

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
**PPGEP – PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**TRABALHO PADRONIZADO E EQUIPES SEMI AUTÔNOMAS:  
ADAPTAÇÃO, APLICAÇÃO E ANÁLISE DE UM MODELO A PARTIR DE  
MÚLTIPLOS CASOS EM UMA EMPRESA DO SETOR QUÍMICO.**

Gece Wallace Santos Renó

São Carlos - SP

2014

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
**PPGEP – PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**TRABALHO PADRONIZADO E EQUIPES SEMI AUTÔNOMAS:  
ADAPTAÇÃO, APLICAÇÃO E ANÁLISE DE UM MODELO A PARTIR DE  
MÚLTIPLOS CASOS EM UMA EMPRESA DO SETOR QUÍMICO.**

Gece Wallace Santos Renó

Tese apresentada à banca examinadora do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

**São Carlos - SP**

**2014**

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

R418tp

Renó, Gece Wallace Santos.

Trabalho padronizado e equipes semi autônomas :  
adaptação, aplicação e análise de um modelo a partir de  
múltiplos casos em uma empresa do setor químico / Gece  
Wallace Santos Renó. -- São Carlos : UFSCar, 2014.  
255 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos,  
2014.

1. Melhoria contínua. 2. Trabalho padronizado. 3. Equipes  
semi autônomas. 4. Excelência operacional. 5. Manufatura  
enxuta. I. Título.

CDD: 658.562 (20<sup>a</sup>)



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

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno(a): Gece Wallace Santos Renó

TESE DE DOUTORADO DEFENDIDA E APROVADA EM 30/06/2014 PELA  
COMISSÃO JULGADORA:

Prof. Dr. Oswaldo Mário Serra Truzzi  
Orientador(a) PPGE/UFSCar

Prof. Dr. Alceu Gomes Alves Filho  
PPGE/UFSCar

Prof. Dr. José Carlos de Toledo  
PPGE/UFSCar

Prof. Dr. Roberto Marx  
POLI/USP

Prof. Dr. Luiz Veriano Oliveira Dalla Valentina  
Engenharia Mecânica/UDESC

---

Prof. Dr. Mário Otávio Batalha  
Coordenador do PPGE

“Dedico este trabalho essencialmente a Deus, minha família, meus pais e a todos os amigos que conquistei nesta jornada contínua de aprendizado”.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de tudo a Deus pela saúde, perseverança e entusiasmo que mantive nestes mais de 30 anos de estudos.

À Nossa Senhora de Fátima, luz de Maria em minha vida que salvou o mundo e nos deu mais tempo com o Santo João Paulo II por sua graça e misericórdia.

À São Francisco de Assis, um dos santos de vida mais intensa próximo das graças da criação, que soube amar, servir e viver em fraternidade.

Agradeço ao meu pai José Rômulo Renó e minha mãe Adelaide E. Santos Renó por seus ensinamentos de caráter e incentivo ao estudo. A minha irmã Amanda Giselle Renó pelos constantes elogios e reconhecimentos.

À minha esposa Talita Berkenbrock Renó e minhas filhas, Ana Júlia Oliveira Renó e Mariana Berkenbrock Renó pela paciência nas ausências nos feriados, finais de semana e muitas noites em meio aos livros, computadores e anotações que levaram a este trabalho.

Aos meus amigos que sempre me motivam, sugerem e incentivam as conclusões, e principalmente suportam as execuções de meus experimentos e idéias. Em especial à Carolina Diniz, Alexandre Alves, Márcio Ribeiro, João Paulo Dalri, Rogério Gonçalves, Carlos Alberto Matias e Francisco Miguel Barbeiro da 3M do Brasil, pessoas que acreditaram e suportaram este trabalho.

À Henrique Yamaguti, Isabela Wang, Tacila Berkenbrock Sevegnani e Gustavo Sevegnani, meus parceiros de excelentes artigos publicados e apresentados nos congressos nos últimos cinco anos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Oswaldo Mário Serra Truzzi, pelas recomendações de leitura, pelas melhorias no texto e principalmente pelos bate papos essenciais à minha visão de pesquisador.

A minha primeira professora de português, Marisa Moura, por seu incentivo a leitura, aos teatros e sessões de redação que me permitiram enxergar até onde poderia chegar se me dedicasse e estudasse.

À todas as pessoas do chão de fábrica e as diferentes empresas que tive a oportunidade de conviver, aprender e valorizar os 20 anos de melhoria contínua. É no Gempa que as coisas acontecem!

À 3M do Brasil pelo ambiente das seis fábricas objeto do estudo, e que foram fundamentais para o avanço desta tese.

## RESUMO

As empresas manufatureiras estão investindo cada vez mais tempo e atenção à melhoria de seu desempenho operacional aceitando que este é um dos poucos caminhos para serem competitivas no médio e longo prazo e desta forma saindo da visão de curto prazo onde melhorias operacionais são principalmente avaliadas como redução de custos de produção e de mão de obra. A gestão da manufatura deve buscar a correta padronização das operações, o cumprimento destes padrões e sua melhoria contínua, usando isto como base para a sincronização dos fluxos de materiais e informações, e para a garantia dos requisitos de qualidade e segurança, assim como o incremento das responsabilidades e da autonomia das pessoas no ambiente de trabalho. Esta é a base principal da manufatura enxuta (*lean*), que, associada ao conceito de equipes semi autônomas (este visando o incremento da responsabilidade dos operários), tanto sucesso operacional está trazendo às empresas que se aprofundaram em sua implementação e sustentação. Nesta tese apresentam-se seis estudos de caso onde houve a aplicação de um modelo de trabalho padronizado e do conceito de equipes semi autônomas de forma simultânea em diferentes fábricas de uma mesma empresa do setor químico brasileiro. A abordagem desenvolvida foi a adaptação e aplicação de um modelo sistematizado com cinco etapas pré definidas, e estruturação das equipes semi autônomas com padrões de trabalho bem como de seus papéis e responsabilidades. O modelo aplicado nos seis casos estudados foi adaptado com base em uma referência da empresa matriz e pesquisas de práticas de mercado, alinhado à realidade e à estrutura organizacional destas unidades. As fábricas estudadas possuem diferentes níveis de tecnologia e tipos de produtos, assim como tempo em operação que as distanciam até quatro décadas umas das outras, de onde se observou significativo impacto na velocidade de implantação, havendo diferentes níveis de aceitação das lideranças e abrangência dos resultados oriundos da aplicação do modelo. Foram avaliados aspectos quantitativos da aplicação, tais como Segurança, Qualidade e Produtividade, que apresentaram ganhos significativos médios após a aplicação do modelo, da ordem de: 25% em Produtividade, 33% em Qualidade e 47% de redução dos tempos de *Setup*, assim como os aspectos qualitativos como o absenteísmo, a percepção dos envolvidos do chão de fábrica quanto à mudança física do ambiente de trabalho e o impacto da padronização e sistematização das atividades na motivação e desempenho dos empregados atuando no formato semi autônomo. Como conclusão, discute-se que condicionantes influenciam o maior ou menor sucesso das aplicações em cada uma das seis unidades.

**Palavras chave** – Trabalho Padronizado, Equipes Semi autônomas, Melhoria Contínua, Excelência Operacional, Manufatura Enxuta.

## ABSTRACT

The manufacturing companies are increasingly investing time and attention to improving its operating performance by accepting that this is one of the few ways to be competitive in the medium and long term and thus leaving the short-term vision where operational improvements are mainly evaluated as cost reductions of production and labor. The manufacturing management must seek the proper standardization of operations, compliance with these standards and continuous improvement, using this as a basis for synchronization of material flows and information, and to guarantee the quality and safety requirements, as well as the increase responsibilities and autonomy of people in the workplace. This is the main base of lean manufacturing (lean), which, associated with the concept of semi autonomous teams (this aimed at increasing the responsibility of the workers), significant operational success is bringing to companies that have deepened in its implementation and support. This thesis presents six case studies where there was the application of a model of standardized work and the concept of semi-autonomous teams simultaneously in different plants of the same company in the Brazilian chemical industry. The developed approach was the adaptation and application of a systematic model with five pre-defined steps, and structuring teams with semi autonomous work patterns as well as their roles and responsibilities. The model applied in the six cases studied was adapted based on a reference from the company's headquarters and research of market practices, adapted to reality and to the organizational structure of these units. The plants studied have different levels of technology and products portfolio, as well as operation time that distanced up to four decades of each other, where it was observed significant impact on speed of deployment, with different levels of acceptance by the leadership and comprehensiveness of results arising from the application of the model. Quantitative aspects of implementation, such as Safety, Quality and Productivity, which showed significant weight gains after the implementation of the model were evaluated and achieved medium gains of 25% in Productivity, 33% in Quality and 47% reduction in setup times as well as qualitative aspects such as absenteeism, the perception of those involved on the shop floor by the physical change in the working environment and the impact of standardization and systematization of activities on the motivation and performance of employees working in the semi autonomous teams. As conclusions, it's discussed the potential constraints that influence the greater or lesser success of the applications in each of the six units.

**Keywords** - Standardized Work, Semi Autonomous Teams, Continuous Improvement, Operational Excellence, Lean Manufacturing.

## LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura 1. Esquema de desenvolvimento da produção enxuta	28
Figura 2. Etapas do mapeamento do fluxo de valor	28
Figura 3. Símbolos utilizados no mapeamento do fluxo de valor	29
Figura 4. Arranjo físico ou funcional	32
Figura 5. Arranjo físico celular	33
Figura 6. Arranjo físico linear ou por produto	33
Figura 7. Ilustração da Ferramenta 5S	41
Figura 8. Quadros ilustrativos do Gerenciamento Visual	43
Figura 9. Esquematização dos passos do <i>setup</i>	45
Figura 10. Cálculo do “ <i>Takt Time</i> ”	50
Figura 11. Relação entre Trabalho Padronizado e Instrução de Trabalho	51
Figura 12. Carta AV/ NAV	54
Figura 13. Gráfico de Balanceamento do Operador	56
Figura 14. Grupos em série	74
Figura 15. Grupos em paralelo (cada grupo faz o mesmo produto)	75
Figura 16. Grupos independentes (cada grupo faz produtos diferentes)	75
Figura 17. Convergência e não convergência de várias fontes de evidência	108
Figura 18. Estrutura Base das Equipes Semi autônomas	131
Figura 19. Níveis de atuação e autonomia do Coordenador de Produção	142
Figura 20. Cronograma de desdobramento do Modelo no Caso I	148
Figura 21. Cronograma de desdobramento do Modelo no Caso II	157
Figura 22. Modelo Ilustrado da Cadeia de Ajuda do Caso II	163
Figura 23. Cronograma de desdobramento do Modelo no Caso III	167
Figura 24. Cronograma de desdobramento do Modelo no Caso IV	176
Figura 25. Cronograma de desdobramento do Modelo no Caso V	185
Figura 26. Cronograma de desdobramento do Modelo no Caso VI	193
Figura 27. % Atendimento das Metas Quantitativas nos 06 Casos	203
Figura 28. % Incremento de Produtividade da mão de obra nos 6 casos x Objetivo	204
Figura 29. % Redução Perdas e Melhoria da Qualidade nos 6 casos x Objetivo	204
Figura 30. % Redução do Tempo de <i>Setup</i> nos 6 casos x Objetivo	205
Figura 31. % Atendimento das metas Qualitativas nos 6 casos x Objetivo	210
QUADRO 1. Ferramentas da produção enxuta	30
QUADRO 2. Dinâmica da introdução do trabalho em grupos	79
QUADRO 3. Estrutura de Katzenbach e Smith	83

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Comparativo produção em massa e produção enxuta	24
TABELA 2 - Três elementos da música e operações da fábrica	47
TABELA 3 - Aspectos Quantitativos para consolidação dos Estudos de Caso	145
TABELA 4 - Aspectos Qualitativos para consolidação dos Estudos de Caso	146
TABELA 5 - Escopo Resumido do Caso I	148
TABELA 6 - Aspectos Quantitativos do Caso I	150
TABELA 7 - Escopo Resumido do Caso II	156
TABELA 8 - Aspectos Quantitativos do Caso II	159
TABELA 9 - Escopo Resumido do Caso III	166
TABELA 10 - Aspectos Quantitativos do Caso III	169
TABELA 11 - Escopo Resumido do Caso IV	175
TABELA 12 - Aspectos Quantitativos do Caso IV	177
TABELA 13 - Escopo Resumido do Caso V	184
TABELA 14 - Aspectos Quantitativos do Caso V	186
TABELA 15 - Escopo Resumido do Caso VI	192
TABELA 16 - Aspectos Quantitativos do Caso VI	194
TABELA 17 - Tempo de Operação de cada Caso estudado	201
TABELA 18 - Comparativo dos Aspectos Quantitativos para os 06 casos	202
TABELA 19 – Comparativo dos Aspectos Quantitativos entre as plantas antigas	206
TABELA 20 – Comparativo dos Aspectos Quantitativos entre as plantas média, adquirida e nova	208
TABELA 21 - Comparativo dos Aspectos Qualitativos para os 06 casos	210

## LISTA DE ACRÔNIMOS E GLOSSÁRIO

<b>A3:</b>	Descrição de problemas ou análises de um plano de ação em folha A3
<b>Andon:</b>	Ferramenta de gestão visual que mostra o estado das operações.
<b>AV:</b>	Atividades que Agregam Valor.
<b>5S:</b>	Sensos de utilização, organização, limpeza, padronização e de autodisciplina.
<b>DPPM:</b>	Defeitos por Milhão de Peças ou Partes.
<b>EHS:</b>	<i>Ergonomics Health and Safety</i>
<b>EPI:</b>	Equipamento de Proteção Individual.
<b>FIT:</b>	Folha de Instrução de Trabalho
<b>Gemba:</b>	Palavra japonesa para definir chão de fábrica ou local da operação
<b>GBO:</b>	Gráfico de Balanceamento de Operações ou Operadores
<b>Heijunka:</b>	Balanceamento e Nivelamento da produção.
<b>ISO:</b>	<i>International Organization for Standardization.</i>
<b>JIT:</b>	<i>Just-In-Time.</i>
<b>Kaizen:</b>	Termo japonês para melhoria contínua.
<b>Kanban:</b>	Termo japonês para um sinal de puxada, transferência ou produção
<b>Lead Time:</b>	Tempo previsto para um produto atravessar o processo do início ao fim
<b>Lean:</b>	Manufatura Enxuta
<b>LUP:</b>	Lição de Único Ponto.
<b>MA:</b>	Manutenção Autônoma.
<b>MTO:</b>	<i>Make to order.</i>
<b>MTS:</b>	<i>Make to stock.</i>
<b>Muri:</b>	Desperdício da sobrecarga ou excesso em um processo.
<b>Mura:</b>	Desperdício da variação ou inconstância em um processo.
<b>Muda:</b>	Quaisquer atividades que consumam recursos sem gerar valor.
<b>NAV:</b>	Atividades que Não Agregam Valor.
<b>NUMA:</b>	Núcleo de Manufatura Avançada.
<b>RH:</b>	Recursos Humanos
<b>PCP:</b>	Planejamento e Controle da Produção.
<b>SDWT:</b>	<i>Self Directed Work Teams.</i>
<b>Setup:</b>	Tempo de preparação e ajuste dos recursos para troca de ferramentas
<b>SME:</b>	<i>Subject Matter Expert</i>
<b>SMWG:</b>	<i>Self Managing Work Groups.</i>
<b>STP:</b>	Sistema Toyota de Produção.
<b>TP:</b>	Trabalho Padronizado.
<b>Tempo takt:</b>	Ritmo de fabricação como determinado pelo cliente.
<b>TPM :</b>	<i>Total Productive Maintenance.</i>
<b>VSM:</b>	<i>Value Stream Mapping.</i>
<b>WIP:</b>	<i>Work-In-Process.</i>

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
1.BASES TEÓRICAS.....	21
1.1 PRODUÇÃO ENXUTA.....	21
1.2 FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA .....	26
1.2.1 Just-in-time .....	26
1.2.2 Mapeamento das atividades do processo e matriz de resposta da cadeia de suprimentos .....	30
1.2.3 Layout na manufatura enxuta.....	31
1.2.4 Sistema Kanban de controle da produção.....	34
1.2.5 Cinco elementos da manufatura enxuta.....	38
1.2.6 Ferramenta 5S e Ferramenta TPM .....	39
1.2.7 Gerenciamento Visual.....	42
1.2.8 Ferramenta <i>Setup</i> Rápido .....	44
1.2.9 A ferramenta Trabalho Padrão.....	46
1.3 TRABALHO AUTÔNOMO E EQUIPES SEMI AUTÔNOMAS .....	57
1.3.1 Equipes.....	57
1.3.2 Importância do trabalho em equipe.....	60
1.3.3 Tipos de equipes.....	64
1.3.4 Grupos Semi-Autônomos e Equipes Autogerenciáveis .....	67
1.3.5 O trabalho padronizado e o funcionamento das equipes na estrutura de grupos semi-autônomos .....	73
1.4 A IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO DE TRABALHO SEGUNDO ROBERTO MARX .....	78
1.4.1 Implementação de grupos semi-autônomos.....	79
1.5 IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO DE TRABALHO SEGUNDO KATZENBACH E SMITH .....	82
1.5.1 Etapa 1 .....	84
1.5.2 Etapa 2 .....	84
1.5.3 Etapa 3 .....	85
1.5.4 Habilidades Complementares .....	85
1.5.5 Objetivo, metas e abordagem de trabalhos comuns .....	85
1.5.6 Responsabilidade mútua e individual .....	88
1.6 PESQUISAS ATUAIS SOBRE O TEMA DO TRABALHO PADRONIZADO .....	92
1.6.1 O modelo de Treinamento Virtual do Trabalho Padronizado da SAAB na Suécia .....	92
1.6.2 A proposta do <i>Lean Learning Academy</i> comum entre empresas e universidades europeias.....	94
1.6.3 O Estado Atual do Trabalho Padronizado na indústria automotiva Sueca.....	96
1.6.4 O Estado Atual do Trabalho Padronizado na Toyota .....	98

2. CAMINHO METODOLÓGICO .....	101
2.1 REFERÊNCIAS EM RELAÇÃO AO MÉTODO DE PESQUISA.....	101
2.2 PLANEJAMENTO DA PESQUISA .....	103
2.2.1 Questões e proposições da pesquisa .....	104
2.2.2 Unidades de análise .....	105
2.2.3 Técnicas de coleta de dados.....	107
2.2.4 Técnica de análise de dados.....	108
3. ESTUDOS DE CASO MÚLTIPLOS .....	111
3.1 PRIMEIROS PASSOS .....	111
3.2 A ADAPTAÇÃO DO MODELO E SUA APLICAÇÃO .....	111
3.2.1 Etapa 1 : Definir .....	114
3.2.2 Etapa 2 : Pilar 3S.....	117
3.2.3 Etapa 3: Pilar Manutenção Autônoma e <i>Setup</i> .....	121
3.2.4 Etapa 4: Pilar Trabalho Padrão .....	125
3.2.5 Etapa 5: Pilar Controle .....	129
3.3 PAPÉIS DO FACILITADOR E COORDENADOR DE PRODUÇÃO NA ESTRUTURA BASE DAS EQUIPES SEMI-AUTÔNOMAS .....	130
3.3.1 Papeis e Responsabilidades do Facilitador na Estrutura.....	132
3.3.2 Papeis e Responsabilidades do Coordenador de Produção na Estrutura .....	137
3.4 A APLICAÇÃO E RESULTADOS DO MODELO NOS SEIS CASOS ESTUDADOS .....	143
3.4.1 Estudo de Caso I .....	147
3.4.2 Estudo de Caso II .....	156
3.4.3 Estudo de Caso III .....	166
3.4.4 Estudo de Caso IV .....	174
3.4.5 Estudo de Caso V .....	183
3.4.6 Estudo de Caso VI.....	191
4. COMPARAÇÕES DOS RESULTADOS ALCANÇADOS ENTRE OS SEIS CASOS .....	201
4.1 COMPARAÇÕES DOS RESULTADOS QUANTITATIVOS DOS SEIS CASOS..	201
4.1.1 Comparação dos dados quantitativos entre as unidades semelhantes .....	206
4.2 COMPARAÇÕES DOS RESULTADOS QUALITATIVOS DOS SEIS CASOS ....	209
5. CONCLUSÕES SOBRE OS RESULTADOS .....	215
5.1 LIMITAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO .....	223
5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	226
5.3 À GUIA DE POSFÁCIO .....	227
REFERÊNCIAS .....	229
ANEXOS.....	236

## INTRODUÇÃO

A 3M, sendo uma empresa centenária, com negócios em mais de 100 países no mundo, possui indicadores comparativos que identificam países e unidades que necessitam aperfeiçoar seus processos para a entrega estável de resultados. Uma das unidades do Brasil passou a figurar como destaque negativo neste processo de comparação.

Baseado nesta realidade, a empresa estabeleceu um modelo de trabalho e abordagem das problemáticas típicas de processos de manufatura, denominado *3M Manufacturing Model* que visa principalmente orientar e determinar as bases de abertura de projetos de melhoria, que passam a ser monitoradas pelo time de gestão da divisão em acompanhamento, na matriz da 3M em *Saint Paul, Minnessota*.

Este modelo proposto pela matriz traz em seu conteúdo um conjunto de recomendações de melhoria e ferramentas a serem aplicadas para cada problemática observada nas diferentes unidades em todo o mundo. O modelo em si não apresenta os passos de execução e prazos estimados para as diferentes aplicações e níveis de complexidade das operações que venham a considerá-lo como fonte de aplicação.

Ocorre, porém que o modelo em questão não considera aspectos particulares de cada país, tais como: sua história cultural, sua evolução econômica, o perfil e origem de seus funcionários, a estrutura hierárquica e principalmente a real percepção das lideranças quanto à necessidade de melhorar ou alterar práticas de trabalho. Daí a necessidade de se realizar uma adaptação no modelo base sugerido pela matriz, se aproximando dos aspectos comentados anteriormente,

A necessidade de aplicação do Trabalho Padronizado na 3M do Brasil surgiu inicialmente na unidade de Sumaré-SP, especificamente na fábrica de Abrasivos no início de 2008.

