter afetado em larga escala muitas empresas ocidentais, repercutiu menos dentro da Toyota, esse fato fez com que a empresa ganhasse maior amplitude de mercado, mais respeitabilidade, e, por conseguinte, o seu sistema tem se espalhado mais e mais pelas atividades produtivas em solo japonês e ocidentais, muito embora não a ponto de ter conquistado uma posição dominante no Japão, porque muitas empresas nipônicas têm cometido os mesmos erros de empresas ocidentais na implementação do JIT, ratificando ainda mais o argumento de que o JIT não é “japonês”, mas sim bons princípios universais de produção. Isso mostra que somente poucos realmente compreendem o objetivo deste sistema, que visa à eliminação total das perdas.

Sua visibilidade, e a reconhecida importância dadas ao STP, aconteceram na década de 80 e gradativamente foram crescendo à medida que seus carros foram ganhando notoriedade pela sua qualidade, e por estar sempre presente nas listas entre as marcas de carros mais confiáveis a se adquirir, por sua “qualidade inicial”, e durabilidade em longo prazo.

Entretanto, sua filosofia começou de fato a ser conhecida na década de 90, “através do trabalho do *Auto Industry Program do MIT* (Massachusetts Institute of Technology) e do best-seller baseado nessa pesquisa. *The Machine that Changed the World.*” (A máquina que mudou o mundo – Womack, Jones, Ross, 1991) (HOLWEG, 2007, p.4).

Ainda nas décadas de 1980 e 1990, um novo regime capitalista foi instaurado a um patamar que poderia ser denominado de “luta de classes” entre setores produtivos, ou seja, o capitalismo mundial demandava novas exigências, que poderiam ser facilmente supridas por concorrentes. Tornando o processo de “acumulação flexível”

Foi o regime de acumulação flexível que constituiu um novo complexo de reestruturação produtiva cujo “momento predominante” passou a ser o toyotismo. De início o toyotismo passou a ser identificado como o “modelo japonês”, através do sucesso da indústria manufatureira japonesa na concorrência internacional.

É importante salientar, que ainda durante os anos 70 e 80, várias técnicas de gestão foram importadas do Japão. Mas no decorrer da “mundialização” do capital, o Sistema Toyota com sua filosofia produtiva, tendeu a assumir um valor universal para o capital em processo. O toyotismo passou então a incorporar uma “nova significação” para além das

particularidades de sua gênese sócio-histórica, e cultural vinculado com o capitalismo japonês.

“A base da abordagem científica da Toyota é perguntar-se cinco vezes por quê sempre que nos deparamos com um problema. No Sistema Toyota de Produção, “5W” (5P) significa cinco por quês. Repetindo-se por quê cinco vezes, a natureza do problema assim como sua solução tornam-se claros. A solução, ou como fazer, é designado “como” “1H” (1C). Assim, “cinco por quês é igual a um como fazer”. (OHNO, 1997, p. 131)

A preocupação fundamental do toyotismo é com a captura da subjetividade do trabalho pela produção do capital.

E é com a manipulação dos princípios, e das ferramentas através de um conjunto amplo de inovações organizacionais, institucionais e relacionais, no complexo âmbito da área de produção de mercadorias, que é caracterizada por uma gama diversa de princípios, como da “automação”; da “auto-ativação”; pelos conceitos do Just In Time; do Kanban; da polivalência do trabalhador; do trabalho em equipe; de uma produção mais “enxuta”; dos Círculos de Controle da Qualidade (CCQ’s,) e dos programas de Qualidade Total (TQC).

Da mesma forma que a conscientização dentro do ambiente de trabalho, nas iniciativas de envolvimento do trabalhador, e da sua inserção engajada nos processos produtivos, da sua valorização na cadeia de processos, que vão além da flexibilização das relações de trabalho.

Diante do que foi mencionado, anteriormente, quais seriam as melhores definições e explicações do que é o STP?

De acordo com Shingo (1996), o Sistema Toyota de Produção (STP), é uma filosofia de negócio que tenta otimizar a organização para atender melhor as necessidades do cliente. Ao mesmo tempo em que melhora a segurança, e o moral de seus membros. Outra denominação para o STP é o de “Produção Enxuta” (do original em inglês, “*Lean Production*” termo cunhado em inglês por John Krafck), para definir um sistema de produção muito mais eficiente, flexível, ágil e inovador do que a produção em massa; um sistema habilitado a enfrentar melhor um mercado em constante mudança.

Afora esses adjetivos, o STP tem sido amplamente estudado por diversas empresas, principalmente no EUA, onde a Toyota estabeleceu o TSSC – *Toyota Supplier Support Center*, a fim de divulgar e ensinar sua metodologia. Algumas dessas empresas participantes

acabaram por descobrir que a maneira como aplicavam a metodologia em seus sistemas estava tão fora do contexto proposto, já que as empresas se esquecem de que o STP é muito maior do que suas ferramentas. E o seu sucesso se deve prioritariamente na inserção do Modelo Toyota tanto, na cultura organizacional, como no envolvimento da alta administração.

Sua utilização compreende em uma mudança radical em um período compreendido entre seis a nove meses - na maneira como pensam e agem a maioria dos executivos que se preocupam apenas com os custos unitários do seu sistema de produção em massa, ou seja, esses prestam atenção apenas no processo, mas não no conjunto que participa desse processo: seus funcionários, fornecedores e seus clientes, portanto toda a sua cadeia produtiva e tudo o que eles podem oferecer.

As Metas do STP, e tem como arcabouço os fatores: i) Humano, representado pelos clientes e pelos funcionários, ii) Qualidade, a busca incessante do aprimoramento de seus produtos, iii) Custo mais baixo, onde a eliminação de desperdícios é fator chave para se conseguir um menor dispêndio financeiro, e iv) Menor *Lead Time*, ou seja, eliminar o excesso de tempo gasto pelo sistema produtivo para a transformação das matérias-primas em produtos acabados.

Dentre as metas supracitadas a “Segurança e Valorização Moral dos Funcionários” são os elementos mais importantes do STP, pois são eles que trabalham diretamente com o material, serviço ou informação, ou seja, sem a sua colaboração não é possível dar continuidade ao sistema, porque máquina nenhuma substitui a visão e o critério. Por isso,

“A chave para o Modelo Toyota e o que faz sobressair-se não é nenhum dos elementos individuais. Mas o importante é ter todos os elementos reunidos como um sistema. Eles devem ser postos em prática todos os dias de uma maneira muito sistemática – não isoladamente.” (LIKER, 2005, p. xix)

É importante deixar claro a diferença entre o Sistema Toyota de Produção e o Modelo Toyota, porque um não é considerado sinônimo do outro. Pois o STP é um sistema com todos os elementos ou unidades que o fazem funcionar dentro de uma estrutura organizada, com os seus insumos, processos de transformação e as suas saídas; uma técnica ou meio de se fazer alguma coisa; um modo único de tratar a produção, ou o setor de vendas, P&D (pesquisa e

desenvolvimento), marketing, logística etc. É o sustentáculo do arcabouço da Produção Enxuta. E a eliminação das perdas (ou *Muda* em japonês) é um dos pontos chaves do STP.

A excelência operacional do modelo e do sistema é proveniente do uso de diversas ferramentas e princípios, tais como, um modelo sugerido, e denominado 4P's (do original em inglês *4P Model*) que são as quatro categorias aos quais Liker (2005) agrupou os 14 princípios, do que ele considera como os alicerces do STP, descritas brevemente a seguir.

A figura 2.1 ilustra o que Liker diagnostica como a Nomenclatura Toyota, e os 4P's. Ele agrupa esses 14 Princípios em 4 grupos. São eles: (1)- A Solução contínua de Problemas básicos impulsiona a aprendizagem organizacional (*problem solving*); (2) - Acrescentar valor à organização, desenvolvendo seus Funcionários e Parceiros (*people/partners*); (3) - O Processo certo produzirá os resultados certos (*process*) e (4) - Filosofia de longo prazo (*philosophy*). E ferramentas como 5S, layout celular, MTP, entre outros.

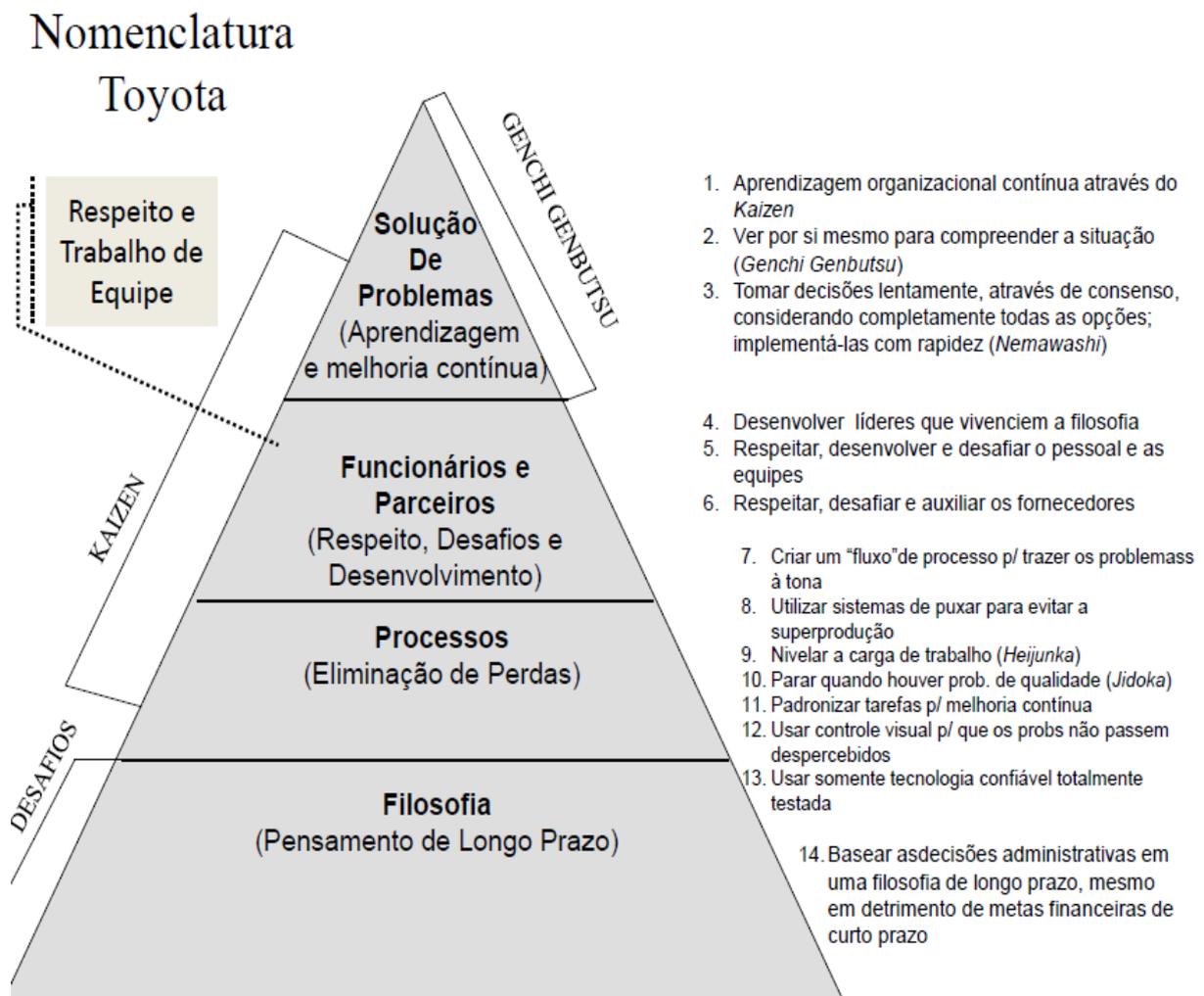


Figura 2.1: "4 Ps" do Modelo Toyota  
Fonte: Adaptado de Liker, (2009, p.28)

Apesar de essas ferramentas serem consideradas o fator decisivo para a implementação e sucesso do STP, o verdadeiro elemento é consistido de pessoas e da motivação humana. Ou seja, a segurança no modo de proceder ao trabalho, que será através de um correto treinamento, da mesma forma, que o correto entendimento do modo ou da maneira que se deve proceder, e do motivo principal do porquê o processo é “processado”. Esse aprendizado (por parte do funcionário) deve estar em consonância com os objetivos apresentados e ministrados pela empresa.

Esses fatores elevam o moral e a motivação das pessoas, pois eles percebem que tem um papel fundamental no elo da cadeia do processo produtivo, e o apoio e a colaboração dos seus pares e superiores dentro do sistema onde operam. Todavia, é importante relembrar, o fato de que esses 14 princípios aliados às ferramentas auxiliam na efetividade do gerenciamento da produção em alcançar as metas pré-estabelecidas.

## 2.2 Os Pilares que Sustentam o STP

A figura 2.2 é um diagrama, comumente usado por alguns autores, para representar conceitos e ferramentas que compõem o Sistema Toyota de Produção. A “Casa do STP” (LIKER, 2005, p. 51) tem como principal alicerce a sua Filosofia preconizada pela Toyota Motor Company (ou Filosofia do Modelo Toyota), e como seu principal foco, situado no topo do telhado, o Cliente final.



Figura 2.2: O Sistema Toyota de Produção  
 Fonte: Adaptado de Liker, (2009, p.51)

O Pensamento Enxuto - que nada mais é do que a real concepção e aceitação na prática do dia-a-dia dentro da empresa da funcionalidade do Sistema Toyota de Produção – aliado aos conceitos, a flexibilidade do sistema e suas ferramentas é o arcabouço capaz de formar de maneira coerente um sistema considerado “aberto” e capaz de administrar e gerenciar toda uma empresa. Apenas dessa forma é possível considerar que uma empresa é realmente “enxuta”.

Nesse “lote” há 5 princípios do Pensamento Enxuto descritos por Womack e Jones (2003) que são: a) Especifique qual é o Valor; b) Identifique A Cadeia de Valor; c) O caminho do Fluxo, pois com processos intimamente ligados é possível identificar itens que não agregam valor e discrepâncias em tempo real à medida que o sistema está amadurecendo ou, ainda mesmo, que considerado maduro; d) Produção Puxada; e) Perfeição desde o início e diariamente a partir do mais alto escalão, até o chão de fábrica, abrangendo também, fornecedores e clientes.

A eliminação das perdas é um dos pontos chaves do STP, e nevrálgico do Modelo Toyota, por isso, a importância proeminente do mapeamento do fluxo de valor, pois dessa forma é possível: aprimorar a qualidade ao estilo denominado “zero defeito” aumentando consequentemente a produtividade, sem, contudo haver uma geração de estoques; eliminar espaços desnecessários; custos; tempo de fabricação, e ainda elevando o moral dos operários.

Mas, para que haja uma efetiva eliminação dessas atividades que não agregam valor, e o processo de melhoria continua do controle dessas perdas, até sua extinção, é importante olhar o processo de produção com os olhos do seu cliente, seja ele interno ou o cliente final, além dos seus próprios fornecedores. Dessa forma, é mais fácil identificar os erros que por vezes não são percebidos pela produção em massa, pois geralmente, esses erros estão escondidos nas sete grandes perdas apontadas pelo STP.

Apontando ainda, o que de acordo com Godinho Filho (2005) menciona sobre a manufatura enxuta, que é considerada uma nova estratégia de produção, e que alguns autores a classificam como a 3ª revolução industrial, e como um novo exemplo que serve como modelo, e padrão da moderna engenharia de produção, a qual tem como alta prioridade economia e flexibilidade, diferentemente da produção em massa que tem apenas a economia como alta prioridade. (SANTOS *et al.*, 2008)

Melhorias enxutas utilizam o fluxo unitário de peças de um produto ou serviço dentro de uma célula, dito enfaticamente, esse método faz parte das atividades essenciais na produção enxuta que procura aliar essa metodologia em todas as operações dentro da fábrica.

Portanto, o foco do STP é na redução das ações empreendidas que não acarretem na agregação de valor, diferentemente da abordagem tradicional.

O STP ainda é apontado como um sistema sofisticado de produção, em que todas as partes contribuem para o todo, ou seja, as ferramentas são tão importantes quanto os clientes externos ou internos, de fato, estes são tão mais importantes, que se for para sua segurança a produção pára. (MORÓZ, 2009)

Muito embora, essas ferramentas utilizadas dentro do Modelo Toyota sejam consideradas um dos fatores decisivos para a implementação e sucesso do STP, o verdadeiro elemento para o sucesso do STP é a motivação e a “multifuncionalidade” (Dahlén et al. 1995) dos funcionários da empresa, e o seu aprimoramento contínuo, que fará com que ele esteja apto a exercer outras funções, caso seja necessário um rodízio de funcionários, ou mesmo uma substituição, em ocasiões excepcionais, pois a autonomia e a responsabilidade que eles adquirem favorecem o bem-estar e a vontade de trabalhar para que os objetivos e metas sejam cumpridos.

Para que esse espírito continue é necessário treinamento, paciência, reconhecimento do esforço, boa remuneração e um ambiente propício para o crescimento e a segurança dentro do trabalho.

### 2.2.1 Os Elementos da Coluna Qualidade

O STP tem como dois principais pilares – já citados anteriormente - o Just In Time e o *Jidoka* (a palavra em japonês para Autonomia).

De maneira sucinta, é possível principiar os elementos essenciais que participam da Qualidade dentro do Setor produtivo: o *jidoka* tem a “autoridade” para paralisar a linha de produção automaticamente; a sinalização *Andon* aponta os problemas de qualidade; máquinas trabalhando abaixo da capacidade máxima permitem o planejamento, a resolução de problemas e mantém a máquina em boas condições de trabalho; o controle visual faz com que os problemas se tornem visíveis; o *poka yoke* é um mecanismo de prevenção e controle de defeitos. Em seguida esses aspectos, agora estendidos:

Moura (1989) define o termo *jidoka* como o controle autônomo, ou seja, o que é relativo ao funcionamento de um sistema ou dispositivo, que pode operar sem ajuda de, ou sem estar conectado a outro sistema ou dispositivo, e com a possibilidade de ser ou não automático e “possuir” um “toque humano” de todas e quaisquer anormalidades que ocorrem no “piso de fábrica”.

Slack (2002) define o termo *Jidoka* como:

“Humanização da interface entre o operador e a máquina. [...] que está lá para servir ao propósito do operador, enquanto o operador deveria estar livre para exercitar o seu julgamento. [...] é a operacionalização por meio de mecanismos à prova de falhas.” (SLACK, 2002, p. 498, 499).

O supracitado autor ainda diferencia o que ele chama de “máquina *jidoka*, autoridade de parada de linha ou *jidoka* humano, e controle visual – capaz de perceber com um olhar o status dos processos produtivos e a visibilidade dos padrões de processo.” (Ibidem, p. 499).

É através do conceito e do entendimento do elemento *Jidoka*, juntamente com o auxílio de trabalhadores “multifuncionais”, que são treinados para operar diversos processos ou máquinas, que torna possível o controle mais preciso do que ocorre dentro da linha de produção - em geral do tipo “U”.

Como cita Ghinato (1999), esse layout facilita a flexibilização e mantém próximas a entrada e a saída da linha, de forma que o fluxo de material seja simplificado. Esses elementos facilitam, portanto, a detecção de anormalidades; a autonomia do operário em parar para verificar, consertar, corrigir a falha imediatamente; investigar a causa, e propor uma ação preventiva de defeitos que evitem perdas maiores.

Então, o *Jidoka* é o processo introdutório do sistema de qualidade, utilizado até hoje pela Toyota, que origina uma subdivisão de lotes, em pequenos intervalos de tempo. E mesmo que, seja possível uma produção com a união desses lotes subdivididos, o volume de produção ainda se mantém inalterado. (GALGANO, 2004).

O *Jidoka* recebe a contribuição secundária, mas não menos importante, de um mecanismo anti-defeito, que o auxilia na execução e no acompanhamento do processo de autonomia. Esse mecanismo é o *Poka-Yoke* (*Poka*=erro; *Yoke*=prevenção) (ou *Baka-Yoke*), que é considerado um dispositivo anti-falha.

E como a própria definição da palavra, segundo o dicionário Houaiss (2007), onde “dispositivo é um mecanismo ou conjunto de meios disposto para certos fins”, e de fato, sua finalidade é controlar, advertir ou alarmar o sistema de operação em caso de detecção de anomalias, evitando-se dessa forma a recorrência do erro, com a consequente diminuição do

consumo de recursos produtivos, tais como, materiais e energia. Em outros termos, é um dispositivo simples que pára a linha a fim de prevenir possíveis defeitos.

Ele é considerado um caminho por indução para o “zero defeito”. E para que haja de fato essa meta de defeitos próximos ou igual a zero, é necessário diferenciar e entender o significado das palavras: “erro” e “defeito”:

a) Defeito é o “não atendimento a um requisito [...] relacionado a um uso pretendido ou especificado” (ABNT, 2005, p. 21);

b) Erro “pequena discrepância no valor medido de um observável físico devido a imperfeições dos instrumentos de medida e/ou incorreções do observador” (HOUAISS, loc. cit.).

Ballestero (2010) ainda aponta que o erro dará origem ao defeito, e que a regra de um processo produtivo sem defeitos pode ser resumida da seguinte forma: não aceitar os defeitos do fornecedor, assim como, o cuidado em não produzir com defeitos, e conseqüentemente, não enviar produtos defeituosos ao seu cliente final.

O *Poka-Yoke* é um dispositivo que sustém e ajuda no sucesso da implantação do programa Just In Time, Zero defeitos, e similares. E tem como finalidade “simplificar o trabalho do operador, e ao mesmo tempo eliminar problemas associados a defeitos mecânicos e/ou humanos”. (MARTINS e LAUGENI, 2005, p. 477), ele é composto de: i) um mecanismo para detectar o defeito, onde confere a quantidade de itens instalados, as características visuais do produto, e se a sequência de montagem ocorre de acordo com o procedimento operacional pré-estabelecido; ii) uma ferramenta para restringir a operação ou isolar um item defeituoso, utilizando ou o método de controle (onde os defeitos ocorrem com certa frequência), ou o método de advertência (onde os defeitos ocorrem com bem menos frequência que o método anterior); iii) um dispositivo de sinalização para chamar a atenção do operador, que pode ser uma lâmpada ou um painel (esse mecanismo evidência o problema quando os mesmos ocorrem, e ao ocorrer se aciona o botão *Andon*, este pode ser definido como um sinal de luz para pedir ajuda ou como um “quadro de indicação de parada da linha” (OHNO, 1997, p. 41) e deve ser acessível a todos indicando o local e a natureza do problema).

Quanto às suas funções de regulagem há duas maneiras onde ele pode ser usado para corrigir erros, consoante Shingo (1996): a) Método de Controle: quando o *Poka-yoke* é ativado, a máquina ou linha de processamento pára, de forma que o problema possa ser corrigido, e b) Método de advertência: quando o *Poka-yoke* é ativado um alarme soa ou uma luz sinaliza, visando alertar o trabalhador.

E as suas principais fontes de falhas e desperdícios advêm do excesso de produção; do tempo de espera (ou *setup*, em inglês); do transporte; do processo em si; do estoque e dos produtos defeituosos.

A eliminação das perdas ou desperdícios (em japonês, *muda*) (OHNO, 1997) é um dos pontos chaves do STP, e para que essa eliminação de perdas seja efetiva (em todo o sistema de uma organização) utiliza-se, entre outros, os conceitos e aplicações do *kaizen*, que significa *Kai* = modificar; *Zen* = para melhor, conforme Martins e Laugeni (2005).

O objetivo central do *Kaizen* é, portanto, a melhoria contínua de uma atividade ou um processo, através da eliminação das perdas, de forma a agregar mais valor ao produto/serviço com um mínimo necessário de investimento.

A aplicação do *Kaizen* torna possível uma melhor visibilidade dos problemas com foco na redução dos custos da qualidade - “associados com evitar má qualidade e outros que surgem depois da má qualidade ocorrer.” (GAITHER e FRAZIER, 2002, p. 490). Custos estes como: os Custos das falhas internas (ex: sucata e retrabalho, interrupções dos fluxos); Custos das falhas externas (ex: perda de clientes por produtos defeituosos, problemas antes da garantia expirar, processos de devolução, acordos de responsabilidade); Custos de avaliação para detecção de defeitos (ex: CEP – controle estatístico de processo, inspeções antes dos produtos serem adquiridos pelos consumidores) e Custos de prevenção a fim de impedir defeitos (ex: identificação de problemas potenciais, treinamento de pessoal e de fornecedores para a melhoria, revisão de processos e projetos de produtos).

Entretanto, para a obtenção de resultados positivos de maneira contínua, é primordial que as pessoas e as equipes de trabalho entendam a filosofia para estarem aptas, a colocar em prática o que fora repassado em treinamentos, como por exemplo, uma das ferramentas conhecida como *5WIH* (*Who?* Quem? - *What?* O quê? – *Where?* Onde – *When?* Quando? – *Why?* Por quê? – *How?* Como?) e os *5 Whys?* (em português 5 por quês?); saber reconhecer e focar no que realmente é importante dentro do processo, ou seja, o próprio processo em si e não o produto, que é o resultado final de toda a cadeia do processo.

Assim sendo, o conhecimento necessário aplicado da maneira adequada, por equipes coesas e que saibam trabalhar em grupo, pensando em soluções em longo prazo, antevendo e prevenindo possíveis problemas, ao invés de corrigi-los quando estes ocorrem, terá como consequência a efetiva melhoria contínua como aliada à eliminação de desperdícios.

Essa supressão das perdas é conseguida através da aplicação de dois elementos indispensáveis e contíguos: (1) Melhoria (mudança para melhor, mesmo que sejam em

pequenos ganhos) e (2) Continuidade (ações permanentes de mudança), através de treinamentos que motivem, e impulsionem os funcionários, da aplicação do ciclo de diagnóstico PDCA (sigla em inglês para as palavras planejar, fazer checar, agir) para que os resultados saiam de acordo com o planejado.

Esses ferramentais e os procedimentos aplicados corretamente, entre outros, estabelecem a base do sistema estrutural que apóia os pilares “produção” e “qualidade” do Sistema Toyota de Produção, mas para a solidez dessa base, é importante que haja uma produção nivelada (ou o termo *heijunka*, em japonês) dentro de um ambiente controlável, o que significa desbatar as irregularidades dos processos para adaptações às variações da demanda.

Assim como processos estáveis e padronizados, onde, se entende por estabilidade como a segurança de que se conseguirá um equilíbrio apropriado para propor mudanças sem uma preocupação excessiva, já que o sistema gera a confiança necessária, por ser estável, para se fazer os procedimentos, de modo que, haja cada vez mais e melhores resultados na programação da produção.

Ballestero (2010) explica, mais ainda, que o Método contém o Material, assim como o Material contém a Máquina, da mesma forma que a Máquina contém a Mão-de-obra, representando, dessa maneira um diagrama de Venn, cujo alvo de contemplação e preocupação é a estabilidade, pois o Método incorreto de trabalho gera insegurança; o Material inadequado para o processo; a Máquina funcionando irregularmente gera paradas desnecessárias, e a Mão-de-obra no lugar errado, procedendo a seus afazeres inadequadamente, geram consequências prejudiciais à saúde e ao bem estar do próprio funcionário.

Já a padronização é uma consequência dessa segurança estabelecida por sistemas estáveis, que permitem a criação de padrões a serem seguidos e a uniformização necessária para que o trabalho seja aprimorado, com o objetivo de eliminar tudo o que não acrescente valor ao bem produzido, tanto na escala de manufatura, como na redução de custos de produção, e a posterior satisfação do cliente.

É possível calcular as operações padrões, por isso, mais uma vez a importância do treinamento e da familiarização dos processos e sub-processos do sistema, pois só assim é possível conhecer os: (a) tempo de ciclo; (b) sequência do trabalho; (c) estoque padrão, que é o estoque mínimo necessário para que o trabalho seja realizado da mesma maneira, e na

mesma sequência, durante cada ciclo, além de ser entendível para qualquer membro do time. O estoque padrão deve ser documentado no trabalho padronizado. (OHNO, 1997).