O gerente de manufatura desta unidade constatava em seu modelo de gestão algumas lacunas que levavam a problemas internos e externos, de onde se destaca abaixo, após duas entrevistas abertas realizadas pessoalmente com o gerente, supervisores e coordenadores de produção:

1. Instabilidade no consumo de materiais e insumos de produção entre os turnos de trabalho e nos diferentes produtos.
2. Tempo necessário para produção dos produtos com grandes variações, o que gerava instabilidade no atendimento dos planos de produção e nos prazos de atendimento dos pedidos dos clientes.
3. Ausência de rotinas e controles que permitissem a manutenção da organização do local de trabalho, gerando perdas de instrumentos e ferramentas de trabalho, por vezes atrasando o início da produção nos turnos e gerando paradas não planejadas de equipamentos.
4. Operação inadequada de equipamentos pelos funcionários, gerando manutenções corretivas a taxas superiores a 10% do tempo disponível, acarretando elevados custos de operação.
5. Pouco envolvimento dos operadores no processo de limpeza, lubrificação e conservação dos equipamentos, gerando incrementos anuais e não suficientes na estrutura de manutenção e baixo impacto na redução das paradas corretivas;
6. Padrões de fabricação não claros e sem o envolvimento da equipe operacional, acarretando em desvios de qualidade e baixa autonomia dos operadores na tomada de decisão para rejeição e parada dos processos produtivos quando da detecção de problemas de qualidade ou instabilidade dos produtos;
7. Incremento de casos de produtos com defeito, incompletos ou incorretos deixando o processo produtivo e chegando até os clientes, acarretando em reclamações formais, retrabalho e custos com garantia e reposição dos materiais; além de fura filas nos planos originais de produção gerando novos atrasos e reprogramações.

Como efeito dos pontos listados acima, esta unidade apresentava custos de fabricação da ordem de 72% do faturamento, estando estes 30 pontos percentuais acima da média das demais unidades, o que levou tal unidade a se destacar negativamente e a ter recomendação pela matriz para implantação do modelo corporativo de Trabalho Padrão, definido na matriz como “*3M Manufacturing Model*” (2007). O documento de fato traz diretrizes e recomendações de adequações dos processos e modelo de gestão em busca da excelência operacional que inclui além do Trabalho Padronizado a adoção de práticas de equipes para atuação no formato semi autônomo.

Nesse capítulo introdutório são apresentados os pontos iniciais e norteadores dessa tese, levando em consideração o objetivo da mesma, a problemática, as questões a serem investigadas, as justificativas para a escolha do tema proposto entre outros aspectos considerados relevantes para a apresentação inicial desse estudo.

Como objetivo principal este estudo pretende-se avaliar os efeitos da aplicação simultânea de um modelo de Trabalho Padrão e do conceito de Equipes Semi autônomas, em várias fábricas de uma empresa do setor químico e espera-se ter como contribuição desta tese a adaptação deste modelo proposto pela matriz da empresa a realidade brasileira, e sua aplicação bem como medição dos resultados obtidos em cada uma das seis plantas estudadas.

Já no tocante aos objetivos específicos tem-se a intenção de avaliar quais as contradições e sinergias da aplicação do modelo após sua interferência na situação atual de trabalho em cada uma das unidades objeto do estudo.

Hopp (2013) comenta que o método reducionista, preferido pelos cientistas, analisa os sistemas dividindo-os em partes e estudando cada uma delas. Esse foi um dos princípios fundamentais da gestão científica que funcionou para a melhora da eficiência total, por meio da decomposição do trabalho em tarefas específicas e da melhora da eficiência pela padronização

de cada tarefa. Enquanto o reducionismo pode ser um paradigma de extrema utilidade, e da qual a ciência ocidental colheu muitos triunfos, ele não é a única perspectiva válida.

Do ponto de vista da perspectiva holística ou sistêmica, Hopp (2013), destaca que nesta abordagem do extremo Oriente, de forma mais contundente no Japão, os componentes individuais são vistos muito mais em termos de suas interações com outros subsistemas e sob a luz dos objetivos gerais do sistema.

O que para os americanos é visto como limitação, tal qual os tempos de *setup*, os japoneses, ao contrário, reconheciam que estes tempos não eram fixos e podiam ser melhorados, desenvolvendo melhores moldes, ferramentas e soluções simples que rapidamente podiam se ensinadas às pessoas, aumentando sensivelmente a produtividade, com menos esforço.

As considerações acima demonstram o ponto crítico proposto na problemática deste trabalho, ou seja, a combinação de práticas de melhoria contínua, ao mesmo passo de alteração nas práticas de gestão e estrutura organizacional.

Diante destes fatores, a problemática central desta tese se concentra em avaliar: **“Que impactos poderão sofrer os processos fabris quando da aplicação de um modelo pré-formatado de Trabalho Padrão e Equipes semi autônomas de forma simultânea?”**

Colaborando com a questão problema acima descrita têm-se as seguintes questões investigativas secundárias, que durante a definição da metodologia da pesquisa, serão mais detalhadas e consolidadas nos próximos capítulos:

- Que efeitos a aplicação do modelo trará para os aspectos de Segurança, Qualidade e Produtividade?
- Que indicadores ou medidas de controle se encontram em uso e quais passam a ser incorporadas com a aplicação do modelo?

- Qual a profundidade de envolvimento dos operadores do chão de fábrica no desenvolvimento e progresso do modelo?
- Como se adaptará o conceito de equipes semi autônomas ao modelo de trabalho atual das equipes?
- Que motivos e regras de priorização serão utilizadas pelas lideranças para justificar a aplicação do modelo em determinada área?

A escolha pessoal por esse tema se deve ao fato de que o pesquisador atuou em sua pesquisa de Mestrado e no meio profissional, estudando e atuando na pesquisa e aplicação de ferramentas de Manufatura Enxuta. As experiências anteriores incluem empresas automotivas, linha branca, setor metal mecânico e neste objeto de estudo, uma empresa do setor químico.

Outro fator relevante é a disponibilidade do pesquisador em atuar como observador e ao mesmo tempo como executor em vários dos experimentos e mudanças previstas em todo o processo.

Já no tocante à justificativa acadêmica e profissional do presente tema, esta se baseia no ponto principal de que aplicações semelhantes estão sendo implementadas em larga escala em empresas de diversos segmentos no Brasil, conforme comenta Tagliari (2002).

Para Zilbovicius (1999), as técnicas de produção enxuta, oriundas do Japão, colocaram em questão pressupostos e princípios subjacentes ao modo de pensar a organização da produção e do trabalho, causando impactos relevantes, principalmente no setor automobilístico no que se refere aos indicadores de produtividade e qualidade.

Contudo, a questão do tema de equipe semi autônomas ainda é algo pouco explorado fora da indústria automobilística, o que abre um espaço significativo para as pesquisas e conclusões propostas neste trabalho, tendo em vista o desenvolvimento de outros segmentos além da indústria

automobilística, e que possuem impacto relevante na economia nacional, conforme destaca Marx (2010).

Por fim, expõe-se que este estudo será dividido em cinco capítulos desse ponto em diante, onde o capítulo inicial abordará a base teórica do estudo, inserindo as principais linhas de pesquisa e teorias a serem consideradas no decorrer do mesmo.

O capítulo dois abordará o caminho metodológico escolhido, indicando o tipo de pesquisa, de abordagem, de coleta de dados e sua forma de tratamento detalhada.

Já no terceiro capítulo indica-se a descrição do modelo proposto para esse estudo, que foi aplicado em diferentes unidades de uma mesma empresa, gerando observações acerca de seus resultados qualitativos e quantitativos, foco prático das análises.

No capítulo quatro expõe-se os resultados obtidos com a aplicação do modelo de trabalho padronizado e equipes semi autônomas observando aspectos diversos em relação a decorrências de sua aplicação quando comparados os seis casos estudados e na comparação entre os mesmos.

Por fim, no capítulo cinco, considerações finais, limitações e sugestões de pesquisas futuras são indicadas e descritas.

## **CAPÍTULO I**

### **BASES TEÓRICAS**

#### **1.1 PRODUÇÃO ENXUTA**

A transformação histórica da produção artesanal para a produção em massa não aconteceu de maneira rápida e os conceitos de produção em massa mantiveram-se absolutos por um longo período. O sistema artesanal de organização da manufatura podia ainda ser caracterizado através de seu baixo grau de padronização de tarefa, grandes estoques, áreas de reparo ou retrabalho integradas e trabalho de equipe moderado.

O modelo desenvolvido por Henry Ford, nos Estados Unidos, possibilitou a produção em massa. A produção em massa tinha como base a fabricação em grande escala de bens padronizados. Este sistema de produção perdurou até que uma nova filosofia de produção promovesse uma segunda grande transformação acerca de como produzir bens.

O Fordismo caracterizou-se pelo grande volume de unidades produzidas, utilização de mão-de-obra pouco qualificada e, a empresa era responsável pela execução de todas as etapas de elaboração do produto, ainda que a diversidade de modelos da época fosse bem restrita.

O fabuloso aumento de produtividade refletiu-se na possibilidade de queda acentuada do preço final ao consumidor bem como na expansão sem precedentes do mercado.

Esse modelo permitiu o crescimento da indústria automotiva, não somente pelo aumento da escala de produção, mas também pela consequente diminuição nos custos. Após a Segunda Guerra Mundial, as técnicas de Ford foram difundidas para outros países, ampliando o alcance desta indústria e abrindo espaço para inserção de novas técnicas.

Segundo Dertouzos *et al.* (1989) antigamente a visão competitiva nas indústrias baseava-se na capacidade de suas empresas produzirem com baixos

custos e concorrerem por preço, ficando em evidência as questões de escala, grandes lotes (econômicos) de fabricação, produtos padronizados e níveis de qualidade aceitáveis.

Ainda para os autores Dertouzos *et al.* (1989), o cenário competitivo baseado em custos baixos e padronização foi rompido, e desta forma, os novos objetivos de competitividade industrial passaram a envolver também qualidade, rapidez, confiabilidade de entrega e diversificação de produtos.

De acordo com Nazareno, Rentes e Silva (2000), as corporações industriais e organizações têm despendido consideráveis esforços e recursos no sentido de promover a melhoria contínua do processo de manufatura e assim garantir uma sólida posição no seu mercado. Segundo Corrêa e Giansesi (1993), no mundo Ocidental tem se verificado um movimento de reconhecimento do papel estratégico da manufatura na otimização do processo produtivo e redução de seus custos.

Assim, grande parte das empresas ocidentais tem se empenhado na implementação de processos de transformação de acordo com as técnicas da filosofia de produção enxuta (*Lean Production*), motivando iniciativas no sentido de sistematizar e adaptar as técnicas japonesas de produção e de organização do trabalho às empresas ocidentais, mais especificamente a utilizada pela Toyota. Já que não se deve generalizar as práticas utilizadas na Toyota como sendo práticas em uso em todas as empresas do Japão.

Hirata (1991) entende o chamado “modelo japonês” de organizar o trabalho como uma forma de divisão social na empresa, onde existe o predomínio do grupo de trabalho através de uma divisão de trabalho considerada menos nítida entre categorias hierárquicas, caracterizada por uma linha de demarcação mais difusa entre grupo da direção e o de execução, envolvendo um conjunto de técnicas e métodos de organização do trabalho e produção.

Para Monden (1984, p.1) “[...] o sistema de produção da Toyota é um método racional de fabricar produtos pela completa eliminação de elementos desnecessários na produção, com o propósito de reduzir custos”. O mesmo autor afirma que o sistema Toyota de produção, além da redução de custos, atinge mais três submetas, a saber:

a) Controle de volumes - envolve a capacidade do sistema produtivo de adaptar-se às flutuações diárias e mensais da demanda em termos de quantidade e variedades;

b) Qualidade assegurada - garante que cada processo será suprido somente com unidades boas para os processos subsequentes;

c) Respeito à condição humana – deve ser cultivado enquanto o sistema utiliza o recurso humano para atingir seus objetivos de custos.

Ressalta-se ainda que estas três submetas não podem existir independentemente ou serem obtidas independentemente sem influenciarem uma a outra ou a meta original de redução de custos.

A produção enxuta tenta reduzir os custos, por meio da eliminação de desperdícios, sem deixar de lado a flexibilidade com relação às demandas e atendendo às expectativas dos clientes, de um alto grau de qualidade dos seus produtos. Para tal, utiliza várias técnicas e ferramentas.

Hirata *et al.* (1991) revela que para resolver problemas alusivos a suprimentos de componentes, a Toyota incentivou seus fornecedores a trocarem diversas ideias entre si em prol do melhoramento de seus projetos compartilhando seus recursos humanos com os fornecedores considerados de primeiro nível, gerando fornecedores independentes e, simultaneamente envolvidos no incremento dos produtos Toyota.

Para caracterizar o Sistema Toyota de Produção (STP), o termo produção enxuta (*lean production*) foi utilizado por Krafcik (1988, p.44), em contraposição ao modelo fordista.

Se comparados aos sistemas convencionais (Tabela 1), “A base do sistema Toyota de produção é a absoluta eliminação do desperdício” (OHNO, 1988 apud SCHAPPO, 2006, p.16), sendo um sistema integrado de princípios, técnicas operacionais e ferramentas que levam à incessante busca pela excelência na criação de valor para o cliente.

TABELA 1 - Comparativo produção em massa e produção enxuta

	GM Framingham	Toyota Takaaoka
Horas de montagem por carros	40,7	18
Defeitos de montagem por 100 carros	130	45
Espaço de montagem por carro (m <sup>2</sup> )	0,75	0,45
Estoque de peças (média)	2 semanas	2 horas

Fonte: Womack, Jones e Roos (1992, p.71)

Alguns aspectos fundamentais da lógica da produção enxuta podem ser explicados por meio da máxima japonesa: evite *Muri*, *Muda* e *Mura*. Segundo Schonberger (1993), Ohno (1997) e Arai (1989):

a) *Muri*: o procedimento da produção em massa de realizar compras ou a própria fabricação no processo fornecedor nas quantidades econômicas (economia de escala) é, na filosofia da produção enxuta, um claro exemplo de *Muri*, isto é, “excesso ou despropósito”. Principalmente porque o conceito do lote econômico não contempla a questão da realimentação do sistema sobre os erros, e a conseqüente melhoria da qualidade. Depois porque o lote econômico toma o custo de preparação como um dado, enquanto no conceito enxuto a idéia é a sua contínua redução. Desta forma o lote econômico ideal é o lote unitário;

b) *Muda*: quer dizer “desperdício”. O pressuposto de aceitar determinada quantidade de componentes defeituosos como característica de determinado processo é claro exemplo de Muda. A qualidade deve ser garantida na fonte e pelos próprios operadores (autocontrole) de forma a poder tomar medidas que evitem a reincidência de defeitos, e impeçam que peças defeituosas cheguem ao processo seguinte;

c) *Mura*: que significa “inconsistência ou irregularidade” que, em contraposição ao princípio de, por exemplo, se manter estoques de segurança (na produção em massa), destinado a proteger uma unidade produtiva das eventuais ineficiências que ocorram na unidade anterior do fluxo de fabricação. No conceito da produção enxuta ocorre exatamente o inverso: retiraram-se os estoques de segurança para tornar visíveis as ineficiências e então eliminá-las através da identificação de suas causas.

Segundo Ohno (1997); Schonberger (1993); Womack, Jones e Roos (1992), as principais características consolidadas do sistema de produção enxuta podem ser destacadas nos tópicos abaixo:

a) A linha de produção é programada em função da demanda real de mercado, e não mais das previsões de mercado feitas por estimativa ou planejamento;

b) O *lead time* de fabricação é sempre reduzido, seja em menor ou maior magnitude, em um processo de melhoria contínua: gerando aumento da flexibilidade e redução dos tempos de preparação e trocas;

c) Autocontrole da qualidade;

d) Estoques reduzidos e tendendo a zero;

e) Fortalecimento do vínculo entre empregador e empregado baseado em um clima de confiança e dependência mútua;

f) Relação com os fornecedores baseados na parceria de longo prazo.

Para Schappo (2006, p.16), além de eliminar desperdícios, a manufatura enxuta procura utilizar os operadores ao máximo, pois a eles é delegada a

autoridade para produzir itens de qualidade para atender em tempo o próximo passo do processo produtivo.

Já para Cusomano (1994, p.28), os princípios da produção enxuta tendo como base as práticas da Toyota seriam:

- a) Produção Just in Time em pequenos lotes;
- b) Mínimos estoques de produtos em processos;
- c) Proximidade geográfica da montagem e da produção de peças;
- d) Produção puxada pela demanda por métodos manuais com cartões

Kanban;

- e) Nivelamento da produção;
- f) Rapidez no setup;
- g) Racionalização de máquinas e linhas;
- h) Padronização de trabalho;
- i) Mecanismos de automação a prova de erros;
- j) Operários multicapacitados;
- k) Altos níveis de subcontratação;
- l) Uso seletivo da automação; e
- m) Aperfeiçoamento contínuo e incremental do processo.

## 1.2 FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA

Segundo Nazareno, Rentes e Silva (2000, p.2) para minimizar os desperdícios de produção, seus efeitos e prosseguir com a busca contínua de “zero defeitos, tempo de preparação zero, estoque zero, movimentação zero, quebra zero, lead time zero e lote unitário”, a produção enxuta lança mão de algumas técnicas e ferramentas que serão detalhadas a seguir.

### 1.2.1 Just-in-time

O *Just-in-time* (JIT) é confundido às vezes com o próprio conceito de produção enxuta. O *just-in-time* nasceu como um conjunto de técnicas no sistema Toyota de produção. Segundo o criador da filosofia JIT, Taiichi Ohno, Just in Time significa que em um processo produtivo onde estejam envolvidos

clientes e fornecedores os componentes devem chegar a linha de montagem corretamente, no momento e quantidades certas.

*Just-in-time* significa que:

[...] em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias à montagem alcançam a linha de montagem no momento em que são necessárias e somente na quantidade necessária. Uma empresa que estabeleça este fluxo pode chegar ao estoque zero [...] para produzir usando o *just-in-time* de forma que cada processo receba o item exato necessário, quando ele for necessário, em quantidade necessária, os métodos convencionais de gestão não funcionam bem. (OHNO, 1997, p.26)

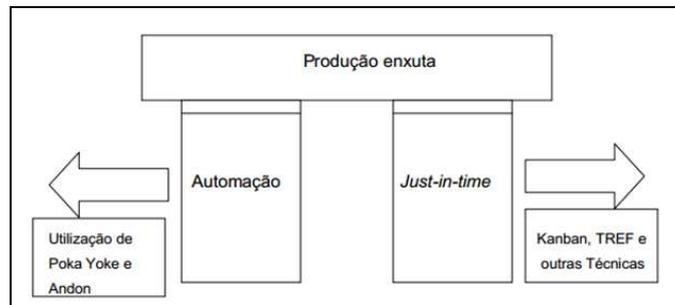
Um dos principais objetivos da filosofia Just in Time é a redução de estoques e conseqüentemente de capital imobilizado. A partir da redução de estoques em processo, os problemas de qualidade são percebidos de forma mais rápida e corrigidos de forma mais eficaz. Desta forma, as causas geradoras de não conformidades são identificadas com maior rapidez.

O JIT permite que os estoques de matéria-prima, materiais em processo e produtos acabados tendam a zero de forma a se reduzir consideravelmente os inventários. Além disso, a eliminação dos estoques permite, por meio do gerenciamento visual da fábrica, uma rápida percepção e busca das possíveis causas e da melhor solução para os problemas que ocorrem no chão de fábrica.

Para Shingo (1996), o estoque deve ser considerado como mal absoluto e deve ser totalmente eliminado. Para que se alcance um dos objetivos da produção enxuta que é a eliminação total dos desperdícios, se faz necessário uma boa implementação dos pilares desse sistema, que são a automação e o just-in-time.

Como pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 – Esquema de desenvolvimento da produção enxuta

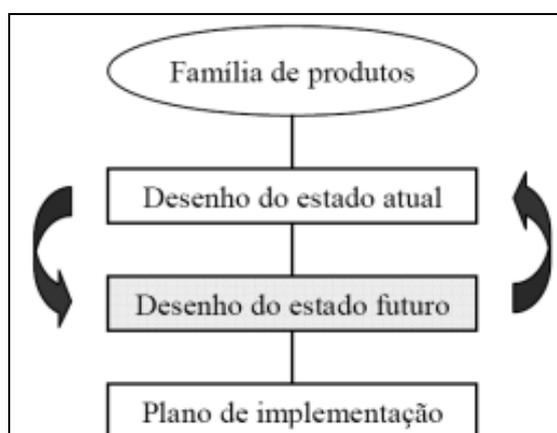


Fonte: Shingo (1996)

Ohno (1997) enfatiza ainda que o *Just-in-time* não tem como causa o estoque zero, mas a eliminação dos desperdícios, e a redução dos estoques ao nível “zero” é consequência do tratamento da eliminação dos desperdícios.

O mapa do fluxo de valor segundo o Núcleo de Manufatura Avançada (2002) é uma ferramenta simples que ajuda a enxergar e entender o fluxo de material e informação na medida em que o produto acompanha o fluxo de valor. O mapeamento (Figura 2 a seguir) segue a trilha da produção de um produto, desde o consumidor até o fornecedor, e, cuidadosamente desenha-se uma representação visual de cada processo no fluxo de material e informação. Posteriormente, desenha-se o mapa do “estado futuro”, uma representação visual de como o fluxo deve ser.

Figura 2 - Etapas do mapeamento do fluxo de valor



Fonte: Núcleo de Manufatura Avançada (2002)

A aplicabilidade desta ferramenta é importante, pois, para o Núcleo de Manufatura Avançada NUMA (2002), permite:

a) Enxergar mais do que os processos individuais, solda, montagem, entre outros. Você pode enxergar o fluxo;

b) Identificar mais do que os desperdícios. Mapear ajuda a identificar as fontes de desperdícios no fluxo de valor;

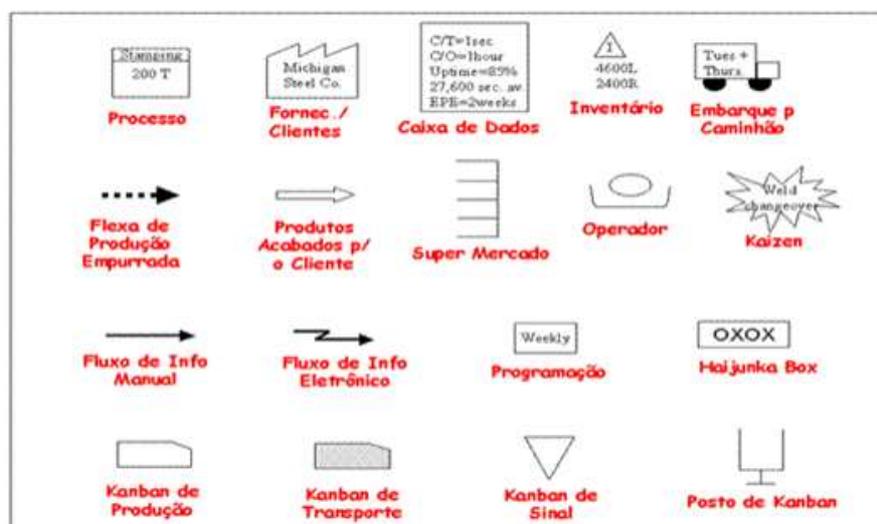
c) Tornar as decisões sobre o fluxo visíveis, de modo que você pode discuti-las. De outro modo, muitos detalhes e decisões no seu chão de fábrica só acontecem por omissão;

d) Juntar os conceitos e técnicas enxutas, que ajuda a evitar a implementação de algumas técnicas isoladamente;

e) Mostrar a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material.

Segundo Rentes (2000 apud GUIMARÃES, 2007, p.2), para a realização do mapeamento do fluxo de valor necessita-se utilizar de um conjunto padronizado de símbolos destacados na Figura 3.

Figura 3 - Símbolos utilizados no mapeamento do fluxo de valor



Fonte: Rentes (2000 apud GUIMARÃES, 2007, p.2)

No entanto, Hopp (2013), alerta que o mapa de fluxo de valor é realmente uma variação de um procedimento mais antigo conhecido como “mapeamento do fluxo de processos”, que fornece uma representação visual de cada processo que este possa ser estudado e melhorado.

### 1.2.2 Mapeamento das atividades do processo e matriz de resposta da cadeia de suprimentos

Segundo Hines e Taylor, (2000), para se obter um melhor desempenho, o *value stream mapping* é necessário para a utilização de algumas ferramentas para preencher as lacunas deixadas pelo mapa do fluxo de valor. A idéia desta técnica é mapear todas as atividades que ocorrem durante o processo de produção, pois mapear o fluxo de informação é tão importante como o fluxo físico do produto.

Para tanto é utilizado um quadro que mostra quais são as ferramentas e para qual tipo de desperdícios estas são mais indicadas (Quadro 1).

QUADRO 1 - Ferramentas da produção enxuta

		Ferramentas					
		Mapeamento de Atividade do Processo	Matriz de Resposta da Cadeia de Suprimentos	Funil de Variedade de Produção	Mapa de Filtro de Qualidade	Mapa de Amplificação de Demanda	Perfil de Tempo de Valor Agregado
D e s p e r d í c i o s	Superprodução	mais ou menos	mais ou menos	não	mais ou menos	mais ou menos	sim
	Defeitos	mais ou menos	não	não	sim	não	mais ou menos
	Inventário Desnecessário	mais ou menos	sim	mais ou menos	não	sim	mais ou menos
	Processo Inadequado	sim	não	mais ou menos	mais ou menos	não	mais ou menos
	Transporte Excessivo	sim	não	não	não	não	sim
	Esperas	sim	sim	mais ou menos	não	mais ou menos	mais ou menos
	Movimentação Desnecessária	sim	mais ou menos	não	não	não	não

Fonte: Hines e Taylor (2000)

O Mapeamento de Atividades do Processo e a Matriz de Resposta da Cadeia de Suprimentos são utilizadas para identificar *lead time* e oportunidades de produtividade para os fluxos de produto e informação não somente na fábrica, mas em outras áreas da cadeia de suprimentos.

### **1.2.3 Layout na manufatura enxuta**

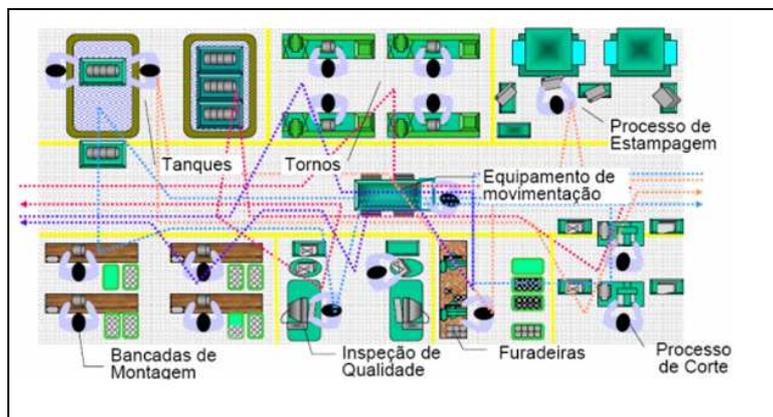
Um dos grandes responsáveis por grande parte dos desperdícios dentro da produção enxuta é o layout do setor produtivo. Destaca-se que os desperdícios diretamente relacionados são o transporte, a movimentação nas operações e os estoques.

Na literatura destacam-se quatro tipos de layout. Segundo Slack *et al.* (1999) são eles:

a) Layout posicional: são utilizados para materiais transformados em locais de difícil acesso, ou de tamanho grande ou delicados e quando da necessidade de remoção; as vantagens do arranjo físico ou posicional são: simplicidade, lógica e um fluxo direto como resultado; e redução do inventário em processo; o tempo total de produção por unidade é baixo; a movimentação de material é reduzida; não exige muita habilidade dos trabalhadores. Já as limitações são as paradas de máquinas que resultam numa interrupção do fluxo; a mudança no design do produto que torna o layout obsoleto; as estações de trabalho mais lentas que limitam a velocidade da linha de produção; a necessidade de uma supervisão geral que resulta geralmente implica em alto investimento em equipamentos.

b) Layout por processo e/ou funcional: é habitualmente usado quando a variedade de produtos é relativamente grande;

Figura 4 – Arranjo físico ou funcional

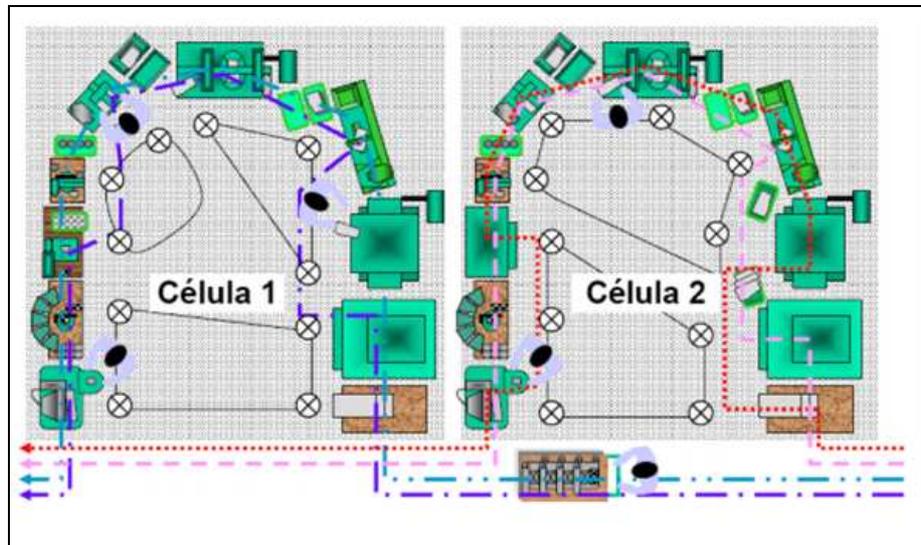


Fonte: Miyake (2005, p.9)

As vantagens do arranjo funcional (Figura 4) estão relacionadas ao aumento da utilização de máquinas; a utilização de equipamentos com funções gerais; alta flexibilidade na alocação de pessoal e equipamento. Os operários são multifuncionais e existe também a possibilidade de uma supervisão especializada. Suas limitações estão no aumento da movimentação de materiais, no controle da produção que se torna mais complicado, e requerer também um aumento do estoque em processo bem como maior habilidade dos funcionários.

c) Layout celular: os produtos são agrupados de alguma forma – normalmente usa-se a similaridade de processos. Nesse arranjo físico as máquinas são dedicadas a um grupo exclusivo de peças. Para se obter um layout celular necessita-se agrupar os componentes em famílias de peças. Esta formação tem como objetivo a realização de um processo no qual cada grupo tenha a mínima interação com os outros grupos. O fluxo que os produtos percorrem pelas máquinas pode ser obtido dos cartões de rotina (fluxo e processo). Esta informação é comumente representada em uma matriz chamada matriz peça-máquina, a qual é representada por (P) para as peças x (M) máquinas, onde zero representa a máquina não utilizada pela peça em questão e um representa uma máquina necessária à produção de determinada peça.

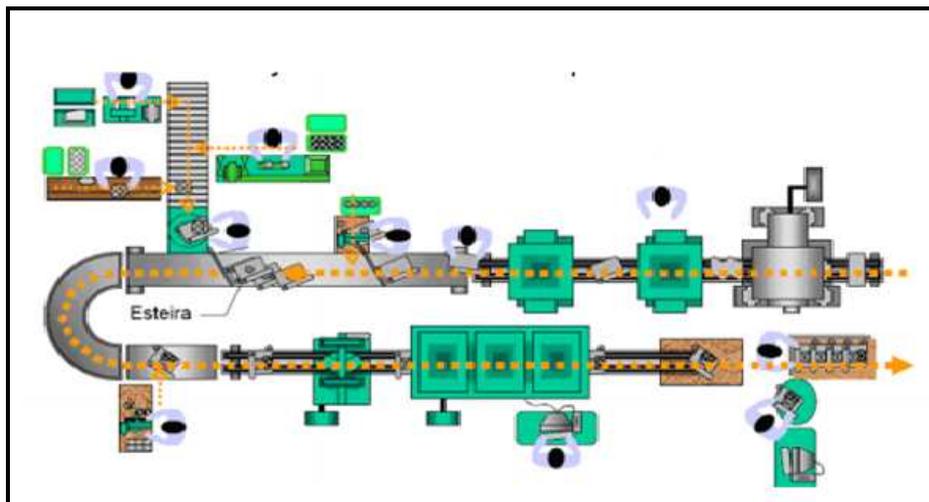
Figura 5 - Arranjo físico celular



Fonte: Miyake (2005, p.10)

d) Layout por produto: os recursos de transformação estão configurados na sequência específica para melhor conveniência do fluxo do produto ou do tipo de produto. Este tipo de arranjo físico é também conhecido como layout em linha e é ilustrado pela figura 6.

Figura 6 – Arranjo físico linear ou por produto



Fonte: Miyake (2005, p.11)

Dependendo do tipo de layout envolvido existe um conjunto de vantagens que são: movimentação de material é reduzida; oportunidade de melhorar a execução do trabalho; promove um estímulo pessoal, pois uma pessoa pode realizar todo o trabalho; alta flexibilidade pode suportar mudanças no design do produto, no mix de produtos; e no volume de produção.

Já as limitações, segundo Tompkins *et al.* (1996), são: o aumento da movimentação de pessoal e equipamento; exigência de grande habilidade e qualidade das pessoas; a exigência de uma supervisão geral; e a principal delas, o aumento da área de trabalho e, o estoque em processo; resultando na duplicação de equipamentos.

#### **1.2.4 Sistema Kanban de controle da produção**

Segundo Corrêa e Gianesi (1993), Kanban é o termo japonês que significa cartão. Este cartão age como disparador da produção (ou movimentação) por parte de centros produtivos presentes no processo, coordenando a produção de todos os itens de acordo com a demanda de produtos finais.

Para Voss e Clutterbuck (1989), Kanban é um sistema puxado de controle de movimentação de material, o qual compreende um mecanismo que dispara a movimentação de um material de uma operação para a seguinte. Existem três tipos de Kanban (SLACK *et al.*, 1999):

a) Kanban de transporte: é usado para avisar o estágio anterior que o material pode ser retirado do estoque e transferido para um destino específico. Este contém informações como: número e descrição do componente, lugar de origem e destino, entre outras.

b) Kanban de produção: é um sinal para o processo produtivo de que ele pode começar a produzir um item para que seja colocado em estoque. A informação contida neste Kanban normalmente inclui número e descrição do

componente, descrição do processo, materiais necessários para produção do componente, entre outras.

c) Kanban de sinal : são usados para avisar ao fornecedor que é necessário enviar material ou componentes para um estágio da produção.

Neste sentido este último é similar ao Kanban de transporte, porém é normalmente utilizado com fornecedores externos.

Existem basicamente dois tipos de sistemas de Kanban: O primeiro tipo utiliza um cartão, sendo utilizado quando os postos de trabalho estão próximos uns dos outros. Neste caso um mesmo quadro pode ser utilizado por dois centros produtivos.

Neste sistema o centro consumidor retira um lote de peças e põe o cartão no quadro de Kanban. O centro produtor, com base na situação do quadro de Kanban e seguindo um sistema de prioridades, iniciará a produção daquele item a fim de repor a quantidade retirada do estoque.

O segundo sistema utiliza dois cartões. Para Rentes *et al.* (2003, p.3) o sistema de dois cartões é empregado quando existe uma distância física expressiva entre os centros de trabalho. Em geral, o Kanban de transporte e o de produção são utilizados em conjunto neste tipo de sistema. O Kanban de transporte serve para fazer a movimentação das peças. Este acompanha os lotes de peças até os centros consumidores. Ao iniciar o consumo das peças o cartão de transporte é colocado em um posto de recolhimento de cartões. Ao voltar ao centro produtor, este dispara a produção de um item específico através do cartão de produção correspondente, o qual é colocado no quadro de Kanban. O cartão de transporte então retorna com um novo lote de material até o centro consumidor.

#### 1.2.4.1 Conceitos envolvidos na implantação do sistema Kanban

Segundo Guimarães (2007) a implantação do sistema Kanban envolve o conhecimento do fluxo de produção, do layout da fábrica, da produção puxada e

empurrada, políticas de produção mediante ordens versus orientadas para estoque (produtos *MTO* – *Make to order* e *MTS* – *Make to stock*), dimensionamento dos cartões Kanban, entre outros. A importância de alguns desses fatores na implantação de um sistema Kanban é descrito a seguir.

O conhecimento do fluxo de produção é essencial para a implantação do Kanban, pois, através do fluxo, é possível visualizar a existência de produtos com processos produtivos semelhantes e a partir disso uni-los em famílias de produtos.

Uma ferramenta da produção enxuta que pode ser utilizada para se visualizar o fluxo de produção é o Value Stream Mapping ou Mapa do Fluxo de Valor. O layout enxuto é importante para a implementação do sistema Kanban, pois, ele viabiliza o fluxo de lotes pequenos de produção, bem como, será o layout da fábrica responsável pela determinação do uso de um sistema de um ou dois cartões Kanban. Guimarães (2007) destaca que o re-projeto de layout da fábrica é utilizada como ferramenta para minimização dos desperdícios na empresa. Reduções de movimentação, transporte, estoque em processo, entre outras, podem ser alcançadas com a utilização de um layout enxuto.

Segundo Gstettner e Kuhn (1996), em sistemas do tipo “empurrar”, a produção é iniciada a partir de uma instância central de planejamento que faz uso de previsões para demandas futuras. A produção neste caso é iniciada antes da ocorrência da demanda, pois de outra maneira os bens não poderiam ser entregues dentro do prazo. Portanto, os lead times de produção tem de ser conhecidos ou aproximados.

Já no sistema de “puxar”, segundo Guimarães (2007) a produção se inicia quando a demanda acontece de fato. A produção é disparada por um sistema de controle descentralizado. Para evitar longos tempos de espera, peças e produtos acabados devem ser estocados nos chamados *buffers* ou pulmões. Logo, os sistemas de “puxar” são chamados de sistemas com nível mínimo de inventário enquanto que os sistemas de “empurrar” são conhecidos como sistemas de inventário zero (apesar disto não ocorrer na realidade). Na

implantação do sistema Kanban, devem ser definidos os pontos de produção puxada e empurrada. Embora o Kanban seja definido como um sistema de produção puxada pode-se projetar um sistema híbrido com pontos de produção puxada e pontos de produção empurrada. Isto é viável através da integração de Kanban com MRP, por exemplo.

Guimarães (2007) relata mais dois outros conceitos importantes que são: produtos MTO e MTS. Os produtos MTO são aqueles em que o processo produtivo inicia-se somente mediante um pedido firme do cliente. Os produtos MTS são fabricados para estoque, sem que haja, necessariamente um pedido firme por parte do cliente. Conforme Guimarães (2007) apesar do sistema Kanban prever a existência mínima de inventários em processo, ele é um sistema eminentemente MTS, uma vez que a produção é disparada para repor peças retiradas do supermercado (estoque do sistema Kanban).

Na implantação se destaca ainda que um sistema Kanban deve-se diferenciar claramente quais produtos serão fabricados para estoque (*MTS – Make to Stock*), e, portanto passíveis de serem gerenciados via Kanban, e quais serão produzidos sob ordens de produção (*MTO – Make to Order*). Normalmente os itens de consumo esporádico e intermitente são classificados como MTO e os de consumo e fluxo mais frequentes podem ser considerados como MTS. O problema em torno desse tema está no fato de que nem sempre a classificação dos produtos é tão simples. Os produtos têm valores diferentes entre si e nem sempre produtos de consumo intermitente são menos expressivos do que produtos de consumo frequente. Além disso, os sistemas MTO e MTS terão de conviver juntos, utilizando os mesmos recursos produtivos.

Portanto, a programação da produção nos quadros de Kanban torna-se mais complexa porque produtos MTO têm que ser alocados junto à programação de produtos MTS.

A fase de dimensionamento dos cartões talvez seja a fase mais importante do projeto do sistema Kanban. Define-se, neste momento, a

quantidade de estoque necessária entre os processos. Deve-se lembrar que o sistema Kanban visa o mínimo nível de estoque possível, o que não significa estoque zero.

### **1.2.5 Cinco elementos da manufatura enxuta**

Para Guimarães (2007) “[...] o conceito de holístico envolve a interconectividade e dependência dos cinco elementos chaves da manufatura enxuta”. Cada um dos elementos é crítico e necessário para que haja o devido sucesso no desenvolvimento de um programa de manufatura enxuta, mas nenhum elemento pode estar sozinho e ser esperado que este atinja o nível de desempenho dos elementos combinados.

Conforme Guimarães (2007), cada um desses elementos, contém um conjunto de princípios enxutos, os quais, operando em conjunto, irão desenvolver o ambiente de manufatura e os cinco elementos são:

1. Fluxo na manufatura: O aspecto que objetiva mudanças físicas e nos padrões de design da disposição das peças no layout celular;

2. Organização: Foca na identificação das funções das pessoas, treinamento e novas formas de realizar o trabalho, e comunicação;

3. Métricas: O aspecto visível, resultados baseados em medidas de desempenho e melhoria dos objetivos;

4. Controle do processo: O aspecto dirigido ao monitoramento e controle que persegue caminhos para melhorar processo;

5. Logística: O aspecto que provê as regras para as operações e mecanismos para o planejamento e controle do fluxo de material.

Cada um desses elementos foca em uma área particular de ênfase e compartimenta as atividades. O poder desses elementos está relacionado à sua integração. Fluxo na manufatura é a base para a mudança. As pessoas vêm

atividades no chão de fábrica, máquinas ou pisos são pintados e áreas são limpas. Também surgem novos meios de trabalho, processos de treinamento, identificação do relacionamento clientes / fornecedores.

### **1.2.6 Ferramenta 5S e Ferramenta TPM**

O *TPM - Total Productive Maintenance* – Manutenção Produtiva Total - TPM surgiu no mundo industrial após a Segunda Guerra Mundial por meio da evolução de certos conceitos como a manutenção curativa, manutenção preventiva e manutenção preditiva, entre outros.

Ao longo do desenvolvimento dessa ferramenta, os resultados da implementação iam sendo relatados e devidamente comprovados por empresas diversas, enquanto outras começaram a abraçar a metodologia.

Diversas empresas implementavam nas fábricas matrizes e, depois do sucesso implementavam nas restantes filiais sendo que a troca de ideias e de experiências, se tornou um motor para a continuação do desenvolvimento pleno da metodologia.

Conforme o JIPM (2000), o TPM atravessou fases bem distintas:

A primeira quando é principiada no Japão, com a atenção centralizada na produção, assinalado por “zero falhas” e base em 5 pilares.

A segunda fase ocorre em 1989, com o aprimoramento da primeira, estendendo-se a atenção do TPM a toda a companhia e assentando-o em 08 pilares, com o desígnio de alcançar “zero perdas”.

A terceira fase acontece no ano de 1997 apontando para a satisfação global, com ampliação do rendimento e uma redução de custos, assentada também em 8 pilares.

A implementação da metodologia TPM busca otimizar a eficiência de toda a unidade fabril incluindo seus equipamentos. A utilização da manutenção autônoma, pilar onde os próprios operários praticam rotinas de inspeção, de lubrificação e de limpeza, é o primeiro passo nesta jornada.

Estas medidas têm um caráter preventivo para que falhas ou avarias no equipamento diminuam, sendo o alvo alcançar “Zero perdas”. Para se alcançar o êxito no aproveitamento do TPM, é imprescindível o envolvimento de todos os colaboradores, da administração aos operadores, envolvendo a criação de condições para uma implementação correta.

Segundo Nakajima (1989), cada uma das letras do TPM possui um determinado significado, evidenciando características.

- T – TOTAL :
  - ✓ Eficiência Global
  - ✓ Rendimento total dos equipamentos
  - ✓ Abrangência de todo o ciclo de vida do produto
  - ✓ Participação de todos os colaboradores da empresa
  
- P – PRODUTIVIDADE
  - ✓ Limite máximo de eficiência de produtividade
  - ✓ Zero acidentes
  - ✓ Zero defeitos
  - ✓ Zero falhas;
  
- M – MANUTENÇÃO
  - ✓ Conservar os equipamentos em condições de novos
  - ✓ Ter um nível máximo de produção
  - ✓ Ter um nível máximo de produtividade
  - ✓ Apresentar melhorias e conservá-las

Passando para a análise da ferramenta 5S pode-se destacar que é mais uma ferramenta de melhoria surgida no Japão, depois da 2ª Guerra Mundial, como sendo uma necessidade para a mudança de mentalidades e processos.

Essa ferramenta destaca-se pela limpeza da sujeira existente em certo local, pela redução ou eliminação desperdício e (re) organização e arrumação do mesmo, resultando em impacto visual bastante diferente.

As boas práticas que acarretam a implementação da ferramenta permitem que ocorram melhorias no nível da atuação das pessoas e dos processos. Devido à sua simples aplicação do ponto de vista técnico, é atualmente uma ferramenta empregada em qualquer empresa, independente de seu seguimento. (GUIMARÃES, 2007)

A denominação de 5'S deve-se ao fato de a ferramenta se fundar em 5 palavras japonesas todas principiadas pela letra "S".