As três equações são respectivamente (STEVENSON, 2001): equação (2.1) Tempo de Ciclo de uma Operação; equação (2.2) Taxa de Produção; equação (2.3) Tempo Disponível (ou tempo de disponibilidade) para Produção. Onde:

$$\mathbf{TC = TP \div D} \quad (2.1)$$

TC = Tempo de Ciclo

TP = Tempo Disponível para Produção

D = Demanda

$$\mathbf{TX = D \div TP} \quad (2.2)$$

TX = Taxa de Produção

$$\mathbf{TP = TMEF \div (TMEF + TMR)} \quad (2.3)$$

TMEF = Tempo Médio Entre Falhas

TMR = Tempo Médio de Reparo

A figura 2.3 representa através de um diagrama do consumo no processo, apontando elementos que são essenciais, e que agregam valor ao processo como a matéria prima e as operações transformadoras, bem como os elementos que não agregam valor, que conduzem as perdas consumidas durante o processo.

Por isso, a importância na ênfase do conhecimento dos processos que devem ser planejados com acurácia, para que não haja excesso ou a falta de estoques, esperas desnecessárias, inspeções, que não aconteceriam, se os processos fossem bem planejados e os produtos sem defeitos desde a primeira vez; transportes que seriam dispensáveis se o ferramental estivesse ao alcance visual do operário; perdas não permitidas, e que causam o impedimento de fluxo contínuo (retrabalho; quebras; refugos; paradas de linha; movimentos desnecessários).

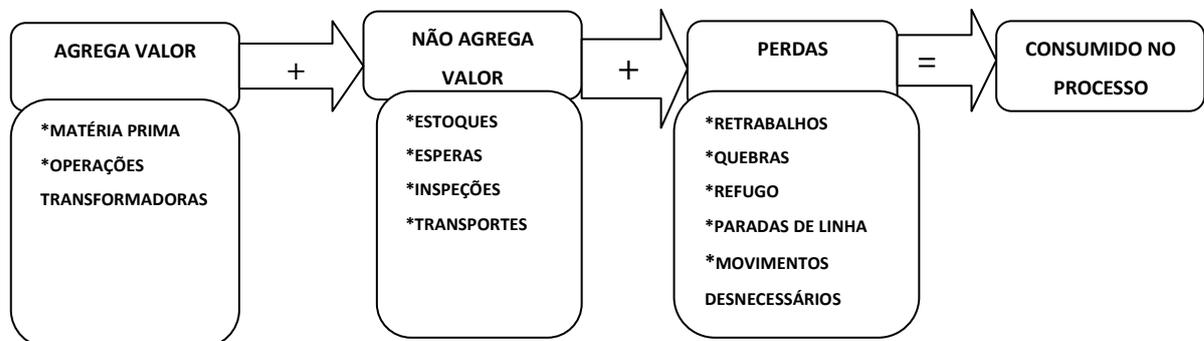


Figura 2.3: Diagrama de Consumo no Processo  
Fonte: Adaptado de Ballester, (2010, p. 75)

Já a figura 2.4 aponta os custos associados aos processos em cada etapa da cadeia de produção, e os seus elementos justapostos, representando, nesse caso,  $\frac{2}{3}$  dos custos consumidos durante o processo.



Figura 2.4: Diagrama de Custos Associados ao Processo  
Fonte: Adaptado de Ballester, (2010, p. 75)

### 2.3 O Sistema Just In Time

A Qualidade é tão importante quanto a Produção dentro do STP. Qualidade é a estratégia de gestão em que se procura aperfeiçoar a produção e reduzir os custos (financeiros, humanos etc.) e Produzir é criar bens ou utilidades para satisfazer as necessidades humanas; fabricar, manufaturar.

Ambas as colunas (já representadas na figura 2.2 localizada na página 12) estão ligadas pela mesma base, e com os mesmos objetivos, a total eliminação das perdas e excessos de volume sem valor agregado. E para esse fim, é importante que o sistema de produção faça uma “aliança”, e que entendam os elementos componentes dessas duas “colunas de sustentação”. Elas fazem parte do que constitui a essência, e a natureza, sendo próprias e inerentes ao STP.

Assim, é importante frisar as diferenças entre manufatura enxuta e o Just in Time, que ainda são – ocasionalmente – lembradas como sinônimos. “A manufatura enxuta é uma filosofia de trabalho que envolve desde ações culturais e estratégicas até a eliminação do mais simples desperdício.” (MORÓZ, 2009, p. 24).

Já o JIT pode ser entendido tanto como uma “filosofia de larga escala ou Big Just in Time, que abrange toda a organização e que direciona os esforços de cada um na empresa para identificar e eliminar o problema.” (MOREIRA, 2009, p. 507) ou como um método de planejamento e controle das operações, ou ainda como Little Just in Time onde a principal

diferencial é o seu “foco nas várias ferramentas analíticas e técnicas que são frequentemente associadas com a manufatura JIT.” (MOREIRA 2009, p. 507).

### 2.3.1 Definindo o JIT

Em princípio, JIT significa produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários – não antes, para não existir estoques, nem depois, para não gerar espera. (SLACK, 2002). E que não tem um enfoque linear para a solução de problemas, ou seja, seu enfoque é circular, e não há – obrigatoriamente - um lugar para começar. (LUBBEN, 1989).

O *APICS Dictionary* assim, define o JIT como:

“Uma filosofia de manufatura que se baseia na eliminação planejada de todo desperdício e na melhoria contínua da produtividade. Ela envolve a execução bem-sucedida de todas as atividades de manufatura necessárias para produzir um produto final, da engenharia de projetos à entrega e inclusão de todos os estados de transformação da matéria-prima em diante. [...] Num sentido amplo, aplica-se a todas as formas de manufatura, *job shops* e processos, bem como a manufatura repetitiva.” (*APICS Dictionary* apud GAITHER e FRAZIER, 2002, p. 405)

O JIT, afora o citado, possui três diferentes tipos de abordagens, e assim sendo definições, como sugere Slack (2002). Onde há a percepção do JIT como:

- (a) filosofia de produção, “visão clara a qual pode ser utilizada para guiar as ações dos gerentes de produção na execução de diferentes atividades em diferentes contextos.” (SLACK, 2002, p. 485);
- (b) como modelo de planejamento e controle, cujo foco da produção é fazer-contrá-pedido, o que corresponde ao tempo de espera pelo cliente/consumidor, e ao tempo de espera pelo fornecedor, e
- (c) como conjunto de técnicas para a gestão da produção, onde ocorre – ao mesmo tempo – o modelo de PCP e as ferramentas necessárias para a redução drástica de estoques sem dirimir a qualidade dos produtos e envolvendo o RH da empresa.

O desenho da figura 2.5 (anexada à página 22) expõe de maneira mais delineada esses três aspectos anteriormente mencionados

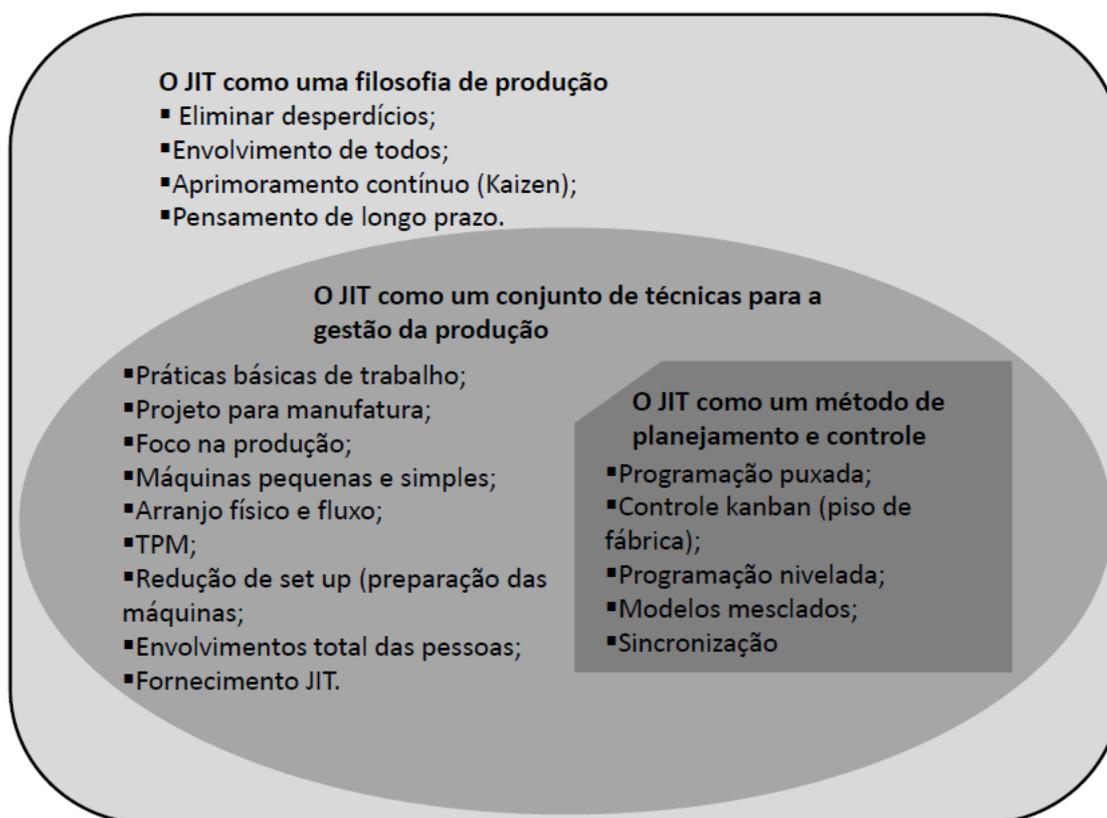


Figura 2.5: O JIT é uma filosofia, um conjunto de técnicas e um método de planejamento e controle  
 Fonte: Adaptado de Slack (2002, pág. 487)

Motta (1996) discorre em seu artigo que, ao longo do tempo, vários autores e estudiosos sobre o JIT tentaram definir da melhor forma possível, o que alguns chamam de sistema, ou ferramenta, ou filosofia, ou manufatura, ou ainda processo, ou abordagem. “O JIT não é uma ciência, uma vez que não tem por objetivo estabelecer hipóteses, teorias ou lei sobre a realidade organizacional.” (MOTTA, 1996, p.129).

O referido autor ainda menciona o fato de que o JIT é uma técnica, que através de regras pré-estabelecidas, e normas condicionantes visa à modificação e o correto gerenciamento do ambiente que o cerca, e é aplicável tanto em ambientes industriais específicos como a área de produção como em outras áreas diversas dentro de uma indústria.

Portanto, dizer que o JIT nada mais é que uma técnica de gestão, ainda seria incompleta, pois a expressão Just In Time, conforme Shingo (1989) traz consigo uma ideia de “urgência”, e ainda não é a ideal para traduzir o verdadeiro conceito. Ele achava que a melhor palavra seria “Just On Time”, pois representaria melhor a ideia de que cada processo deve ser suprido com os itens certos no momento certo e no local certo.

Essa abordagem remete ao fato de que, ao contrário da abordagem tradicional, o JIT tem como foco, dentro da sua visão filosófica, um enfoque, um entendimento e uma maneira de conduzir dessemelhantes ao modelo tradicional.

O JIT é um sistema ativo e atuante; de produzir apenas o necessário, com menos paradas; menor utilização de capacidade; e a redução dos estoques “amortecedores” (ou protetores, ou *buffers*, ou ainda denominados como ocultos) tornando os problemas visíveis.

Para isso, o fluxo contínuo é utilizado para trazer à tona os problemas. Essa “ferramenta” é um dos alicerces do conceito enxuto, pois trabalhando de maneira fluida ou em linha, é possível se perceber os erros da produção desde o fornecedor. Mesmo assim, se por acaso, houver alguma falha a produção pára, e todos trabalharão em grupo para resolver imediatamente o erro identificado, seja em que parte da linha estiver.

É importante ainda apontar o fato de que para ajustar uma indústria de produção repetitiva ou Produção Intermitente ao JIT, podem-se empregar dois recursos: transformar o processo repetitivo em Produção Contínua, isto pode ser alcançado mesmo que o volume de produção não possa ser aumentado.

Então, a alternativa seria modificar o fluxo de entregas de acordo com a demanda do cliente. Na realidade a produção em si não é a meta, e sim, a produção daquilo que é demandado. E reduzir o tempo de preparação dos equipamentos (*setup*). Se for possível reduzir o tempo de preparação a um nível não significativo, isto permitiria um aumento de frequência tal que a produção iria atender a demanda efetiva. Isto acabaria também por aumentar o tempo de disponibilidade de máquina por tipo de produto.

No entanto, é difícil a criação desse tipo de fluxo porque, para sua implementação deve existir um treinamento adequado, um entendimento por parte dos funcionários, da gerência, da diretoria etc. sobre o que é o fluxo contínuo, como fazer, onde encaixar as peças nos locais certos, porque fazer “desta maneira”. E principalmente fazer o seu “trabalho pensando”.

É importante lembrar que a rapidez de um fluxo não denota comprometimento da qualidade, já que trabalhar agrupado por produto, além de agilizar a produção, também torna mais rápido a identificação de um defeito no produto ou serviço, que ainda está sendo montado ou elaborado.

Ademais, a rapidez é outro fator que pode ser mensurado e controlado graças à ferramenta *takt-time*, que nada mais é do que saber a quantidade de produtos demandado pelo

cliente, pelo total de tempo disponível, delimitado por ele (que pode ser por dia, semana, mês etc.).

Dessa forma, sabem-se quantas unidades podem ser fabricadas durante esse período de tempo, o cálculo é primordialmente simples, e envolve poucos passos para um resultado aproximado, para que assim não ocorra excesso de produção, o que acarretaria ou em ociosidade, ou em estoque. Essa ferramenta, inclusive, pode ser adaptada a qualquer processo passível de repetição. (LIKER, 2005).

Para que o sistema JIT possa funcionar de maneira coordenada é necessária a existência do fluxo contínuo, *takt time*, e da produção puxada. Os dois primeiros já foram anteriormente explicados, mas ainda falta o JIT como um método de Planejamento e Controle, ou seja, os materiais são movidos somente quando a próxima etapa os solicita, o consumidor (interno) atua como uma “gatilho” do movimento, e não se forma estoque em processo.

Assim sendo, (retirada do cliente e reposição do estoque) chega-se ao ponto, que é a explicação de uma sinalização, que apesar de simples, funciona de modo muito eficiente e que tem como objetivo pôr marcas, sinais, inscrições etc. em locais determinados, a fim de prestar informações do produto, ou peça que está faltando, e que deve ser restituída. Esses cartões/placas que transmitem informações sobre movimentação ou produção de itens, é o *Kanban*.

“Um *kanban* (“etiqueta”) é um instrumento para o manuseio e garantia da produção just in time” (OHNO, 1988, p. 131). O sistema *Kanban* se difere da etiqueta *kanban*, já que um sistema é considerado como uma operação que gira de forma completa dentro dos processos deste sistema, e que utiliza a etiqueta *kanban* como fonte de sinalização para esse giro.

O sistema *Kanban* “garante o fluxo da produção de materiais em sistema de produção Just in Time.” (LIKER, 2005, p. 116).

Sua finalidade é autorizar, e dar instruções para a produção ou para a retirada de itens em um sistema puxado. Portanto, se pode inferir que a produção é comandada pelas linhas de montagem, e somente após o consumo das peças na linha de montagem, é gerada autorização de fabricação de um novo lote. A utilização do sistema *kanban* mostrou ser uma boa ferramenta, trazendo um novo modo de organizar a produção.

Contudo, parece que as empresas ainda não perceberam a necessidade de articulação entre esses elementos, ou seja, entre o sistema *kanban* e a qualidade assegurada; a manutenção preventiva total; o envolvimento da mão de obra no processo (de tomada de

decisão); a redução do *setup*; o nivelamento da produção; a participação dos fornecedores e as células de manufatura.

E por falta dessas articulações, algumas vezes a implementação do sistema *kanban* não tem alcançado plena eficácia. Fatores culturais e empresariais são hoje considerados como os grandes responsáveis pelo sucesso dos programas de produtividade no Japão. Mas, para chegarem a este estágio atual, existiram muitas causas inibidoras que tiveram de ser ultrapassadas. A adaptação a cada situação, em particular, é que vai definir o sucesso da implantação.

De acordo com a filosofia STP até esses cartões devem ser eliminados, para que as equipes não se acomodem e estejam atentas a qualquer irregularidade no sistema.

Ainda citando a filosofia do STP, este tem como meta, criar um fluxo unitário de peças e, assim sendo, seu foco é na eliminação do desperdício de tempo, que significa perdas na maioria dos processos administrativos, e não agregam valor ao produto além de gerar retardos desnecessários e custos operacionais altos.

E apesar da Toyota não utilizar o modo tradicional de estoque, eles usam, onde e quando necessário um estoque amortecedor (*buffers*), mas somente quando é inviável o uso do fluxo unitário “puro”. E para isso, é necessária, entre outras coisas, a troca rápida de ferramentas (*setup*). Onde o tempo de *setup* é definido por Slack como “tempo decorrido na troca do processo do final da produção de um lote até a produção da primeira peça boa do próximo lote.” (SLACK, 2002, p. 491).

O referido autor ainda aborda um fator que é considerado pela literatura pesquisada como uma fonte de perdas dentro do sistema JIT, que é a redução dos tempos de *setup*. Uma delas diz respeito à variação metodológica em processos, como a localização e utilização das ferramentas pelos operários, assim como, o treinamento, do que ele denomina de práticas de rotina de *setup*. Principalmente no que se refere ao conhecimento mecânico básico do funcionamento das máquinas, que os operários operam. Outro aspecto é a preferência pelos *setups* externos, ou seja, pela execução de trabalhos e pequenos consertos, enquanto a máquina ainda está em operação.

### 2.3.2 Objetivos e características de apoio ao JIT

Entre os objetivos do JIT, de acordo com Motta (1996) é a interferência a ponto de ser possível a modificação da realidade “mediante uma relação de caráter normativo com os fenômenos que a compõem.” (MOTTA, 1996, p.129).

“O objetivo final do JIT é conseguir chegar a um sistema balanceado, um sistema que tenha fluxo suave e veloz de materiais através do sistema.” (STEVENSON, 2001, p. 507).

Além do que foi anteriormente citado, o fundamental no JIT é a qualidade e a flexibilidade, que podem ser alcançadas através da procura incessante da redução dos tempos durante e entre os processos.

O JIT demanda e objetiva através da:

- (a) eliminação das paralisações diminuindo as incertezas e gerando confiabilidade, conseguida pela diminuição dos problemas de quebra de máquinas;
- (b) flexibilidade do sistema diante das incertezas, objetivando lotes pequenos;
- (c) diminuição dos tempos de *setup* e que ele seja preferencialmente interno, já que para o *set up* externo é necessário que a máquina pare, gerando custos adicionais; e dos tempos de *lead time* (tempo de reabastecimento desde a geração de uma necessidade até a sua efetiva entrega e disposição na concepção de novos produtos (MOURA, 1992);
- (d) minimização do estoque;
- (e) eliminação do desperdício.

Além dos objetivos principais e àqueles que dão suporte, ainda é importante citar, a flexibilização da empresa; produção somente dos produtos necessários e com a qualidade requerida; menor *Lead Time* na manufatura; melhor atendimento ao cliente; menor perda (maior valor agregado ao produto); maior retorno de investimento; reduzir estoques em processo, produtos acabados e eventualmente matérias-primas; reduzir custos de fabricação; gerar espaço de fábrica; produzir por métodos que permitam o envolvimento das pessoas (moral, satisfação, desenvolvimento, autocontrole); melhoramento contínuo (*Kaizen*) da qualidade e produtividade.

A figura 2.6 (anexada à página 27) é um resumo dos Objetivos Primordial e de Apoio do JIT, e na base os quatro blocos que formam o arcabouço para a sua Estrutura. Mas até se chegar aos Objetivos Primordiais e de Apoio há uma longa lista de características que servem de delineamento, e permitem o correto funcionamento do que Moreira (2009) denomina de Objetivos Parciais do Little ou Manufatura Just in Time.

O autor lista, em seu livro, essas 13 características que compõem esses Objetivos Parciais: (1) Pequenos Lotes; (2) *Setups* Rápidos; (3) Nivelamento de Produção; (4) Postura do Funcionário; (5) Qualidade desde a Origem; (6) “Tecnologia de Grupo ou Família de Peças” (MOREIRA, 2009, p. 512); (7) Manutenção Preventiva Total; (8) A Importância dos Fornecedores; (9) *Kaizen* ou Contínua Melhora; (10) Reconhecimento, Respeito e Valoração

do Funcionário; (11) Perdas com Paradas da Produção; (12) Estandarizar ou Uniformizar e Simplificar; (13) Ambiente de Trabalho Organizado e Limpo.

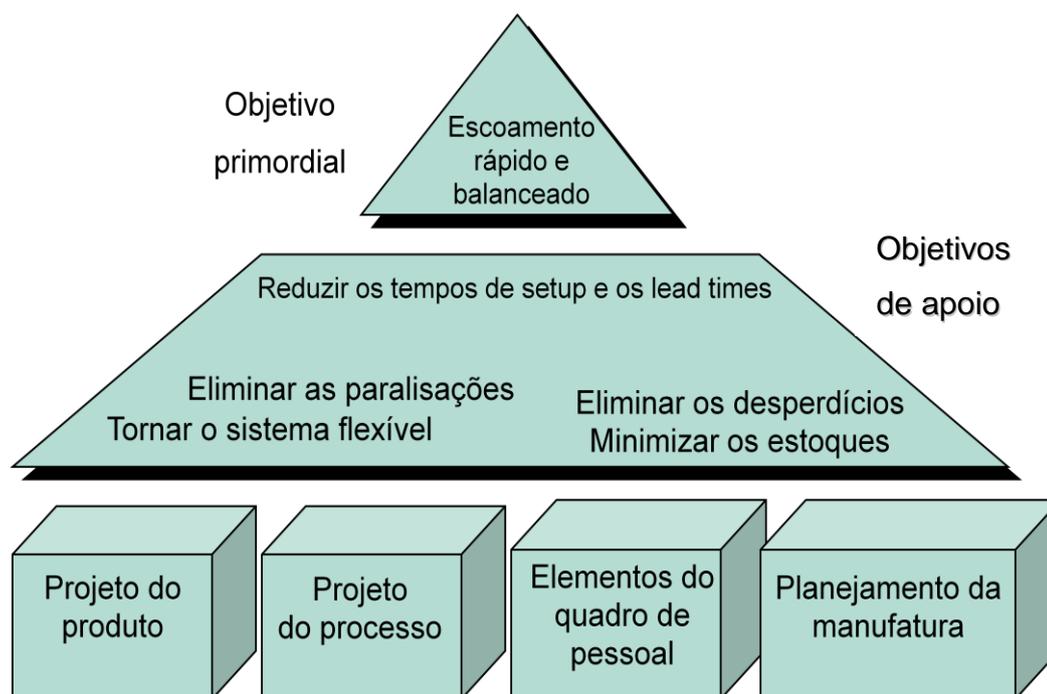


Figura 2.6: Resumo dos Objetivos e da Estrutura de um Sistema JIT  
Fonte: Stevenson (2001, p. 520)

### 2.3.3 O Ambiente JIT

É importante destacar que o Sistema JIT utiliza nos seus ambientes, sistemas visuais de controle, basicamente cartões coloridos (*Kanban*), como fora explicado anteriormente, eliminando praticamente a necessidade de computadores.

O ambiente deve possuir as características de organização, limpeza, flexibilidade, trabalho em grupo, atenção e disciplina ao que se está fazendo, aprender com os erros, e reduzir ao máximo os custos. Estes aspectos são considerados fundamentais para o sucesso no que tange a confiabilidade dos equipamentos, a visibilidade dos problemas, a redução de desperdícios, o controle e o aprimoramento da qualidade, além da condição moral dos trabalhadores, entre outros.

A estrutura organizacional dentro do ambiente JIT, e suas responsabilidades devem ser guiadas por metas que funcionam como padrões, mantendo o processo estável e os resultados dentro das tolerâncias aceitáveis. Corrêa & Gianesi (1983, p. 69) recomendam algumas metas colocadas pelo JIT: “Zero defeitos; Tempo zero de preparação (setup); Estoques zero; Movimentação zero; Quebra zero; Lead time zero; Lote unitário (uma peça).”

Para tais metas, entre outras, preconizadas e defendidas, o JIT depende de trabalho em equipe, muita coordenação e planejamento. E para que se obtenha sucesso nessa empreitada é necessário que exista, em primeiro lugar, um fluxo adequado de informações.

Um dos efeitos mais percebidos, dentro do ambiente JIT, é sobre a previsão da demanda e do planejamento e controle, ou seja, é a redução dos *lead times*. Esse aspecto de redução de tempo (seja de atravessamento, processamento ou ainda de permanência) não afeta a previsão para o planejamento de negócios ou para o planejamento de produção. Pois, um dos propósitos do planejamento da produção é organizar as compras para os *lead times* longos. E o JIT, além de reduzir esses *lead times*, também fornece um ambiente em que o fornecedor e o comprador possam trabalhar juntos no planejamento do fluxo de material.

Todavia, para que o ambiente JIT funcione a contento, é necessário que haja algumas mudanças, consideradas como os pré-requisitos essenciais para sua implantação, conforme explica Gaither & Frazier (2002) em seu livro:

“1) Estabilizar programas de produção; 2) Tornar as fábricas mais focalizadas; 3) Melhorar as capacidades de produção de centros de trabalho de manufatura; 4) Melhorar a qualidade do produto; 5) Fazer treinamento interfuncional de trabalhadores a fim de que eles tenham múltiplas habilidades e sejam competentes em diversas tarefas; 6) Reduzir quebras de equipamentos por meio de manutenção preventiva; 7) Desenvolver relações de longo prazo com os fornecedores para que sejam evitadas interrupções nos fluxos de materiais.” (GAITHER & FRAZIER, 2002, p. 409)

Todavia, segundo os referidos autores já supracitados, o ambiente JIT não é recomendado em ambientes que utilizam o *job shops* que também é conhecido como “oficina” ou “processo por tarefa”, e que trabalha especificamente focalizando os processos dentro da manufatura com baixos volumes e alta variedade.

Porque, diferentemente do JIT, o *job shops* é mais apropriado em bases do tipo *start-and-stop* (iniciar e parar), pois exigem que os processos, produtos e lotes sejam empurrados dentro do Planejamento e Controle de Produção (PCP) pelo que é demandado por seus clientes – justificando as outras denominações como também é conhecido, portanto, Sistema de Produção por Lotes com Fluxo Intermitente.

E dessa forma – funcionando com baixos volumes, com variações de produtos e de forma empurrada - tanto as sequências, como os roteiros, e as etapas de processamento irão seguir diferentes caminhos e formas de operação.

Entretanto, em *job shops* pequenos e com baixo nível de complexidade, ou seja, em *jobs* (ordens de produção) de lotes pequenos, onde há baixa diversificação de produtos, assim como acontece na Manufatura Repetitiva (que pode ser conceituado como uma forma de produção de produtos padronizados de unidades discretas em ritmo contínuo e repetitivo).

Em contraposição ao job shop, a Manufatura Repetitiva trabalha com uma previsão de data de começo e do fim, funcionado, conforme previamente planejado, e de acordo com um “programa”. Tornando seu ciclo rápido, mensurável, e de certa forma, esperado, pois funciona “em velocidades e volumes relativamente elevados. Os materiais tendem a mover-se num fluxo contínuo durante a produção, mas diferentes itens podem ser produzidos sequencialmente dentro deste fluxo” (GAITHER & FRAZIER, 2002, p. 420) o que têm mostrado bons resultados em ambientes onde o JIT está implantado. (CHASE *et al*, 2006).

Mas experiência aponta que quanto mais suave e natural for o fluxo de material dentro do processo produtivo, mais fácil é a tarefa de se estabelecer e desenvolver a filosofia JIT em todos os setores.

Dentro do Ambiente JIT há ainda um importante aspecto a ser mencionado: o arranjo físico no JIT. Entre outras características, conforme Hay (1992) merece o destaque da linha de produção em dar ênfase na manutenção preventiva dos equipamentos; utilizar o layout em forma de “U”, ou seja, utilizar um layout celular, mas como também pode ser uma célula em “linha reta” ou em “L” (LIKER, 2005) o que pressupõe a existência dos recursos transformadores necessários ao processamento, e ao alcance do funcionário (GHINATO, 1995).

A célula em si pode ser arranjada segundo, um arranjo físico por processo, ou por produto. Os recursos após serem processados em uma célula passarão para outra, colocando os postos de trabalho bastante próximos, utilizando equipamentos menores e mais flexíveis.

O *layout* celular dá uma série de vantagens às empresas e aos que trabalham nela, principalmente os que trabalham no “chão de fábrica”, pois eles ficam próximos às tarefas executadas identificando com mais facilidade algum problema.

Além destas características, existe a “não aceitação de erros”, o que faz com que, algumas vezes, o trabalho seja mais lento, ou até pare, caso haja problemas com a qualidade do produto. Logo, com essa flexibilidade e autonomia; o *layout* utilizado; a padronização e a

demanda estáveis, além do aprimoramento constante, aproximam o sistema JIT à característica de fluxo contínuo. Só parando em casos que realmente sejam necessários.

Ainda, dentro do que tange o Ambiente JIT, é possível apontar que a maneira mais prática de iniciar a manufatura JIT é começar por um novo produto, que foi planejado para implantação JIT desde o início, e com a abordagem de manufatura celular. As empresas que usam a manufatura celular aprendem que é melhor possuir diversas máquinas pequenas, do que uma única grande.

Pois, equipamentos menores custam menos, e podem ser dedicados a um único processo de produção. Possuir diversas máquinas pequenas traz maior flexibilidade e capacidade adicional de produção.

Contudo, o *layout* celular tem como desvantagem a maior ocorrência de máquinas paradas, não podendo ser compartilhadas por produtos ou componentes fabricados em outras células. Talvez um dos maiores inconvenientes decorrentes deste tipo de arranjo são os longos tempos de percurso entre máquinas, e conseqüentemente elevados estoques em processo, com baixos índices de produtividade e longos prazos para fabricação. Gerando, como possível resultado filas, e maior *lead time* de produção.

#### 2.3.4 Implantando o JIT

As etapas para uma correta implantação do JIT são sucintamente explicadas através da figura 2.7 (localizada à página seguinte).

Vale ainda lembrar, que a principal responsabilidade pela implementação de um programa JIT, deve estar com uma pessoa de influência suficiente para efetuar as principais mudanças no sistema operacional utilizadas atualmente pelas empresas, que pretendem implantar o JIT.

Além disso, ele deve redirecionar tanto as atividades físicas, como as atividades mentais a respeito de como a empresa era gerenciada no passado até o momento presente, durante a implantação, e como será feito sob a verve do sistema JIT.

O desenvolvimento operacional do JIT se dá da seguinte forma: o primeiro passo é fixar de forma clara o direcionamento do JIT na organização.

Assim três pontos deverão ser examinados pela gerência: a) definição dos objetivos dos negócios da empresa; b) participação direta da empresa nos seus produtos; c) definição dos meios físicos organizacionais necessários.

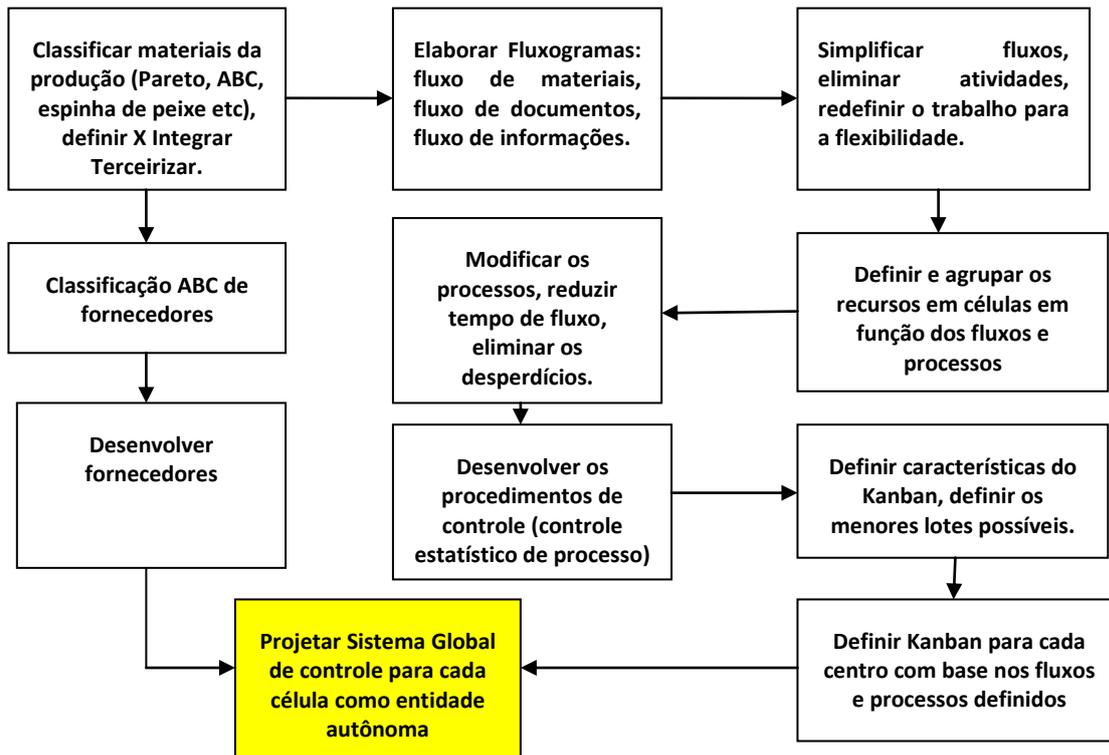


Figura 2.7: Etapas de Implantação do JIT  
 Fonte: Adaptado de Ballesterio (2010, p.270)

A seguir deverão ser definidos os requisitos funcionais necessários para a implementação do JIT: a seleção do projeto JIT; a formação da equipe de implementação; a escolha de instrumentos de acompanhamento de indicadores; e, as alternativas para solução de problemas.

As responsabilidades funcionais a serem alcançadas em um sistema de manufatura através de uma abordagem operacional, segundo o que Lubben (1989) descreve em seu livro são 6: Vendas; Engenharia de projeto; Produção; Materiais; Garantia de Qualidade, e Finanças.

Passado as etapas de implantação e planejamento operacional é inevitável apontar que dentre os objetivos e características já relatados do JIT está o nivelamento da carga – ou conhecido também em japonês como *Heijunka* - significa “uniformidade”, “nivelamento da produção”- no fluxo de trabalho enxuto com o intuito de nivelar o plano de trabalho, ou seja, o oposto de *Mura* (palavra em japonês para desnivelamento), isto é, picos de trabalho e a falta dele. E além de focar o trabalho em fluxos uniformes, trabalha-se também com uma combinação de produtos (produção de modelo misto) solicitados pelo cliente.

A produção tradicional trabalha produzindo em lotes, e quando é necessário fazer um *set up* para ajustar a máquina para outro lote, percebe-se o tempo desperdiçado só nesse

procedimento externo. Desse modo, acontecem os atrasos, que devem ser compensados com horas-extras, pois ao invés de o funcionário se antecipar ao *setup*, arrumando seu posto de trabalho, ele inicia o processo pelo desligamento da máquina.

É importante ressaltar que existem alguns erros que não se percebem tão facilmente nesta maneira “tradicional” de trabalhar, entre outros se têm:

- 1) O cliente geralmente não compra produtos de modo previsível, então a fábrica assume o risco de não ter o que entregar ao cliente ou ser obrigado a ter produtos em estoque.
- 2) Existe o risco de não vender o produto, em outras palavras, estoque e prejuízos financeiros.
- 3) O uso de recursos não é equilibrado, máquinas trabalhando em sua total capacidade e os funcionários também, assim como a ociosidades por não ter o que produzir.
- 4) Colocação de uma demanda desnivelada nos processos – prejuízo praticamente certo na produção tanto para a fábrica como para seus fornecedores que serão obrigados a ter estoque, pois sempre pode acontecer um pedido que exija grandes quantidades, que, provavelmente, eles não estarão preparados para atender.

Por isso os 3M's (*Muda, Muri, Mura*) devem estar sempre juntos, pois um complementa o outro. A *Muda* relaciona-se com a perda de valor no trabalho, aumento de *lead times* e mais outros 8 tipos de perda; o *Muri* é sobre a sobrecarga de pessoas ou de equipamento, que acarreta interrupções ou acidentes, e finalmente, a *Mura*, já anteriormente citada.

#### 2.3.4.1 O papel do estoque

Apesar de ser considerado como um possível entrave e até um desperdício ou originador de perdas, o papel do estoque deve ser explicado, e apesar de ser tradicionalmente posto de lado pelo JIT, às vezes se faz necessário tê-lo por uma questão de segurança, pois sempre pode ocorrer uma alta súbita na produção da fábrica. Mas, para que isso não ocorra, é de suma importância o controle do nivelamento da produção, para que não ocorram surpresas inesperadas que gerem prejuízo a todos da cadeia produtiva.

A aplicação de tantas características e preceitos é um processo que exige um forte comprometimento de toda a empresa, desde os funcionários do chão de fábrica até os diretores. Ocasionalmente a Diretoria põe em dúvida os custos da aplicação desses princípios e teme não manter um estoque na empresa.

Eliminar as fontes da *Muda*, do *Muri* e da *Mura* é, pois muito importante, mas não o suficiente, pois para a obtenção dos objetivos planejados, os princípios devem fazer parte da

cultura da empresa, que terá como passo inicial conhecer como funciona a demanda de seus produtos, isto é, a sua sazonalidade, qual a época de maior pico, etc., e trabalhar conforme esta sazonalidade, inclusive junto aos seus fornecedores.

Então, dependendo de cada necessidade da planta, pode-se ter certa variedade de estoques, entre alguns há os seguintes tipos (LIKER, 2005):

- 1) O estoque de produtos acabados que devem ser despachados imediatamente;
- 2) O estoque de produtos que atendem a demanda sazonal e que devem ser produzidos constantemente;
- 3) O estoque de segurança que é usado para amortecer demandas inesperadas;
- 4) O estoque “amortecedor” (*buffer*) que mantêm as máquinas fora de ociosidade, mesmo se estiverem em manutenção.

Em resumo, o sistema como um todo e as ferramentas e técnicas JIT se fazem cada vez mais necessárias à medida que as fábricas percebem a sua grande utilidade na diminuição de seus custos e na motivação dos funcionários, além da satisfação plena de clientes e fornecedores, que sabem que podem contar com o seu pedido sem maiores problemas, no prazo, e na quantidade solicitada.

### 2.3.5 O fator humano

O ambiente JIT requer profissionais multifuncionais (ou polifuncionais), este tipo de colaborador é extremamente necessário, pois existem muitas mudanças rápidas, e menores lotes de fabricação.

O operador, portanto, deve estar devidamente treinado e com habilidade para fazer pequenos reparos nas máquinas e a manutenção preventiva simples como lubrificação, limpeza e a operação cuidadosa, o que gera conseqüentemente, maior confiança e menos interrupções na produção.

Para isso utiliza-se o MTP (Manutenção Produtiva Total, ou a sigla em inglês: TPM *Total Productive Maintenance*) que é um programa de manutenção preventiva que prepara o colaborador para os problemas que por ventura ocorram na linha de produção. O JIT requer, portanto, não somente mais habilidade, mas muito mais espírito de equipe e coordenação, já que os estoques não estão disponíveis para cobrir problemas no sistema.

Dessa forma, os colaboradores das empresas que utilizam o sistema JIT, têm muita importância, pois são eles os responsáveis por tudo o que se passa dentro da manufatura - desde o planejamento à execução de tarefas - e por isso, devem ser cautelosos na tentativa de

fazer o certo desde a primeira vez, gerando produtos com qualidade e rapidez, e para tal eles possuem autonomia para resolver os problemas identificados por eles, em “suas máquinas”, ou as dos seus colegas, e isso exige trabalho em equipe, comunicação, o qual é facilitado pelo layout celular, e apoio dos supervisores, gerentes e engenheiros em auxiliar na resolução dos problemas existentes.

Logo, é possível entender, que o aprimoramento contínuo, a autonomia e o sentimento de que a máquina a qual ele opera é “minha” geram motivação e vontade de trabalhar para que os objetivos e metas sejam cumpridos, e para que esse espírito continue é necessário treinamento, paciência, reconhecimento do esforço, boa remuneração e prêmios como bonificação, viagens e etc.

Diante do que foi dito anteriormente, a peça chave do sistema JIT é o fator humano, por isso, é que não se pode evitar a menção da importância dos fornecedores do JIT. A figura 2.8 representa uma exemplificação de como funciona uma Camada de Fornecedores dentro de um sistema JIT. Infere-se que o comprador deve ter alguns poucos fornecedores direto, estes, no entanto, lidam diretamente com outros subfornecedores, e tem como uma de suas tarefas atestarem a qualidade desses, e assim por diante. Essas camadas de fornecedores evitam burocracia e inspeções desnecessárias do comprador final.

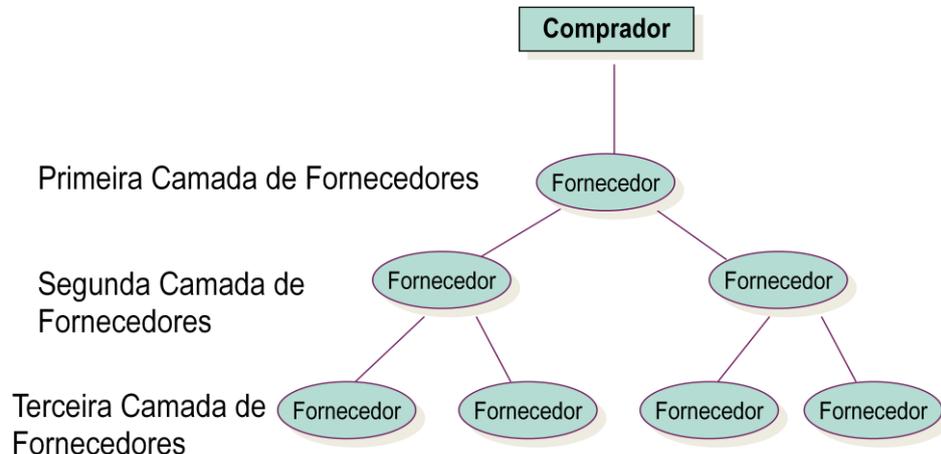


Figura 2.8: Camadas de Fornecedores  
Fonte: Adaptado de Stevenson (2001, p. 519)

Conforme Melnick e Denzler (1996 apud MOREIRA, 2009, p. 513) para a efetiva e consequente aplicabilidade da equipe de fornecedores é de suma importância que esses aspectos sejam inerentes ao relacionamento entre eles (fornecedores e compradores): portanto, a) os fornecedores devem ser fontes de conhecimento na solução de problemas, já que lida diretamente com os insumos ou subgrupos de produtos; b) assim como praticantes do princípio de qualidade na fonte, pois ninguém conhece seu produto melhor do àquele que

fabrica; c) comunicadores no momento certo de erros e acertos; d) participantes em programa de redução de custos é saber trabalhar em equipe para o atingimento de um bem comum.

Como parte de um programa de fidelização mútua, muitos fornecedores e compradores “exigem” certificados de qualidade. Dessa forma, inspeções futuras serão desnecessárias, e o grau de cooperativismo e comprometimento será mais bem sucedido.

### 2.3.6 Vantagens e Limitações do JIT

As principais vantagens da utilização do JIT podem ser descritas como:

a) Eliminação dos desperdícios através do Controle de Qualidade Total, por intermédio do esforço contínuo na resolução de problemas, pela produção em fluxo, ou seja, produção repetitiva, flexível (no que diz respeito à variabilidade de produtos que a indústria pode oferecer), estável (nivelamento da produção), e contínua (velocidade da linha de produção). Evitando interrupções e esperas desnecessárias (confiabilidade no processo), buscando sempre a simplificação, enfocando como desperdício de tempo e recursos as atividades de transporte e movimentação, que devem ser eliminadas ou reduzidas ao máximo. Considerar os fornecedores e clientes como extensão do Processo de Manufatura, incentivar a diversificação da capacidade dos funcionários, envolver os funcionários no processo, com enfoque para o relacionamento “cliente X fornecedor”, estabelecer o controle visual e a comunicação entre os Processos Produtivos, utilizar o sistema *Kanban* como técnica de controle para reabastecimento, reposição e manutenção; b) Aprimoramento contínuo; c) O elemento humano no processo produtivo; d) A delegação de poderes (*empowerment*) aos trabalhadores. (LUBBEN, 1989; HUTCHINS, 1993).

Ou seja, utilizar o princípio – retirada do cliente e reposição do estoque. Esses movimentos fazem parte do cotidiano da maioria das pessoas, independente da profissão ou setor em que trabalha.

As principais limitações, como cita Ritzman (1989), estão ligadas à flexibilidade de faixa do sistema produtivo, no que se refere a pouca variedade de produtos oferecidos ao mercado e a variação de demanda de curto prazo. O sistema requer que a demanda seja estável para que se consiga um balanceamento adequado dos recursos, possibilitando um fluxo de materiais suave e contínuo.

Caso a demanda seja muito instável, há a necessidade de manutenção de estoques de produtos acabados em um nível, tal que, permita que a demanda efetivamente sentida pelo sistema produtivo tenha certa estabilidade.

A redução do estoque do sistema pode aumentar o risco de interrupção da produção em função de problemas de administração da mão de obra. Da mesma forma, o risco de paralisação por quebra das máquinas, também é aumentado.

Entre essas e outras limitações pode-se descrever:

- a) Diferenças de cultura;
- b) Abordagem tradicional, ou seja, acumular uma quantidade imensa de estoque a fim de que as empresas estejam garantidas durante os tempos ruins;
- c) Diferenças na implementação do JIT em países culturalmente diferentes do Japão;
- d) A perda de autonomia individual, principalmente, por causa dos ciclos curtos que impõem pressão em cima dos trabalhadores;
- e) A perda de autonomia de métodos de trabalho, significando que os trabalhadores por terem que agir de alguma maneira pré-determinada, quando os problemas acontecem, não lhes permitindo ter o próprio método para resolução de um problema;
- f) O sucesso do JIT varia de indústria para indústria;
- g) A resistência para mudanças, principalmente a emocional e a racional;
- h) A relação entre administração e os empregados é importante;
- i) Empregados compromissados e que entendam de fato o JIT;
- j) A Produção JIT trabalha melhor em empresas de pequeno, e médio porte;
- l) Exige-se dos empregados que sejam multi-qualificados, e flexíveis às mudanças, e a compensação deve ser fixada em salários baseados nas horas trabalhadas. Isso obriga os trabalhadores a se concentrarem, apenas, no que o cliente deseja.

## 2.4 Tipos de Desperdícios ou Perdas no Processo Produtivo.

“A função processo consiste de processamento, inspeção, transporte e estocagem. Porém, apenas o processamento agrega valor.” (SHINGO, 1986, p. 131). O propósito almejado no sistema JIT é, por conseguinte, eliminar dentro da função processo, atividades que gerem desperdícios (na fábrica). Essa eliminação deve ser analisada de forma metódica e contínua, descartando apenas àquelas, que não agregam valor ao produto. (MÓROZ, 2009)

Assinalada as palavras dos referidos autores, supracitados, segue-se a explicação deste subitem, onde serão utilizadas ambas as palavras, ou desperdício, ou perda para definir a mesma terminologia sobre o tema da “não agregação de valor”.

Desperdício, segundo o dicionário Houaiss (2007) é o “ato ou efeito de desperdiçar; despesa ou gasto exagerado; esbanjamento; uso sem proveito; perda; grande quantidade.”

E conforme Ohno (1988, p. 73), desperdício é “o movimento repetido e desnecessário que dever ser imediatamente eliminado. Por exemplo, esperar ou empilhar materiais submontados”.

Já a palavra Perda “ato ou efeito de perder; fato de deixar de ter ou possuir alguma coisa; privação de algo seja por extravio, destruição, apreensão ou falta de produção, de que decorre, materialmente, prejuízo ou diminuição de valor no patrimônio de alguém.” (HOUAISS, 2007).

Móroz (2009) destaca o fato de a manufatura enxuta ser considerada um sistema de produção cujo objetivo primordial é “a redução do tempo de processamento dos produtos através da eliminação de desperdícios ao longo da cadeia produtiva.” (MÓROZ, 2009, p. 26).

Ghinato (2000), Rother & Shook (1999) ainda apontam, dentro da identificação dos pontos de desperdícios, a importância do mapeamento da cadeia do fluxo de valor (termo em português para *Value Stream Map - VSM*), onde se analisam de maneira individual, a cadeia de processos de maneira sistêmica se familiarizando com os seus estágios, desde o seu início na entrada da matéria-prima, suas subsequentes transformações, até a finalização, que é o produto acabado.

Essa forma de avaliação é, primordialmente, utilizada como primeiro passo à implantação de um sistema enxuto, através da separação das chamadas “família de produtos”.

Sobre esse aspecto é possível obter dados significativos, tais como, o tempo de processo de cada operação, o fluxo de informações, assim como apontar os focos dos principais gargalos e das fontes de perdas. Obtidos tais dados, há a oportunidade de um planejamento minucioso através desse “mapa de processos” acerca das operações e dos componentes que não agregam valor ao processo, para em seguida os desvincular do sistema, e aplicar as melhorias (*kaizen*) necessárias para se conseguir a qualidade desejada.

Acerca disso apontam Shingo (1996), Ohno (1988) e Liker (2005) os 8 tipos de Desperdícios que são:

- 1) **Produção** (por quantidade e por antecipação): em geral podem-se apontar algumas causas, tais como, as ocorridas por falhas no tempo de setup, da sincronização da produção, da não produção de pequenos lotes, bem como erros nas operações de fluxos de peças unitárias, da não confiabilidade no maquinário ou na mão de obra direta, da falta de planejamento em relação à demanda prevista, layout inadequado, entre outros;

- 2) **Espera** (de tempo sem trabalho): os desperdícios funcionam como uma corrente em cadeia, ou seja, esperar significa dizer que a linha de produção não está fluindo da maneira a qual foi programada, possivelmente, por falta de um controle adequado da programação do balanceamento, e da sincronização da produção formando, dessa forma, filas e folgas operacionais durante o processamento;
- 3) **Transporte** (movimentação desnecessária ou excessiva): é provável que o layout esteja inadequado para o tipo de sistema de produção nela estabelecido, ou a mão de obra não foi corretamente treinada para seguir os passos, e respeitar os limites estabelecidos, ou como em uma cadeia de erros, haveria excesso de estoque, e conseqüentemente filas de espera na linha de produção;
- 4) **Processamento** (processamento incorreto, extra ou inadequado, ou ainda superprocessamento): pode significar entre outras coisas, falha no projeto, excesso de peças; projeto certo, mas também mão de obra não qualificada para o manuseio do produto, afora esses aspectos já mencionados Liker (2005) menciona o fato da não necessidade de gerar um produto excessivamente qualificado. Shingo (1996) recomenda fortemente a utilização da Engenharia e Análise de Valor para a identificação dos pontos falhos dentro do projeto do produto e/ou a maneira de processar os produtos;
- 5) **Estoque** (excesso ou inventário desnecessário): oriundos de tempo de trocas de *setup* (interno e/ou externo) e *lead time* incorretos, longos ou por conjecturas do tamanho da demanda, o que gera insegurança, assim como, gera lotes grandes, falta de uniformidade e ajustamento dentro do processo. Além da dificuldade de identificação da real fonte do desperdício, já que é sabido que o estoque esconde possíveis problemas de naturezas diversas;
- 6) **Movimentação** (movimento desnecessário): é qualquer ação que provoque perda de tempo. Possíveis causas podem ser identificadas através de estudos de tempos e movimentos da mão de obra, para tornar o trabalho mais simples e rápido, haja vista que o JIT promove a simplicidade e a padronização, mas sem perder a autonomia dos funcionários, nem o investimento em máquinas simples, porém eficazes e eficientes;

- 7) **Defeitos** (ou produtos defeituosos): gerados por máquinas descalibradas, treinamento inadequado, matéria-prima de fornecedores não inspecionados adequadamente, bem como durante o processo de fabricação. O que se pretende é a aplicação da inspeção 100%, esse tipo de inspeção aspira ao conceito de “zero defeito”. E a não utilização correta desse procedimento, pode acarretar custos com retrabalho, refugo, tempo e desmotivação;
- 8) “**Desperdício da criatividade dos funcionários** “perda de tempo, ideias, habilidades, melhorias e oportunidades de aprendizagem por não envolver ou ouvir seus funcionários.” (LIKER, 2005, p. 48).

De acordo com o 8º desperdício, citado logo acima, sobre a importância do envolvimento, bem como das sugestões dos funcionários, e da equipe de trabalho, e que o não aproveitamento dessas pode ser considerado um “uso desperdiçado e sem proveito”.

É importante lembrar, que é digna de atenção, a existência de funcionários engajados; de gerentes disseminadores do conhecimento (conhecimentos estes adquiridos em treinamentos fornecidos pela empresa onde trabalham); de fornecedores hábeis a aplicar (o que lhes foi repassado durante a capacitação técnica), assim como, cooperativos aos pedidos dos seus clientes; o mapeamento do fluxo de valor e da cadeia produtiva (VSM); e a atenção ao que se está fazendo, perguntando a si mesmos, os “5 por quês?”, frequentemente, no intuito de visualizar as perdas e, por conseguinte, através de decisões em conjunto (em japonês, *ringi*), solucioná-las, e reduzir os desperdícios encontrados.

Esses aspectos, supracitados, podem até ser considerados como uma solução simplista para problemas dentro de uma operação, mas na realidade, a solução reside em procedimentos muitas vezes denominados e considerados, muitas vezes, como banais, mas que é de fato a chave do sucesso do JIT e do TPM.

O TPM (do inglês *total productive maintenance*) ou MPT (sigla acrônimo para Manutenção Produtiva Total, ou apenas Manutenção Preventiva), sendo apenas formalmente conhecida no Brasil na segunda metade dos anos 80, pode ser caracterizado como: um “programa de manufatura desenvolvido, primariamente, para maximizar a efetividade dos equipamentos através de toda a sua vida útil; através da participação e motivação de toda força de trabalho.” (DINIZ & TÁVORA JR., 2004, p. 403).

Slack (2002) explica que essa força de trabalho, se sente dona do processo de sua máquina, e que se forem corretamente treinados e estimulados, eles compreenderão que serão

responsáveis por manter suas máquinas funcionando corretamente, através de uma manutenção simples e rotineira, de pequenos reparos, lubrificação e limpeza. Nesse caso, os especialistas em manutenção se ocuparão de processos que exigem um nível de complexidade maior.

Dito dessa forma, então o TPM visa: a eliminação da “variabilidade em processos de produção, a qual é causada pelo efeito de quebras não planejadas. Isso é alcançado por meio do envolvimento de todos os funcionários na busca de aprimoramentos na manutenção.” (SLACK, 2002, p. 491).

Dessa forma, através da manutenção autônoma planejada com foco na melhoria continuada, é possível alcançar ao que o TPM se propõe, ou seja, equipamentos confiáveis, pessoas habilitadas a reconhecer não conformidades e problemas nos equipamentos; a qualidade desde o início, e quebras e defeitos perto do nível zero, ou o mais próximo possível.