Figura 7 – Ilustração da Ferramenta 5S



Fonte: Guimarães (2007)

- SEIRI (Organização)

Apartar o necessário do desnecessário, útil do inútil no ponto de trabalho.

- SEITON (Arrumação)

Conferir a cada coisa o seu lugar, colocando as coisas de uso mais frequente em local de mais rápido acesso, apelando a “quadros sombra” ou etiquetas de identificação para ser mais fácil atribuí-las ao local onde competem. (GUIMARÃES, 2007)

- SEISO (Limpeza)

Executar a limpeza do posto de trabalho e da área envolvente, para que estes fiquem sempre limpos.

- SEIKETSU (Normalização)

Designar normas, padrões e modelos *standards* para as áreas de trabalho, apelando a ajudas visuais e a um total envolvimento de todas as pessoas, para que essas sejam completas fontes de informação.

- SHITSUKE (Disciplina e Educação/Treino)

Esse “S” é o mais complexo de praticar devido à resistência à mudança e a necessidade de se modificar a mentalidade das pessoas, onde se almeja designar hábitos e boas práticas de trabalho, em cumprimento das normas, de padrões e de modelos criados, para fazer sempre bem da primeira vez e não retroceder ao primeiro “S”. (GUIMARÃES, 2007)

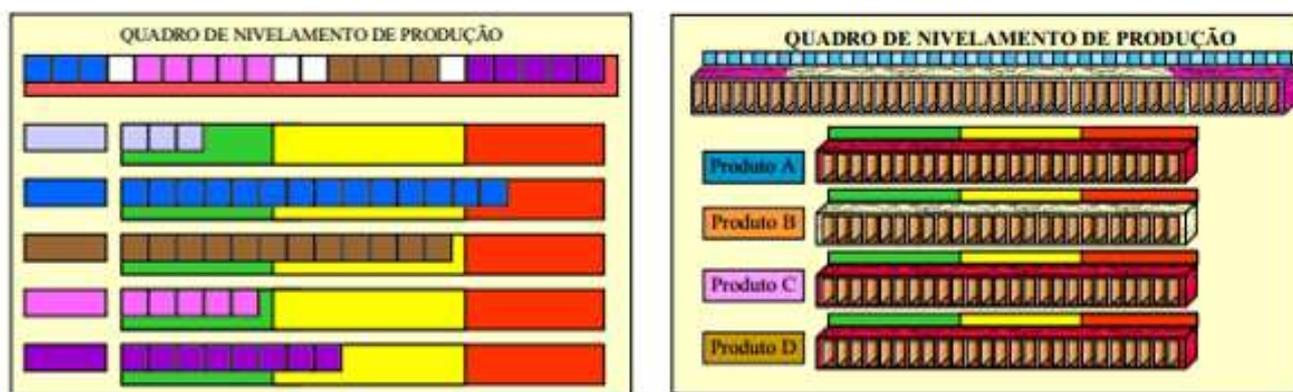
### **1.2.7 Gerenciamento Visual**

Entende-se por gerenciamento visual da produção os estratagemas para tornar aparente o inventário em processo, tornando gerenciável os controles de prioridades no chão de fábrica frente a cartões ou demais sinalizadores visuais.

Nesse cenário destaca-se o Heijunka Box, uma ferramenta de gerenciamento visual e melhoria contínua de processo. O quadro auxilia os operadores a fazerem a programação de produção, através do controle dos estoques de peças prontas.

Além da quantidade a ser produzida, é função do quadro, também, indicar o ritmo e horários em que devem ser feitos os vários produtos pela linha. A seguir temos dois esquemas de quadros que ilustram a aplicação da ferramenta.

Figura 8 – Quadros ilustrativos do Gerenciamento Visual



Fonte: Lima *et al.* (2013)

Esse quadro é dividido em partes, a parte inferior Situação de Estoque e a parte superior Ordem de Produção.

A situação de estoque é decomposta por produtos e deverá ter espaço para se colocar a quantidade total de cartões Kanban de produção de cada um deles.

Destaca-se que a quantidade de Kanbans é decidida como o máximo de peças que teremos de inventário (estoque) de cada produto. (LIMA *et al.* 2013)

A Ordem de Produção deverá ser grande o suficiente para acomodar o número de cartões que podem ser produzidos durante o turno ou um determinado período de tempo, sendo o grande desafio à busca de um

horizonte de congelamento da produção, permitindo maior estabilidade e visibilidade para puxada e abastecimento dos insumos e embalagens necessários ao processo produtivo.

O quadro funciona assim: toda vez que um produto for consumido pelo cliente, o Kanban, que o acompanhava, entra no quadro na área do produto, dentro da Situação de Estoque. Cada uma destas áreas de produto é dividida em 3 faixas (verde, amarela e vermelha) que sugerem a situação em que estão os produtos. Quando os cartões voltam para o quadro eles são inseridos primeiramente sobre a faixa verde, depois sobre a amarela e finalmente sobre a vermelha. (LIMA *et al.* 2013)

A faixa amarela deve suportar cartões o suficiente para se fazer o *setup* da linha, mais o tempo de espera, e mais um tempo de segurança. Os operadores devem produzir o produto que atingir ou estiver na iminência de atingir a faixa vermelha primeiro. Caso haja cartões somente sobre as demais faixas, não há necessidade de produzir aquele produto. Desse modo, os operadores só produzem aquilo que está sendo consumido pelo cliente.

O ritmo em que a linha deve produzir varia conforme a demanda do cliente, e é calculado dividindo-se a quantidade pedida, pelo tempo disponível de trabalho por turno. Este ritmo é conhecido por *takt time*. Quando se trabalha neste ritmo, evitamos manter os estoques em níveis muito altos (quando se trabalha mais rápido do que o cliente) ou muito baixos (quando se trabalha mais devagar). (LIMA *et al.* 2013)

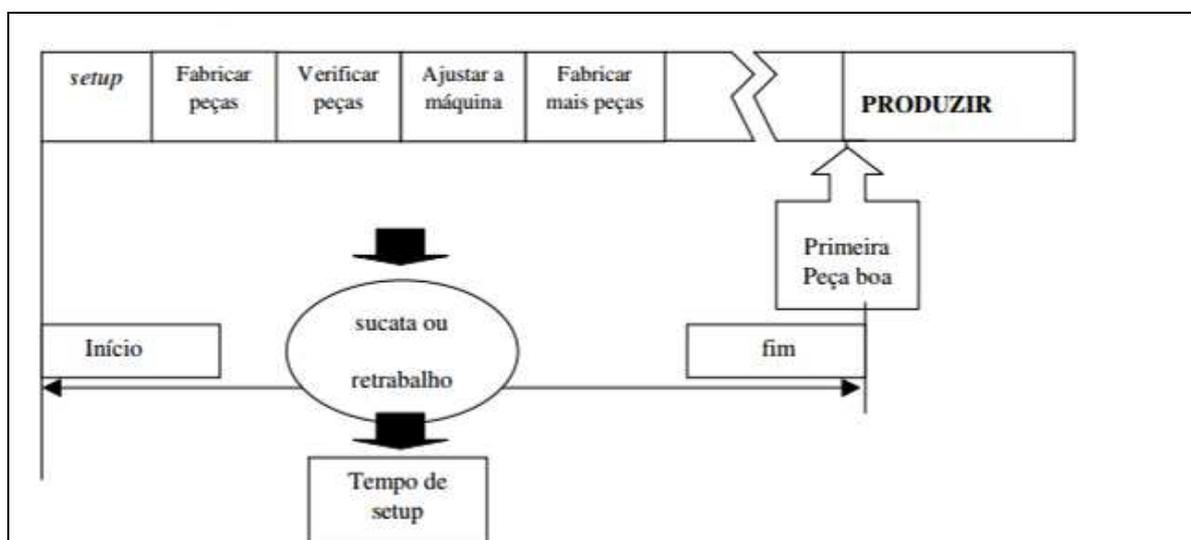
### **1.2.8 Ferramenta *Setup* Rápido**

Conforme Tubino (2000) o *setup* é considerado o tempo gasto com a preparação de recursos para que esses possam ser acomodados para processar outros itens e embora não desejado, o *setup* é necessário ao processo produtivo.

Segundo Slack et al (1999) *setup* é o tempo para a mudança de processo de produção, da última peça boa de um lote até a primeira peça boa do lote seguinte, ou seja, é o tempo transcorrido entre a última peça fabricada do lote anterior até a primeira peça boa do lote sucessor; tudo que se produziu durante o tempo de ajuste do *setup* é sucata ou retrabalho.

Pode-se compreender esse conceito na figura 9 que ilustra o conceito de *setup* e os passos para a concretização do mesmo.

Figura 9 - Esquematização dos passos do *setup*



Fonte: Tubino (2000)

Nesse sentido *setup* rápido significa a necessidade da troca de ferramentas ser realizada de forma rápida, a fim de que os produtos possam ser produzidos em pequenos lotes, de maneira econômica, e de acordo com as necessidades dos clientes, no momento certo.

Shingo (2000) estabeleceu os pressupostos para que o *setup* rápido seja possível. Em relação ao aspecto ergonômico dessa ferramenta, podem-se apontar os seguintes fatores:

- Atendimento às tarefas prescritas referentes aos procedimentos para troca rápida, sob pressão do tempo;
- Adequação dos procedimentos escritos para facilitar o entendimento dos operadores;
- Desenho ergonômico das ferramentas e dos meios de movimentação de peças para possibilitar troca rápida sem comprometer a segurança.

Quanto ao *Setup* Rápido, para que seja realizada a mudança da produção de uma peça para outra em determinada máquina, de uma maneira econômica, deve-se fazer com que essa mudança seja realizada no menor tempo possível. Isso abarca o atendimento a procedimentos constituídos pela organização, onde estão descritos o passo a passo e o tempo esperado para isto (SHINGO, 2000).

É necessário entender se os procedimentos foram estabelecidos de tal forma a facilitar a concepção dos encarregados pela troca e se a tarefa prescrita está sendo de fato empregada ou se está sendo atualizada para abreviar o tempo, com possíveis riscos para a segurança (GUIMARÃES, 2007).

A capacidade de trocar rapidamente as ferramentas e passar de um modelo ou produto para outro em menos tempo, requer prática e uma constante rotina padronizada de execução. O *setup* é desmembrado em atividades externas e internas. As internas são aquelas atividades feitas quando a máquina está parada, enquanto as externas são feitas quando a máquina está trabalhando (SLACK, 2009).

Na percepção de Giansesi & Corrêa (2006) existem inúmeras formas de diminuir o *setup*, isto é o tempo de preparação das máquinas.

### **1.2.9 A ferramenta Trabalho Padrão**

A visão gerencial da Toyota resumiu-se a um preceito: manter e melhorar os padrões. Porém na concepção corrente em várias partes do mundo os padrões são vistos como algo que vai contra a natureza humana e

acredita-se que as pessoas não devem ser limitadas por padrões, devem fazer o trabalho da forma que desejam.

Quando os funcionários seguem os padrões que foram implantados na execução de seu trabalho sem anormalidades, o processo está sob controle. Seguir os padrões não é somente a melhor forma de garantir a qualidade, mas a forma mais eficaz de executar o trabalho.

Para revisar os padrões existentes em um processo deve-se basear em alguns fatores como qualidade, segurança, custo, entrega, reclamações dos clientes e na experiência dos próprios operadores.

O *know how* dos funcionários na execução de seu trabalho é a forma mais fácil e segura para definir os padrões. É preciso que os funcionários que trabalham em turnos diferentes façam seu trabalho da mesma forma, garantindo assim que a atividade seja executada da forma mais eficiente, segura e eficaz em termos de custos (IMAI, 1996).

O funcionamento de uma fábrica pode ser comparado com a de uma orquestra tocando música. Como existem três elementos básicos da música, assim as operações da fábrica também requerem três elementos semelhantes, conforme tabela 02 (SUZAKI, 1987).

TABELA 2 – Três elementos da música e operações da fábrica

<b>Música</b>	<b>Operação da Fábrica</b>
Ritmo:	Tempo de Ciclo
Melodia:	Operação com qualidade em cada centro de trabalho
Harmônia:	Linha balanceada

Fonte: Suzaki (1987)

Como o ritmo da música na orquestra é sincronizado com o condutor do bastão, o tempo de ciclo em uma fábrica irá impulsionar a produção com uma linha suave, fluxo constante de mercadorias.

Tom é como distinguir de ruído, um belo som saindo de tais instrumentos como o violino ou flauta. Isto é, em comparação com máquinas produzem produtos de boa qualidade. Só praticando uma boa manutenção e qualidade na fonte uma fábrica pode produzir a saída desejada.

Harmonia é a coordenação dos diferentes sons individualmente. Assim como uma orquestra não pode executar bem se cada músico se preocupar apenas com o seu desempenho, a coordenação das diferentes ações, ou linha em equilíbrio em uma fábrica é a chave para o desempenho integrado.

Só quando estes elementos estão em vigor uma orquestra pode tocar uma bonita música.

#### 1.2.9.1 Folha de Trabalho Padrão

A Folha de Instrução de Trabalho ou Folha de Trabalho Padrão tem por definição principal oferecer ao operador que irá executar a tarefa, todas as informações necessárias para que o trabalho seja realizado com Segurança, Qualidade, ferramentas, materiais e no tempo correto, suportando assim um método uniforme de realização de um mesmo trabalho. Ainda que o trabalho ocorra em locais ou turnos diferentes, as regras estabelecidas na Folha de Trabalho Padrão serão as mesmas para todos – voltando à essência de seu nome, ou seja, ter um trabalho padrão e estável entre os operadores.

Em todas as plantas da Toyota as folhas de trabalho padrão são afixadas em um local bem visível em cada estação de trabalho, pois são elementos importantes para o sistema.

Para que alguém da produção consiga redigir uma folha de trabalho padronizado que outros funcionários possam compreender, ele deve estar

convencido da importância disso. A eficiência de produção é mantida evitando-se a recorrência de produtos defeituosos, erros operacionais e acidentes.

Incorporando-se as idéias dos funcionários, devido à folha de trabalho padronizado tudo isso é possível. Os elementos a se considerar no trabalho padrão são: operário, máquina e materiais, se não houver a combinação efetiva, os operários se sentirão alienados e incapacitados de produzir com eficácia. Os padrões não devem ser estabelecidos de cima para baixo, e sim pelos próprios operadores da produção. (OHNO, 1997).

O trabalho padronizado é uma ferramenta *lean* básica, centrada no movimento e trabalho do operador. É aplicada em situações de processos repetitivos, visando a eliminação de desperdício. Trata de estabelecer procedimentos precisos para o trabalho de cada um dos operadores em um processo de produção.

Na Toyota a folha de instrução de trabalho desempenha um papel importante no sistema de controle visual e é baseada em quatro elementos do procedimento de trabalho padrão, tais como:

**1. Tempo de ciclo:** é o tempo necessário à conclusão de todo o processo. A sua análise é normalmente executada através do acompanhamento do trabalho das atividades exigidas no processo. As estimativas de tempo devem ser somadas separadamente, a fim de se obter os tempos de processamento e os tempos de não processamento.

O tempo de ciclo é o tempo alocado para fazer uma peça ou unidade. Ele é determinado pela quantidade de produção, ou seja, a quantidade necessária e o tempo de operação.

A maior parte dos atrasos se deve a diferenças na movimentação e na sequência do operador realizar as tarefas. A tarefa de treinar os operadores é do líder de equipe, pois quando as instruções são claras quanto à sequência e os movimentos básicos os operadores aprendem rapidamente (OHNO, 1997).

**2. Sequência de trabalho:** é a sequência que o operador realiza suas tarefas dentro de um tempo *takt*. A sequência de trabalho refere-se à sequência das operações, ou à ordem de operações na qual um trabalhador processa os itens: transportando-os, fixando-os às máquinas, removendo-os e assim por diante (SHINGO, 1996).

**3. Estoque padrão:** refere-se ao mínimo estoque intermediário entre os processos, necessário para que as operações prossigam.

**4. Takt Time:** é o ritmo em que os produtos devem ser produzidos para atender a demanda do cliente. O *Takt* é uma palavra alemã para velocidade, compasso ou ritmo, figurativamente comparada à “batuta do maestro”. *Takt time* é um número de referência utilizado para ajudar a vincular a taxa de produção em um processo puxador ao ritmo de vendas. Na figura 10, tem-se um exemplo de como calcular o *Takt Time*, onde o cliente está comprando este produto a uma taxa de 1 a cada X segundos (ROTHER & HARRIS, 2002).

Figura 10 - Cálculo do “*Takt Time*”

$$\text{time} = \frac{\text{tempo de trabalho disponível por turno}}{\text{Demanda do cliente por turno}}$$

$$\text{exemplo: } \frac{27.600 \text{ segundos}}{690 \text{ peças}} = \mathbf{40 \text{ segundos}}$$

significa: **o cliente está comprando este produto a uma taxa de um a cada 40 segundos**



Fonte: Rother & Harris (2002)

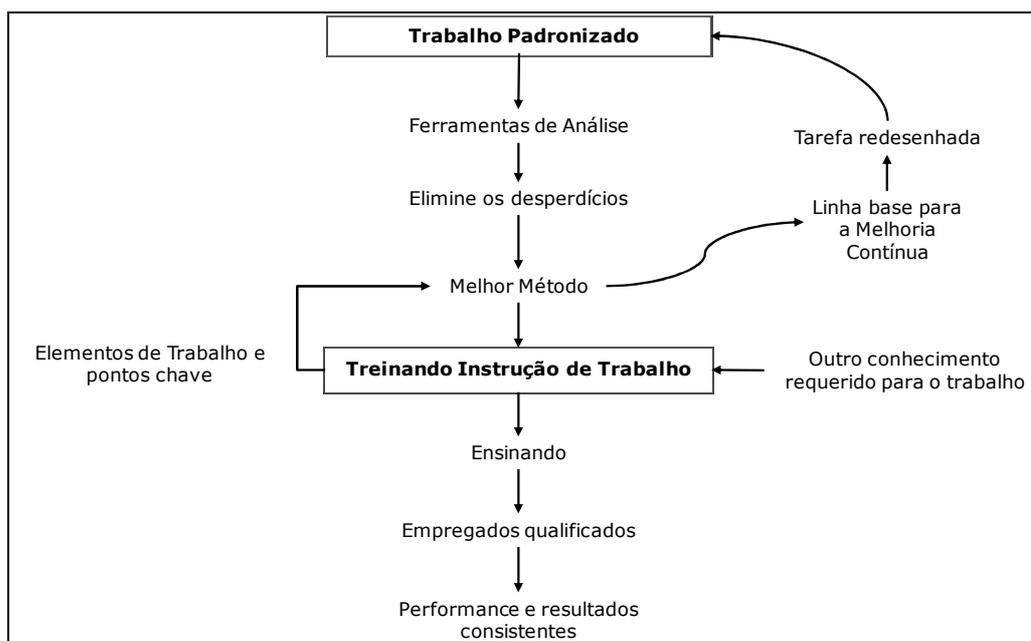
O tempo *takt* é a pulsação do Sistema Toyota de Produção, que liga todas as atividades da produção à demanda real do cliente. Quanto mais

constante for o tempo takt, mais estável será o sistema produtivo, portanto, para cada mudança no takt é necessário refazer e atualizar o trabalho padronizado; daí sua forte conexão com o mesmo, pois a não revisão dos padrões com a alteração do Tempo Takt certamente irá gerar perdas e desperdícios bem como maior vulnerabilidade em Qualidade e Segurança nos trabalhos realizados pelos operadores.

A análise do trabalho através do tempo takt identifica o desperdício e o refino do método para determinar as melhores maneiras de executar as tarefas. Na figura 11 pode-se identificar o relacionamento entre o trabalho padronizado e a instrução do trabalho, e ainda um laço que conecta o método definido de fazer a tarefa, o processo usado para ensinar as pessoas a seguir o método definido.

A identificação dos elementos do trabalho e os pontos chaves estão no coração do método. Desenvolver o trabalho padronizado para um posto de trabalho permite que se identifique e elimine os desperdícios (LIKER & MEIER, 2007).

Figura 11 - Relação entre Trabalho Padronizado e Instrução de Trabalho



Fonte: Liker & Meier (2007)

Para que a folha de instrução de trabalho tenha informações consistentes o próprio operador deve ajudar a escrevê-la. Para que uma pessoa da produção seja capaz de escrever uma folha de instrução de trabalho que outros trabalhadores possam entender, deve estar convicto da sua importância.

Os pontos chave asseguram a segurança do trabalhador, a qualidade do produto, a produtividade e o controle de custos. Elas são as técnicas especiais que ajudam alcançar um destes critérios. A razão define o que está sendo terminado enquanto os pontos chave descrevem como executar os passos principais (LIKER & MEIER, 2007).

Os pontos chave são as técnicas intrínsecas que o operador faz para realizar determinada tarefa. O ponto chave é a parte mais importante da tarefa do trabalho, e as razões para que eles devam fornecer um incentivo para utilizá-los.

Durante a identificação dos pontos chave, é importante fazer perguntas numerosas até que cada detalhe seja revelado. A identificação dos pontos chave é baseada na experiência e na compreensão pessoais de problemas potenciais (LIKER & MEIER, 2007).

Indicar os pontos chave, entretanto, requer uma compreensão mais profunda do trabalho, e devem ser expressos em detalhes.

Contudo só é possível visualizar e eliminar as perdas e as variações do processo, desenvolvendo um método de trabalho com procedimentos padronizados, que sejam seguidos e escritos pelos operadores.

#### 1.2.9.2 Definição dos elementos de trabalho

Um elemento de trabalho pode ser definido como o menor incremento de trabalho que pode ser transferido para outra pessoa. Sempre dividir o trabalho em elementos ajuda a identificar e eliminar desperdícios que, caso contrário,

ficarão escondidos dentro do ciclo total do operador, limitando sua produtividade.

Os elementos de uma operação são as partes em que a operação pode ser dividida, tendo como principal finalidade a verificação do método de trabalho. O tempo de cada elemento será anotado separadamente na folha de observações.

- Elemento Cíclico

É uma porção repetitiva de trabalho para processar ou montar cada peça ou grupo de peças num ciclo completo de trabalho. Esperas dentro de um ciclo de operação devem ser registradas separadamente e não devem ser incluídas como parte de um elemento regular. Os elementos cíclicos devem ser numerados consecutivamente.