O TPM objetiva, primordialmente, como fora mencionado no parágrafo anterior, o que Menezes e Almeida (2001) classificam como meta o nível zero de: defeitos, quebras e acidentes.

E como objetivos secundários, mas não menos importantes: a) a produtividade, ou seja, o funcionamento correto das máquinas, oriundas da diminuição de paradas por falhas ou quebras; b) a qualidade, portanto, a produção sem defeitos dos seus produtos; c) a diminuição dos custos com retrabalhos ou quebras inesperadas das máquinas; d) a entrega no prazo estabelecido pelo cliente (seja ele interno ou externo), e a consequente confiabilidade gerada por este ato; e) a segurança dentro do ambiente de trabalho através do gerenciamento visual que é a consequência de um ambiente limpo, bem iluminado com baixa utilização de material e menor incidência de acidentes; f) moral elevado, através de sugestões acatadas e aplicadas, além do reforço positivo por parte da direção pela melhoria contínua, incentivo aos trabalhos em equipe, e autonomia. (OSADA & TAKAHASHI, 1993).

No entanto, para a criação de um ambiente salutar, limpo, organizado e propenso a recepção, e a correta implantação do TPM (e demais ferramentas tais como o JIT, o TQC, entre outros) é necessária a aplicação do 5S, pois são conceitos educacionais, filosóficos, e não apenas físicos.

Sobre isso é factível uma breve explanação: *SEIRI* é a palavra japonesa para classificação, seleção e utilização, ou seja, a importância da separação do que é ou não importante dentro de um ambiente; *SEITON* significa ordenar, organizar ou arrumar, pois após a classificação, a ordenação é o passo seguinte, e dessa forma, o gerenciamento visual

para o que realmente importa torna-se mais fácil; *SEISO* é o termo para limpeza e zelo, além de cuidados no ato da inspeção, bem como, com produtos em não conformidade; *SEIKETSU* é o passo seguinte, portanto, é a padronização e o asseio, denotando **assim**, o fato de que aprendido os outros três “S’s” a importância de se continuar essa nova rotina, e comportamentos aprendidos; *SHITSUKE* é a palavra para autodisciplina, oriunda de exemplos percebidos por quem recebeu o treinamento 5S.

Aplicado e entendido corretamente o 5S o passos seguinte à implantação do TPM é salientar seu arcabouço, e sustentáculo, dessa forma são 8 os pilares e metas a perseguir (SLACK, 2002; CORRÊA & CORRÊA, 2007; OSADA & TAKAHASHI, 1993):

- 1) **Pilar Educação e Treinamento** ou Treinar todo o pessoal, em habilidades relevantes de manutenção e torná-los aptos, e seguros para a manutenção autônoma;
- 2) **Pilar de Manutenção Autônoma** ou Realizar manutenção autônoma utilizando o 5S e o PDCA, para incutir o senso de responsabilidade, bem como, gerar uma atmosfera cujo operário sintam-se capaz de fazer o essencial, e que esses procedimentos, tais como inspeção da sua máquina, limpeza e pequenos reparos sejam um ato rotineiro, pois o fator humano é considerado como uma das causas recorrentes em defeitos e quebras em equipamentos dentro de uma linha de produção. São 3 os níveis de realização da manutenção autônoma: Nível de consertos, Nível de prevenção, Nível de melhoria. É nessa fase que o operário aplica as habilidades aprendidas durante o treinamento;
- 3) **Pilar Controle do ciclo de vida** ou Conseguir gerir os equipamentos desde o início e manter a sua constância, ou seja, controlar as metas da fábrica, principalmente no que se refere a uma nova linha de produção ou novos processos, visto que novas máquinas e peças, por vezes podem – tardiamente – ser consideradas desnecessárias, e ainda assim, fazer parte da manutenção, gerando gastos dispensáveis;
- 4) **Pilar da Manutenção Planejada** ou Programada é planejar todas as necessidades para se fazer uma correta manutenção;
- 5) **Pilar Segurança e Meio Ambiente** é o respeito às normas de segurança, ao meio ambiente e as diretrizes que afetam o trabalhador e o ecossistema;

- 6) **Pilar Manutenção de Qualidade** se refere à manutenção e continuidade da confiabilidade e qualidade do produto, seja esse medido por atributos ou por variáveis, e que sejam em um nível aceitável de qualidade, tanto para o produtor como para o consumidor;
- 7) **Pilar Controle Administrativo** ou TPM Administrativo, assim sendo, visualizar a empresa como de fato o é, um sistema, isso significa, que as áreas diretas ou não à manufatura, devem fazer suas próprias manutenções, visando à eliminação dos desperdícios;
- 8) **Pilar Melhorias Específicas**, ou Melhorar a eficiência dos equipamentos, ou Rendimento Operacional Global através do Índice de Rendimento Operacional Global (OEE acrônimo para a palavra em inglês *Overall Equipment Effectiveness*), que ajuda na identificação das perdas, que são de um modo geral, despercebidas. Avaliando, medindo e procurando uma forma de combatê-la, através de três variáveis, conforme menciona, Nakajima (1988), pela disponibilidade dos equipamentos, desempenho ou performance no tocante a velocidade e ritmo da máquina, e a qualidade do produto. Este 8º Pilar é composto pelas 6 grandes fontes de perdas em processo (MENEZES e ALMEIDA, 2001; BALLESTERO, 2010; MORÓZ, 2009):
  - i. **Quebra**: por paradas acidentais por quebra ou falhas em equipamentos;
  - ii. **Setup Longo**: por mudança de linha de produção e ajustes de ferramentas;
  - iii. **Transporte Inadequado**: por pequenas paradas e operações vazias;
  - iv. **Redução na velocidade de Trabalho**: pelos longos ciclos das máquinas;
  - v. **Produção Defeituosa e Retrabalho**: por refugos;
  - vi. **Paradas Frequentes**: por defeitos não detectados desde o início de produção.

## 2.5 Síntese Conclusiva

O processo de análise das perdas e desperdícios dentro de um processo produtivo não é considerado tarefa das mais fáceis, pois envolve uma série de elementos, que comumente se perdem dentro da complexidade de um sistema produtivo, principalmente no que se refere ao gerenciamento visual dos processos, haja vista que para a identificação de defeitos e erros, apenas dispositivos, que estão inseridas numa denominada categoria de “anti-defeitos”, ou “anti-falhas”.

Assim como, a utilização de luzes coloridas, sinais sonoros, e as “paradas” na linha de produção, não são, de modo algum, suficientes para que se evitem os enormes custos que são consumidos e associados aos processos. Ademais, custos altos, não são necessariamente associados a produtos considerados de excelente qualidade, pelo contrário. Esse aspecto pode ser fruto de uma sucessão de falhas, que se mapeadas corretamente, e de acordo com preceitos comprovadamente eficientes e eficazes, é provável que se estabeleçam correlações, e as origens dessas falhas.

Estas correlações, entre a causa e a consequência, possivelmente, indicarão os pontos falhos no processo, que podem ser oriundas de diversas ordens e categorias, tais como, de ordem mecânica, de processos inadequados, movimentações desnecessárias, o que acarretarão em consequências – comumente percebidas em fábricas de manufatura – do tipo escassez ou excesso.

A literatura, principalmente no que concerne a filosofia do STP e do JIT, tem procurando se aprofundar nesse tema, e conseguido identificar e analisar essas falhas. Dentre as principais estão os excessos de estoque, que se originam de uma cadeia sequencial de erros que se avolumam em forma de defeitos, sub ou super utilização de funcionários, que ao invés de produzir, irão corrigir os inevitáveis refugos de uma linha não balanceada.

Essa correlação causa-consequência também pode apontar em outra direção, ou seja, na direção do fator humano, quer seja por treinamento inadequado para a sua função, quer seja por inabilidade, não diagnosticada durante os trabalhos considerados rotineiros para o cargo ao qual este funcionário foi selecionado, e mesmo após os treinamentos ministrados pela empresa a este funcionário.

Essa aparente inabilidade demonstrada pelo funcionário, pode ser também, por falta de motivação, por parte deste, já que o desperdício da criatividade, das ideias, e de sugestões atualmente tem recebido um maior enfoque e perspectiva no meio acadêmico, e apontada por Liker (2005) como o 8º desperdício de acordo com o Modelo Toyota. Como no meio empresarial e industrial.

O que se observa, diante do exposto, é que o treinamento desse funcionário é ponto de criticidade dentro de uma linha de produção. E, para tanto, o meio mais indicado de acordo com os princípios do Modelo Toyota é expor essa mão de obra aos processos de forma que possam praticar e manusear, seguindo um roteiro pré-determinado do que eles irão encontrar quando começarem a trabalhar de fato.

Da mesma forma, respeitar as diferenças culturais, pois nem todas as técnicas e ferramentas utilizadas e preconizadas pelo Modelo Toyota encontram terreno fértil fora da cultura japonesa, e, por conseguinte o alcance do sucesso e a supressão das perdas e desperdícios que eles tanto atacam. O sucesso do Modelo Toyota e do JIT e da aplicação de suas ferramentas, por si só, não garantem o êxito, pois esses resultados estão atrelados a fatores considerados intrinsecamente interligados além de variar de indústria para indústria.

### 3 METODOLOGIA

O método ou metodologia científica, ou seja, “a reunião organizada de procedimentos racionais utilizados para investigar e explicar os fatos e fenômenos da natureza, por meio da observação empírica e da formulação de leis científicas” (HOUAISS, 2007) será explicado neste capítulo – que versará, na primeira seção, sobre os aspectos principais dessa pesquisa, suas características, e na sequência, a maneira como foram levantados, selecionados, codificados e tabulados os dados dessa pesquisa.

#### 3.1 Aspectos e Caracterização da Pesquisa

A pesquisa deste projeto pode ser classificada de acordo com o método de abordagem como (a) **dedutiva ou racional** “que parte de fatos e enunciados gerais organizados como premissas de um raciocínio e que chega a conclusões particulares.” (OLIVEIRA, 2008, p. 83).

A finalidade é (b) **básica pura ou fundamental** com a lógica e nível de (c) **raciocínio descritivo**, pois, se buscou, através de um questionário, levantar dados, e fatos que corroborassem com a pergunta desta pesquisa a fim de conceber adequadamente as causas e as possíveis consequências dos fenômenos pesquisados.

O método de procedimento (ou técnicas de investigação) do tipo (d) **observacional não participante** onde “se presencia o fato, mas não participa. Neste caso o instrumento mais usual é um plano de registro posterior da observação.” (Ibidem, p. 97)

Este tipo de técnica é, pois motivada pela curiosidade intelectual, e têm por finalidade a compreensão de problemas concretos, e um desejo de entender melhor alguns fenômenos, com a ulterior descrição facilitando o conhecimento em relação aos elementos envolvidos, e seus respectivos relacionamentos, que poderão ser aplicados em indústrias de cunho manufatureiro, que utilizam o JIT em uma de suas linhas de produção, e tendo como delimitação geográfica a Zona Industrial (ZI) de Suape.

A despeito do método adequado ao objeto de estudo, ou seja, a natureza das variáveis pode ser classificada como uma (e) **pesquisa qualitativa**, porque se trata de um método que melhor se adéqua ao desenvolvimento, mensuração e sustentação de hipóteses, através dos dados levantados, e posteriormente analisados. (STRAUSS & CORBIN, 1994).

Assim sendo, o objetivo é procurar através da (f) **pesquisa exploratória** e de (g) **campo ou descritiva**, ambas visando à resposta, e ao conhecimento dos fatos, e fenômenos relacionados ao tema escolhido, descrito na problemática da pesquisa.

Para esse fim, se utilizam instrumentos de coletas, tais como, **questionários padronizados ou estruturados** com perguntas dicotômicas fechadas do tipo “sim” ou “não”; perguntas de múltipla escolha, que pedem grau de concordância (ou do tipo também conhecido como “escala de Likert”). E em algumas perguntas, que contém espaços para as observações e os comentários, caso o entrevistado ou o entrevistador ache(m) pertinente para esclarecimentos sobre determinada pergunta; e perguntas fechadas com múltiplas alternativas nominais. (APPOLINÁRIO, 2009)

A coleta de dados, com os profissionais da área, foi por meio de levantamento de dados do tipo *survey*, que conforme Gil (1999, p. 70) explica, é o levantamento de dados em uma amostra significativa sobre um determinado problema ou hipótese a ser estudado, e por meio de uma análise quantitativa, se obtém as conclusões quanto aos dados coletados.

Consoante Oliveira (2008, p.104), esse tipo de levantamento de dados “envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer.” Dessa forma é possível coletar os dados e opiniões dos interlocutores sobre fatos, fenômenos e processos *in natura* que se quer conhecer, e tem como uma de suas vantagens o conhecimento direto da realidade, economia e rapidez.

Entre as principais restrições, vale salientar, que há limitações quanto à profundidade das informações coletadas, perspectivas e percepção diante dos processos de mudanças.

Por conseguinte, a identificação desses dados, e das informações coletadas podem ajudar na identificação da presença ou da ausência dessas perdas e desperdícios em processos de sistemas produtivos (em indústrias manufatureiras), que utilizam a ferramenta Just in Time, e que tenham como delimitação geográfica a Zona Industrial (ZI) de Suape.

Para tanto, inicialmente, foram utilizadas as modalidades de pesquisa do tipo (h) **levantamento bibliográfico** abrangendo documentos escritos, que conforme a classificação proposta por Cervo (2007, p. 80) pode ser quanto a sua natureza: i) primária “quando coletados em primeira mão, como pesquisa de campo [...], entrevistas, questionários”; ii) secundária “quando colhidos em relatórios, livros, revistas, jornais e outras fontes impressas, magnéticas ou eletrônicas”; ou iii) terciárias “quando citados por outra pessoa.”

Quanto às formas de apresentação, ele ainda aponta que, há quatro maneiras diferentes de apresentação, e armazenamento: I) impressos; II) meios magnéticos e eletrônicos comumente utilizados como *homepages*, slides; III) reuniões científicas; e IV) notas de aula.

Esses documentos fornecem subsídios para análise, descrição, interpretação e o entendimento adequado de quantas, e quais são – de acordo com o JIT e o MTP – as perdas

em processos produtivos em uma empresa de manufatura industrial, e que tenham como delimitação geográfica a Zona Industrial (ZI) de Suape.

### 3.2 Coleta de Dados e Caracterização da Amostra

Para a coleta e levantamento dos dados primários e secundários utilizaram-se diferentes aspectos e modais. Os dados primários foram coletados através do instrumento **questionário estruturado de auto-preenchimento** (vide Apêndice 1), porque este tipo não demanda necessariamente que o investigador o aplique. Assim como, garante ao inquirido a anonimidade, e a conveniência de preencher as perguntas no período que melhor convier. (SANTOS & GONÇALVES, 2011)

As perguntas deste questionário tiveram como fonte dados secundários obtidos durante a pesquisa bibliográfica, mais precisamente oriundos de artigos científicos publicados em congressos e dissertações de mestrado, na área de engenharia de produção, que abrangessem o tema dessa pesquisa. Dessa forma, objetivaram-se durante essa etapa, temas que versassem sobre a análise de perdas e desperdícios em processos, em indústrias manufatureiras.

No que se refere ao tópico acerca do Complexo Industrial Portuário – Suape verificou-se limitadas fontes de consulta durante o levantamento bibliográfico e documental, que abordassem estudos na área de produção, e do tema dessa pesquisa.

Diante desse aspecto relacionado à escassez de fontes, é necessário (para que se entenda o processo de seleção das empresas dentro da delimitação geográfica escolhida para esta pesquisa) compreender de onde foi inicialmente retirada a população para a escolha da amostra.

Em ocasião, de uma das reuniões mensais, onde há uma pequena apresentação, proferida pelo Diretor Suape Global, (na sede na Autoridade Portuária) para pequenas empresas, e o público em geral interessados em conhecer um pouco mais sobre o que está acontecendo em Suape, lhe foi perguntado acerca da planta baixa de Suape, e o mesmo respondeu que, por questões estratégicas, e de sigilo, não seria possível o seu fornecimento, pois de acordo com o mesmo, outras empresas ficariam de “olho” nas suas concorrentes instaladas dentro do Complexo.

Diante disso, tanto a localização das empresas onde os entrevistados trabalham, assim como, os seus nomes (respeitando o sigilo acordado entre o entrevistado e o entrevistador, e avisada aos mesmos, no primeiro contato via telefone, e depois via e-mail) não serão fornecidos.

Para o procedimento de coleta de dados utilizou-se, pois, como fonte de pesquisa primordialmente a página da *web site* do Pólo de Suape. Nele, encontram-se os nomes das empresas em processo de instalação, e as que já estão instaladas. Uma das grandes dificuldades encontradas, nesse aspecto, foi o fato da página da *web site* estar obsoleta, com dados não mais condizentes com a realidade encontrada no momento da pesquisa.

Por conseguinte, empresas que já não estavam instaladas, ainda se apresentavam como dentro do Complexo. Logo, com dados tão desatualizados a trabalhar, o processo se tornou bem mais lento. E o método encontrado foi a verificação de todas as empresas que se encontravam na *web site*, listado-as uma a uma.

O procedimento foi separar de acordo com os 3 parâmetros escolhidos para essa pesquisa, que serão mais bem explicados posteriormente.

O processo de coleta dessa pesquisa abrangeu a área ZI – Zona Industrial (na cor amarela) e ZIP – Zona Industrial Portuária (na cor bege) da figura 3.1. Ela mostra o zoneamento proposto pelo Plano Diretor de Suape para 2030. Conquanto, serve como elemento de apreciação necessária para efeito de localização e delineamento da pesquisa.



Figura 3.1: Plano Diretor de Suape 2030  
Fonte: Adaptado de Suape, 2011

As 102 empresas, originalmente, encontradas nas páginas da *web site*, foram separadas e categorizadas, as consideradas fora do primeiro parâmetro da pesquisa, ou seja, as que trabalham com processos produtivos de transformação das que não trabalham.

Passado essa primeira seleção, as empresas restantes foram re-selecionadas de acordo com sua posição geográfica (seguindo o segundo parâmetro da pesquisa), o intuito era ficar

com empresas - que fiquem dentro da Zona Industrial de Suape, e que trabalhem somente como indústria de transformação.

Por isso dizer que essa pesquisa tem cunho **não probabilístico por julgamento e por conveniência**, porque houve duas separações iniciais para o levantamento e coleta dos dados, de acordo com os parâmetros escolhidos. Por conveniência - por serem os mais convenientes no momento - e pelo grau de dificuldade encontrada. Esse tipo de amostragem é restrito aos elementos que se tem acesso, ou ainda pela dificuldade de acesso aos sujeitos, ou de acordo com Stevenson (1981, p.167) “se o tamanho da amostra é bem pequeno”.

O passo seguinte (e também o terceiro e último) foi a separação das empresas em categorias. O número passou então, de 102 para 54 empresas. Em seguida, elas foram separadas e categorizadas em quatro grandes classes, que pudessem abarcar empresas classificadas pela *web site* de Suape com o perfil de empresa a ser pesquisado. As quatro categorias foram agrupadas, conforme a tabela 3.1 abaixo, e a seguir:

*Tabela 3.1: Categoria das Empresas Seleccionadas para a Pesquisa  
Fonte: Pesquisa Direta.*

<b>Categoria</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Motivação para Escolha</b>
Fabricação	25 empresas	Por ser em maior número
Indústria	06 empresas	Facilidade para se obter telefones e respostas
Produção	06 empresas	Facilidade para se obter telefones e respostas
Outros: transformação, construção, beneficiamento, engarrafamento, preparação.	17 empresas	Dificuldade para se obter telefones e respostas
<b>Totalizando:</b>	<b>54 empresas</b>	

O procedimento de abordagem e conhecimento dessas indústrias para que entrassem no terceiro parâmetro, e, portanto, se utilizam o sistema JIT na sua linha de produção, foi mais uma vez a *web site* de Suape.

O meio de comunicação inicial foi pelos telefones que se encontravam na página, caso o telefone não fosse da empresa, buscou-se outras formas de obtenção, tais como, Google, Google Maps, outros buscadores, listas telefônicas, auxiliar lista telefônica 102, e a própria *web site* da empresa.

É importante chamar a atenção ao fato, de que muitas empresas não atualizam seus números de telefone, assim como não responderam as solicitações enviadas aos denominados “centros de contato”, ou e-mail de contato constante na *web site* da empresa. Assim como,

não foi possível a identificação do sistema de produção utilizado por essas empresas não-contactadas, por falta de informações disponíveis em suas *websites*.

O setor inicial era, na maioria das vezes, o de R.H ou da portaria da empresa, que depois da explicação inicial, assim como da importância desta pesquisa, bem como da problemática, dos três parâmetros, e de como seria aplicado o questionário elaborado para este trabalho, o e-mail do responsável era repassado.

No entanto, este e-mail repassado poderia ser tanto do setor de produção, como o do próprio RH. E apesar de o questionário ter sido elaborado para ser entregue aos gerentes de produção, ou áreas afins, na maioria das vezes, o e-mail fornecido era do primeiro que atendesse ao telefone ou do coordenador de Recursos Humanos, que se encarregaria de repassá-lo ao encarregado do setor de produção.

Em seguida (depois de recebido o e-mail daquele que se propôs a preencher o questionário) o protocolo de pesquisa, com a explicação da importância da pesquisa pelo pesquisador, e com a anuência da professora orientadora (Anexo 1), o questionário e o seu roteiro, juntamente com uma breve explicação, no corpo do texto do e-mail sobre o questionário, este era enviado. E para comprovação da filiação da pesquisadora com a UFPE (Universidade Federal de Pernambuco), era enviada junto com o questionário, uma cópia da carteira de estudante de 2011.

O período intervalar entre telefonemas, e e-mails foram de aproximadamente 2 meses. Houve em média 3 ou 4 telefonemas e 2 ou 3 e-mails para cada responsável. E a demora no reenvio do questionário pelo respondente era devido – na grande maioria – por não terem tempo, entre outras coisas.

O questionário, aplicado nessa pesquisa, é dividido em quatro grupos principais: I - Sobre os Dados de Identificação; II – Dados Profissionais; III – Dados da organização, e IV – Perguntas Fechadas Utilizando Escalas de Avaliação.

O quarto (e último grupo do questionário) é subdividido em três modalidades, a saber: Implantação do JIT (14 questões); Pessoas & Equipe de Trabalho (24 questões), e Melhorias e Perdas (25 questões). As questões são, ou fechadas, ou de múltipla escolha, ou ainda, em grau de concordância (escala de Likert). Totalizando 63 questões, que tiveram suas respostas posteriormente tabuladas usando o programa *Microsoft Office Excel 2007*, o que possibilitou a elaboração dos gráficos com os dados e a variáveis coletadas nessa pesquisa.

Explicitados, durante esse subitem do capítulo 03, a forma como foram coletados os dados e a caracterização da amostra. Chega-se a um quadro dos resultados preliminares

obtidos através dos contatos com as empresas, dos envios dos questionários, da quantidade e da classificação dos sujeitos que responderam aos questionários.

Dentre as 54 empresas categorizadas de acordo com a tabela 3.1 (localizada à página 48); 33 empresas não contêm um dos 3 parâmetros, que serão explicados em maiores detalhes no capítulo seguinte sobre os Resultados.

Dessa forma, dentre os 21 questionários aplicados, foi possível conseguir resposta de 7 empresas, o que corresponde a 33,3% da população (obtida depois de suas categorias terem sido parametrizadas).

Dentro das categorias das empresas, a quantidade de sujeitos se apresenta da seguinte forma, conforme a tabela 3.2, abaixo:

*Tabela 3.2: Resultado Preliminar com a Quantidade e Identificação dos Sujeitos das Categorias das Empresas Selecionadas para a Pesquisa*  
Fonte: Pesquisa Direta.

<b>Categoria</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Identificação dos Sujeitos</b>
Fabricação	4 empresas	<i>AM - RE - EM - WI</i>
Indústria	Ø	-
Produção	2 empresas	<i>AL - AR</i>
Outros: transformação, construção, beneficiamento, engarrafamento, preparação.	1 empresas	<i>UN</i>
<b>Totalizando:</b>	<b>7 empresas</b>	

### 3.3 Síntese Conclusiva

O tipo de metodologia utilizada foi de cunho qualitativo, e a ferramenta para a coleta de dados aplicada, um “questionário estruturado de auto-preenchimento”, respondidos por 7 entre 21 empresas, que estavam dentro do universo populacional para essa pesquisa.

As informações obtidas possibilitaram criar um perfil das indústrias manufatureiras localizadas dentro da Zona Industrial de Suape, e que tem o JIT implantado, cuja predominância é as de médio e grande porte (de acordo com a classificação utilizada pelo SEBRAE), que trabalham com produção repetitiva, e que optaram pela aplicação do JIT na seção de manufatura, objetivando tanto o aumento de produtividade, como a diminuição dos custos.

Ainda foi possível fazer uma análise de como estas empresas veem a importância do treinamento para a capacitação dos seus funcionários e fornecedores para a redução das

perdas e desperdícios preconizados pelo Sistema Toyota de Produção, pelo Just in Time e a Manutenção Produtiva Total.

No capítulo posterior serão apresentados os resultados oriundos das fontes primárias e secundárias, coletados e tabulados ao longo do tempo (do período da pesquisa) de três meses.

## 4 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados, as análises e as conclusões dos dados obtidos durante o estudo de campo, onde serão apontados os 3 parâmetros empregados para a aplicação do questionário dessa pesquisa, bem como o perfil dos entrevistados; das organizações onde os entrevistados trabalham, e as 3 modalidades presentes no questionário.

### 4.1 Análise e a Conclusão dos Dados

Appolinário (2009, p. 81) aponta que “toda pesquisa deve definir muito bem os parâmetros norteadores do universo potencial de sujeitos que serão escolhidos.” Em vista disso, os parâmetros e requisitos dessa pesquisa são 3: i) A empresa estar dentro das quatro categorias mencionadas anteriormente, ou seja, trabalhar com fabricação, indústria, produção, ou outros relacionados com manufatura; ii) As empresas estarem instaladas dentro do Complexo Industrial Portuário SUAPE; iii) As empresas instaladas e em funcionamento já utilizem o Just in Time em uma de suas linhas de produção.

Diante disso o resultado se segue logo abaixo:

- Dentre as 54 empresas, localizadas em Suape, que foram re-escaladas dentro dos três parâmetros acima, 33 estão em processos diversos. Descaracterizando-as para entrar nessa pesquisa. Restando, desta forma, 21 empresas como o tamanho da amostra a ser trabalhada:
  - 01 empresa está em processo de transferência;
  - 01 empresa vendeu seu terreno;
  - 01 empresa alugou a outra empresa;
  - 08 empresas, quando questionadas, afirmaram que não ficam dentro do perímetro industrial de SUAPE;
  - 06 empresas estão em fase de terraplanagem/construção;
  - 07 empresas não utilizam a produção enxuta no processo industrial;
  - 02 empresas estão em fase de implantação da produção enxuta.
  - 07 empresas estão com os telefones desatualizados em seus sites, ou indisponíveis em sites de busca e/ou listas telefônicas, portanto, não foi possível conhecer se estavam dentro de uma das 4 categorias (fabricação, indústria, produção, ou outros relacionados com manufatura), nem sua

localização, e nem se utilizam o JIT em uma de suas linhas de produção, tornado-as inclassificáveis.

- Dentre as 21 empresas restantes (de acordo com o explicitado na página anterior), e que estão em funcionamento, de acordo com o site [www.suape.pe.gov](http://www.suape.pe.gov):
  - 01 empresa (4,76% do total de 21 empresas) entra na categoria de indisponibilidade de contato com o profissional responsável;
  - 13 empresas (61,90% do total de 21 empresas) as quais se conseguiram entrar em contato via telefone e enviado o email com o questionário em anexo, não fora obtido nenhum tipo de resposta. E apesar de reenviar os e-mails mais 02 ou 03 vezes e telefonar mais 02 ou 03 vezes, em tempos espaçados, continuou-se sem resposta;
  - 07 empresas responderam o questionário (33,3% do total de 21 empresas).

Sumarizando o retorno dessa pesquisa, obteve-se o seguinte resultado, a seguir:

- Dentre as 102 empresas iniciais, após a parametrização das 4 categorias, restaram 54 a serem trabalhadas;
- Dentre as 54 empresas trabalhadas, 33 foram descaracterizadas por não entrarem nos 3 parâmetros estabelecidos nessa pesquisa, restando 21 empresas;
- Das 21 empresas contactadas e que receberam o questionário via e-mail, apenas 7 responderam ao questionário;
- Portanto, a taxa de retorno foi de 33,3% ou 7 respostas entre uma população de 21 empresas.

O perfil dos entrevistados, de acordo com as respostas obtidas, através do questionário aplicado via e-mail, e respondidos pelos responsáveis segue abaixo (o questionário encontra-se no Apêndice 01 com o título de Roteiro do Questionário):

### **I – Dados de Identificação**

#### 1) Sexo

Todos os 7 entrevistados conforme a figura 4.1, localizados à página 55, são do sexo masculino.

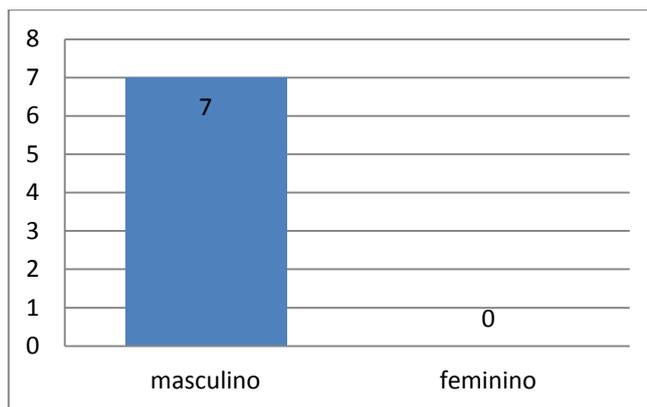


Figura 4.1: Dados de Identificação pelo sexo do entrevistado  
 Fonte: Pesquisa Direta

2) Idade:

Dos 7 entrevistados nenhum tem entre 21 e 30 anos; 6 afirmaram ter entre 31 a 40 anos e apenas 1 afirmou ter entre 41 e 50 anos.

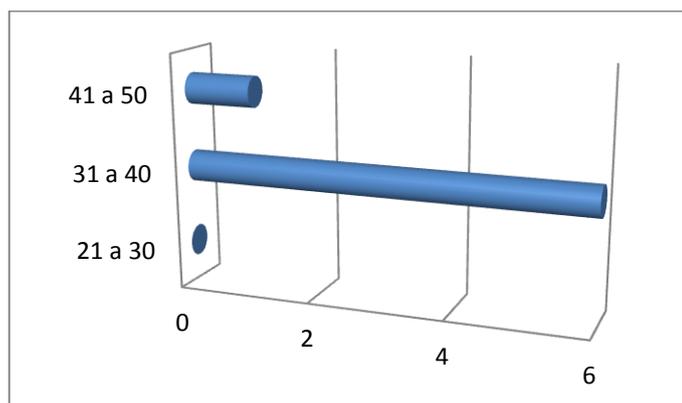


Figura 4.2: Dados de Identificação pela idade (em anos) do entrevistado  
 Fonte: Pesquisa Direta

3) Nível de Formação:

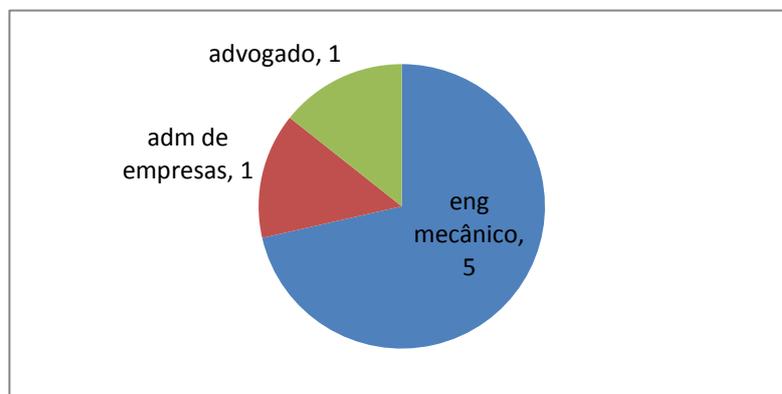


Figura 4.3: Nível de Formação dos entrevistados  
 Fonte: Pesquisa Direta

Os 7 entrevistados (como aponta a figura 4.3) tem nível superior; 1 entrevistado é advogado; 1 administrador de empresas e os outros 5 são engenheiros mecânicos. Dentre os entrevistados 1 entre os 7 além de ser engenheiro mecânico, é técnico em som e em mecânica.

4) Há quanto tempo se graduou:

Conforme a figura 4.4 pode-se observar que: dos 7 entrevistados, 3 são graduados há mais de 11 anos; 2 deles responderam entre 1 a 5 anos, e apenas 1 se graduou há menos de 1 ano.



Figura 4.4: Período de Tempo (em anos) em que o Entrevistado se Graduou  
Fonte: Pesquisa Direta

5) Em que tipo de instituição o entrevistado se graduou:

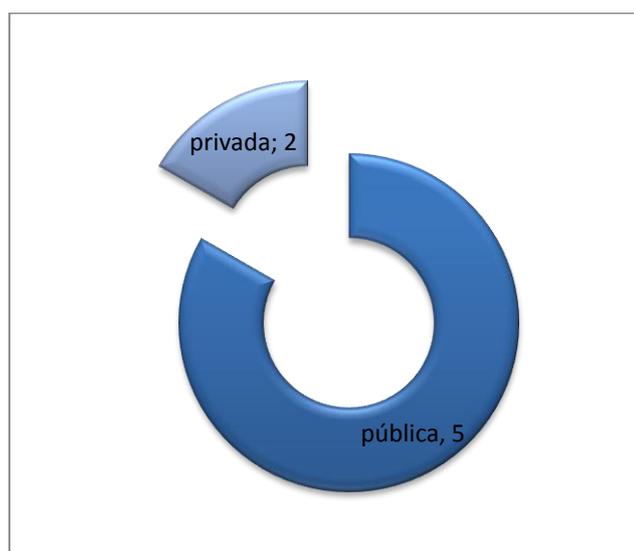


Figura 4.5: Tipo de Instituição em que o Entrevistado se Graduou  
Fonte: Pesquisa Direta

Dos 7 entrevistados (como aponta a figura 4.5) 2 se graduaram em uma instituição privada; o 5 demais se graduaram em uma instituição pública.

6) Possui pós-graduação, se sim, em que:

Conforme a figura 4.6 pode-se observar que: dos 7 entrevistados, 4 possuem pós-graduação. Então, entre os 4 que possuem ao menos um curso de pós-graduação: 2 tem pós-graduação em Gestão da Produção; 1 em Gestão de Projetos; 1 em Gestão Empresarial. Ainda dentre estes 4 que responderam: 2 são pós-graduados há mais de 6 anos; 1 entre 1 a 5 anos; 1 há menos de 1 ano.

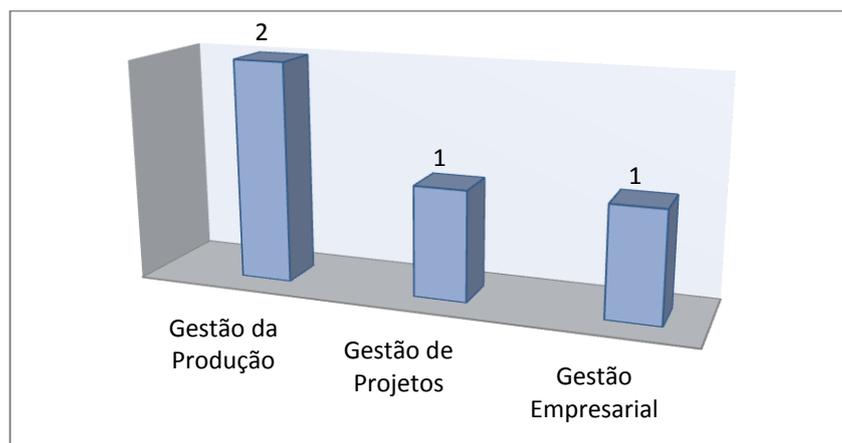


Figura 4.6: Os 4 entrevistados que Possuem um Curso de Pós-graduação  
Fonte: Pesquisa Direta

7) As perguntas 09 e 10 referem-se sobre a vontade do entrevistado de se aperfeiçoar academicamente em sua área: 5 dos 7 entrevistados mostraram anseio em cursar uma especialização ou mestrado nas seguintes áreas: 2 escolheriam a área de Produção; 1 a área de Finanças, e 1 na área de Gestão Empresarial. E ainda, não se importariam em ser auto-financiarem nessa situação. Nesse caso, é possível inferir que a maioria deseja continuar estudando, como forma de aprimoramento na sua profissão. Entretanto, apenas 2 escolheram a área de produção, diante disso é possível que estes trabalhem diretamente com a área, e os outros 2 exerçam cargos na área de planejamento da empresa.

## II – Dados Profissionais

8) As pergunta 01 e 03 referem-se sobre o período de tempo em que trabalham no setor industrial. Referente à pergunta 01, onde todos os 7 entrevistados afirmaram trabalhar neste setor há pelo menos 14 anos;

Referente à pergunta 03, o período em que fazem parte da instituição onde trabalham varia conforme o demonstrado na figura 4.7, onde apenas 1 trabalha há mais de 13 anos neste setor; 2 estão entre 6 e 9 anos; 2 estão entre 3 e 6 anos, 1 há menos de 1 ano; e 1 não respondeu.

Portanto, a maioria, ou seja, 5 entrevistados apresentam mais tempo de “casa”, a inferência possível, nesse caso, é a fidelização dos entrevistados pelas empresas onde trabalham.

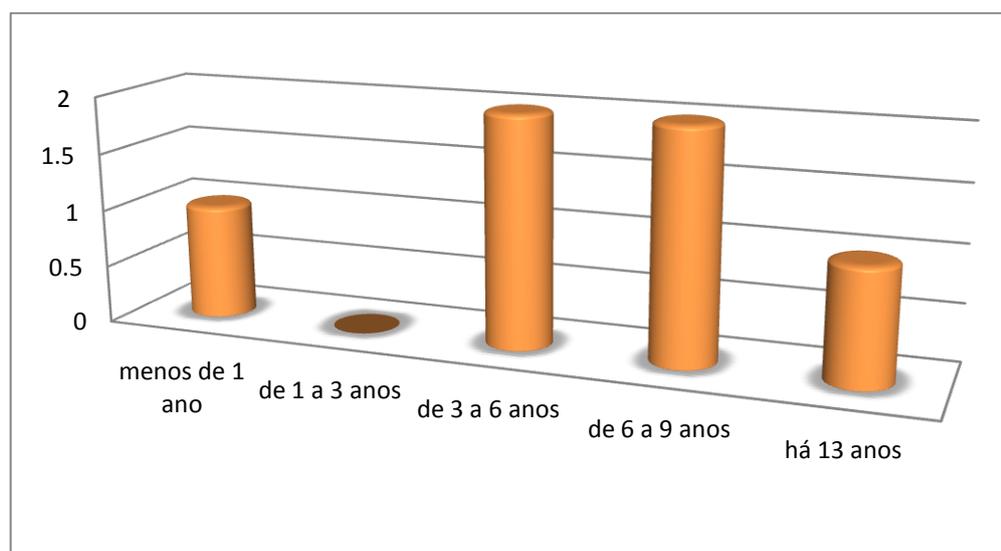


Figura 4.7: Período de Tempo em que os Entrevistados Fazem Parte da Instituição onde Trabalham  
Fonte: Pesquisa Direta

### III – Dados da Organização

9) As perguntas 02 e 03 referem-se ao Porte da Organização, segundo o SEBRAE. E a área de aplicação das ferramentas JIT.

Referente à pergunta 02, conforme demonstra a figura 4.8:

- Dos 7 entrevistados, apenas 3, afirmaram que a empresa onde trabalham tem mais de 500 funcionários, e por isso (de acordo com o SEBRAE) é uma empresa de grande porte;
- E 4 afirmaram que há entre 100 e 499 funcionários, caracterizando as empresas como de médio porte.

Referente à pergunta 03, conforme aponta a figura 4.9 cuja pergunta foi sobre em qual área de aplicação a empresa implementaria as ferramentas do JIT:

- Dos 7 entrevistados, 5 apontaram a seção de manufatura;

- 1 em toda a fábrica (incluindo a seção de manufatura);
- 1 na seção de manutenção;
- 1 na seção administrativa.

A inferência nesse caso (conforme as figuras 4.8 e 4.9) é que a preferência, e o foco das empresas entrevistadas ainda estão na área de produção, onde é mais comumente disseminada a aplicação do JIT.

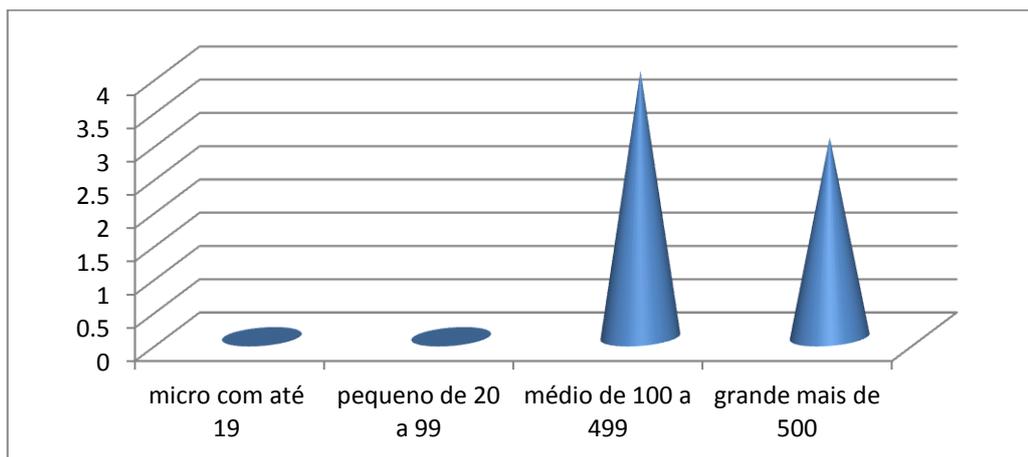


Figura 4.8: Qual o Porte da Organização Onde Você Trabalha?  
 Fonte: Pesquisa Direta

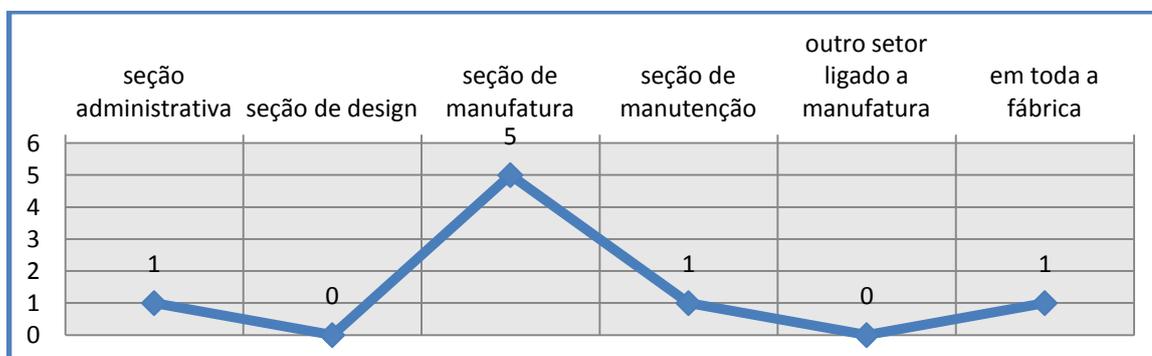


Figura 4.9: Qual a Área em que Será Aplicado o JIT?  
 Fonte: Pesquisa Direta

### III – Perguntas Fechadas Dicotômicas ou Utilizando Avaliação e Grau de Concordância segundo a gradação de Likert.

#### Modalidade 01: Implantação do JIT

1) **Sobre a implantação do JIT** foram plotadas no gráfico 4.10 as respostas referentes às questões 01, 02 e 03.

- Dentre os 7 entrevistados, 3 concordaram que a organização onde trabalham precisava implantar o JIT, porque precisavam aumentar a produtividade e diminuir os custos, pois o peso maior do gráfico recaiu sobre o objetivo aumento da produtividade do setor (3 respostas), e a diminuição dos custos no setor a ser implantado (3 respostas).
- Entretanto, para implementar o JIT, apenas 1 empresa usou um programa piloto, o que é recomendado pela literatura.

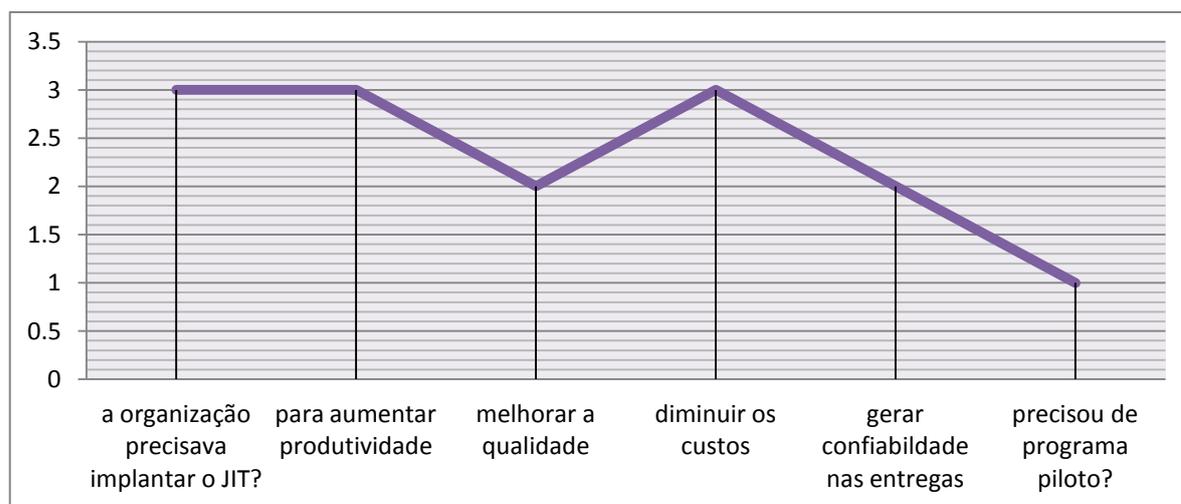


Figura 4.10: A organização Precisava Implantar o JIT. Por quê?  
Fonte: Pesquisa Direta

2) **Sobre a implantação do JIT** foram plotadas no gráfico da figura 4.11 as respostas referentes às questões 04 e 05. Sobre a utilização de períodos fixos no planejamento da produção, e sobre como a empresa classifica os materiais que irão utilizar nos processos. Dentre os 7 entrevistados, 6 responderam que as empresas onde trabalham utilizam períodos fixos, ou seja, são definidos períodos de tempo pré-fixados no planejamento da produção e no giro de estoque, e entre os períodos apresentados no questionário (mensal, bimestral, trimestral, quadrimestral ou outro período) o mensal foi maioria, esse tempo de giro mensal é fortemente recomendado pela literatura acadêmica.

E o controle é majoritariamente através da classificação ABC (3 respostas), seguido pelo Diagrama de Pareto, e o sistema ERP (2 respostas cada um).

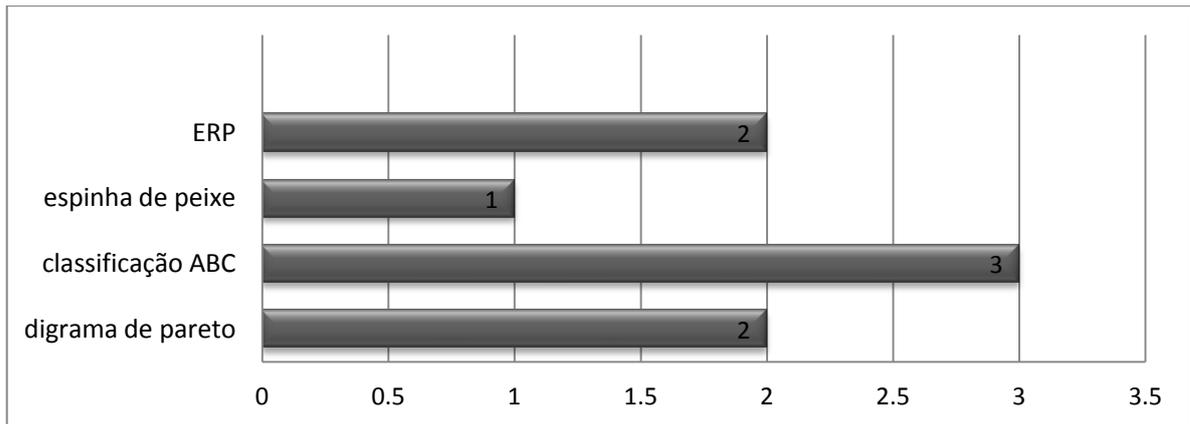


Figura 4.11: A Organização Utiliza Períodos Fixos no Planejamento da Produção? E os Materiais são Classificados através de?

Fonte: Pesquisa Direta

3) **Sobre a implantação do JIT** foram plotadas no gráfico da figura 4.12 as respostas referentes às questões 06 e 09.

- Sobre o fluxo de materiais, se eles foram simplificados (Q. 06 e Q. 09): 6 dos 7 entrevistados concordaram sobre esse aspecto, ou seja, de acordo com as respostas houve sim a eliminação de atividades desnecessárias, pois a empresa elaborou fluxogramas para acompanhar esses fluxos dentro da empresa.

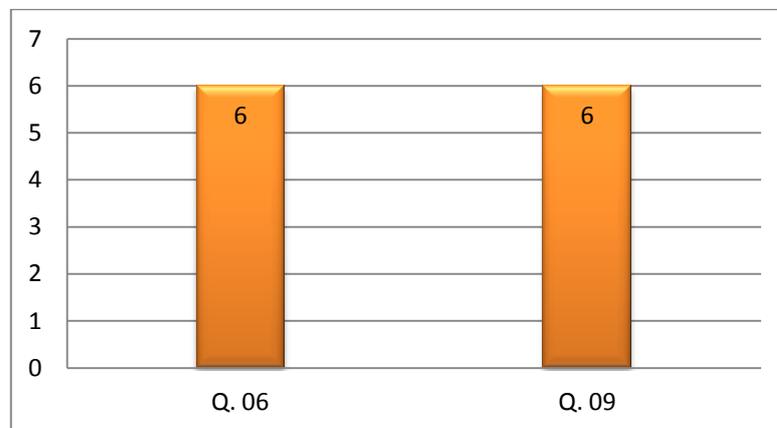


Figura 4.12: Os Fluxos de Materiais foram Simplificados?

Fonte: Pesquisa Direta

4) **Sobre a implantação do JIT** foram plotadas no gráfico da figura 4.13 as respostas referentes às questões 10, 14, 13, 12, 11.

- Se o layout celular foi implementado em função da simplificação dos fluxos de materiais (Q. 10): 5 entre 7 responderam assertivamente sobre a definição e o agrupamento dos recursos em células, aumentando dessa forma a flexibilização desses fluxos;

- E a autonomia que a célula tem (Q. 14): apenas 1 entre os 7 entrevistados concordou que a célula de manufatura recebeu da empresa autonomia própria dentro da linha de produção;
- Se o Kanban puxa esse fluxo de processos (Q. 13), e se através disso, os lotes diminuam de tamanho (Q. 12): a maioria concorda, ou seja, 6 entrevistados entre 7 afirmaram o fato do Kanban ter ajudado a puxar o fluxo e como consequência o tamanho dos lotes diminuam significativamente.
- E se foi implantado o CEP, como forma de Controle Estatístico desse processo (Q. 11): apesar do JIT, em princípio, ser utilizado em ambientes já nivelados e controlados, 4 entre os 7 entrevistados concordaram que as empresas onde trabalham utilizam o CEP como controle, pois conforme Paladini (1990) o CEP, tem como objetivo conhecer o processo produtivo, dessa forma, é possível prevenir defeitos, desperdícios e reduzir os custos. E simplificar o trabalho, haja vista que, não haverá a fabricação de refugos, nem a necessidade de retrabalhos.

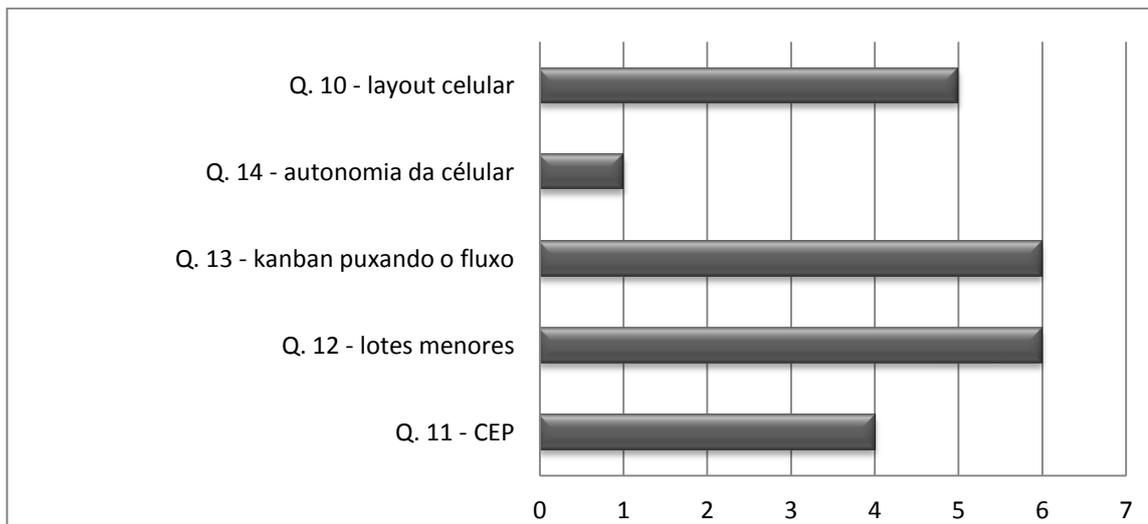


Figura 4.13: Os Fluxos de Materiais Foram Simplificados? Através de?  
Fonte: Pesquisa Direta

### Modalidade 02: Pessoas & Equipe de Trabalho

- 1) **Sobre As Pessoas e a Equipe de Trabalho** no JIT foram plotadas no gráfico da figura 4.14 as respostas referentes às questões 07 e 08 (sobre As Pessoas e a Equipe de Trabalho) e 13 e 12 (sobre Melhorias e Perdas).
  - Sobre como os operários e gerentes, se eles tiveram a oportunidade de visitar empresas que usam o JIT e se treinaram (Q. 07): quanto a isso, 5 entre 7 responderam que visitaram e treinaram;

- Além de saber se esses treinamentos realizados na prática funcionam melhor dos que aplicados em sala de aula (Q. 08): a maioria dos respondentes (6 entre os 7) concordaram que aulas práticas no sentido de absorção do conteúdo funcionam melhor, e concordam que o treinamento, principalmente os voltados aos problemas da empresa, ajudam melhor na capacitação de quem participa, assim sendo, eles se consideram capazes para manter os seus equipamentos em ordem.
- Diante desse fato, se verificam pelas respostas afirmativas (6 entre 7) que os operários conhecem as operações básicas dos equipamentos em que eles trabalham (Q. 13), ou seja, eles se sentem capacitados à investigação de possíveis anomalias, dessa forma, segundo eles afirmam, têm o conhecimento necessário para atuar na Manutenção Autônoma em seus equipamentos (Q. 12).