- Elementos Acíclicos

É uma porção de trabalhos necessários à produção, que não se repetem em cada ciclo de produção embora ocorram com certa regularidade. O trabalho necessário para o qual a frequência da ocorrência possa ser determinada deve ser cronometrado toda vez que possível e mostrado como um elemento acíclico em vez de uma tolerância para uma jornada de trabalho.

O *setup* costuma ser visto como uma atividade acíclica dentro do processo de produção, porque ocorre cada vez que é produzido um lote de peças e não quando é produzida somente uma peça (MARTINS & LAUGENI, 2006).

- Atividades que Agregam Valor (AV) e que Não Agregam Valor (NAV)

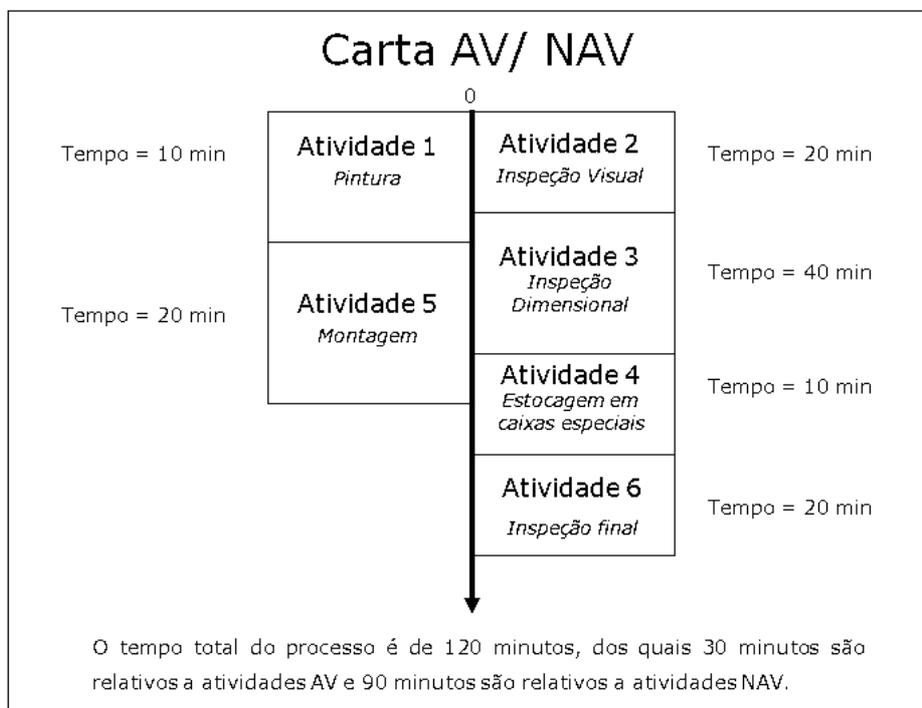
Atividades que adicionam valor diretamente ao produto como determinado pelo cliente, são atividades que agregam valor. Algumas atividades como pintura e montagem agregam valor, pois o cliente espera que

seus produtos sejam pintados e montados. Ao contrário, atividades que não agregam nenhum valor podem ser eliminadas, tais como retrabalho, movimentação e armazenagem.

A inspeção que é realizada na fábrica, em determinado lote de produtos acabados, é considerada como uma atividade que não agrega valor, pois o cliente não quer pagar por uma atividade adicional de qualidade. A visão AV/NAV é fundamental para a manutenção da competitividade. Conforme a figura 12, tem-se um exemplo de atividades que agregam e não agregam valor.

Estimar o valor agregado para cada atividade do processo, é essencial para a elaboração de um plano de aperfeiçoamento. Uma vez realizadas as estimativas de valor agregado, os esforços de aperfeiçoamento devem se concentrar em encontrar maneiras de eliminar as atividades que não agregam valor, e aumentar a eficiência e a eficácia das que agregam valor.

Figura 12 - Carta AV/ NAV



Fonte: Martins & Laugeni (2006)

As empresas procuram eliminar as atividades que não agregam valor ao produto, diminuindo assim seus custos e aumentando a velocidade de seus processos.

#### 1.2.9.3 Tempo dos elementos de trabalho

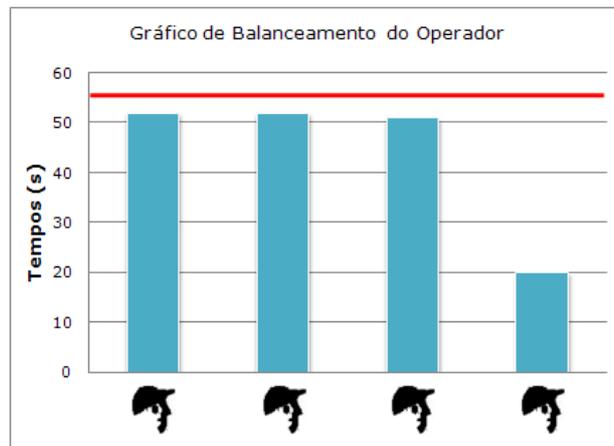
Para coletar os tempos precisos de cada elemento de trabalho, é necessário ir até o nível operacional e utilizar cronômetros e observar as operações em execução pelos operadores. Não se aconselha usar os dados de tempos padrões ou tabelas de tempos e movimentos porque elas não capturam a verdadeira realidade do nível operacional. Elementos acíclicos por exemplo, podem ser relevantes em tempo, e ao se usar tabelas pré-determinadas, podem ser ignoradas.

Recomenda-se ainda cronometrar cada atividade separadamente e não o tempo total necessário para um operador desempenhar uma sequência de elementos de trabalho. Isto porque o tempo total para uma sequência irá incluir os tempos de desperdícios, em particular os tempos de espera entre as tarefas, que não devem ser considerados como trabalho.

Depois de cronometrar os elementos individuais, deve-se cronometrar o ciclo completo de trabalho do operador, do início até o final. Este tempo deverá quase sempre ser maior do que a soma dos elementos de trabalho. A diferença é o tempo de espera desperdiçado entre os elementos, exatamente onde se encontra a oportunidade de melhoria da produtividade.

Com os elementos de trabalho e os tempos em mãos, pode-se agora criar uma ferramenta muito útil, o GBO, conforme demonstrado na figura 13.

Figura 13 - Gráfico de Balanceamento do Operador



Fonte: Fluxo Contínuo”, Lean Institute, 2002

Neste gráfico a linha vermelha representa o *Takt Time*, ou seja, o ritmo de produção da célula ou linha em estudo. Cada coluna representa um posto ocupado por um operador e a altura desta coluna representa o tempo necessário para que este operador execute sua atividade. Uma recomendação a ser considerada, é concentrar a operação com menor tempo na última coluna, ou seja, tornar visível onde se encontra o desperdício e oportunidade de adição de novos elementos.

Este posto com menor conteúdo de trabalho pode ser usado como posto inicial para capacitação de novos funcionários ainda sem ritmo para operar no tempo *takt* da linha ou célula.

#### 1.2.9.4 Pré-requisitos do trabalho padronizado

Antes de aplicar o trabalho padronizado é preciso que o processo seja estável. Seguem alguns exemplos que evidenciam esta condição:

- A tarefa deve ser passível de repetição.
- Os equipamentos e a linha de montagem devem ser confiáveis, sem muitas quebras ou com grande tempo de paralisação.
- Os problemas de qualidade devem ser mínimos. As peças devem vir na medida e os produtos devem ter o mínimo de defeitos.

A colocação do trabalho padronizado antes da estabilidade certamente criará uma condição semelhante à de um cão tentando pegar sua calda – você fica dando voltas e nunca chegará ao resultado desejado (LIKER, 2007).

### 1.3 TRABALHO AUTÔNOMO E EQUIPES SEMI AUTÔNOMAS

#### 1.3.1 Equipes

A princípio, julga-se importante descrever algumas definições dos termos grupo e equipe, pois se observa que alguns autores fazem uma clara distinção entre ambos, enquanto que outros os utilizam como sinônimos.

De acordo com Senge *et al.* (1999, p. 332) “a palavra inglesa para *equipe*, ‘*team*’, remonta ao indo-europeu *deuk* (puxar); ela sempre incluiu um sentido de ‘trabalhar em conjunto’. (O sentido moderno de equipe, ‘um grupo de pessoas atuando juntas’, surgiu no século XVI)”.

Segundo Moscovici (2002, p. 5), a definição de equipe é:

um grupo que compreende seus objetivos e está engajado em alcançá-los, de forma compartilhada. A comunicação entre os membros é verdadeira, opiniões divergentes são estimuladas. A confiança é grande, assumem-se riscos. As habilidades complementares dos membros possibilitam alcançar resultados, os objetivos compartilhados determinam seu propósito e direção. Respeito, mente aberta e cooperação são elevados. O grupo investe constantemente em seu próprio crescimento.

Moscovici (2002, p. 5) afirma que há a transformação de grupo em equipe quando o mesmo começa a atentar à sua forma de produzir, buscando soluções para problemas que interferem no seu funcionamento. Esse é um processo contínuo de autoexame e avaliação, ocorre em “ciclos recorrentes de percepção dos fatos, diagnose, planejamento e ação, prática/implementação, resolução de problemas e avaliação”.

Oliveira (2002, p. 77) ressalta que “toda equipe é um grupo, porém, nem todo grupo é uma equipe”. Além de deixar claro que a equipe é um instrumento ativo de transformação cultural. Para isso, as equipes precisam, na sua formação e desenvolvimento, “integrar o foco das variáveis de pessoa com o

foco das variáveis da cultura organizacional, com ênfase nos sistemas e subsistemas de valores”. No caso, certamente ocorrerão manifestações individuais, as quais devem ser trabalhadas paralelamente por um enfoque sociocultural.

Katzenbach e Smith, (1994, p. 42) afirmam que equipe é um pequeno número de pessoas com conhecimentos complementares, comprometidos com propósito, metas de performance e abordagem comuns, e pelos quais se mantêm mutuamente responsáveis.

Na concepção de De Marco e Lister (1990, p. 143), há uma tendência no uso da palavra ‘equipe’ de modo muito vago, pois costuma-se chamar de ‘equipe’ “qualquer grupo de pessoas que são designadas para trabalharem juntas”. Entretanto, muitos desses grupos não se parecem com equipes. “Eles não têm uma definição comum do que seja o sucesso ou qualquer espírito identificável de equipe”. O que falta é a consolidação.

Tomelin (2001) conceitua equipe, enfatizando que alguns elementos são comuns e não há como se falar em equipes se não estiverem presentes: pessoas, objetivos comuns e atuação conjunta.

De Marco e Lister (1990, p. 143) ressaltam que “uma equipe consolidada é um grupo de pessoas tão fortemente coeso que o todo é maior do que a soma das partes”. Uma equipe consolidada produz mais que um grupo qualquer, seus integrantes sentem satisfação em trabalhar. “Em alguns casos, as equipes consolidadas que trabalham em projetos que os outros achariam completamente sem graça, acham esses projetos simplesmente maravilhosos”.

De acordo com Moscovici (2002, p. 5-6), quando o grupo se desenvolve como equipe, passa a incorporar à sua dinâmica as habilidades de diagnose e de resolução de problemas. Esse funcionamento novo torna-se natural, deixando de ser “uma ferramenta disponível para utilização somente em circunstâncias específicas”. Prevalece então a característica da equipe em

todas as ocasiões e em todos os processos grupais. Surge a harmonia nos níveis de tarefa e sócio emocional.

Rodrigues *et al.* (2003, p. 123) dizem que “equipes são grupos que evoluíram”. Apresentam ainda a seguinte definição: “um grupo é uma reunião de pessoas com um ou mais objetivos comuns e que se percebem como seus integrantes”. Alguns grupos se transformam em equipes, outros não. Isso depende da influência de três fatores: o ambiente, o próprio grupo e o indivíduo.

Goldbarg (1995, p. 52) define equipe como sendo um pequeno grupo de pessoas com habilidades complementares que, comprometidas com um propósito comum, coordenam esforços e responsabilidades de forma a perseguir uma missão. Senge *et al.* (1999, p. 332) definem ‘equipe’ como sendo:

qualquer grupo de pessoas que necessitam umas das outras para alcançar um resultado. Esta definição deriva de uma declaração feita pelo ex-coordenador de Planejamento do Grupo, da Royal Dutch/Shell, Arie de Geus: “O único aprendizado pertinente numa empresa é o aprendizado feito pelas pessoas que têm o poder para adotar ação”.

Baseando-se nesta definição, deveriam ser incluídas nos processos de aprendizado em equipe outras pessoas, tais como: fornecedores, clientes e colegas, internos e externos. Mesmo não podendo participar regularmente, essas pessoas deveriam ser trazidas, em algumas ocasiões, ao processo de aprendizado (SENGE *et al.*, 1999).

De acordo com Weiss (1994, p. 15):

“uma equipe é um grupo relativamente pequeno de pessoas, formado em torno de interesses, valores e história comuns, e reunido para atingir um conjunto específico de metas ou objetivos de prazo relativamente curto”.

Wagner III e Hollenbeck (2003, p. 226) dizem que equipes são grupos que possuem as seguintes características:

- Seus membros são altamente interdependentes e interligados pela interdependência inclusiva.
- Equipes se formam conforme o agrupamento por fluxo de trabalho, assim, os membros são responsáveis pelo desempenho de funções diversificadas.

Entre os membros da equipe, geralmente são distribuídos desigualmente as aptidões, o conhecimento, a experiência e a informação. Isso ocorre devido a diferentes experiências anteriores advindas de treinamento, talentos e acesso a recursos.

Conforme apresentado acima, nota-se que para alguns “equipe” e “grupo” têm o mesmo significado, enquanto para outros há diferença entre ambos os termos. No entanto, fazendo uma síntese de todas as definições apresentadas, pode-se dizer que equipe é um grupo que evoluiu, no qual seus integrantes são conscientes dos objetivos e metas relacionados ao seu trabalho, compartilham habilidades e conhecimentos, buscando juntos o atingimento dos objetivos e das metas esperados pela organização e que tem autonomia para buscar soluções para os problemas que afetam o desenvolvimento de seu trabalho.

Partindo das definições acima apresentadas, na sequência descrevem-se algumas justificativas para o trabalho em equipe encontradas na pesquisa bibliográfica.

### **1.3.2 Importância do trabalho em equipe**

O trabalho em equipe é importante para o relacionamento interpessoal dos integrantes, o que conseqüentemente conduz para a melhoria no ambiente organizacional, de forma que poderá trazer benefícios à organização.

O trabalho em cooperação com outras pessoas será essencial porque não será mais possível contar com o poder inerente ao cargo, as pessoas

serão forçadas a contar com o poder de suas próprias idéias e de como a transmitem (MCCLURG, 2001).

Kaplan e Norton (2004) deixam claro que:

“cada vez mais, as empresas estão formando equipes para executar processos de negócios importantes [...] Essas empresas querem que os objetivos e medidas motivem e monitorem o sucesso da criação e da performance das equipes.”

Robbins e Finley (1997) mencionam diversos motivos pelos quais, segundo eles, as organizações têm optado pelas equipes, enfatizando vantagens nas quais as equipes aumentam a produtividade, melhoram a comunicação, realizam tarefas que grupos comuns não podem fazer, fazem melhor uso de recursos, são mais criativas e eficientes na resolução de problemas, tomam decisões de alta qualidade, e geram produtos e serviços, cada vez mais diferenciados.

Blanchard, Carew e Parisi-Carew (1997, p. 9) enfatizam que o trabalho em equipe hoje é muito importante para o funcionamento das organizações. Isso acontece devido a mudanças sociais e tecnológicas que envolvem e transformam toda a humanidade.

Na opinião de Castilho (1998, p. 1), o trabalho em equipe exige mais habilidades, no entanto pode ser mais produtivo, pois integra conhecimentos, habilidades e experiências completando-o. Com frequência vê-se que as pessoas evitam trabalhar em equipe, algumas vezes porque crêem que se expõem demais no convívio, outras vezes pelo fato de surgirem sentimentos como ciúme, conflito, desconfiança, inveja, afeto, carinho, apoio etc., gerando tensão nas relações.

Smith e Kelly (1997, p. 225-226) comentam que há alguns funcionários que, embora sejam brilhantes, preferem trabalhar sozinhos. Estes certamente, na organização do futuro, terão oportunidades limitadas. O trabalho em equipe, com certeza, é uma forma produtiva para uma organização. No entanto, há casos em que algumas tarefas são realizadas mais eficientemente quando

desenvolvidas individualmente. Entretanto, “para o trabalho complexo e sofisticado, o conhecimento, o apoio e a responsabilidade compartilhados representam fatores impulsionadores significativos para funcionários com desempenho acima da média”.

Também se deve considerar que a maioria das pessoas talentosas deseja trabalhar com outras talentosas por saberem que o trabalho conjunto propicia um aprendizado mais rápido, além de ser mais prazeroso. Por isso, proporcionar aos funcionários a oportunidade de trabalhar em equipe pode aumentar muito o poder de recrutamento de uma organização quanto à oferta de um trabalho agradável e um desenvolvimento acelerado.

Castilho (1998, p. 1) argumenta que a equipe faz emergir o lado humano de cada indivíduo, com seus pontos positivos e negativos, o que requer do líder/facilitador uma melhor acuidade para entender as pessoas e os fenômenos de equipe, possibilitando a tomada de ações gerenciais adequadas. Se o líder/facilitador não for capaz de fazer a leitura dos implícitos – das táticas inconscientes – que atuam sobre uma equipe, conseqüentemente irá gerenciar mal tais situações, ocasionando queda na produtividade e no clima da equipe.

De acordo com Blanchard, Carew e Parisi-Carew (1997, p. 21) equipes que funcionam eficazmente “podem resolver problemas mais complexos, tomar melhores decisões, liberar mais a criatividade e desenvolver melhores habilidades e maior comprometimento individuais do que quando os indivíduos trabalham sozinhos”. No entanto, se não forem bem gerenciados poderão destruir a produtividade. O líder, no caso, deve ser um “desenvolvedor de pessoas e facilitador de grupos”.

Cruz (2002, p. 36) argumenta que:

Equipes têm possibilidade de apresentar um alto desempenho quando almejam resultados em curto prazo, possuem foco único e priorizam seu objetivo. As equipes só ‘fazem sentido’ quando o produto delas for maior do que a soma das contribuições individuais de cada um. As equipes devem ser adotadas quando: A questão for de natureza interfuncional, transfuncional ou multifuncional; O

resultados têm potencial impacto para o departamento, divisão ou empresa; Quanto maior a contribuição, melhor o resultado.

De acordo com Katzenbach e Smith (2001, p. 9), “a característica mais importante das equipes é a disciplina e não a união, o contato ou o *empowerment*”.

Blanchard, Carew e Parisi-Carew (1997, p. 30) comentam que “uma equipe eficaz começa com um propósito claro”. Espera atingir os seguintes resultados: “**ótima produtividade** e bom **moral**. Os meios para esses fins são o **empoderamento**, **relacionamentos** e **comunicação**, **flexibilidade** e **reconhecimento** e **apreço**” [grifos no original].

Oliveira (2002, p. 77) esclarece que uma equipe pode ser um “instrumento estratégico de transformação”. Para isso é necessário que desenvolva sua própria cultura, assumindo o compromisso prioritário com o processo transformador. Assim, serão desenvolvidas todas as dimensões que fazem do grupo uma equipe, além da visão e compreensão do sistema cultural da organização. Dessa forma estará capacitada para atuar em qualquer nível ou segmento organizacional, em conjunto ou através de seus membros isoladamente, tendo em vista promover mudança.

Hardingham (1995) afirma que trabalhar em equipe nas organizações traz algumas vantagens, como:

- O trabalho em equipe pode liberar a criatividade e a energia. As comunicações em equipes eficazes são, autenticamente, interativas, as pessoas desenvolvem-se por meio das sugestões de outras acrescentando novas perspectivas que fazem com que a discussão evolua; os indivíduos mostram interesse nos comentários de outros sobre seus próprios pontos de vista;
- O trabalho em equipe pode significar que as pessoas virão gostar ainda mais de trabalhar;
- O trabalho em equipe pode levar a um aprimoramento na eficiência. Quando as pessoas planejam e implementam várias

atividades juntas por meio da cooperação e comunicação constantes tornam-se capazes de identificar muitas formas de melhorar o modo pelo qual o trabalho se organiza, como tais informações, ideias e produção, que se tornam fluentes, além das diferentes atividades que influenciam os procedimentos críticos de cada um;

- Às vezes o trabalho em equipe é a única maneira para fazer determinada tarefa.

Cruz (2002, p. 28) apresenta como vantagens advindas da formação das equipes as seguintes:

Aumentam a produtividade;  
Melhoram a comunicação;  
Realizam tarefas que grupos comuns não podem fazer;  
Fazem melhor uso dos recursos;  
São mais criativas na resolução de problemas;  
Tomam decisões de alta qualidade;  
Resultam em melhores produtos e serviços;  
Apresentam processos melhorados;  
Diferenciam enquanto integram.

Desta forma, pode-se concluir que as empresas que adotam um sistema de trabalho em equipes estão atualizadas dentro de uma realidade de mercado que exige qualidade de vida no trabalho e participação dos funcionários na vida da organização. (HIRATA et al, 1991)

Conforme acima apresentado, fica claro que um trabalho em equipe, quando realizado de forma eficaz, trará aumento na produtividade, vantagem competitiva para a organização e melhora no clima organizacional. Na sequência, apresentam-se algumas características das equipes eficazes.

### **1.3.3 Tipos de equipes**

Existem tipos diferentes de equipes, os quais podem ser considerados igualmente importantes, depende de cada organização discernir qual o tipo que mais se encaixa no seu ritmo de produção.

Parker (1995, p. 6) divide as equipes em três tipos específicos, cada qual com as suas características, são elas:

- **Equipe funcional** - formada por um chefe e seus subordinados diretos e tem sido a marca da empresa moderna. Questões como autoridade, relações, tomada de decisão, liderança e gerenciamento demarcado, são simples e claras.
- **Equipe auto gerenciável** - grupo íntegro de colaboradores responsáveis por todo um processo ou segmento de trabalho, que oferece um produto ou serviço a um cliente interno ou externo. Em diferentes instâncias, os membros da equipe trabalham em conjunto para melhorar as suas operações, lidar com os problemas do dia-a-dia e planejar e controlar as suas atividades.
- **Equipe interfuncional** - às vezes chamada equipe multidisciplinar, faz parte da silenciosa revolução que atualmente vem assolando as organizações. Pode ser implantada em diversos ramos de atividade para desempenhar funções amplas que antes eram praticadas isoladamente.

De acordo com Parker (1995, p. 7):

Equipes interfuncionais estão ajudando a agilizar o processo de desenvolvimento de produtos, melhorar o enfoque dado ao cliente, aumentar a capacidade criativa da empresa, oferecer um fórum para o aprendizado organizacional e servir de ponto único de contato para clientes, fornecedores e outros envolvidos.

De acordo com Katzenbach e Smith (apud MOSCOVICI, 1996, p. 14-15), a curva de desempenho da equipe permite classificá-la de acordo com o modo de funcionamento em uma das cinco posições:

- **Pseudo-equipe:** neste grupo, pode-se definir um trabalho, mas não há preocupação com o desempenho coletivo apreciável. Prevalece a individualidade.

- **Grupos de trabalho:** não existe estímulo para transformar-se em equipe. Partilham informações entre si, porém, mantêm-se de forma individual, as responsabilidades e objetivos. Não se produz desempenho coletivo.
- **Equipe potencial:** existe intenção de produzir desempenho coletivo. Necessita assumir compromisso quanto ao resultado de grupo e requer esclarecimentos das finalidades, objetivos e abordagem de tarefa.
- **Equipe real:** composta de pessoas que, além de possuírem habilidades que se complementam, se comprometem umas com as outras, através da missão e objetivos comuns e da abordagem de trabalho bem definida. Existe confiança entre os membros do grupo, assumindo responsabilidade plena sobre o desempenho.
- **Equipe de elevado desempenho:** equipe com membros profundamente comprometidos com o crescimento pessoal de cada indivíduo e com o sucesso deles mesmos e dos outros. Possuem resultados muito além das expectativas.

De acordo com Manz e Sims (1996, p. 56), com a implantação de equipes de elevado desempenho, é possível obter:

- a) aumento na produtividade;
- b) melhora na qualidade;
- c) melhora na qualidade de vida profissional dos funcionários;
- d) redução no nível de rotatividade de pessoal e absenteísmo;
- e) redução no nível de conflito;
- f) aumento na inovação;
- g) aumento na flexibilidade; e

h) obtenção de economia de custos da ordem de 30% a 70%.

Nota-se que os tipos diferentes de equipes, como equipe funcional, equipe autogerenciável, e equipes interfuncionais, podem ser efetivamente consideradas “equipes”, no entanto, a pseudo-equipe, grupos de trabalho e equipe potencial ainda não atingiram o *status* de equipe, mas podem estar neste caminho. A equipe real e a equipe de elevado desempenho já são consideradas como sendo efetivamente equipes. Enfim, conclui-se que as equipes de elevado desempenho são capazes de trazer vantagens para o processo produtivo e para a organização, devido às melhorias que se pode obter com sua implementação.

#### **1.3.4 Grupos Semi-Autônomos e Equipes Auto gerenciáveis**

Os conceitos e idéias sobre equipes de trabalho possuem vários motivos para a disseminação no atual contexto organizacional, onde o foco deixa de ser o indivíduo e passa ser a equipe. Desta forma os grupos semi autônomos apareceram a partir das questões levantadas pela corrente sociotécnica. (HIRATA et a, 1991)

Os grupos semi autônomos, quando implementados em uma organização, de forma consciente e planejada, poderão trazer benefícios, tanto no sentido de produtividade como de qualidade de vida no trabalho.

Fleury e Vargas (1983, p. 34) definem grupos semi autônomos como:

equipe de trabalhadores que executa, cooperativamente, as tarefas que são designadas ao grupo, sem que haja uma predefinição de funções para os membros. As justificativas para este esquema contemplam tanto o aspecto social como o aspecto técnico do trabalho.

Segundo Chiavenato (1998), uma das mais fortes tendências atuais da administração tem sido o esforço de muitas organizações em implementar os conceitos de equipe. A cadeia vertical de comando sempre foi um poderoso meio de controle, mas tem a inconveniência de transferir todas as decisões para o alto, o que provoca demora e conseqüente concentração das responsabilidades no topo da hierarquia.

Marx (1998) e Hirata *et al* (1991) afirmam que a partir dos anos 90, inicia-se um processo de difusão do trabalho em grupo na indústria brasileira e ocidental de maneira mais ampla.

As trajetórias e os modelos organizacionais seguidos e/ou gerados por estas empresas são diferentes, embora seja possível caracterizar uma tipologia para os diferentes tipos de grupo. Estas escolhas são normalmente decorrentes de um conjunto de estratégias e pressupostos empresariais acerca de como obter melhorias de desempenho por meio de novos compromissos com seus funcionários. (HIRATA *et al*, 1991)

Na prática, as empresas fazem adaptações nos projetos organizacionais, baseando-se em certos modelos teóricos surgindo divergências entre o que se torna previsto e a própria dinâmica da empresa. Zilbovicius (1999) mostra que os modelos, ainda que descritos como sendo conjuntos de técnicas firmados em determinados princípios, não são encontráveis em um âmbito do “real” tal como são descritos pelos analistas.

A denominação “*Semi-Autonomous Work Group*” (Grupos de trabalho semi autônomos), são equipes de trabalho cuja autonomia no ambiente organizacional será sempre limitada, pelo próprio grupo estar inserido em estrutura organizacional hierarquizada. Já o termo “Equipes Auto gerenciáveis” vem da tradução do termo em inglês “*Self-Managing Work Groups*” - SMWG, “*Self Directed Work Teams*” - SDWT.

Estas denominações enfatizam a característica de tais grupos de trabalho de atuarem com uma grande série de fatores que afetam a organização do trabalho dentro do grupo, assim como assuntos internos abrangendo desde a seleção dos membros até a escolha do líder. Portanto, conceitualmente, “Equipes Autogerenciáveis” e “Grupos Semi Autônomos” tratam do mesmo assunto com o diferencial do líder único.

Para Marx (1998), os grupos semi-autônomos têm a função de possibilitar aos trabalhadores que a distribuição da tarefa e as formas de

produção sejam determinadas pelos próprios integrantes do grupo. Desta forma, busca a autonomia que a organização científica do trabalho não permitia.

Segundo IIDA (1995), este método de organizar a produção, recupera o caráter social do trabalho pelo sentimento de colaboração e amizade criado entre os integrantes do grupo. Atuando desta forma, o trabalhador poderá se sentir muito mais responsável pelo que realiza e valorizado pelo reconhecimento de seu "saber fazer". Desenvolverá outras habilidades através da realização de diferentes tarefas e a organização passará a se apresentar mais flexível, facilitando uma maior adaptação do trabalhador ao seu trabalho.

Partindo de diversas experiências relacionadas à organização do trabalho, começou a ser difundida a idéia de Grupos Semi-Autônomos. A primeira experiência aconteceu nas minas de carvão em Durham, na Inglaterra, por volta de 1948, e as famosas foram nos países escandinavos, e mais especificamente as experiências da Volvo e da Saab (FLEURY e VARGAS, 1983, p. 34).

De acordo com Fleury e Vargas (1983, p. 34), a “Administração Científica” tem princípios técnicos, enquanto que o “Enriquecimento de Cargos” dá ênfase ao sistema social, desconsiderando a parte técnica da produção. A idéia de grupos semi-autônomos partiu da “concepção sociotécnica para a análise das organizações”, que prega que ambos os enfoques apresentados são importantes, porém, não são exclusivos. Além disso, defendiam que “o sistema produtivo só atingirá o seu máximo de produtividade quando se otimizar o funcionamento conjunto do sistema técnico e do sistema social”.

Contudo, Marx (1998, p. 36-37) enumera quatro aspectos importantes e mais atuais para uma busca de flexibilidade e aumento de competência por parte das organizações:

1. “o gerenciamento de grupos semi-autônomos depende de uma administração ‘exigente’”, a qual deve cobrar e dar condições para que haja

autonomia. Ser exigente implica em desenvolver diálogos frequentes acerca dos acertos e dos erros, baseando-se em situações reais, advindas da rotina do trabalho;

2. “a organização do trabalho deve ser fundamentada sobre a compreensão de situações reais”, os eventos devem servir como oportunidades de aprendizagem individual e coletiva. Dessa forma, deve-se encarar o erro e o imprevisto como fundamentais para estudo e conhecimento. “O aprendizado deve dar-se por analogia e ter como suporte a comunicação entre os trabalhadores”. Todos devem preocupar-se com o estudo e reflexão sobre acontecimentos importantes da produção, como por exemplo, panes, problemas de coordenação, necessidade de melhorias.

3. “todas as decisões tomadas pelos níveis mais altos da hierarquia (inclusive sobre estratégia da empresa) devem ser explicadas e explicitadas para que os itens anteriores possam materializar-se”. Além de anunciar uma estratégia empresarial, a gerência deve, principalmente, esclarecer a influência sobre os integrantes da organização, na sua rotina de trabalho.

4. “o treinamento formal deve estar atrelado ao saber prático, desenvolvido no dia-a-dia da produção”. O conhecimento formal serve como apoio às situações de trabalho, não se trata de um conjunto de regras práticas de operação e gestão.

Douglas (2002, p. 628) comenta que pesquisas sobre os benefícios associados com grupos semi-autônomos têm fornecido diversos resultados. Algumas pesquisas apontam benefícios associados com o nível de autonomia, enquanto outras levantaram importantes questões no que diz respeito a sua utilidade em certas situações. Descobertas inconsistentes sugerem que possam existir problemas na aplicação ou desenvolvimento de grupos semi-autônomos.

Segundo Douglas (2002, p. 628), o comportamento de administradores exerce influência por meio de ações de outros. Ele ressalta que vários autores

têm reconhecido a importância do comportamento dos administradores na transição para grupos semi-autônomos; todavia, nenhum identificou um comportamento administrativo específico que afetaria a transição. A tese de Douglas (2002) é que organizações e administradores podem ter muito mais sucesso na implementação de grupos semi-autônomos se prestarem mais atenção em comportamentos administrativos específicos e modificá-los de acordo.

Observou-se, portanto, que a idéia de grupos semi-autônomos vem de aproximadamente meio século atrás. A concepção sociotécnica foi muito importante, porque pregava o funcionamento em conjunto do sistema técnico e do sistema social. Dessa forma, atualmente vê-se que as organizações que implantam os grupos semi-autônomos com responsabilidade e levando em consideração os aspectos acima apresentados, têm obtido resultados satisfatórios.

Bresciani (1991) salienta que não existe uma sistemática para a implementação de um GSA, uma vez que sua formação dependerá do tipo de trabalho e das pessoas que compõem o sistema sociotécnico.

Segundo Marx (1998), as formas básicas prevêm grupos funcionando em série, paralelo ou independente, cooperação progressiva, individual completa ou cooperativa. A sua implementação tem os principais obstáculos provenientes das limitações tecnológicas preexistentes e da resistência geral às mudanças.

A aplicação do princípio do enriquecimento do trabalho e o aprimoramento da comunicação dentro de um grupo de trabalho têm como resultado a estruturação de uma equipe autogerida. (HIRATA et al, 1991)

A interação dos integrantes do grupo e a interação com outros grupos, para resolver problemas e tomar decisões, são os materiais de construção de equipes autogeridas e inteligentes (MAXIMIANO, 2000).

Marx (1998) cita que a denominação de grupos semi-autônomos decorre da impossibilidade de um grupo ser totalmente autônomo quando pertencente a uma organização, o que o torna cercado por restrições de ordem estratégica e logística. Segundo Chiavenato (1998), desde a década de 1990, as organizações estão tentando encontrar meios de fazer o *empowerment*: delegar autoridade e transferir a responsabilidade para os níveis mais baixos através da criação de equipes participativas capazes de obter o comprometimento dos trabalhadores. Esta abordagem torna as organizações mais flexíveis e ágeis no ambiente global e competitivo, conforme cita Marx (1998).

Maximiano (2000) relata que além de autogestão por meio de interação e tomada de decisões, a equipe autogerida tem ainda outras características. Uma das principais é a “desespecialização” dos integrantes, que executam várias tarefas em vez de uma. Muitas posições são intercambiáveis, de maneira que a ampliação das tarefas ocorre mediante o aumento do poder de decisão, o compromisso com novas responsabilidades e o rodízio dos integrantes da equipe. As pessoas passam a desempenhar uma variedade de papéis e tornam-se “multifuncionais”.

Para Marx (1998) as equipes autogeridas são feitas de papéis em vez de cargos. Planejar as mudanças que uma organização tradicional deve sofrer para receber as equipes autogerenciáveis ou grupos enriquecidos, pode levar algum tempo, dependendo dos facilitadores e resistências às mudanças, assim como a massa crítica existente e potencial que apóia o projeto.

Zarifian (2001), afirma que a autonomia pode ser introduzida de forma a descentralizar o controle da gestão e facilitar sua absorção e seu aprendizado pelos trabalhadores, até o limite possível.

As características que são fundamentais para as organizações que se utilizam da autonomia e da competência dos trabalhadores diretos, são apresentadas desta forma:

1. capacitação com ferramentas de gestão e administração por objetivos. Desta maneira, a responsabilidade dos trabalhadores estará sobre os objetivos de desempenho, permitindo discutir, definir, progredir e decidir muito melhor sobre os problemas enfrentados;

2. definição detalhada de papéis profissionais, principalmente relacionados com a questão do controle da gestão. Assim, a autonomia pode ser tratada de forma mais completa, integrando aspectos técnicos, administrativos, organizacionais e de gestão do trabalho;

3. diminuição da hierarquia, objetivando a consequência do crescimento da autonomia e da iniciativa dos trabalhadores. Desta forma, possibilitando simplificação da organização e das relações do poder, modificando a posição da supervisão e dos gerentes, que passam a ser apoio técnico;

4. implementação dos princípios de gestão por processos, remuneração por competências, novos procedimentos e práticas comunicacionais. (MARX, 1998).

Maximiano (2000), afirma que a autonomia é a capacidade ou possibilidade de exercer a iniciativa, sendo a capacidade de decidir e determinar a maneira como uma tarefa deve ser executada.

A autonomia pode ser inerente à posição ou, dentro de uma estrutura hierárquica, outorgada por uma autoridade superior. (HIRATA et al, 1991)

Moscovici (2002), enfatiza que a progressão para maior autonomia geralmente exige alguns anos de esforço persistentes, reforço motivacional e confiança na continuidade.

### **1.3.5 O trabalho padronizado e o funcionamento das equipes na estrutura de grupos semi-autônomos**

Para explicar a mecânica de funcionamento das equipes, optou-se por descrever, de acordo com Fleury e Vargas (1983, p. 35), o funcionamento dos

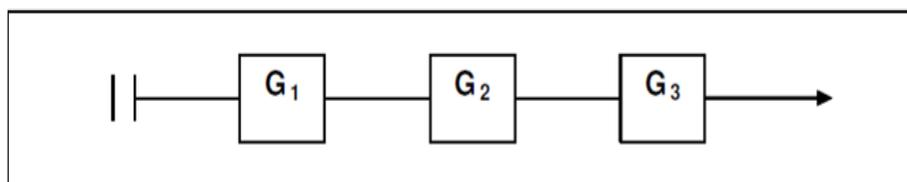
grupos semi-autônomos dentro de uma organização, no qual “o grupo recebe uma tarefa com baixo nível de detalhamento, recebe recursos para executá-la e tem autonomia para se estruturar durante o processo de desenvolvimento do trabalho”.

Tem-se, de modo implícito, a idéia de que um grupo pequeno tem condições de desempenhar um trabalho completo, bem como “satisfazer as necessidades sociais e psicológicas de seus membros”. Assim, um grupo pequeno constitui-se num arranjo satisfatório e eficiente, tanto quanto ao desempenho das tarefas, quanto à espontaneidade das pessoas.

Na opinião de Fleury e Vargas (1983, p. 35), o funcionamento dos grupos semi-autônomos facilitam a difusão de idéias. Parte do princípio de que “o trabalho deve ser organizado de acordo com as tarefas a serem desenvolvidas e com as características das pessoas que delas estarão participando”.

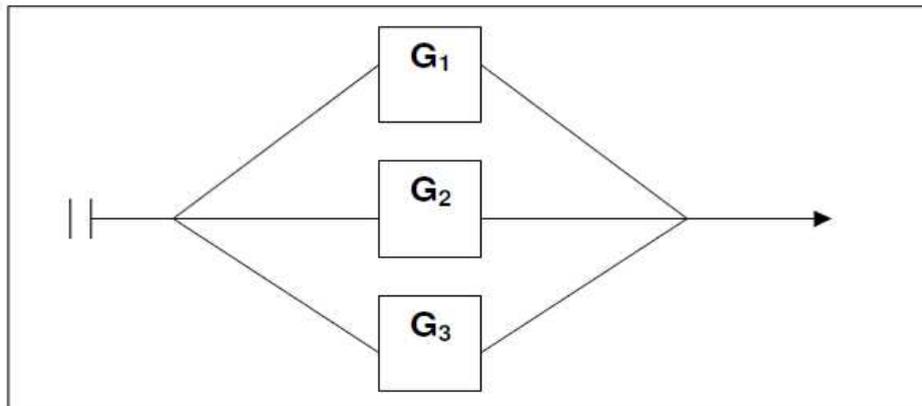
Para ilustrar o modo como os grupos podem ser organizados, Fleury e Vargas (1983) apresentam as seguintes ilustrações abaixo: (Figura 14, Figura 15 e Figura 16):

Figura 14: Grupos em série



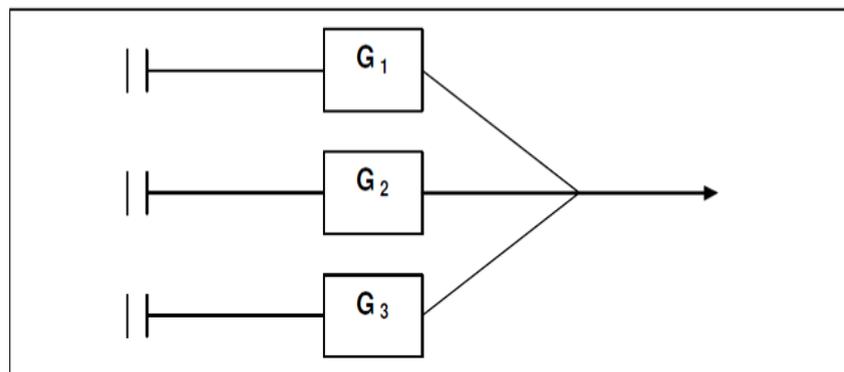
Fonte: Fleury e Vargas (1983, p. 35)

Figura 15: Grupos em paralelo (cada grupo faz o mesmo produto)



Fonte: Fleury e Vargas (1983, p. 35)

Figura 16: Grupos independentes (cada grupo faz produtos diferentes)



Fonte: Fleury e Vargas (1983, p. 36)

Assim, Fleury e Vargas (1983, p. 36) ressaltam que os grupos têm autonomia para se estruturarem conforme acharem melhor, entretanto, os padrões mais comuns são:

- Cada trabalhador produz produtos completos;
- O grupo trabalha cooperativamente para produzir o produto completo;
- O grupo trabalha de modo progressivo: cada pessoa desenvolve um estágio.

Zilbovicius e Marx (1983, p. 134) dão como exemplo o funcionamento de equipes em uma indústria siderúrgica, na qual a organização do trabalho é

analisada “sob o aspecto da formação de equipes ou grupos”, de modo que são observadas características que fogem da análise da estrutura hierárquica.

Conforme explicam Zilbovicius e Marx (1983, p. 134), toda a operação na usina é feita ‘por equipe’. Isso não significa, obrigatoriamente, que as equipes tenham autonomia completa no desempenho de suas funções. O que existe são equipes formadas em função de setores componentes do processo de produção.

Assim, dentro da gerência da laminação, por exemplo, um dos setores do processo é a decapagem, formada por um conjunto de operadores com variadas funções.

Zilbovicius e Marx (1983, p. 134) esclarecem que cada chefe de turno coordena o trabalho de uma das equipes. Ocorre que o relacionamento entre chefe de turno e equipe é bastante íntimo. O chefe não é apenas o canal de comunicação das determinações dos supervisores e coordenadores (ou dos coordenadores de turno, nos horários vespertino e noturno), mas um elemento que incorpora o fluxo de informações de baixo para cima. O caráter estreito desse relacionamento existe em decorrência de alguns fatores, tais como:

- a) o fato de um chefe de turno ser, invariavelmente, oriundo de funções inferiores, tendo subido na hierarquia e sendo, portanto, experiente;
- b) o contato entre o chefe de turno e seus subordinados ser bastante frequente fora da usina, em função dos horários dos turnos de trabalho e folga, que dificultam contatos com pessoas cujos horários de trabalho são diversos;
- c) a própria rudez do trabalho em determinados setores, que é contornada pela criação de laços de amizade mais fortes, de modo que alivie tensões.

De acordo com o exemplo da indústria siderúrgica, dado por Zilbovicius e Marx (1983, p. 134), é a administração quem escolhe o chefe de turno, mas geralmente, a sua liderança é reconhecida pelos demais componentes da

equipe, porém, quando ocorre o contrário, surgem conflitos entre equipe e chefia.

Desta forma, Zilbovicius e Marx (1983, p. 134) consideram, a partir desses aspectos, que “o trabalho de cada equipe é exercido com certa autonomia em relação aos escalões superiores da administração, sujeito, porém, a um sistema de avaliações e cobranças por parte da supervisão e da coordenação”. Este sistema está ligado, ainda que em nível inferior, aos mecanismos empregados pelo estilo de administração e tende a refletir, no trabalho produtivo, a busca dos objetivos e desafios da gerência.

Desta forma, cada equipe de trabalho, tendo certo grau de autonomia na determinação de rodízios, revezamentos e divisão do trabalho – o que é coordenado pelo chefe de turno – não tem, por outro lado, autonomia na escolha de métodos de trabalho, ritmo de produção, programação de tarefas, entre outros.

Zilbovicius e Marx (1983, p. 135) dão ênfase ao fato de que as equipes são capazes de se organizar internamente, no que se refere à divisão do trabalho, o rodízio, a estruturação da equipe em função do resultado final do trabalho, de maneira semelhante a um grupo semi-autônomo. No entanto devem ser observadas algumas limitações próprias de cada função.

Verifica-se que o funcionamento das equipes se organiza de acordo com as tarefas a serem realizadas e as capacitações dos que as executam, independente de serem grupos que trabalham em série, em paralelo ou independentes.

Todos têm autonomia para se estruturarem da forma mais produtiva e confortável. No exemplo da indústria siderúrgica, as equipes não têm total autonomia para desempenhar suas funções, mas os chefes de turno coordenam as atividades.