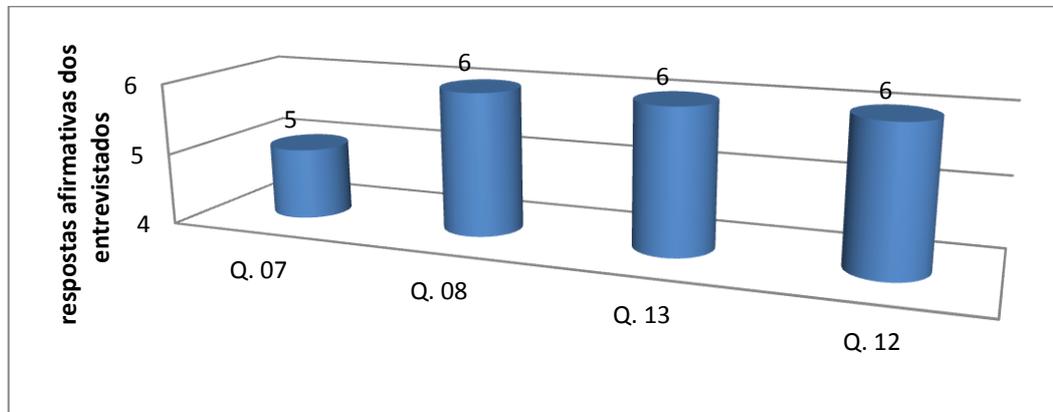


Figura 4.14: Sobre Treinamento, Eles Funcionam?  
Fonte: Pesquisa Direta

2) **Sobre As Pessoas e a Equipe de Trabalho** A cultura centrada no contínuo aprendizado foi o foco dessas três questões: 17, 18 e 21. Portanto, se a organização ainda prossegue com essa cultura (Q. 17): 6 entre o 7 que responderam, afirmaram que sim; e se os conhecimentos sobre o JIT estão acessíveis aos funcionários da organização (Q. 18): 2 entre o 7 afirmaram que há materiais disponíveis aos interessados em conhecer melhor o sistema produtivo da empresa; assim como, saber se dentro do organograma enxuto da empresa, a mão-de-obra direta e indireta tem um bom entrosamento (Q. 21): a resposta de 6 entrevistados foi positiva nesse aspecto. Os entrevistados apontaram ainda que os materiais de estudo sobre as empresas estão dispostos a quem quiser, mas que “depende de cada um” acessá-los ou não.

3) **Sobre As Pessoas e a Equipe de Trabalho** no JIT foram plotadas no gráfico 4.15 as respostas referentes às questões 01, 02 e 22. Cujas indagação gira em torno do treinamento dos gerentes (Q. 01), ou seja, 6 entre os 7 respondentes foram treinados pela empresa; sobre qual

metodologia utilizada (Q. 02): workshop, palestras, por modelos, treinamentos no trabalho sob orientação supervisionada, simulação de uma situação; e se esses gerentes se sentem a vontade de serem repassadores dos conhecimentos adquiridos (Q. 22).

O melhor tipo de treinamento, segundo os entrevistados são os treinamentos personalizados pela equipe de desenvolvimento, e que estes sejam direcionados para a realidade da unidade com dinâmicas e aplicações reais.

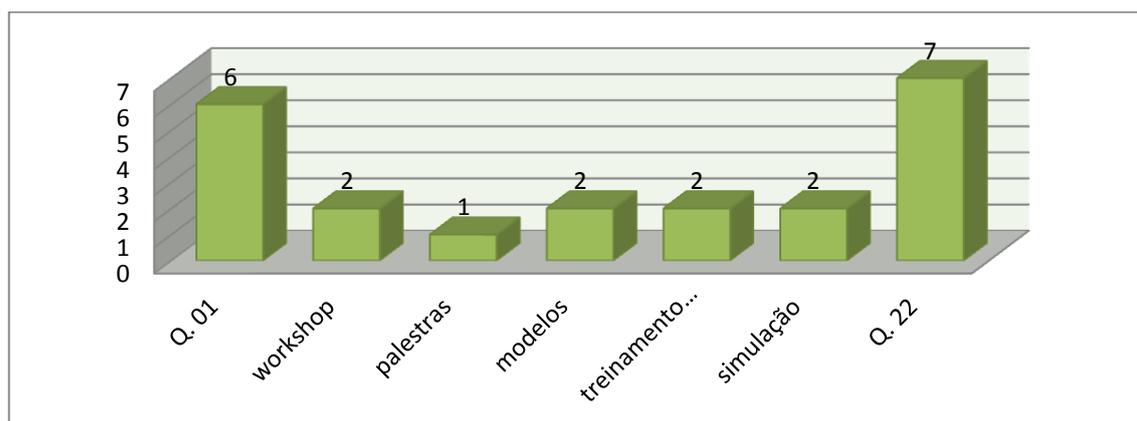


Figura 4.15: Quem Recebe Treinamento tem Vontade de Repassar seus Conhecimentos, se bem Aprendidos?  
Fonte: Pesquisa Direta

4) **Sobre As Pessoas e a Equipe de Trabalho** no JIT foram plotadas no gráfico (da figura 4.16 anexada à página 64) as respostas referentes às questões 03, 12, 13, 14, 15, 16 e 20.

- Essas questões dizem respeito ao treinamento dos funcionários, ou seja, se as empresas o fizeram (Q. 03): todos concordaram sobre essa questão;
- Se estes funcionários conseguem colocar em prática o que aprenderam nos treinamentos (Q. 12): a maioria, ou seja, 6 responderam assertivamente;
- Se eles entendem o nível de importância deles na empresa, ou seja, através da participação deles no processo o desempenho da empresa irá melhorar (Q. 13): todos concordaram sobre essa questão;
- Se há um encorajamento entre os próprios funcionários acerca da importância da multifuncionalidade dos operários (Q. 14): a maioria tem essa percepção sobre essa questão;
- Se aprenderam ou se sabem trabalhar em equipe (Q. 15): 5 entre 7 afirmaram que sim;
- E, por isso, se eles entendem a importância do trabalho em grupo (Q. 16): todos concordaram sobre essa questão;

- Se diante do aprendido, se a organização dá autonomia a eles para parar as máquinas em caso de detectado algum problema (Q. 20): 5 entre 7 concordam que tem autonomia para parar sua máquina.
- No entanto, 1 dos entrevistados apontou, que apenas 30% dos funcionários de sua empresa conseguiam de forma eficaz aplicar o JIT.
- Conquanto, 7 dos 7 entrevistados concordaram, que se os funcionários forem bem treinados, irão entender a importância de trabalhar em grupo, para um bom resultado final para a empresa.

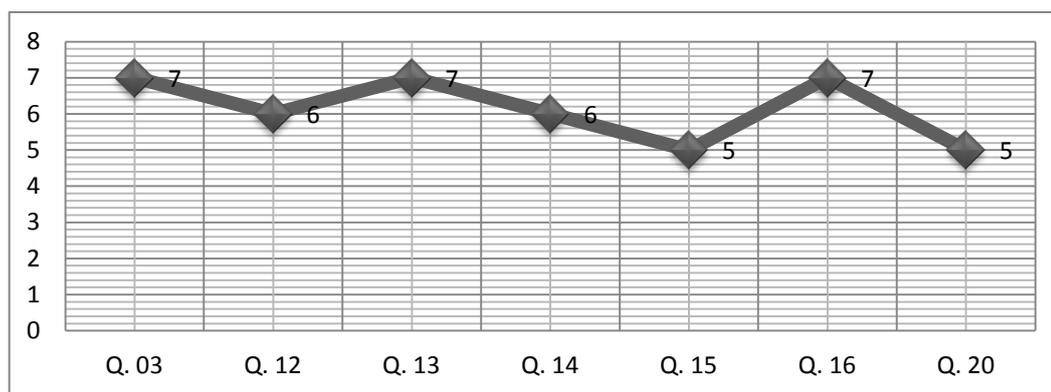


Figura 4.16: Quem Recebe Treinamento Recebe o Mérito da Confiança?  
Fonte: Pesquisa Direta

5) **Sobre As Pessoas e a Equipe de Trabalho** no JIT, foram plotadas no gráfico 4.17 as respostas referentes às questões 05, 09, 10 e 11.

- Alusão aos fornecedores, se estes foram treinados pela organização (Q. 05): 5 entre 7 concordaram que a empresa treina seus fornecedores antes de os contratar;
- Se a organização faz um acompanhamento da capacidade técnica e da qualidade (Q. 09): 6 entre os 7 entrevistados afirmam que há um acompanhamento da qualidade do produto ou matéria-prima entregue pelos seus fornecedores;
- Se é exigido dos fornecedores possuir certificados de qualidade (Q. 10): todos os 7 concordaram;
- E se aceitam fazer entregas na quantidade, e na frequência solicitada pelo comprador da empresa onde os entrevistados trabalham (Q. 11): todos os 7 concordaram com esse aspecto.
- Portanto, a confiança entre as empresas e os seus fornecedores não se baseia unicamente no treinamento.

- A confiança é principalmente demonstrada, através de certificados, inspeções (acompanhamento periódico) e negociação do tamanho dos lotes a serem entregues.



Figura 4.17: Os Fornecedores, se apenas, Bem Treinados Recebem o Mérito da Confiança?  
 Fonte: Pesquisa Direta

6) **Sobre As Pessoas e a Equipe de Trabalho** no JIT foram plotadas no gráfico abaixo as respostas referentes às questões 23 e 24.

Qual a percepção do entrevistado em relação as suas condições de trabalho na organização (Q. 23) e sua impressão estratégica da implantação do JIT. Dentre os 7 entrevistados 6 concordam que o ambiente melhorou, bem como os mesmos 06 afirmaram que a implantação do JIT foi uma boa estratégia para a melhoria do funcionamento da empresa em relação aos seus concorrentes.

Infere-se, nesse caso, que aplicar o JIT nas empresas é um bom meio de tornar o ambiente de trabalho salutar, além de colocá-lo mais visível entre seus concorrentes.

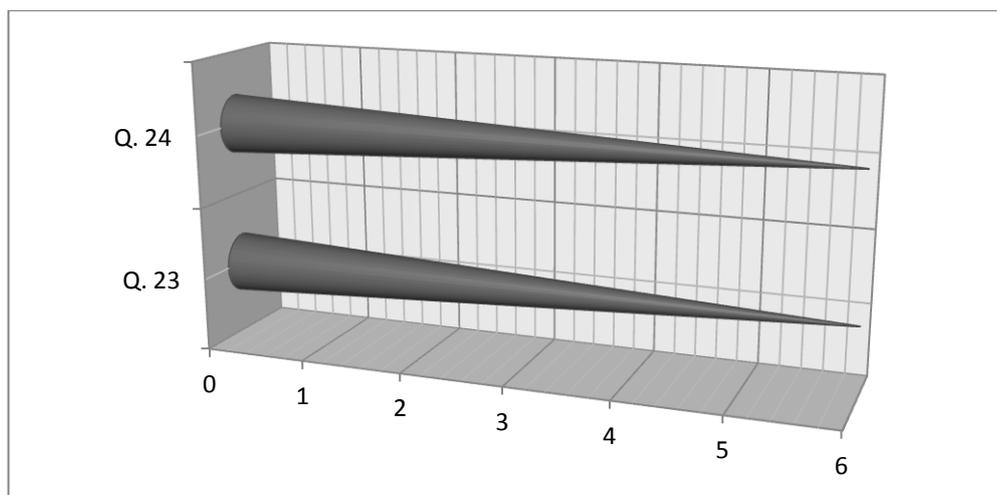


Figura 4.18: Percepção do seu Ambiente: ficou mais fácil trabalhar? E a Estratégia da Empresa em Adotar o JIT trará dividendos?  
 Fonte: Pesquisa Direta

### Modalidade 03: Melhorias & Perdas

1) **Sobre As Melhorias e Perdas** no JIT foram plotadas no gráfico as respostas referentes às questões 01 e 02. A satisfação do cliente aumentou depois da implantação do JIT? (Q. 01). E os pedidos estão chegando dentro dos prazos estabelecidos pelos clientes? (Q. 02).

A figura 4.19 refere-se ao aspecto da satisfação do cliente, que foi a plena concordância de todos, enquanto a Figura 4.20, onde 5 entre os 7 entrevistados, apontam em nível de concordância positiva, o fato de que as entregas estão obedecendo aos prazos estabelecidos pelos clientes.

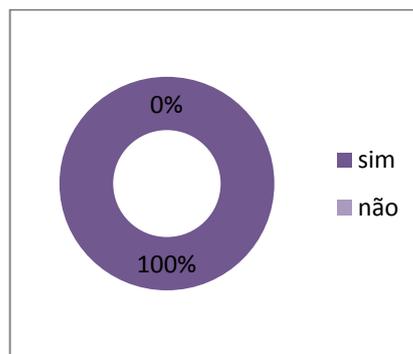


Figura 4.19: A Satisfação do Cliente Aumentou (Q.01)?  
Fonte: Pesquisa Direta

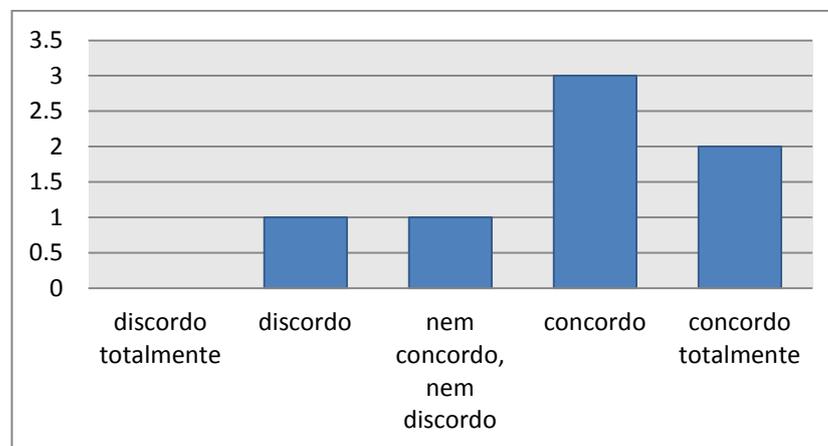


Figura 4.20: Os Pedidos estão Obedecendo aos Prazos Estabelecidos pelos Clientes (Q.02)?  
Fonte: Pesquisa Direta

2) **Sobre As Melhorias e Perdas** no JIT foram calculadas na tabela 4.1 às questões 03, 04, 05, 06, 07 e 08.

- A percepção do funcionário em relação à melhoria no setor onde trabalha (Q. 03): 5 concordaram totalmente;
- Sobre a redução da quantidade de estoque em processo (Q. 04): os 7 concordaram;

- Se houve uma efetiva diminuição da produção de produtos que se escondiam em estoques (apontando para uma possível superprodução) (Q. 05): a maioria concordou;
- Se houve a redução do tamanho dos lotes (Q. 06): apenas 2 concordaram com esse fato;
- O tempo de espera, ou seja, as filas diminuíram? (Q. 07): a grande maioria concordou;
- E o transporte excessivo (Q. 08): 4 entre os 7 concordaram;
- Os números indicam que a maioria das respostas dos entrevistados indica um alto nível de concordância de que o JIT ajudou na redução das determinadas perdas perguntadas nessa subseção. Conquanto, o tamanho dos lotes ainda não ter diminuído, de acordo com as metas pré-estabelecidas pelas empresas onde os entrevistados trabalham.

Nomenclatura: Discordo Totalmente (D.T); Discordo (D.); Nem concordo nem Discordo (N.C.N.D); Concordo (C.); Concordo Totalmente (C.T)

*Tabela 4.1- Sobre a Percepção da Redução de Perdas pelos Entrevistados  
Fonte: Fonte: Pesquisa Direta*

Avaliação	Q. 03	Q. 04	Q. 05	Q. 06	Q. 07	Q. 08	Freq.	Freq. Relativa	Freq. Acumulada
D.T.	0	0	0	2	0	1	3	7%	7%
D.	0	0	0	1	0	0	1	4%	11%
N.C.N.D.	2	0	1	2	1	2	8	19%	30%
C.	0	4	1	0	1	2	8	19%	49%
C.T	5	3	5	2	5	2	22	52%	100%
Total							42	100	-

### 3) Sobre As Melhorias e Perdas no JIT plotadas no gráfico 4.21 as questões 14 e 19.

- E os produtos defeituosos e retrabalhos nos processos de fabricação (Q. 14)? Sobre essa questão 6 entrevistados concordaram que houve redução.
- E o operador dedica o seu tempo somente na preparação, junto à máquina, não necessitando se afastar para providenciar materiais que não estão com ele, ou no local onde deveria estar? Ou seja, nesse caso, será que ainda há perdas por movimentação desnecessárias, ou longos *setups*? (Q. 19): 5 concordaram, o que garante a maioria.
- Dessa forma tanto a tabela 4.1 como gráfico 4.21, que abordam principalmente, a percepção acerca da redução das perdas. E que de acordo com os resultados obtidos dos entrevistados, houve sim a redução de perdas em relação aos estoques: em processo; de estoques de produtos acabados; do tamanho dos lotes; do tempo de espera; do transporte

excessivo; de produtos defeituosos, da necessidade de retrabalho; de movimentação desnecessária por parte do operador de máquinas. E como consequência, o ambiente de trabalho tornou-se mais salutar.

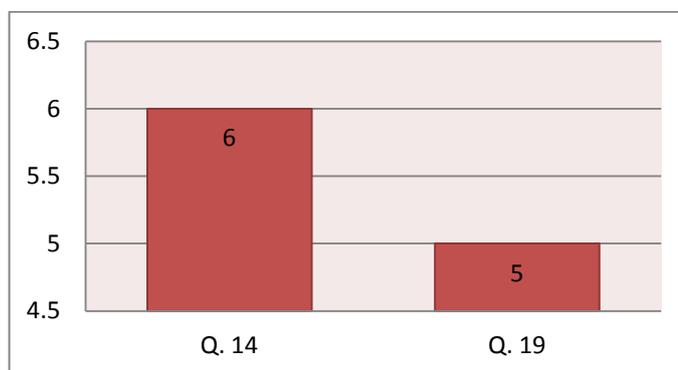


Figura 4.21: E os produtos defeituosos? Ainda há Perdas por Longos Setups?  
Fonte: Pesquisa Direta

4) **Sobre As Melhorias e Perdas** no JIT foram plotadas no gráfico 4.22 as respostas referentes às questões 16, 17, 20, 21, 22, 23 e 25.

- A saber, se há um conhecimento sobre algumas das ferramentas do JIT, por exemplo, se os tempos de ciclo são conhecidos (Q. 16): 6 entrevistados concordaram;
- A organização utiliza o *takt time* para saber quantas unidades podem ser fabricadas para suprir a demanda do cliente? (Q.17): 5 concordaram sobre a utilização dessa ferramenta;
- Sobre pontos de aviso e informações, há quadros indicadores de desempenho dentro da organização (Q. 20): todos os 7 afirmaram que sim;
- A organização utiliza algum tipo de sinalização com o objetivo de alertar as áreas de apoio quando se fizer necessário, alguma intervenção no processo produtivo? (Q. 21): 6 entrevistados disseram “sim”;
- E os *lead times* de cada produto principal é conhecido? (Q. 22): 6 entrevistados afirmaram que “sim”;
- O fluxo do processo está fluindo em pequenos lotes indo como objetivo para a formação de lotes unitários? (Q. 23): 5 concordaram.
- Comparem-se as questões: (Q. 13 e Q. 12 da página 61, Modalidade 01: Implantação do JIT): onde 6 entrevistados concordaram “que o Kanban ajudou a puxar o fluxo, e como consequência, o tamanho dos lotes diminuiram significativamente”. E, “Se houve a redução do tamanho dos lotes (Q. 06 das páginas 66 e 67 da Modalidade 03: Melhorias & Perdas): onde apenas 2 concordaram, com esse fato”. Infere-se a partir disso, que as

empresas estão trabalhando para a redução dos lotes, mas não chegaram ainda ao ponto ótimo do tamanho planejado, e que uma das principais ferramentas usada é o Kanban.

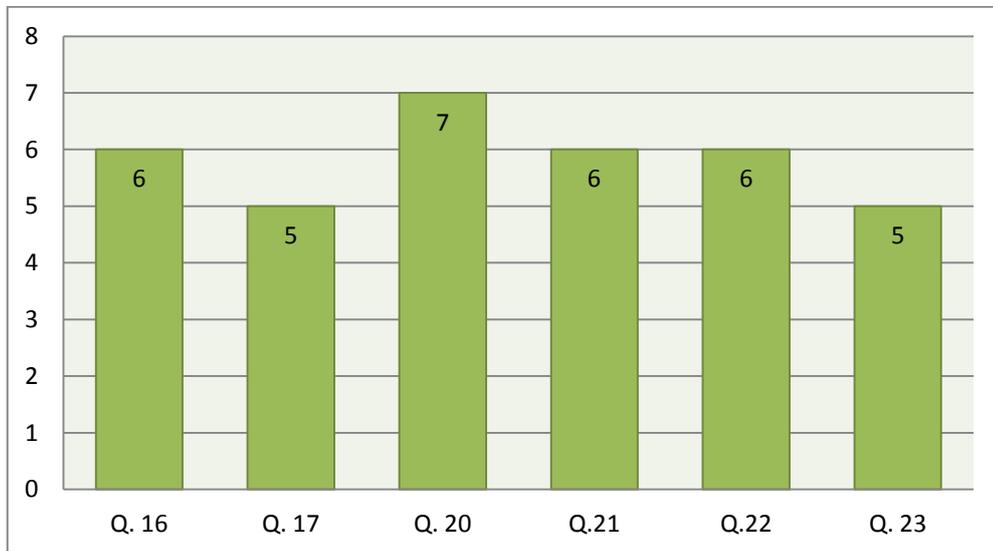


Figura 4.22: Sobre as ferramentas básicas para o correto funcionamento de um sistema JIT  
 Fonte: Pesquisa Direta

- Ainda acerca das ferramentas, fora perguntado em qual dos itens da (Q. 25) no gráfico abaixo não é ou não está relacionado com a resolução de um problema num sistema JIT? 5 entrevistados afirmaram que todos os itens da questão estão relacionados, a não ser, o item “um aumento temporário de estoque”. Portanto, o *andon*, o *brainstorming*, e o envolvimento de trabalhadores. Infere-se diante disso que os entrevistados conhecem os itens considerados básicos para a utilização do JIT.

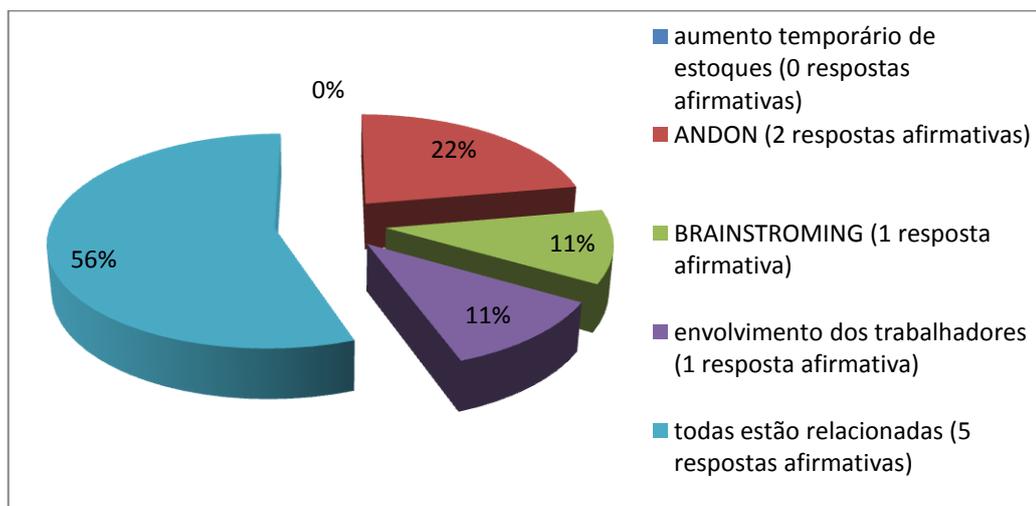


Figura 4.23: Sobre as Ferramentas Básicas Relacionadas para a Resolução de um Problema no Sistema JIT  
 Fonte: Pesquisa Direta

5) **Sobre As Melhorias e Perdas** no JIT foram plotadas no gráfico abaixo as respostas referentes à questão 24 (Q. 24) sobre qual tipo de produção é preponderante dentro da organização do entrevistado? Dentre os 7 entrevistados 5 responderam, que a produção preponderante da empresa onde trabalham é a repetitiva. E o JIT, de acordo com a literatura acadêmica da Base Conceitual Capítulo 2, aponta que o JIT tem melhor rendimento nesse tipo de produção (repetitiva).

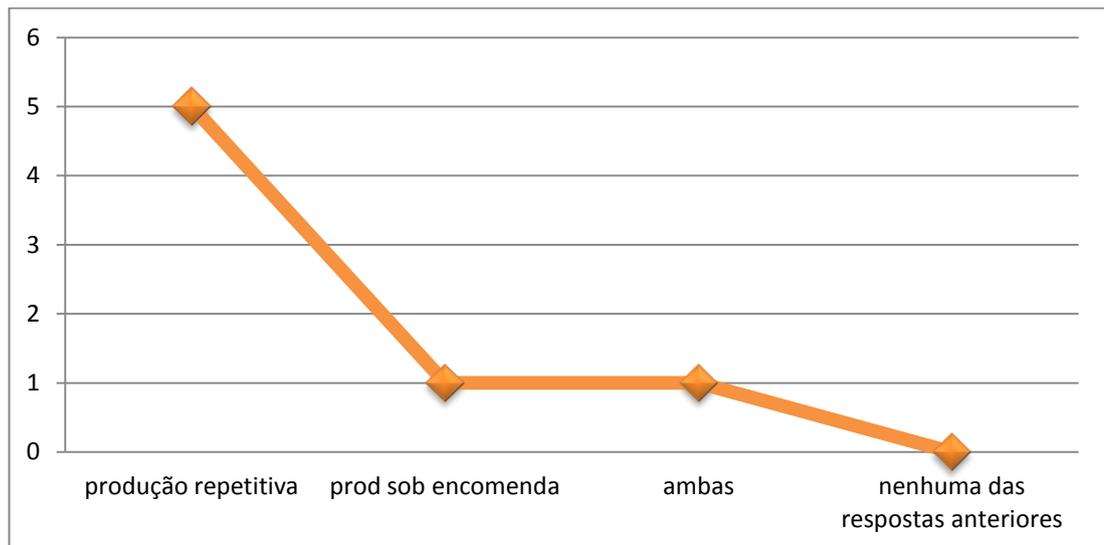


Figura 4.24: Sobre o Tipo de Produção dentro da Empresa do Entrevistado  
Fonte: Pesquisa Direta

6) **Sobre As Melhorias e Perdas** no JIT foram plotadas no gráfico 4.24 as respostas referentes às questões 10 e 11.

- Cujas questões 09 (Q. 09) indaga se na organização há um plano de manutenção focalizando principalmente os equipamentos considerados críticos, dentre os 7 entrevistados 6 concordam que há um plano de manutenção envolvendo a criticidade do equipamento;
- E a manutenção, há preferência pela manutenção preventiva em vez da manutenção corretiva (Q. 10): todos os entrevistados afirmaram que a empresa utiliza a manutenção preventiva em seus equipamentos;
- A questão 11 (Q. 11) é sobre o nível de concordância do entrevistado sobre a redução das falhas dos equipamentos na linha de produção, dentro dos 7 a grande maioria afirmou assertivamente sobre esse aspecto, 2 nem concordaram nem discordaram, mas nenhum discordou. Inferência sobre esse aspecto: houve sim uma redução na falha dos equipamentos.

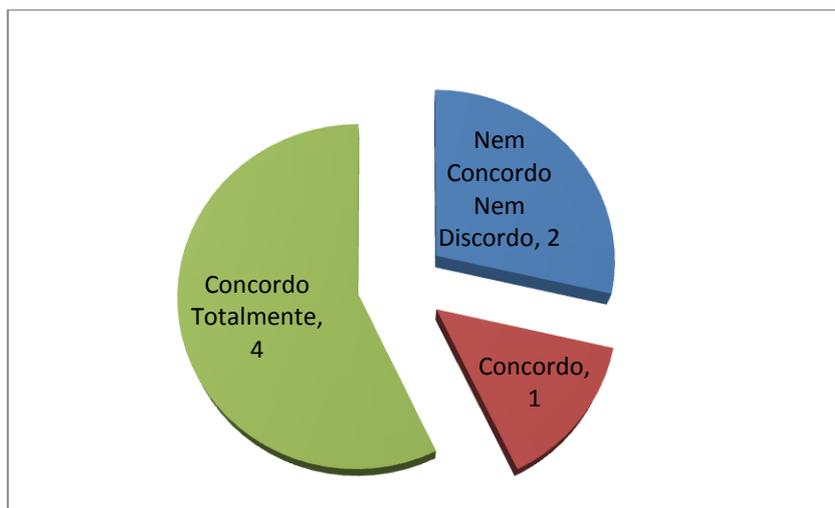


Figura 4.25: Sobre o Nível de Concordância a Respeito da Redução de Falhas em Equipamentos Críticos  
Fonte: Pesquisa Direta

## 4.2 Síntese Conclusiva

Esse estudo trouxe à tona alguns aspectos, ainda pouco estudados, sobre as perdas dentro das empresas, um perfil das empresas, quanto à aplicação do JIT, seu tamanho. E o nível de conhecimento de cada entrevistado acerca do tema desta pesquisa

De acordo com os dados e as informações coletadas no período da aplicação do questionário para essa pesquisa. Foi possível o delineamento do perfil dos funcionários das empresas, que na maioria, apresentou-se como engenheiro mecânico. No entanto, todos os respondentes afirmam possuir nível de formação superior. Assim como, apresentam grande interesse em continuar se aperfeiçoando, através de cursos de pós-graduação, enfatizando a melhoria contínua dentro do setor onde trabalham.

As organizações pesquisadas, em relação ao seu tamanho, que de acordo com o SEBRAE, é medido pela quantidade de funcionários empregados diretamente na organização. Pode-se dizer que essas se apresentaram como de porte médio e grande, e que utilizam as ferramentas JIT, preferencialmente na seção de manufatura, onde a sua utilização é mais difundida na literatura acadêmica.

Os objetivos apresentados para sua aplicação seguem as ordens de prioridade mais comuns encontradas no meio acadêmico, ou seja, para o aumento da produtividade, e para a redução de custos. No entanto, apesar de fortemente recomendado, apenas um entrevistado afirmou que a empresa onde trabalha iniciou a aplicação do JIT através de um programa piloto.

O controle de produção apresentados pelas empresas demonstra que seu controle é estabelecido através de períodos fixos mensais com classificação de materiais ABC e a utilização do Diagrama de Pareto, de acordo com o nível de criticidade considerado pelas empresas sobre suas matérias-primas.

A implantação do JIT no setor onde foi aplicado ajudou a simplificar o fluxo de materiais através do layout celular e das etiquetas *Kanban*.

Acerca do treinamento, conclui-se através da constatação que houve um nível de concordância de que a melhor forma de repasse dos conhecimentos necessários, para o entendimento do JIT, tantos aos funcionários como para os fornecedores seriam o de cunho “prático”, ou seja, através de visitas pré-agendadas em outras empresas que já possuam o JIT implantado no setor que deve ser “estudado”, é de vital importância, para a fixação do conhecimento teórico adquirido.

No entanto, a despeito dos fornecedores, conclui-se também que apenas o treinamento seria insuficiente para a credibilidade que o comprador da empresa exige, assim como por parte do cliente final, que no tocante ao nível de satisfação, aumentou de forma substancial, principalmente sobre os prazos de entrega estabelecidos.

Da mesma forma que o nível de percepção dos funcionários em relação à redução de desperdícios de diversas ordens, de acordo com a Base Conceitual.

## **5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS**

Neste capítulo serão apresentadas as conclusões finais, bem como a contribuição deste estudo em geral, onde serão ressaltadas as limitações, e dificuldades encontradas nesta pesquisa. Em seguida serão apresentadas as sugestões para trabalhos futuros.

### **5.1 Conclusões**

É sabido que o mundo tem-se tornado, à medida que os anos vão passando, em uma aldeia global. Entretanto, nesse desenvolvimento exasperado, as empresas continuam se deparando com os mesmos tipos de problemas, que foram abordados nesta pesquisa, portanto, a importância da diminuição de perdas e desperdícios relacionados diretamente aos processos produtivos em indústrias manufatureiras, tais como as preconizadas, e disseminadas por autores como Shingo (1996), Ohno (1988), Liker (2005); Osada & Takahashi (1993).

Perdas e desperdícios como os 14 tipos identificados durante a pesquisa para a formação da Base Conceitual, podem se apresentar como uma cadeia evolutiva de sucessão de erros, se não forem utilizados procedimentos para a identificação da origem do erro, através de mecanismos vastamente utilizados como o Mapeamento do Fluxo de Valor.

Já que para um processo receber a denominação de enxuto, a empresa que quiser aplicá-lo de maneira assertiva deve primordialmente especificar o valor que é de fato importante para eles; montar a cadeia e identificar os valores inseridos dentro do contexto que é necessário, e o caminho do seu fluxo, procurando sempre que possível puxar a produção e fabricar com perfeição desde o início do processo. Evitando os temíveis erros. (WOMACK & JONES, 2003)

Erros esses que se escondem em estoques; em atitudes como o ato de desperdiçar ideias e sugestões criativas de funcionários; e os relacionados à manutenção preditiva, preventiva ou corretiva. Dessa forma, a acurácia e a maneira como as empresas utilizam seus recursos poderá diferenciá-las de seus concorrentes.

E já que os recursos estão ficando cada vez mais escassos devem ser utilizados de maneira parcimoniosa, objetivando a satisfação do consumidor final, mas sem esquecer-se de acrescentar dentro desse contexto, a importância dos clientes que compõem os elos da cadeia produtiva.

Diante desse fato é possível, conforme o tema proposto dessa pesquisa, analisar os processos de perdas em indústrias manufatureiras dentro do Complexo Industrial – Suape, de acordo com a Base Conceitual sobre o Just in Time (JIT), que na literatura é apontado como uma filosofia de produção, no momento em que há a busca da eliminação dos desperdícios identificados através do envolvimento de todos; ou como um conjunto de técnicas ou conhecido também como *Little Just in Time* quando é utilizado para uma gestão mais eficiente da produção, bem como na importância do envolvimento total das pessoas; e como metodologia de Planejamento e Controle da Produção (PCP). (SLACK, 2002)

Essas 3 interpretações supracitadas estão inseridas na composição também conhecido como Sistema JIT ou *Big Just in Time*. (MOREIRA, 2009)

Tanto um como o outro, são considerados como indissociáveis e complementares, e visam ao aprimoramento contínuo, o aumento da produtividade, e a redução de custos, conforme corroborado pela aplicação do questionário, onde os sujeitos entrevistados concordaram que as empresas onde trabalham implantaram o JIT, com esse intuito.

Diante da atual conjuntura econômica que o Estado de Pernambuco tem aparecido. É possível entender a atenção dispensada sobre a temática abordada nessa pesquisa.

Por isso, a escolha do local a ser pesquisado ter sido Suape, pois este novo Complexo demonstra claramente essa expansão das empresas, por consumidores e mercados, e o Estado de Pernambuco entrou nesta rota de crescimento ascendente, com incentivos fiscais, políticos, de desenvolvimento e treinamento da mão de obra local para estarem aptos a aproveitarem essa expansão e a abertura de um novo local para a expansão de novos negócios.

Para isso, durante a aplicação do questionário, e os resultados obtidos, gerou subsídios para elaborar um perfil do tipo de organização pesquisada a ser descritos da seguinte forma: todos os entrevistados possuem nível de formação superior, e 5 entre os 7 questionados são engenheiros mecânicos habilitados pelo CREA (Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura). A média de tempo trabalhada nessa área industrial gira em torno de 14 anos.

As empresas onde trabalham são de médio e grande porte, que trabalham com Produção Repetitiva, no entanto o ideal, de acordo com a literatura, é trabalhar para o alcance da Produção Contínua.

O setor onde aplicaram o JIT foi o setor de manufatura. O principal fator considerado para a implantação foi o aumento da produtividade e a diminuição de custos. Há para isso um rígido controle sobre a classificação de materiais, utilizando para tal, a classificação ABC e o Diagrama de Pareto, com periodicidade mensal. E que depois da implementação do JIT, a

percepção sobre as condições de trabalho melhorou. O reflexo disso foram os níveis de satisfação dos clientes, e o cumprimento dos prazos de entrega acordados entre as empresas e os seus respectivos clientes.

O percentual sobre a percepção da redução de perdas e na economia de recursos está em torno de 52%, em nível de concordância em relação às melhorias percebidas no setor, bem como a diminuição de estoque em processos, e estoques acabados, assim como a diminuição do transporte excessivo, e da movimentação desnecessárias, do tamanho dos lotes (mesmo ainda não alcançado o ponto ótimo de lote unitário sugerido pela literatura), o tempo de espera ocasionado por longos *setups*, e a diminuição de produtos defeituosos.

Afora isso, é necessário salientar, que economizar recursos, não significa deixar de produzir, e se retrair, com medo de ser “engolido” pelo concorrente, pelo contrário, esse processo deve estar atento ao que se passa ao seu redor, e com os seus concorrentes, e estar aliado às necessidades do consumidor final.

Economizar recursos significa respeito, cuidado, atenção, aprimoramento contínuo, conhecimento e ordenação no ato de trabalhar com sua máquina, no trato com subordinados e com seus pares, o que foi constatado nas respostas do questionário, já que um organograma enxuto facilita o ato de comunicação dentro da empresa. O respeito também envolve atitudes relacionadas aos processos produtivos, agindo com seriedade na busca incessante pelo nível ótimo de estoque apontado como o ideal por Ohno (1998), ou seja, o “estoque zero”.

Estoque a esse nível não é possível, pois se deve levar em conta que esse aspecto depende e muito da cultura onde foi implantando inicialmente essa abordagem teórica, ou seja, a cultura nipônica. No entanto, através da eliminação constante dos desperdícios, perdas e todas as atitudes que não agreguem valor dentro da linha de produção, onde o JIT foi implantado, esse nível de estoque pode chegar próximo à zero.

É importante lembrar que metas como essa só podem ser conseguidas se o corpo funcional souber aplicar o que o JIT tem de melhor, ou seja, a flexibilização dos processos e a busca incessante da simplificação. E a aplicação do JIT proporcionou um fluxo mais simplificado de materiais, bem como, a diminuição de lotes, para isso usou-se o *Kanban* para puxar o fluxo de materiais dentro de um *layout* celular – arranjo físico fortemente indicado pela literatura, haja vista que se consegue ter uma melhor visualização do fluxo do processo na linha de produção, conforme a verificação das respostas dos entrevistados.

Todavia, essas metas só serão alcançadas se houver a valorização desse corpo funcional, e dos fornecedores, por meio de repasses de conhecimento, o estímulo da diversificação da

capacidade do indivíduo, dessa forma, treiná-los para serem multifuncionais e polivalentes, envolvimento direto acerca da rotina do sistema, delegação de poderes e autonomia para agir na resolução de problemas considerados rotineiros.

A maioria dos que responderam a respeito da percepção dos funcionários sobre aspecto supracitado, concordam que a multifuncionalidade, o desempenho, e a efetiva participação deles irão melhorar os resultados estabelecidos pelas empresas onde trabalham.

O treinamento prático e o rapasse de conhecimentos pôde ser constatado pelas respostas dos entrevistados que afirmaram que os funcionários conseguem colocar em prática o que lhes foram apresentados durante o treinamento, contudo o que se observou foi que os treinamentos realizados na prática do dia-a-dia dentro de linhas de produção, que já utilizem o JIT em suas linhas, facilitam a absorção dos conhecimentos repassados.

Há uma real concordância no fato de que o treinamento na prática fornece um maior subsidio para o aprendizado do corpo funcional da empresa, e apesar da cultura organizacional estar centrada na educação continuada, há pouco interesse entre os funcionários de procurar materiais para esses estudos, já que o esforço é pessoal, e depende da escolha de cada um.

Por isso, as empresas continuam investindo de maneira quase obrigatória em treinamentos focados na necessidade e realidade da empresa, dessa forma eles entenderão o quanto eles são importantes para o fluxo correto do sistema de produção, para tanto é importante saber trabalhar em grupo.

O treinamento capacita os funcionários a reconhecerem as ferramentas necessárias para identificação de falhas durante o processo produtivo, e para que essas falhas não ocorram, as empresas preferem usar a manutenção preventiva, e que esse tipo de manutenção ajudou na redução das falhas em equipamentos, principalmente em máquinas consideradas críticas para o funcionamento da linha de produção. E a empresa incentiva o amplo reconhecimento desses resultados afixando os números em locais visíveis.

Os fornecedores são um elo importante para o funcionamento correto do sistema, e para isso, todos devem ser treinados antes de serem efetivamente aceitos, além de se comprometerem a entregar na quantidade, no tempo e na qualidade recomendadas pelas empresas, e apresentar certificados de qualidade, além disso, mesmos depois de aceitos, há inspeções periódicas para atestar a qualidade do que é recebido pela empresa. Pois a confiança entre as empresas e os seus fornecedores não se baseia unicamente no treinamento.

As restrições dessa pesquisa deram-se entre outras coisas, pela impossibilidade de se encontrar meios para se conseguir encontrar uma maneira mais efetiva de contato, com os responsáveis pela área de produção.

Tendo encontrado o meio de comunicação (telefone e e-mail), a dificuldade posterior era entrar em contato com o respondente. Além do tamanho da população que depois de parametrizados, e categorizadas as classes, reduziu-se drasticamente de 102 (no contexto geral) para 54, e finalmente após ter entrado em contato com as empresas, esse número reduziu-se ainda mais, para o total de 21 empresas, das quais apenas 7 responderam com sucesso. Apresentando, portanto, uma taxa de 33,3% respondentes, diante dessa população de 21 empresas.

Apesar da dificuldade na obtenção das respostas concluiu-se com base nos dados coletados que as empresas onde foram aplicados os questionários, na delimitação geográfica do Complexo Industrial de Suape e que possuam o Sistema Just in Time implantado e funcionando, apresentaram um nível de concordância a respeito da importância do treinamento para a formação do corpo funcional da empresa, no entanto apenas o treinamento não é suficiente, pois as metodologias do JIT e do STP ainda encontram uma barreira cultural a ser enfrentada. Apesar das respostas demonstrarem o contrário, já que o corpo funcional foi habilitado com treinamentos práticos durante visitas a outras empresas e que dessa forma aprenderam com mais facilidade as operações básicas dos equipamentos que devem trabalhar.

Essa pesquisa, contudo não focou na identificação da metodologia de treinamento mais adequada, preocupou-se em apenas inferir se treinar em linhas de produção na prática seria a forma mais recomendada do que os treinamentos aplicados em palestras ou workshops, por exemplo.

## **5.2 Sugestões para Futuros Trabalhos**

Foi apresentado ao longo deste trabalho resumo teórico a despeito do JIT e das Perdas e Desperdícios, apontados pela literatura, em processos produtivos.

Essa pesquisa mostrou-se útil para a recomendação e uma melhor, e mais profunda exploração deste trabalho, através de outros estudos complementares com uma população amostral em maior número para que os números finais sejam mais significativos, dessa forma é possível desenvolver uma análise quantitativa mais representativa dos dados obtidos, através da ampliação deste limite geográfico.

Aplicar questionários em períodos longitudinais para obter a real comprovação da redução do número de perdas, também é recomendado.

---

**BIBLIOGRAFIA**

- ABREU, R. C. de. *Círculo de Controle de Qualidade: integração trabalho-homem-qualidade total*. Rio de Janeiro: Quality Mark, 1991.
- APPOLINARIO, F.. *Metodologia da Ciência: filosofia e prática da pesquisa*. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: *informação e documentação: referências - elaboração*. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 24 p.
- \_\_\_\_\_. NBR 6024: *Informação e documentação – numeração progressiva das seções de um documento escrito - apresentação*. Rio de Janeiro: ABNT, 2003. 03 p.
- \_\_\_\_\_. NBR 6027: *Informação e documentação – sumário – apresentação*. Rio de Janeiro: ABNT, 2003. 02 p.
- \_\_\_\_\_. NBR 6028: *Informação e documentação – resumo – apresentação*. Rio de Janeiro: ABNT, 2003. 02 p.
- \_\_\_\_\_. NBR 10520: *Informação e documentação – citações em documentação – apresentação*. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 07 p.
- \_\_\_\_\_. NBR 14724: *Informação e documentação – trabalhos acadêmicos – apresentação*. Rio de Janeiro: ABNT, 2011. 15 p.
- \_\_\_\_\_. NBR ISO 9000: *Sistemas de gestão da qualidade – fundamentos e vocabulário*. Rio de Janeiro: ABNT, 2005. 41 p.
- BALLESTERO, M. E. A. *Gestão de Qualidade, Produção e Operações*, São Paulo: Atlas, 2010.
- BATISTA, M. *Logística a reboque do desenvolvimento*. Diário de Pernambuco, Pernambuco, 27 fev. 2011. P. B 10.
- BEZERRA, J. C. *Simplemente just-in-time*. São Paulo: IMAM, 1990.
- BLACK, J. T. *O Projeto da Fábrica com Futuro*. Porto Alegre: Bookman, 1998.
- BONOMO, R. *Metodologia da Pesquisa Científica*: Baseado em Marilza A. Rodrigues Tognetti / IFSC – SBI <<http://www.unifal.edu.br/Bibliotecas/MTPA.pdf>> acesso em 17 set. 2010.
- BORNIA, A. C. *Mensuração das perdas dos processos produtivos: uma abordagem metodológica de controle interno*. Tese de Doutorado, Programa de Pós Graduação de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

- BURGUER, M. Apostila do MBA em Gestão da Produção. *Programa e Controle da Produção II*. Grupo de Pesquisa em Sistema de Informação e Decisão (GPSID) (UFPE) Recife, 2008.
- CAMPOS, M. I. de. *A didática transpessoal aplicada a treinamentos empresariais: um estudo de caso*. 2009. 183 f. Monografia (Especialista em Psicologia transpessoal) – Centro Educacional de Blumenau, Campinas, 2009.
- CARNEIRO, P. & MARIN-GARCIA, J. A. *Questionnaire validation to measure the application degree of alternative tools to mass production*. International Journal of Management Science and Engineering Management. Mai. 2010. 269-276 – Universidad Politecnica de Valencia. Valencia, Camino de Vera.
- CERRA, A. L. & BONADIO, P. V. G. *As relações entre estratégia de produção, TQM (Total Quality Management ou Gestão da Qualidade Total) e JIT (Just-In-Time): estudos de caso em uma empresa do setor automobilístico e em dois de seus fornecedores*. Gest. Prod., São Carlos, v. 7, n. 3, Dec. 2000.
- CERVO, A. L. & BERVIAN, P. A. *Metodologia Científica: para uso dos estudantes universitários*. 3. ed. São Paulo : McGraw-Hill do Brasil, 1983.
- CERVO, A. L., BERVIAN, P. A. & SILVA, R. da. *Metodologia Científica*. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- CHASE, R.B., AQUILANO N.J. & JACOBS F. R. *Administração da Produção para a Vantagem Competitiva*. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- CHIAVENATO, I. *Introdução à Teoria Geral da Administração*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- CHIZZOTTI, A. *Pesquisa qualitativa em Ciências Humanas e Sociais*. Petrópolis: Vozes, 2006.
- CIRIBELLI, M. C. *Como elaborar uma dissertação de mestrado através da pesquisa científica* – Rio de Janeiro: 7 letras, 2003.
- CONTADOR, J. C. *Gestão de Operações*. São Paulo: Edgar Blucher, 1997.
- CORRÊA, H. L., CORRÊA, C. A. *Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*. 2. ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2007.
- CORRÊA, H. L., GIANESI, I. G. N. *Administração de Produções e Operações*. 2. ed. 4 reimpr. São Paulo: Atlas, 2006
- CORRÊA, H. L., GIANESI, I. G. N. *Just in Time, MRP II e OPT: Um enfoque estratégico*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

- CUNHA, C. A. C. da; SEVERIANO FILHO, C.; WANDERLAY, J. M. C. *Produtividade de manufatura celular puxada versus linear empurrada: estudo de caso em uma fábrica de calçados esportivos*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO ENEGEP, 22.2002, Curitiba. Anais do XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba, 2002.
- DAHLÉN, PER, ERICSSON, JOHAN & FUJII, HIROSHI. *Labour stability and flexibility – conditions to reach Just in Time*. International Journal of Operations e Production Management, MCB University Press, Vol. 15, No 9, 1995, pp 26-43.
- DINIZ, M. V. & TÁVORA JR., J. L. *Avaliação da Implementação do STP/MPT: Estudo de Caso em uma Empresa Multinacional*. In: ENEGEP 2004 - 24º Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2004, Florianópolis. Anais do ENEGEP 2004 - 24º Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro : ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2004. p. 402-409.
- FEIGEBAUM, A. V., *Controle da Qualidade total*. São Paulo: Makron Books, 1994.
- FERREIRA, A. B. de H. *Miniaurélio Século XXI: O minidicionário da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2000.
- FERREIRA, L. L. *Escravos de Jó, Kanban e L.E.R. Prod.*, São Paulo, v. 8, n. 2, dez. 1998.
- GAITHER, N. & FRAZIER, G. *Administração da Produção e Operações*. 8 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
- GALGANO, A. - *Las tres revoluciones. Caza del desperdicio: Doblar la productividad con la "LEAN Production"*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2004.
- GHINATO, P. *Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente Just-In-Time*. Caxias do Sul: Educs, 1996.
- GHINATO, P. *Sistema Toyota de produção: mais do que simplesmente Just-in-Time*. Prod., São Paulo, v. 5, n. 2, Dec. 1995.
- GHINATO, P. Publicado como 2o. cap. do *Livro Produção & Competitividade: Aplicações e Inovações*, Ed.: Adiel T. de Almeida & Fernando M. C. Souza, Edit. da UFPE, Recife, 2000.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GODINHO FILHO, M & FERNANDES, F. *Manufatura Enxuta: Uma revisão que classifica e analisa os trabalhos apontando perspectivas de pesquisas futuras*. Revista Gestão e Produção. São Carlos, v. 11. 2004.
- GUARDA, A. *Empresas de Pernambuco na cadeia produtiva*. Jornal do Commercio, Recife, p. 5, 09 jun. 2011. Especial Pernambuco da próxima geração, pesquisa Empresas & Empresários, edição 11.
- \_\_\_\_\_. *Setor automotivo dá largada*. Jornal do Commercio, Recife, p. 5, 09 jun.

2011. Especial Pernambuco da próxima geração pesquisa Empresas & Empresários edição 11.
- GUIMARÃES, L. F. de A. & FALSARELLA, O. M. *Uma análise da metodologia Just-In-Time e do sistema Kanban de produção sob o enfoque da ciência da informação*. *Perspect. ciênc. inf.*, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, Aug. 2008.
- GUNN, T. G. *As indústrias do século 21*. São Paulo: Makron Books, 1993.
- HALL, R. W. *Excelência na Manufatura*. São Paulo: IMAN, 1988.
- HAY, E. J. *Just-In-Time: um exame dos novos conceitos de produção*; tradução Marcio Hegenberg. São Paulo: Maltese – Editorial Norma, 1992.
- HARMON, R. L. & PETERSON, L. D., *Reinventando a fábrica. Conceitos modernos de produtividade aplicados na prática*. Rio de Janeiro: Campus, 1991.
- HAZIN, L. *Metodologia científica*. Material disponibilizado em sala de aula. Recife, 2010.
- HOLWEG, M. *The genealogy of lean production* Original Research Article *Journal of Operations Management*, Volume 25, Issue 2, March 2007, Pages 420-437
- HOUAISS, A. *Dicionário Eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa*. Direção geral de José Jardim de Barros Jr. Rio de Janeiro: Editora Objetiva Ltda., 2007. CD-ROM. Produzida por FL Gama Design Ltda.
- HUTCHINS, D. *Just-In-Time*. São Paulo: Atlas, 1993.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA. *Boletim estatístico - Instituto Brasileiro de Estatística*. Edição Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, Fundação IBGE, Instituto Brasileiro de Estatística, 1972. Volume 30, edições 117-120.
- ISHIKAWA, K. *Controle de Qualidade Total*. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1993.
- JESUS, A. M. de. *Avaliação de estratégias de manufatura na cadeia de plástico do Estado de Pernambuco*. 2011. 91f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Pernambuco. CTG: Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.
- KANNAN, B. *Reliability/Availability of Manufacturing Cells and Transfer Lines*. 2011. 103 f. (Master of Industrial & Systems Engineering) Faculty of Auburn University, Auburn, Alabama, 2011.
- KWASNICKA, E. L. *Introdução à administração*. 4. Ed. rev.e ampl. São Paulo: Atlas, 1990.
- LAMAS, M. *Porto de Suape: um modelo de gestão*. Jundiaí. *Revista Eletrônica de Tecnologia e Cultura* – Ed. 2, n. 4, dez 2010-fev 2011 <revistaeletronica@fatecjd.edu.br> Acesso: 26 mai. 2011.