Este chefe, embora escolhido pela administração, é respeitado pelos membros da equipe, de modo que, embora submetidos à avaliação do chefe, o funcionamento das equipes é, de certa forma, autônomo.

#### 1.4 A IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO DE TRABALHO SEGUNDO ROBERTO MARX

Para implementar o trabalho em equipe é fundamental entender qual a atual situação da organização, se realmente a mudança vai trazer benefícios dentro de seu contexto. As habilidades das pessoas que compõem as equipes e as formas de comunicação também são essenciais.

Marx (1998, p. 129) comenta que um planejamento para implementação de grupos deve contemplar a compreensão do estágio no qual se encontra a organização. Na sequência deve-se visualizar a situação futura desejável, para, por fim, descrever os passos e pré-requisitos necessários para alcançá-la.

Conforme demonstrado acima, a comunicação é o fator determinante do sucesso ou fracasso do projeto de implementação do trabalho em equipes. Partindo da comunicação, tem-se como fundamental a educação para o desenvolvimento de equipe e o treinamento.

É importante que haja, entre os integrantes do grupo, a troca de experiências e conhecimentos, para que cada indivíduo sinta-se evoluindo profissionalmente junto com a equipe e devido ao trabalho em equipe.

O Quadro 2 foi elaborado a partir da sequência do processo de planejamento para a implementação de equipes apresentada por Marx (1998, p. 55-57) e que foi utilizado como estrutura comum em experiências com diversas empresas.

QUADRO 2: Dinâmica da introdução do trabalho em grupos

<p><b>FASE 1:</b> <b>INÍCIO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escolha dos membros dos grupos</li> <li>• Treinamento e definição de fronteiras de atuação: responsabilidades diárias, parâmetros de qualidade e produtividade, necessidade de registro de informações, elaboração de relatórios, procedimentos em casos de mudança de métodos de trabalho.</li> </ul>
<p><b>FASE 2:</b> <b>ESTÁGIO DE CONFUSÃO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depois de um período de entusiasmo, surge a confusão, uma fase previsível e necessária.</li> <li>• Surgem dificuldades mais graves de entendimento intra e intergrupos.</li> <li>• Membros buscam autoridade que nem sempre existe e não sabem ao certo se estão agindo corretamente, pois não existe <i>feedback</i> tradicional, de curtíssimo prazo, fornecido pela antiga supervisão.</li> <li>• Especula-se sobre o ritmo e padrões de trabalho e buscam-se possíveis razões, não explícitas, para que a organização tenha optado pelos grupos semi-autônomos.</li> <li>• Fase crítica para os antigos supervisores que são chamados a apoiar os grupos.</li> <li>• Necessidade da estrutura de suporte – regras claras.</li> </ul>
<p><b>FASE 3:</b> <b>GRUPOS CENTRADOS NO LÍDER</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surgem sinais positivos, num prazo de até um ano.</li> <li>• Soluções para problemas do dia-a-dia são cada vez mais rápidas.</li> <li>• O líder nato torna-se uma base de sustentação muito forte para o restante do grupo, por isso, há a necessidade de cuidado para que ele não monopolize tal função de maneira permanente.</li> <li>• Se o líder foi definido pela gerência, é preciso estabelecer regras para que o grupo redefina-o, se for o caso.</li> <li>• Critérios neste sentido devem ser revistos ou negociados.</li> </ul>
<p><b>FASE 4:</b> <b>GRUPOS “FECHADOS” EM SI MESMOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muitas vezes desvincula-se do compromisso de contribuir e interagir com o restante da organização. Surgem problemas do tipo “proteção” de componentes que apresentam problemas.</li> <li>• Em vários casos, haverá a tendência de esconder do resto da organização os problemas ocorridos, uma vez que, fechando-se em si mesmo, o grupo vive em função dos bons resultados que conquistou ao longo do tempo.</li> </ul>
<p><b>FASE 5:</b> <b>ESTÁGIO DE MATURIDADE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chega-se a uma relativa estabilidade nas relações internas e externas de cada grupo.</li> <li>• Grupos estão cientes e discutem a relação entre seu trabalho, as estratégias e o desempenho da empresa.</li> <li>• Entendem e influenciam cada vez mais a necessidade de modificações nas funções, fronteiras ou composição do grupo.</li> <li>• Treinamentos e dinâmicas de grupos que visam ao tratamento da questão comportamental são ferramentas importantes para dar suporte a esse tipo de mudança.</li> </ul>

Fonte: adaptado de Marx (1998, p. 55-57).

#### 1.4.1 Implementação de grupos semi-autônomos

A implementação de grupos semi-autônomos dá-se dentro de um processo que exige tempo, conhecimento do assunto, persistência e habilidades no relacionamento com as pessoas que estão vendo-se submetidas a um processo de mudança.

De acordo com Marx (1998, p. 129), a escolha pela implementação de grupos semi-autônomos está sujeita a riscos. A princípio, deve-se ter claramente desenvolvida a “visão” do que se almeja por parte da cúpula da organização.

#### 1.4.1.1 O papel da cúpula da organização

O planejamento deve contemplar a situação atual e a situação futura desejável, bem como os passos e pré-requisitos necessários. É preciso ter cuidado para que as etapas a serem seguidas não sejam demais fechadas para não dificultar o próprio processo de mudança organizacional. O planejamento deve ser flexível.

O início de um processo de projeto e implantação de grupos semi-autônomos (foco de sua atenção) depende, como start-up, de um posicionamento da alta cúpula da organização que deve definir grandes metas e comandar a formação de um grupo ou **Comitê de Coordenação**, responsável por **dirigir** o processo desde seu início [grifos no original] (MARX, 1998, p. 130).

Conforme explica Marx (1998, p. 130), o grupo deve se formar progressivamente, os componentes incorporando-se sucessivamente a um núcleo inicial mínimo. A princípio é fundamental o compromisso comum sobre a forma como se desenvolverá o projeto. A busca do compromisso deve acontecer entre as diversas opiniões divergentes e às vezes pode ser útil uma opinião externa. No entanto, “a busca do compromisso só será bem-sucedida se as partes ‘selarem um acordo’ sobre o que se pode esperar (ganhos e riscos potenciais) de uma mudança organizacional como esta”.

#### 1.4.1.2 Diagnóstico da situação atual

Segundo Marx (1998, p. 131), após a posição da cúpula estar consolidada, a discussão deve ser expandida para os níveis gerenciais e operacionais. Para isso, a melhor forma é elaborar conjuntamente um diagnóstico detalhado da organização, abordando, inclusive:

aspectos críticos de desempenho operacional, análise das variabilidades do processo produtivo, análise das interfaces da fábrica com as áreas de apoio, estrutura e dinâmica organizacional, bem como aspectos comportamentais, notadamente aqueles envolvidos na relação operários, supervisão e gerência (MARX, 1998, p. 131).

Deve ser composto por representantes de áreas-chave da organização, por exemplo, produção, manutenção, finanças, RH, entre outros.

De acordo com Marx (1998, p. 132), um **Grupo de Projeto** deve ser formado para tratar do detalhamento do projeto organizacional, partindo de um segundo compromisso que abrangerá viabilidade, objetivos e dinâmica do processo de implementação de grupos semi-autônomos. Este grupo pode ser uma expansão do Grupo de Coordenação ou independente.

Ainda de acordo com Marx (2010, p.89), o tipo de processo produtivo presente em cada caso influencia a escolha organizacional relativas a grupos de trabalho sejam estes semi autônomos ou enriquecidos. Embora seja possível distinguir os processos de introdução de grupos segundo uma das duas modalidades – autônoma ou enriquecida – a possibilidade de que sejam observados processos mistos ou confluentes em alguns aspectos não pode ser descartada *a priori*.

Marx (2010), ainda destaca que aspecto principal que distingue um grupo enriquecido de um grupo semi autônomo, é de fato a **ampliação da autonomia** dada a cada um dos grupos quanto aos aspectos quantitativos de:

- a) Gestão da produção: divisão do trabalho, ritmo e interrupção da produção, negociação de metas, responsabilidade por manutenções primárias e definição de indicadores de desempenho dos indivíduos e do grupo.
- b) Gestão de RH: escolha e formalização de lideranças internas, planejamento da escala de férias e treinamentos, avaliação da equipe e seus membros, controle de frequência.

- c) Gestão do planejamento: definição e orientação da trajetória profissional, influência no relacionamento organizacional, administração do orçamento do negócio.

Nos capítulos três e quatro desta tese, durante a descrição do modelo e sua aplicação, será possível observar que os seis casos selecionados, apresentam diferentes níveis de aplicação e desta forma diferentes resultados na atuação das equipes, oscilando entre grupos enriquecidos e grupos semi autônomos, ainda que a empresa estuda os classifique sempre na forma de equipes semi autônomas.

## 1.5 IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO DE TRABALHO SEGUNDO KATZENBACH E SMITH

A essência de uma equipe é o compromisso comum. Sem ele, grupos desempenham como indivíduos, com ele, tornam-se uma unidade poderosa de desempenho coletiva (KATZENBACH E SMITH).

Segundo Katzenbach (2001) as equipes ou grupos são conceituados como: 1. um pequeno número de pessoas com habilidades complementares, comprometidas com o mesmo objetivo, as mesmas metas de desempenho e a mesma abordagem, pelos quais elas se consideram mutuamente responsáveis (equipe verdadeira);

2. grupo de pessoas designadas a um líder que determina suas tarefas de trabalho e definem seus objetivos de desempenho. O líder também integra ou combina esses resultados e responsabiliza os membros do grupo por sua contribuição individual (grupo de trabalho dotado de um único líder).

Katzenbach e Smith (1994) estudam exatamente o conceito da necessidade de formação de uma equipe ou mesmo de manter um grupo para gerar produto de trabalho de equipe. O quadro 03 detalha as fases e ações a serem contempladas.

[...] caracteriza a necessidade que todas as equipes têm de produzir algo que tenha valor de performance incremental, que seja mais do que a soma dos esforços individuais de cada membro – e que exija contribuições de trabalho real de cada um dos participantes. (KATZENBACH e SMITH, 1994, p. 89). As equipes são diferentes dos grupos de trabalho. Elas requerem ao mesmo tempo responsabilidade individual e mútua. As equipes exigem mais do que discussões, debates e decisões em grupo; mais do que compartilhamento de informações e perspectivas de práticas melhores; mais do que o mútuo reforço de padrões de performance. Não havendo produtos de trabalho de equipes distintos, produzidos por meio da conjunta contribuição real dos participantes da equipe, a promessa do impacto incremental ou ampliado de performance permanecerá inexplorada. (KATZENBACH e SMITH, 1994, p. 90)

QUADRO 03: Estrutura de Katzenbach e Smith

FASES	AÇÕES
QUANTIDADE E HABILIDADE	Definição do número de componentes da equipe.  Etapa 1: Verificar se o grupo enfrenta desafios de desempenho que exijam a disciplina de equipe.  Etapa 2: determinar quem deverá estar verdadeiramente comprometido.  Etapa 3: Subdividir o desafio geral para acomodar melhor as duas disciplinas.  Habilidades Complementares.
OBJETIVO, METAS E ABORDAGEM DE TRABALHO COMUNS	Interação e consenso.  Compreensão e respeito mútuo.  Incentivar o diálogo constante como forma de integração.  Formar objetivos comuns.  Abordagem de trabalho comum.  Comunicação.
RESPONSABILIDADE MÚTUA E INDIVIDUAL	Dificuldades na integração.  Criar um senso de responsabilidade mútua.  Cuidados para que não ocorra um desgaste no senso de responsabilidade mútua.  Indicadores.  Atenção aos sinais de perigo.

Fonte: adaptado de Katzenbach e Smith (2001, p. 93-142)

### **1.5.1 Etapa 1**

De acordo com Katzenbach e Smith (2001, p. 96-97), é importante analisar se o grupo de trabalho está enfrentando desafios de desempenho que exijam a disciplina de equipe. Há casos em que os objetivos não requerem nem beneficiam a formação de equipes. Grupos grandes, muitas vezes têm mais êxito com a disciplina do líder único.

### **1.5.2 Etapa 2**

Katzenbach e Smith (2001, p. 97) apontam que a aplicação da disciplina de equipe necessita de três funções colaborativas básicas: responsáveis, colaboradores ad hoc e membros formais. Portanto, nesse momento é preciso determinar entre as pessoas quem está verdadeiramente comprometido para desempenhar tais funções.

Segundo Katzenbach e Smith (2001, p. 97) os responsáveis geralmente são executivos que defendem “o cumprimento de algum desafio em especial, a nomeação de uma equipe”, propiciando a obtenção de recursos. Nem sempre os responsáveis são membros atuantes da equipe, mas “supervisionam e apóiam, esperam atualizações e comunicações regulares”.

Katzenbach e Smith (2001, p. 97-98) explicam que colaboradores ad hoc, muitas vezes, são pessoas externas à organização, eles “podem realizar uma análise extremamente necessária e dar acesso a um know-how essencial”.

De acordo com Katzenbach e Smith (2001, p. 98), membros formais são pessoas formalmente designadas como membros de equipes, mas que não trabalham nem se comprometem efetivamente. Nesse caso, estes deveriam ser tratados como se fossem colaboradores ad hoc.

Para Katzenbach e Smith (2001, p. 98-99) é preciso cuidado ao tratar todas as pessoas como se fossem parte da equipe, porque quando esta fica muito grande surgem problemas. “Equipe é uma disciplina, não um grupo

ilimitado de pessoas prestativas”. É muito importante que todos saibam qual é e a importância de seu papel dentro da equipe.

### **1.5.3 Etapa 3**

Nesse momento deve-se subdividir o “desafio geral de forma a melhor acomodar as duas disciplinas que produzem unidades de desempenho” (KATZENBACH e SMITH, 2001, p. 99).

Katzenbach e Smith (2001, p. 99) ressaltam que, se após o esclarecimento dos papéis, o grupo ainda for grande demais para o emprego da disciplina de equipe, é necessário “subdividir os desafios em partes mais facilmente administráveis e considerar o uso de ambas as disciplinas”. Essa ação objetiva “identificar e discutir o tipo de desafios de desempenho enfrentados pelo grupo, os diferentes resultados a serem obtidos, o tipo de trabalho que precisa ser feito e as disciplinas, de líder único, de equipe, exigidas por essas metas e esse trabalho”.

### **1.5.4 Habilidades Complementares**

Katzenbach e Smith (2001, p. 100-101) enfatizam que, independente do tamanho da equipe, não se encontra uma em que seus membros, no início do trabalho em conjunto, tivessem todas as habilidades necessárias. “Embora a equipe possa dispor da combinação de habilidades e do potencial de habilidades para realizar o trabalho, o êxito exigirá aprendizado e crescimento por parte de quase todos os seus integrantes”. É claro que as habilidades anteriores são importantes e levadas em consideração, mas novas habilidades surgirão com treinamentos e novos desafios.

### **1.5.5 Objetivo, metas e abordagem de trabalhos comuns**

Katzenbach e Smith (2001, p. 111) ressaltam que “um dos estímulos mais poderosos na eficiência de uma equipe é o objetivo de desempenho, as metas de equipe e a abordagem de trabalhos comuns”.

#### 1.5.5.1 Interação e consenso

Katzenbach e Smith (2001, p. 112) afirmam que conflitos entre as pessoas dentro de uma equipe acontecem e não são totalmente negativos. Grandes equipes são marcadas por conflitos construtivos. “Sem desacordos, as equipes raramente gerariam as melhores e mais criativas soluções aos desafios que enfrentam”. O importante é que a partir dos conflitos e desacordos as pessoas cresçam, interajam e cheguem a consensos positivos.

#### 1.5.5.2 Compreensão e respeito mútuo

De acordo com Katzenbach e Smith (2001, p. 113), muitas idéias são compartilhadas quando acontecem divergências, isso acaba melhorando o discernimento e a compreensão. Apesar de diferenças existirem, essas não devem impedir a compreensão comum e compartilhada. “Um maior entendimento de ambas as partes de uma discussão muitas vezes leva a uma solução melhor do que se chegaria sem discussão alguma”.

#### 1.5.5.3 Incentivar o diálogo constante como forma de integração

Os oponentes de uma equipe atingirem o ponto da divergência esclarecida quando todos podem explicar aos demais os diferentes pontos de vista sobre qualquer problema. A equipe deve fazer uma opção que idealmente reflita e integre o melhor dos pontos de vista opostos.

Muitas vezes, uma discussão cuidadosa muda opiniões e pode eliminar divergências. Entretanto, isso não precisa ocorrer para que a equipe siga em frente. Opções impulsionam as equipes mais do que discussões intermináveis (KATZENBACH e SMITH, 2001, p. 114).

Segundo Katzenbach e Smith (2001, p. 114), as pessoas podem fazer escolhas orientadas por um líder ou até mesmo por meio de votação, porém, somente quando há respeito mútuo e compreensão será possível que todos confiem que qualquer que seja a escolha, ela refletirá os esforços de todos.

#### 1.5.5.4 Formar objetivos comuns

Conforme Katzenbach e Smith (2001, p. 115-116), “o objetivo comum dá a orientação, o significado e a energia vigorosa de que as equipes necessitam para ser bem-sucedidas”. É com objetivos que as pessoas são orientadas e sem eles não há direção a ser seguida. As pessoas têm que saber a importância de seus esforços, tem que participar e compreender. Desde que iniciam um trabalho, os objetivos e metas têm que ser discutidos.

#### 1.5.5.5 Abordagem de trabalho comum

Katzenbach e Smith (2001, p. 120) afirmam que abordagem de trabalho consiste nos “detalhes de como o grupo pretende realizar o trabalho necessário”. No caso da disciplina do líder único, é o líder quem detalha a abordagem de trabalho para os integrantes, mas na disciplina de equipe, “ela é mais ambígua no início e mais flexível no decorrer das atividades”. Portanto, deverá incluir os seguintes elementos:

- Características do trabalho em si;
- Administração e logística;
- Normas de comportamento;
- Escolhas e tomadas de decisões;
- Avaliação do progresso;
- Uso de tecnologia de groupware.

“Qualquer equipe virtual, ou mesmo uma equipe que divide o mesmo espaço geográfico e usa a tecnologia de groupware, deve escolher quais recursos e aplicações serão utilizados” (KATZENBACH E SMITH, 2001, p. 121).

#### 1.5.5.6 Comunicação

Katzenbach e Smith (2001, p. 122-124) ressaltam que as seguintes práticas devem ser obedecidas para que as equipes possam desenvolver-se em conjunto com sua abordagem de trabalho e alcançar o comprometimento necessário:

- Nas primeiras reuniões é preciso pensar e agir conscientemente, mostrar explicitamente os desafios, problemas e possíveis abordagens.
- Fazer reuniões com determinada finalidade e focadas em problemas.
- As conquistas iniciais precisam ser visíveis.
- Criar expectativas e regras de comportamento. É importante que “as equipes identifiquem algum tipo de comportamento-chave que deve ser seguido desde o início, como pontualidade nas reuniões, enfoque em desempenho e verdadeira dedicação ao trabalho”.
- Desde o início é importante criar o hábito de introduzir pontos de vista externos e fatos novos.
- É preciso criar um entendimento compartilhado e não um consenso.
- Prestar atenção à linguagem.
- Encontrar meios de fornecer feedback construtivo, positivo e negativo.

### **1.5.6 Responsabilidade mútua e individual**

Segundo Katzenbach e Smith (2001, p. 129), ser responsável pelas suas próprias contribuições em qualquer trabalho é inquestionável. Mas, no caso das equipes, muitas vezes os resultados vêm do trabalho coletivo. Assim, três características são apresentadas como contribuições do trabalho coletivo:

- 1) “duas ou mais pessoas com habilidades múltiplas trabalhando em conjunto”;
- 2) “funções de liderança intercambiáveis”;
- 3) “responsabilidade conjunta ou mútua pelos resultados que não podem ser obtidos sem que mais de uma pessoa responda por eles”.

O trabalho em equipe envolve tanto a responsabilidade mútua como a coletiva.

#### 1.5.6.1 Dificuldades na integração

Segundo Katzenbach e Smith (2001, p. 130), é difícil, para muitos líderes integrar as responsabilidades mútuas e individual. É mais fácil para eles gerenciar resultados com base em responsabilidade individual, tanto que é comum que se veja indivíduos sendo promovidos, mas não grupos ou equipes. Em contraponto, resistindo à integração das responsabilidades mútua e individual evita-se uma imprecisão aparente em torno da responsabilidade mútua, ou seja, não é possível identificar exatamente o responsável, ficando todos isentos. É essa a razão de ser mais fácil, para o líder, aplicar o conceito da responsabilidade individual.

#### 1.5.6.2 Criar um senso de responsabilidade mútua

Katzenbach e Smith (2001, p. 131) enfatizam que “criar um senso de responsabilidade mútua em um grupo que já possui um objetivo de desempenho é mais fácil na prática do que imagina a maioria das pessoas”. Tudo depende da eficácia da comunicação e da linguagem utilizadas anteriormente a esta fase.

No entanto, Katzenbach e Smith (2001, p. 132) ressaltam que:

É lógico que somente a linguagem não produzirá responsabilidade mútua. Assim como em qualquer responsabilidade individual, o conceito requer clareza no que se refere aos resultados de desempenho, juntamente com clareza concernente aos parâmetros de mensuração usados para acompanhar o progresso e os marcos usados para determinar o ritmo. As pessoas não podem considerar-se responsáveis pelo desempenho coletivo se não concordarem sobre metas e prazos.

Assim, o entendimento é a base para a responsabilidade compartilhada. Katzenbach e Smith (2001, p. 132) não deixam de lado o reconhecimento e recompensa como sendo integrantes da responsabilidade mútua, com o devido cuidado para que os mesmos não ocorram individualmente. Além disso, a forma como os fracassos e contratempos são trabalhados pela equipe

interferem na formação de um senso de responsabilidade mútua. Mas, tudo isso não significa que os integrantes não possuam quaisquer responsabilidades individuais.

#### 1.5.6.3 Indicadores

De acordo com Katzenbach e Smith (2001, p. 137) há indicadores que apontam se tudo está bem, um deles é a linguagem da equipe. O uso de **nós** ao invés de **eu** ou **ele** indica senso de responsabilidade mútua. Essa atitude vai refletir em uma ausência de acusações nas interações do grupo.

Outros indicativos importantes apontados por Katzenbach e Smith (2001, p. 137) são os parâmetros de mensuração ou indicadores de sucesso comuns.