- LIKER, J. K. *Building a Lean Learning Enterprise: Learning from Toyota*. <https://acc.dau.mil/GetAttachment.aspx?id=23476&pname=file&aid=2474&lang=en> -US acessado em 13.03.2009
- LIKER, J. K. *O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo*. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- LUBBEN, R. T. *Just-In-Time – uma estratégia avançada de produção*; tradução Flávio Deny Steffen. São Paulo: Ed.McGraw-Hill, 1989.
- MACEDO, R. K. *Proposição de um método para medir o grau de execução das práticas enxutas em uma empresa que não possui um sistema enxuto estruturado: um estudo de caso*. 2010. 136 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) Universidade do Vale dos Sinos, São Leopoldo, 2010.
- MARTINS, P. G. & LAUGENI, F. P. *Administração da Produção*. São Paulo: Saraiva, 2005.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. *Metodologia científica*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- MAXIMIANO, A. C. A. *Introdução à Administração*. 5 ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2000.
- MAXIMIANO, A. C. A. *Teoria Geral Da Administração Da Revolução Urbana à Revolução Digital*. São Paulo: Atlas, 2007.
- MENEZES, H. B. de & ALMEIDA, A. T. de. *TPM Manutenção Produtiva Total: da concepção conceitual à implantação*. In ALMEIDA, Adiel Teixeira de; SOUZA, Fernando Campello de, (Org.). *Gestão da Manutenção na direção da competitividade*. Recife: Ed Universitária da UFPE, 2001. p. 91-111.
- MESTRINER, C. A. *Identificação e análise dos fatores críticos que interferem na relação entre o suprimento global e a produção enxuta*. 2010. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- MILTENBURG, J. *U-shaped production lines: A review of theory and practice*. Original Research Article International Journal of Production Economics, Volume 70, Issue 3, 18 April 2001, Pages 201-214.
- MOKHALIMETSO, L. *Investigating the effects of lean thinking on production process within SMEs*. orientador K. Jacobs, J. Gryzagoridis, B. Yan. Cape Peninsula.2011. 103 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia: Engenharia Mecânica, Faculty of Engineering at Cape Peninsula University of Technology), 2011.
- MONDEN, Y. *Sistema Toyota de Produção*. São Paulo: Editora do IMAM, 1984.
- MOREIRA, D. A. *Administração da Produção e Operações*. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2009

- MÓROZ, G. Avaliação da aplicação da manufatura enxuta para a indústria moveleira. 2009. 107 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Campus Ponta Grossa. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2009.
- MOTTA, P. C. *Ambiguidades metodológicas do Just-In-Time*. Organizações & Sociedade, Brasília, DF, 1996. v.4.nº 07, p.117-131. Disponível em: <<http://www.revistaoes.ufba.br/viewarticle.php?id=824>>. Acesso em: 25 06 2011.
- MOURA, E. *As sete ferramentas gerenciais da qualidade: implementando a melhoria contínua com maior eficácia*. São Paulo: Makron Books, 1992.
- MOURA, R. A. *Kanban. A simplicidade do controle de produção*. São Paulo: IMAM, 1989.
- MURUGAIAH, U, BENJAMIN, S. J. , MARATHAMUTHU, M. S., MUTHAIYAH, S. *Scrap loss reduction using the 5-whys analysis*, International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 27 Iss: 5, pp.527 – 540, 2010.
- NAKAJIMA, S. *Introduction to TPM – Total Productive Maintenance*, Cambridge, MA: Productivity Press, 1988.
- NETTO, C. A. *Da Escola Clássica ao modelo japonês - Administração da qualidade- Modelo japonês de administração*. <[www.prd.usp.br/disciplinas/docs/pro2303-2005-Muscat\(clovis\)/PRO%202303-03-Adm%20da%20qualidade.pdf](http://www.prd.usp.br/disciplinas/docs/pro2303-2005-Muscat(clovis)/PRO%202303-03-Adm%20da%20qualidade.pdf)> – acessado em 13 de mar 2009.
- NIKKAN K. S., *Ltd.: Poka-Yoke: Improving Product Quality By Preventing Defects* Productivity Press, 1987 (Japanese), 1988 (English)
- OHNO, T. *Sistema Toyota de Produção – Além da Produção em Larga Escala*, Porto Alegre: Editora Bookman, 1997.
- OHNO, T. & MITO, S. *Just-in-time for today and tomorrow*. Cambridge, Massachusetts: Productivity Press, 1988.
- OLIVEIRA, A. M. de. *Guia para planejamento, elaboração e apresentação de monografias e pesquisas científicas nas ciências sociais aplicadas (visão preliminar)*. Sinop, 2008.
- OLIVEIRA, S. B. de. *Gestão por processos: fundamentos, técnicas e modelos de implementação: foco no sistema de gestão de qualidade com base na ISO 9000:2000*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006. p. 1 – 14.
- OSADA, T. & TAKAHASHI, Y. *TPM/MPT – Manutenção Produtiva Total*. Ed.: IMAM. 1993.
- PACHECO, W., PEREIRA, V. L. D. do V., PEREIRA, H. do V. *Pesquisa Científica sem Tropeços – Abordagem sistêmica*, São Paulo: Atlas, 2007.
- PALADINI, E. P., *Controle de Qualidade*, Atlas: São Paulo, 1990

- PERUCCI, P. & PERUCCI, D. *Alma Pernambucana*, Recife: Editora Abril, 2011.  
Parte integrante da revista Veja edição 2214 – data da capa 27.04.2011. Distribuição gratuita em todo o estado de Pernambuco.
- REBELATO, M. G., MADALENO, L. L., RODRIGUES, A. M. *Um estudo sobre a aplicabilidade do sistema puxado de produção na fabricação de açúcar*. Revista Gestão Industrial, Paraná, 2011
- REYNOLDS, K. T. *Cellular manufacturing & the concept of total quality* Original Research Article Computers & Industrial Engineering, Volume 35, Issues 1-2, October 1998, Pages 89-92.
- RITZMAN, L. P. *Administração da Produção e Operações*, São Paulo: Prentice Hall, 2004. p. 410-411.
- RODRIGUES, C. A. *Just-in-time e Just-in-case: você sabe o que isto significa?*  
<<http://www.petengquimufpr.hpg.ig.com.br/apurga03.htm>> Acesso em 03 nov. 2001
- ROTHER, M & SHOOK, J. *Aprendendo a Enxergar: Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e Eliminar o Desperdício*. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1999.
- SANTOS, C. *Pesquisa: Empresas & Empresários analisa reindustrialização*. Jornal do Commercio, Recife, p. 2, 09 jun. 2011. Especial Pernambuco da próxima geração pesquisa Empresas & Empresários edição 11.
- SANTOS, A. R.; PACHECO, F. F.; PEREIRA, H. J.; BASTOS JUNIOR, P. *Gestão do conhecimento como modelo empresarial*. Disponível em:  
<[http://www1.serpro.gov.br/publicacoes/gco\\_site/m\\_capitulo01.htm](http://www1.serpro.gov.br/publicacoes/gco_site/m_capitulo01.htm)>. Acessado em: 01 jan 2008.
- SANTOS, J.V. & GONÇALVES, G. *Cultura organizacional, satisfação profissional e atmosfera de grupo*. Psico, Algarve, 42 (4): 511-518, out/dez. 2011.
- SCHONBERGER, R. J. *Técnicas Industriais Japonesas: nove lições ocultas sobre simplicidade*; tradução de Oswaldo Chiquetto, São Paulo: Pioneira, 1984
- SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, *Suape: o complexo industrial portuário que mais cresce no Brasil*. Recife, 2010. 10 p.
- SERVICE D'ENSEIGNEMENT DE LA GESTION DES OPÉRATIONS E DE LA PRODUCTION. *Le Just à Temps*, HEC Montréal, 2006.  
<<http://zonecours.hec.ca/documents/E2006-1-769712.Seance14etudiants.lejusteatemps.ppt>> acessado em 12 abr. de 2011.
- SHINGO, S. *A Study of Toyota production system from an industrial engineering viewpoint*, newly translated by Andrew P. Dillon - rev. actual. Cambridge, MA: Productivity Press, 1989

- SHINGO, S. *O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção*, Porto Alegre: Bookman, 1996.
- SHINGO, S. *Sistemas de produção com estoque zero. O sistema Shingo para melhorias contínuas*. Porto Alegre: Bookman, 1996.
- SLACK, N., CHAMBERS, S., HARLAND, C., HARRISON, A., JOHNSTON, R. *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas, 1997.
- \_\_\_\_\_ *Administração da Produção*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- SOUZA, A. M., SCHMIDT, A. S., TURCATO, C. R. da  
S. *O aprendizado em organizações certificadas pela NBR ISO 9001:2000*. Revista Produção Online, Florianópolis, v.11, n.2, p. 289-318, abr./jun., 2011.
- SPEAR, S. & BOWEN, H K. *Decodificando o DNA do Sistema Toyota de Produção*. Harvard Business Review, Vol. No. p. set /out de 1999.
- SRINIDHI, B., TAYI, G. K., *Just in time or just in case? An explanatory model with Informational and incentive effects*, Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 15 Iss: 7, pp.567 – 574, 2004.
- STEFANELLI, P.. *Modelo de Programação da produção nivelada para produção enxuta em ambiente ETO com alta variedade de produtos e alta variação de tempos de ciclo*; orientador Antonio Freitas Rentes. São Paulo, 2010. 133 p.(Mestrado - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo)
- STEVENSON, W. J. *Administração das Operações de Produção*. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001
- STEVENSON, W. J. *Administração das Operações de Produção: Questões de Revisão* por William J. Stevenson. Tradução Por Carlos Alberto Biolchini da Silva Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal Fluminense e do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade do Estado do Rio de Janeiro: McGraw-Hill Higher Education, 2001. CD-ROM do estudante.
- SUAPE (Complexo Industrial Portuário) *Complexo de Suape*. Disponível em: <[http://www.suape.pe.gov.br/complexo\\_suape.asp](http://www.suape.pe.gov.br/complexo_suape.asp)>. Acessado em: 23 de agos. 2010.
- \_\_\_\_\_ Disponível em  
<[http://www.suape.pe.gov.br/MOV\\_ESTADISTICAS.ASP?tabela=5](http://www.suape.pe.gov.br/MOV_ESTADISTICAS.ASP?tabela=5)>. Acessado em: 14 de sete. 2010
- \_\_\_\_\_ Disponível em <[www.suape.pe.gov.br](http://www.suape.pe.gov.br)> Acessado em: 18 jan. 2011.
- SUGAI, M., MCINTOSH, R. I., NOVASKI, O. *Metodologia de Shigeo Shingo (SMED): análise crítica e estudo de caso*. Gest. Prod., São Carlos, v. 14, n. 2, 2007.
- SUMMERS, D. (Dir.) Longman: *Dictionary of Contemporary English*.

- Pearson Education Limited, 2003. CD-ROM. Software developed by IDM, Paris
- SVENSSON, G. *Just-in-time: the reincarnation of past theory and practice*, Management Decision, Vol. 39 Iss: 10, pp.866 – 879, 2001
- TOWILL, D. “*Handshakes around the world - Toyota production system*” Manufacturing Engineer, vol.85, no.1, pp.20-25, Feb.-March 2006.
- TUBINO, D. F. *Manual de Planejamento e controle da produção*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- \_\_\_\_\_. *Sistemas de Produção: A Produtividade no chão-de-fábrica*, Porto Alegre: Bookman, 1999.
- VALENÇA DE SOUSA, J. *Elementos para a compreensão das perdas em Processo, baseado na técnica Just-In-Time*. 2009. 12 f. Trabalho Final de Conclusão (Especialização em Gestão da Produção) – Departamento de Engenharia de Produção. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2009.
- \_\_\_\_\_. *Just in time como ferramenta para o sucesso de empresas distribuidoras de médio porte*. 2002. 71 f. Monografia (Bacharelado em Administração de Empresas) – Faculdade de Ciências Humanas de Pernambuco. Recife, 2002.
- WACKER, J. G., *A theory of formal conceptual definitions: developing theory-building measurement instruments*. Journal of Operations Management Volume 22, Issue 6, December 2004, Pages 629-650.
- WOMACK, J. P. & JONES, D. T. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Simon & Schuster, 2003.
- \_\_\_\_\_. *A Máquina que mudou o mundo: baseado no estudo do Massachusetts Institute of Technology sobre o futuro do automóvel*; tradução de Ivo Korytowski – nova Ed. rev. e atual. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2004 – 3ª reimpressão

---

## APÊNDICE 1 – Roteiro do Questionário

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Tecnologia e Geociências  
Departamento de Engenharia de Produção  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

O objetivo desta entrevista é levantar as informações necessárias para melhor compreender o problema da pesquisa. Portanto, quais seriam os elementos ou fatores baseado na técnica Just In Time que ajudariam a diminuir essas perdas em processos produtivos, seja por excesso ou por falta de estoque, seja por mão de obra ou maquinário limitando-se como fronteira o perímetro do Complexo Industrial Portuário de Suape? De forma a analisar e apontar possíveis caminhos sobre como a correta utilização de algumas ferramentas do JIT podem colaborar nesse sentido.

SUAPE é considerado um pólo geográfico em franca ascensão e visibilidade, cujo potencial de ganho ainda está apenas no início, e onde há, até então, poucos dados sobre esse tema, que se tem demonstrado de grande importância na atual conjuntura histórica brasileira e globalizada.

As informações aqui contidas serão mantidas em caráter confidencial e serão utilizadas como dados para o desenvolvimento da dissertação de mestrado em Engenharia de Produção – UFPE.

Baseado em suas experiências dentro desta indústria, marque a alternativa que melhor reflete sua percepção em relação a cada pergunta. Sua resposta é de vital importância para a conclusão desta pesquisa.

### **I- Dados de Identificação**

Data da Entrevista: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1) Sexo: ( ) M ( ) F

2) Idade: ( ) 21 a 30 ( ) 31 a 40 ( ) 41 a 50

3) Nível de Escolaridade:

( ) Curso a nível técnico completo, se sim, em que?

---

( ) Superior Incompleto, se sim, em que?

---

---

Superior Completo, se sim, em que?

---

4) Se foi em Engenharia o(a) sr(a) possui o CREA?  Sim  Não

5) Há quanto tempo se graduou?  menos de 1 ano  de 1 a 5 anos  
 de 6 a 10 anos  de 11 a 15 anos

6) Tipo de Instituição:  Pública  Privada

7)  Pós-graduação, se sim, em que? \_\_\_\_\_

8) Há quanto tempo se pós-graduou?  menos de 1 ano  de 1 a 5 anos  
 de 6 a 10 anos  de 11 a 15 anos

9) O(A) sr(a) planejou ou planeja um aperfeiçoamento acadêmico na sua área?  
 Não  Sim, em que área? \_\_\_\_\_

10) Quem financiaria seu aperfeiçoamento acadêmico?

- eu mesmo(a)  meu/minha cônjuge  algum(a) parente  
 a organização onde trabalho

## II- Dados Profissionais

1) Período (em anos) que trabalha no setor industrial:

de 1 a 3 anos  de 3 a 6 anos  de 6 a 9 anos  outros

2) Cargo que ocupa nesta organização: \_\_\_\_\_

3) Período (em anos) que trabalha nesta organização:

menos de 1 ano  de 1 a 3 anos  de 3 a 6 anos  de 6 a 9 anos   
mais de 9 anos.

## III- Dados da Organização

1) Identificação do tipo de indústria: (ex: alimentícia, fabricação automotiva,  
têxtil) \_\_\_\_\_

2) Porte da Organização (em quantidade de funcionários empregados, segundo a  
classificação do SEBRAE)

micro (até 19 empregados)  pequeno (de 20 a 99)

médio (de 100 a 499)  grande (+ de 500)

3) Área de aplicação das ferramentas (little Just in Time)

- ( ) Seção administrativa ( ) Seção de design ( ) Seção de manufatura  
 ( ) Seção de manutenção ( ) outro setor ligado a manufatura ( ) Em toda fábrica

#### IV- Perguntas Fechadas Utilizando Escalas de Avaliação em Grau de Concordância

Códigos Utilizados	Decisões do Entrevistado
<b>D.T.</b>	Discordo totalmente
<b>D.</b>	Discordo
<b>N.C.N.D</b>	Não concordo nem discordo
<b>C.</b>	Concordo
<b>C.T.</b>	Concordo totalmente

OU

Decisões do Entrevistado
<b>Não</b>
<b>Sim</b>

Por favor, assinale apenas uma alternativa de resposta para cada questão, observando o grau de códigos utilizados, na tabela acima com a **“Cor do Realce do Texto”** na tonalidade amarela.

IMPLANTAÇÃO DO JIT			
1	A organização precisava implementar o JIT?	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>
2	Quais foram as razões para essa implantação: Aumentar a produtividade ( ) Melhorar a qualidade ( ) Diminuir os custos Gerar maior confiabilidade nos prazos de entrega ( ) Outra razão ( )		
3	A organização achou necessária antes de implantação do JIT, desenvolver um programa piloto de um novo produto, permitindo que se testasse o processo para que fosse aplicado?	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>
4	A organização utiliza períodos fixos, ou seja, são definidos períodos de tempo pré-fixados no planejamento da produção: GIRO Mensal ( ) Bimestral ( ) trimestral ( ) Quadrimestral ( ) Outro período ( )	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>

5	Sobre as etapas de implantação do JIT: esta empresa utilizou qual tipo de classificação dos materiais de produção: Diagrama de Pareto ( ) Classificação ABC ( ) Espinha de Peixe ( ) Outros: ERP			
	Comente, se possível a sua resposta:			
6	A empresa elaborou fluxogramas para acompanhar os fluxos de materiais?	<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>
7	A empresa elaborou fluxogramas para acompanhar os fluxos de documentos?	<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>
8	A empresa elaborou fluxogramas para acompanhar os fluxos de informações?	<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>
9	Os fluxos foram simplificados, ou seja, houve a eliminação de atividades consideradas desnecessárias para que aumentasse a flexibilidade dentro da empresa?	<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>
10	Houve a definição e o agrupamento dos recursos em células (layout celular) em função dos fluxos e processos?	<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>
11	Foram desenvolvidos e implantados os procedimentos de controle, como o CEP (Controle Estatístico de Processo)?	<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>
12	Estabeleceram o Kanban para que os lotes fossem os menores possíveis?	<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>
13	Definiram o Kanban para puxar o fluxo dos processos da linha de produção?	<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>
14	A empresa projetou um sistema global de controle para cada célula considerando-a como entidade autônoma?	<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>

**PESSOAS & EQUIPE DE TRABALHO**

1	A organização treinou os gerentes durante a implementação para entender o JIT?	<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>
2	Qual a metodologia utilizada para esse treinamento: Workshop ( ) Conferências ( ) Palestras, que são mais curtas que as conferências ( ) Por Modelos ( ) Treinamentos no trabalho sob orientação supervisionada ( ) Simulação de uma situação ( ) Treinamento à distância por videoconferência, e-learning ( ) Outros. ( ) Qual:			
3	A organização treinou os operários durante a implementação para entender o JIT?	<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>
4	Qual a metodologia utilizada para esse treinamento? (verificar a pergunta 2 deste item)			
5	A organização treinou os fornecedores durante a implementação para entender o JIT?	<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>
6	Qual foi a metodologia utilizada para fazer a abordagem da educação do JIT para os fornecedores? (verificar a pergunta 2 deste item)			
7	Os operários e gerentes durante o treinamento tiveram a oportunidade de visitar empresas que usam o JIT, e treinar em suas linhas de produção?	<b>SIM</b>		<b>NÃO</b>
8	Os treinamentos realizados na prática geram melhores resultados do que os treinamentos realizados em sala de aula o treinamento pratico ajudou a alavancar os resultados propostos no treinamento	<b>SIM.</b>		<b>NÃO</b>

9	Há um acompanhamento periódico da capacidade técnica e da qualidade dos fornecedores?	SIM	NÃO
10	Os fornecedores fornecem certificados que asseguram a qualidade de seus processos e produtos?	SIM	NÃO
11	Os fornecedores aceitam fazer entregas na quantidade e frequência solicitada pela empresa?	SIM	NÃO
12	Os funcionários desta organização aplicam corretamente o que foi ensinado sobre o JIT (PERCENTUAL PRÓXIMO)	SIM	NÃO
13	Os funcionários desta organização entendem que a participação deles no processo irá melhorar o desempenho da empresa	SIM	NÃO
14	Há um encorajamento entre eles funcionários, para que eles continuem melhorando e treinando para se tornarem multifuncionais dentro da organização?	SIM	NÃO
15	Os funcionários sabem trabalhar em equipe. (PERCENTUAL PRÓXIMO)	SIM	NÃO
16	Eles entendem a importância do trabalho em grupo para um bom resultado final de acordo com as metas da organização? (SE FORAM BEM TREINADOS)	SIM	NÃO
17	A organização continua utilizando a cultura centrada no contínuo aprendizado?	SIM	NÃO
18	Os conhecimentos sobre os JIT são acessíveis aos funcionários? (DEPENDENTE DE CADA UM)	SIM	NÃO
19	Os funcionários desta organização sabem identificar os problemas e torná-los visíveis (%)	SIM	NÃO
20	Os funcionários da empresa têm autonomia de parar as máquinas caso seja detectado algum problema?	SIM	NÃO
21	O(A) sr(a) concorda que nesta organização há um bom entrosamento entre a mão-de-obra indireta (supervisores, gerentes e engenheiros) e a direta (ORGANOGRAMA ENXUTO)	SIM	NÃO
22	Os conhecimentos adquiridos durante os treinamentos motivam a ser um repassador/ facilitador desses conhecimentos?	SIM	NÃO
23	O sr.(a) percebeu se as suas condições de trabalho melhoraram após a implantação do JIT?	SIM	NÃO
24	A implementação do JIT foi uma boa estratégia da empresa	SIM.	NÃO

MELHORIAS x PERDAS					
1	O (A) sr(a) concorda que a melhoria implantada com o JIT dentro da organização aumentou a satisfação do seu consumidor/cliente. (DE QUE FORMA: NÍVEL DE ATENDIMENTO)	SIM.		NÃO	
<b>Comente, se possível a sua resposta:</b>					
2	Passou-se a entregar os pedidos nos prazos estabelecidos pelo cliente.	D.T.	D.	N.C.N.D	C. C.T.
<b>Comente, se possível a sua resposta:</b>					
3	Houve aumento de melhoria no seu setor.	D.T.	D.	N.C.N.D	C. C.T.
<b>Comente, se possível a sua resposta:</b>					
4	Reduziu-se a quantidade de estoques em processo.	D.T.	D.	N.C.N.D	C. C.T.

	<b>Comente, se possível a sua resposta:</b>					
5	Houve uma efetiva diminuição da produção de produtos para estoque.	D.T.	D.	N.C.N.D	C.	C.T.
	<b>Comente, se possível a sua resposta:</b>					
6	Houve redução no tamanho dos lotes.	D.T.	D.	N.C.N.D	C.	C.T.
	<b>Comente, se possível a sua resposta:</b>					
7	Percebe-se a redução do tempo de espera de materiais, informações, pessoas ou equipamentos que não estão preparados.	D.T.	D.	N.C.N.D	C.	C.T.
	<b>Comente, se possível a sua resposta:</b>					
8	Diminuí o transporte excessivo de produtos que não agregam valor ao processo produtivo.	D.T.	D.	N.C.N.D	C.	C.T.
	<b>Comente, se possível a sua resposta:</b>					
9	Existe um plano de manutenção focalizando principalmente os equipamentos considerados críticos?	SIM		NÃO		
10	Há preferência pela manutenção preventiva em vez da manutenção corretiva?	SIM		NÃO		
11	Houve redução das falhas dos equipamentos na linha de produção.	D.T.	D.	N.C.N.D	C.	C.T.
	Comente, se possível a sua resposta:					
12	Os operadores são capacitados a aplicar seus conhecimentos na condução de inspeção diária de seus equipamentos, lubrificando regularmente, auxiliando o pessoal de manutenção em pequenos reparos e na substituição de peças básicas? (MANUTENÇÃO AUTÔNOMA)	SIM		NÃO		
13	Os operadores conhecem as operações básicas de seus equipamentos e estão envolvidos na investigação de anomalias compartilhando ideias com o pessoal de manutenção?	SIM		NÃO		
14	Houve redução de produtos defeituosos e retrabalhos nos processos de fabricação?	SIM		NÃO		
15	O LEC - Lote Econômico é calculado com periodicidade?	SIM		NÃO		
16	Os tempos de ciclo são conhecidos?	SIM		NÃO		
17	A empresa utiliza o takt time para saber quantas unidades podem ser fabricadas para suprir a encomenda do cliente?	SIM		NÃO		
19	A partir do início do setup, o operador dedica o seu tempo somente na preparação junto à máquina não necessitando se afastar para providenciar materiais que não estão com ele, ou no local onde deveria estar?	SIM		NÃO		
20	Existem quadros indicadores de desempenho nesta fábrica?	SIM		NÃO		
21	Existe sinalização com o objetivo de alertar as áreas de apoio quando necessário a intervenção no processo produtivo?	SIM		NÃO		
22	Os lead times de cada produto principais são conhecidos?	SIM		NÃO		
23	O fluxo do processo flui em pequenos lotes "caminhando" para o lote unitário?	SIM		NÃO		

24	Qual o tipo de produção preponderante nesta organização?
	<input type="checkbox"/> Produção repetitiva
	<input type="checkbox"/> Produção sob encomenda ou em pequenos lotes
	<input type="checkbox"/> Ambas
	<input type="checkbox"/> Nenhuma das respostas anteriores
25	Qual dos itens não é relacionado com a resolução de um problema num sistema JIT dentro desta organização?
	<input type="checkbox"/> Um aumento temporário no estoque
	<input type="checkbox"/> Andon
	<input type="checkbox"/> Brainstorming
	<input type="checkbox"/> Envolvimento de trabalhadores
	<input type="checkbox"/> Todos são relacionados

Sentimo-nos honrado pela vossa colaboração e agradecemos entusiasticamente pelo tempo dispensado.  
Muito obrigada.

## APÊNDICE 2

Tabela 1.1: Movimentação de Carga Containerizada em toneladas  
 Fonte: Adaptado de SUAPE (Complexo Industrial Portuário) **Complexo de Suape**, 2010.

	ANO												
	MÊS											TOTAL	
	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000		
	JAN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
40.360	272.345	209.774	308.380	194.875	175.745	137.947	87.595	56.658	77.147	51.124	40.360		
43.086	268.972	225.023	224.432	211.412	137.011	139.135	109.440	7.001	68.809	52.277	43.086		
46.890	272.345	226.046	308.380	185.274	159.970	182.198	108.894	11.793	86.666	51.124	46.890		
52.900	287.590	213.823	265.244	212.338	172.129	163.235	109.176	42.445	86.050	71.355	52.900		
43.937	276.392	221.525	294.445	229.585	163.734	161.364	109.788	30.041	72.833	62.203	43.937		
50.925	0	218.293	305.132	261.161	143.477	164.087	119.265	25.957	79.198	58.203	50.925		
48.329	0	239.703	317.141	282.842	168.433	182.172	118.556	37.589	107.453	46.508	48.329		
68.884	0	335.925	390.039	234.013	158.873	170.619	137.464	44.944	108.294	66.193	68.884		
52.831	0	275.156	326.015	281.693	179.861	167.390	144.558	67.794	123.169	64.779	52.831		
62.186	0	306.186	381.916	245.103	212.770	183.946	156.581	118.036	120.889	65.759	62.186		
75.301	0	288.904	341.650	275.074	202.906	159.131	152.955	96.855	127.596	69.787	75.301		
65.076	0	276.736	298.782	239.889	186.363	153.355	152.676	99.253	117.657	106.223	65.076		
645.705	1.377.644	3.037.094	3.761.556	2.853.259	2.061.272	1.964.579	1.506.948	640.366	1.176.761	765.535	645.705		

---

## ANEXO 1

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Tecnologia e Geociências  
Departamento de Engenharia de Produção  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

### PROTOCOLO DE PESQUISA

Recife, data, mês, 2011.

Prezado Sr.(a),

Tenho a satisfação de informar como aluna de **Mestrado Profissional em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (PPGEP-UFPE)**, estou desenvolvendo minha dissertação, cujo objetivo é tentar identificar os elementos baseado na técnica **Just In Time** que ajudariam a diminuir possíveis perdas dos processos produtivos em manufaturas, limitando-se como fronteira o perímetro do Complexo Industrial Portuário de Suape. A questão da qualidade é muito importante, e é preciso que se obtenham informações mais detalhadas a respeito desses fatores condicionantes para que se possam adotar ações adequadas para a melhoria dos processos do sistema produtivo Este estudo está sob orientação da Profa. Danielle Morais.

Por esse motivo, vimos solicitar o apoio e a gentileza de vossa renomada empresa para o agendamento de uma entrevista com o profissional responsável pela área de Gestão/Gerenciamento da Produção e permissão para consultar documentos e fotos relacionados aos processos que compõem o sistema e a linha de produção de bens. Estima-se uma **duração média de 20 minutos para a realização da entrevista**. As **informações podem ser enviadas por e-mail, via telefone ou ainda pessoalmente, de acordo com o critério do entrevistado**. Essas informações serão mantidas em sigilo. Para a definição da forma de publicação e apresentação dos resultados será solicitada sua autorização prévia.

Contando com a colaboração de Vossa Senhoria no acolhimento a nossa solicitação, que terá uma grande contribuição para o enriquecimento de nossa pesquisa, colocamo-nos à disposição para quaisquer outros esclarecimentos e aproveitamos para manifestarmos o nosso elevado apreço e agradecimento.

Atenciosamente.

Mestranda Juliana Valença de Sousa  
Departamento de Engenharia de Produção  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção (PPGEP-UFPE)

Profa. Danielle Morais, PhD  
Departamento de Engenharia de Produção  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção (PPGEP-UFPE)

## ANEXO 2

Caracterização do Território que abrange a Região Metropolitana do Recife e o Território Estratégico de SUAPE

Fonte: SUAPE, 2010