Cada integrante possui uma visão comum de sucesso e de como as realizações do grupo serão medidas ou definidas. Nem todos os resultados desejados serão numericamente mensuráveis, mas cada um deve apresentar condições claramente reconhecíveis de realização.

Finalmente Katzenbach e Smith (2001, p. 138) apontam o peso, a quantidade e a clareza relativos de produtos de trabalho coletivo versus produtos de trabalho individual como um indicador de responsabilidade mútua importante.

#### 1.5.6.4 Atenção aos sinais de perigo

Katzenbach e Smith (2001, p. 138-140) alertam para os sinais de perigo ou advertência onde podem ocorrer problemas:

- 1) A maioria das tarefas é designada individualmente;
- 2) Discussões diretas entre duas pessoas dominam as reuniões;
- 3) O único parâmetro de mensuração do grupo consiste em números financeiros, o grupo é definido por seu orçamento;
- 4) Todas as reuniões seguem agendas e cronogramas rígidos;

5) O líder formal executa pouco do trabalho efetivo;

6) O grupo nada acrescentou às diretrizes apresentadas pelo responsável.

Neste capítulo iniciamos a revisão detalhando as ferramentas da produção enxuta, entendendo seus principais atributos, complexidades de aplicação e resultados esperados. O estudo demonstrou que há ferramentas tecnicamente simples de serem aplicadas, contudo requerem disciplina e comprometimento de todos os níveis da organização para que se sustentem ao longo do tempo.

A conclusão principal desta parte da revisão foi a observação de que as ferramentas são inter-dependentes para que se tenha sucesso e os benefícios desejados de segurança, qualidade e produtividade.

A continuidade deste capítulo contemplou a revisão das pesquisas sobre trabalho em equipe e equipes semi autônomas, de onde se destaca a diversidade de aplicações e as diferentes formas de concessão de autonomia nas experiências de diferentes empresas e países. O que se observa de forma conclusiva é uma autonomia comedida e controlada pelos níveis mais elevados das organizações, levando a uma distorção entre equipes semi autônomas e grupos enriquecidos, que são de fato um passo anterior neste processo de desdobramento da capacidade de decisão.

Ao mesmo tempo as experiências relatadas nos estudos anteriores, demonstram que estas aplicações apresentaram efeitos positivos, dificuldades, mas principalmente a mudança do ambiente e das atividades de todos os níveis, ou seja, a avaliação das situações e mudança são palavras chave quando se considera estes modelos.

## 1.6 PESQUISAS ATUAIS SOBRE O TEMA DO TRABALHO PADRONIZADO

As pesquisas sobre o trabalho padronizado têm avançado principalmente aos observarmos novos métodos de treinamentos dos operadores, não só baseado na evolução tecnológica dos recursos, mas também na qualidade do material que é apresentado aos operadores, otimizando a qualidade dos resultados obtidos e a retenção do conhecimento. A seguir, a título ilustrativo, descrevemos algumas destas experiências, sem a pretensão de abarcá-las em sua totalidade.

### **1.6.1 O modelo de Treinamento Virtual do Trabalho Padronizado da SAAB na Suécia**

Malmsköld (2012) relata um estudo recente realizado na indústria automobilística sueca, *SAAB Automobile*, onde uma série de experimentos explorou os potenciais e as limitações de treinamentos baseados em uso de computador como apoio para treinamento de operadores de linhas de montagem. Os experimentos tiveram como foco duas variáveis de estudo: as atitudes dos operadores quando submetidos a este ambiente de treinamento e os efeitos que tais treinamentos geraram nos operadores em situações reais de trabalho na produção.

O resultado do estudo demonstra claramente que a combinação do treinamento baseado em computador com documentos e procedimentos de trabalho padronizado, supera os métodos tradicionais de treinamentos operacionais, independente do conteúdo e complexidade e do contexto da operação em questão. Estas conclusões foram obtidas após a execução em larga escala de experimentos comparativos entre a aplicação do método básico, fazendo uso somente de documentos com o método assistido por computador.

As conclusões deste estudo de Malmsköld (2012) apontam ainda a possibilidade de substituição completa dos treinamentos iniciais baseados na

presença de um instrutor sênior ensinando na prática um novo aprendiz; de tal forma que a abordagem cognitiva inicial com uso de vídeos, instruções visuais e explicações detalhadas da operação facilitaram muito a execução do treinamento pelo instrutor.

Outro ponto interessante do estudo é o envolvimento dos operadores de maior experiência na execução das operações, assim como dos *Team Leaders* criando desta forma um diálogo direto entre os mesmos e garantindo que o conteúdo tenha a adequada abrangência dos pontos chave de cada operação. Quanto à execução prática, o estudo conclui que se pode observar um incremento significativo da qualidade do trabalho realizado, seja durante os questionamentos teóricos pelos instrutores mestres, seja na qualidade real percebida nos produtos ao final do processo produtivo.

Após os experimentos e a comprovação do modelo de treinamento com suporte de ferramentas virtuais, os autores propuseram um modelo de três passos para replicação em outras empresas:

Passo 1: Treinamento Virtual Preparatório, que se baseia no uso da ferramenta virtual antes de qualquer contato com o meio produtivo, geralmente iniciado antes mesmo da produção dos veículos de teste piloto. Os primeiros a executar estes passos são os *Team Leaders* e os operadores especialistas que inclusive participaram da construção e terão uma última oportunidade de sugerir mudanças antes do desdobramento aos demais membros da operação.

Passo 2: Treinamento simulado *on the job*, onde de fato ocorre a primeira parte prática do treinamento, fazendo uso de veículos pré pilotos, contudo ainda não na velocidade original da linha de produção. Os conteúdos são incrementados à medida que o operador demonstra domínio das atividades ensinadas anteriormente.

Passo 3: Sequência simulada virtual e validação: neste passo do método proposto, o operador é submetido a um ambiente simulado com a sequência de montagem, os pontos chave de qualidade e segurança. O mesmo tem opções

apresentadas em um monitor, onde somente uma está correta, retratando a sequência ideal de execução. Esta passo valida a retenção do conhecimento e permite uma breve avaliação e classificação dos funcionários, definindo inclusive os que necessitam de algum tipo de reciclagem dos conteúdos.

### **1.6.2 A proposta do *Lean Learning Academy* comum entre empresas e universidades europeias**

Carvalho (2013) compartilha uma experiência de integração entre empresas europeias de cinco países (Noruega, Suécia, Itália, Portugal e Alemanha), com subsidiárias em diferentes locais do mundo, na busca de um modelo de academia de ensino das práticas de *Lean* em diferentes níveis das empresas, construído em parceria com universidades.

A experiência relatada apresenta pontos relevantes na definição desta academia, e que amplia estudos mencionados anteriormente neste trabalho. A construção desta proposta não partiu somente da busca pela eliminação de desperdícios e criação de valor, mas também de uma filosofia de treinamento com ferramentas efetivas e com o envolvimento do time de Recursos Humanos no processo de desdobramento.

O compartilhamento de informações entre as empresas permitiu atingir um currículo base, definindo as ferramentas aplicáveis, e principalmente destacando quais os resultados esperados das aplicações das mesmas nos ambientes produtivos. De posse deste currículo, as universidades foram envolvidas de forma a colaborar na construção de conteúdos de ensino que fossem atraentes aos funcionários envolvidos e ao mesmo tempo em que pudessem ser considerados em suas grades de formação de engenheiros que futuramente estarão em atuação nestas mesmas empresas.

Estando fechado o currículo e o modelo de capacitação, as empresas através de suas equipes de Recursos Humanos, elegeram critérios de seleção internos para que fossem destacados os primeiros funcionários a serem

capacitados e dos quais se poderia selecionar futuramente os multiplicadores internos.

O conceito descrito por Carvalho (2013), mostra que estes funcionários selecionados, receberam a identificação de SMEs – *Subject Matter Experts*, ou seja, estavam sendo preparados para se tornarem especialistas nos temas propostos no currículo base. Ainda como inovação do método, 80% do conteúdo construído nas universidades foi exatamente o mesmo aplicado em todas as cinco empresas. Para os 20% restantes, durante a capacitação dos especialistas de cada empresa, foram incorporados exemplos reais de situações do cotidiano, gerando assim uma maior sensibilização e retenção dos ensinamentos propostos.

Para os operários do chão fábrica, o nível de padronização dos conteúdos entre empresas não superou a faixa dos 50%, pois neste ambiente houve maior foco em adicionar documentos e métodos locais que permitissem uma identificação massiva dos envolvidos com seus postos de trabalho. A experiência permitiu ainda a comparação de papéis e responsabilidades esperados por estes diferentes níveis, de onde o autor comenta não ter sido encontrado nenhum caso de total compatibilidade, ainda que houvesse empresas do mesmo segmento de atuação.

Um das conclusões de destaque de Carvalho (2013) foi, além do envolvimento de Recursos Humanos, a necessidade de estruturar treinamentos desde o nível da alta gerência até os níveis operacionais iniciais, garantindo assim a uniformidade conceitual e o alinhamento quanto ao objetivo a ser atingido – incremento e retenção do conhecimento.

O estudo destaca ainda a contribuição para as universidades envolvidas na inclusão de novas disciplinas em suas grades, no incremento da atratividade dos alunos pela inclusão de temas atuais da indústria e principalmente pelo incremento potencial da empregabilidade dos novos engenheiros.

### 1.6.3 O Estado Atual do Trabalho Padronizado na indústria automotiva Sueca

Johansson (2013) apresenta um levantamento realizado em cinco empresas automotivas suecas comparando os diferentes estágios de implantação e sustentação do Trabalho Padronizado. Destas cinco empresas, somente duas pertencem ao mesmo grupo. Este levantamento levou em consideração quatro aspectos para avaliação do estado atual do trabalho padronizado em cada um dos cinco casos.

O primeiro aspecto estudado foram as instruções de trabalho: neste tópico o autor destaca a presença de diferentes formatos da apresentação dos documentos aos operadores, onde em três dos cinco casos se observou a presença de uma única folha tamanho A3 descrevendo todas as atividades previstas para o posto de trabalho em questão. Contudo, em dois destes casos estas informações estavam complementadas por folhas auxiliares que estavam em uma pasta ao alcance dos operadores. Destacou-se ainda um caso onde se fez uso de auxílio visual de um monitor que listava os passos para execução das atividades, o qual deveria ser checado pelo operador a cada novo passo executado, garantindo a sequência ideal e correta.

O segundo aspecto estudado foram as auditorias: de forma a garantir a correta execução, foram observados diferentes modelos de auditoria do trabalho padronizado, sendo que em três casos as mesmas ocorrem pelo menos uma vez por turno em todos os postos de trabalho, sendo esta realizada pelo *team leader* e devidamente registrada para posterior verificação pela supervisão. Em um destes casos estudados, a mesma auditoria é também realizada em frequência semanal pelo supervisor de produção. Um exemplo diferenciado foi encontrado no quarto caso, onde além da observação da sequência, se inclui a medição dos tempos operacionais para realização das atividades.

O terceiro aspecto estudado foi o envolvimento dos operadores na escrita e melhoria dos padrões de trabalho. Somente em dois casos foi

observado que o próprio operador escreve suas instruções, que são validadas posteriormente por um engenheiro de processos. Em um dos casos se observou o preenchimento total dos documentos pela Engenharia de Manufatura, sendo estes validados com os *Team Leaders* e posteriormente utilizados por este no desdobramento para os demais membros de time. Nos outros dois casos, a confecção do documento e dos padrões ocorre de forma conjunta entre a engenharia e os *Team Leaders*. Contudo, os operadores possuem formulário específico onde podem sugerir idéias de melhoria, desde que tragam um modo mais simples de execução, incrementem a segurança ou a qualidade. Estas sugestões precisam ser validadas em todos os turnos de trabalho para que possam ser aplicadas e incluídas nos documentos do trabalho padronizado.

O quarto aspecto avaliado foi quanto ao treinamento dos novos operadores. Em três casos se observou a figura de um mentor que pode ser o *Team Leader* ou um operador mais experiente. Este treinamento costuma durar entre três e quatro semanas, e cabe ao mentor recomendar ou não se o treinando está apto a assumir seu posto de trabalho de forma definitiva sem auxílio. Nestes mesmos três casos e também no quarto caso, se observou o uso de matrizes de qualificação que servem como medidores de progresso de qualificação das equipes e como base para estabelecimento de metas de capacitação pelos *Team Leaders*.

O resumo acima demonstra que, comparados com os estudos anteriores de casos suecos, se observa uma sensível diminuição no volume de informações onde há o real envolvimento dos operadores, um incremento sensível na função de chefia pelos *Team Leaders*, assim como o aumento das atividades de auditoria e verificação da execução do trabalho padronizado pelos operários.

#### 1.6.4 O Estado Atual do Trabalho Padronizado na Toyota

Quando se busca referências sobre a aplicação do modelo *Lean* de produção, certamente mesmo na atualidade as publicações do meio automotivo se referem à Toyota.

Liker (2013), apresenta um resumo atual sobre o modelo da Toyota para sustentar os ganhos de Qualidade e Produtividade em seus processos, listando três passos determinantes deste modelo de sustentação. O primeiro versa sobre o balanceamento de linha, pois alterações nos processos e na distribuição das atividades de cada posto podem levar a uma carga desigual que terá por consequência uma diminuição do ritmo e a perda da produtividade.

O segundo versa exatamente sobre o Trabalho Padronizado, onde o mesmo relata que após qualquer processo de melhoria seja este de pequeno ou grande impacto no conteúdo das atividades, há o direcionamento para uma completa revisão da documentação e treinamento dos operadores quanto à padronização. Esta ação visa garantir a redução da variabilidade, o incremento da execução quase idêntica do método pelos operadores, tendo por consequência um incremento da qualidade e diminuição dos retrabalhos.

O terceiro versa sobre a inclusão de um sistema puxado, que possua o devido dimensionamento dos estoques entre os processos através de um sistema de *kanbans* e supermercado. Esta ação visa garantir a conexão e o fluxo contínuo entre os processos, tendo a capacidade de absorver impactos de pequenas paradas por falhas de equipamentos ou problemas qualitativos específicos de algum processo. Quanto maior a instabilidade, maior o dimensionamento dos *kanbans* e supermercados.

Este modelo de três passos em uso na Toyota atualmente, recebeu a denominação de *Kaizen* de Manutenção, sendo que conforme relata o resumo, todos reconhecem que manter um sistema estável requer bastante trabalho, e ressalta ainda que à medida que as perdas e desperdícios são reduzidos

drasticamente ou eliminados, esta manutenção do alto nível de desempenho se torna ainda mais difícil.

Em Rother (2013), encontramos um relato mais detalhado quanto a condução do passo dois, que versa sobre o Trabalho Padronizado, onde se destacam dois pontos relevantes. O primeiro é gerado quando feita a seguinte pergunta a equipe da Toyota: “Como vocês conseguem atender os padrões de trabalho?”. A resposta obtida foi: “Temos um Trabalho Padronizado definido mais ainda não o atendemos plenamente”.

A resposta acima destaca uma visão diferente, onde a liderança da Toyota que lidera os *kaizens* de manutenção assume que ao comparar o Trabalho Padronizado com a real execução pelos operadores, ainda encontra diferenças que são vistas como oportunidades de melhorar e que são exploradas todos os dias na busca da perfeição. Desta forma o padrão é sempre visto como uma condição alvo que precisa ser atingida e melhorada de forma contínua, disciplinada e persistente.

No entanto, Liker e Convis (2013, p. 76) ressaltam que:

A abordagem utilizada pela Toyota para possibilitar e identificar o autodesenvolvimento dos padrões e sua execução, baseia-se em sua abordagem ao ensino e ao aprendizado. O ciclo *shu ha ri* de aprendizado, coloca o ônus do aprendizado sobre o estudante. Apenas aqueles dotados de paixão pelo autodesenvolvimento se destacam sob esse sistema, mas ele também requer a existência de mestres, presentes e disponíveis, para proteger e orientar seus *trainees*, identificando entre eles os melhores na especialização buscada. Não existem atalhos neste processo, um sistema de aprendizado praticamente impossível de manipular ou fraudar.

Isto demonstra que na Toyota o modelo de “evento *kaizen*” continua a ser estruturado em seu formato padrão de base para melhorias dos padrões e capacitação de pessoas, podendo durar horas ou dias, mas tendo como objetivo uma condição alvo a ser atingida e sustentada.

Finalizada a revisão teórica, o próximo capítulo discutirá o caminho metodológico aplicado nesta tese, definindo os passos de observação e estudo de cada um dos casos escolhidos.



## CAPÍTULO II

### CAMINHO METODOLÓGICO

#### 2.1 REFERÊNCIAS EM RELAÇÃO AO MÉTODO DE PESQUISA

Método em pesquisa científica, conforme definição de Cruz e Ribeiro (2004) pode ser definido como o conjunto de etapas e processos a serem realizados em uma sequência pré-estabelecida para investigação de fatos. Com o método, é possível descobrir a regularidade que existe nos fatos e eis a grande preocupação dos cientistas: verificar, explicar e generalizar um fenômeno.

A pesquisa tem um caráter pragmático, é um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante emprego de procedimentos científicos (GIL, 1999, p.42).

A pesquisa realizada nessa tese, do ponto de vista de sua natureza, é aplicada, pois foi desenvolvida dentro de seis unidades da fábrica 3M do Brasil. Segundo Silva e Menezes (2005), uma pesquisa de natureza aplicada objetiva gerar conhecimentos para a aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.

Classifica-se, ainda, como uma abordagem quantitativa e qualitativa combinadas, uma vez que utilizam dados quantificáveis, e a descrição matemática das variáveis e relações existentes entre as mesmas, para modelar um determinado fenômeno, ao mesmo tempo em que considera os impactos gerados no ambiente de trabalho e na percepção de todos os envolvidos.

Esta abordagem combinada das abordagens quantitativas e qualitativas nesta tese visou principalmente responder questões que não podem ser respondidas ou que poderão ter respostas parciais quando estas abordagens são aplicadas separadamente. Ou seja, o aspecto produtividade, por exemplo, pode estar sendo afetado por condições de processos, plenamente

mensuráveis quantitativamente ou pode estar sendo afetado por uma condição de motivação das pessoas ou condições do ambiente de trabalho, fatores estes qualitativos.

Para Silva e Menezes (2005), a pesquisa de abordagem quantitativa considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números, opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. O que abre uma oportunidade de complementação com a abordagem qualitativa.

Desta forma na abordagem combinada, existe a busca de pontos de vista múltiplos, ou seja, quando se avalia os aspectos quantitativos da indústria estudada, a pesquisa se torna mais voltada aos interesses da empresa, que incentiva e mede os aspectos matemáticos das melhorias – impactos diretos nos custos e no lucro. Ao passo que os aspectos qualitativos permitirão ao pesquisador uma visão mais próxima da percepção das pessoas do nível operacional e das lideranças, e como estas percebem as mudanças ocorridas em suas áreas.

O uso combinado das abordagens quantitativa e qualitativa, pode evitar a divisão dos pesquisadores em dois blocos que não colaboram entre si. Esta atuação conjunta de pesquisadores com diferentes concepções metodológicas pode, no futuro, unificar as visões (MIGUEL, 2010, p.56).

Segundo seus objetivos, a pesquisa tem caráter exploratório, o qual, segundo Gil (2002), visa proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão. A presença do pesquisador atingiu uma abrangência média de 70% nos seis casos, o que permite na comparação dos casos uma visualização muito particular das informações obtidas, principalmente no que tange a confiabilidade das mesmas.

Com relação aos procedimentos técnicos, é um estudo de múltiplos casos. Para Gil (2002), estudo de caso é quando envolve o estudo profundo e

exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento.

O estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos (YIN, 2005, p.32).

De acordo com este autor, o estudo de caso é adequado a responder as questões do tipo “como” e “porque”, não exige controle sobre eventos comportamentais e focaliza em acontecimentos contemporâneos.

Como estratégia de pesquisa, utiliza-se o estudo de caso em muitas situações, para contribuir com o conhecimento que temos dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupo, além de outros fenômenos relacionados (YIN, 2005, p.20).

A presente pesquisa se enquadra nestes quesitos, pois procura entender e descrever a percepção das pessoas envolvidas na aplicação de um modelo de organização do trabalho com base em referências e diretrizes da matriz, e adaptado para a realidade brasileira, em conjunto com as lideranças em seis diferentes casos.

O modelo aplicado visa à aceitação e manutenção de forma mais duradoura dos benefícios de segurança, qualidade e produtividade desejados pela empresa, ao mesmo tempo em que melhora a percepção das pessoas frente ao ambiente e atribuições do trabalho, certamente significativos para sua motivação, retenção e crescimento na carreira.

## 2.2 PLANEJAMENTO DA PESQUISA

Conforme Miguel (2007), a adoção de uma abordagem metodológica, como o estudo de caso, deve atender à questão de pesquisa no sentido de proporcionar um caminho para respondê-la. O trabalho deve ser conduzido com o rigor metodológico necessário para que se justifique como uma pesquisa. Assim, faz-se preciso então, definir os métodos e técnicas para a coleta dos dados e um planejamento para a condução da pesquisa.

Para se manter a lógica requerida na pesquisa, foi elaborado um planejamento da mesma, dividida aqui em: questão principal, questões secundárias e proposições da pesquisa; unidade de análise; técnicas de coleta de dados e técnica de análise dos dados.

### **2.2.1 Questões e proposições da pesquisa**

Para Yin (2005), definir as questões de pesquisa é provavelmente o passo mais importante a ser considerado em um estudo de pesquisa. A pesquisa aqui apresentada, como relatada na introdução deste trabalho busca responder a seguinte questão principal:

**“Que impactos poderão sofrer os processos fabris quando da aplicação de um modelo pré-formatado de Trabalho Padrão e Equipes semi autônomas de forma simultânea?”**

Segundo este autor, cada proposição direciona a atenção a alguma coisa que deveria ser examinada dentro do escopo de estudo.

Baseado na problemática de estudo que gerou a questão de pesquisa, foram elaboradas inicialmente as seguintes questões investigativas secundárias:

1. Que efeitos a aplicação do modelo trará para os aspectos de Segurança, Qualidade e Produtividade?
2. Que indicadores ou medidas de controle se encontram em uso e quais passam a ser incorporadas com a aplicação do modelo?
3. Qual a profundidade de envolvimento dos operadores do chão de fábrica no desenvolvimento e progresso do modelo?
4. Como se adaptará o conceito de equipes semi-autônomas ao modelo de trabalho atual das equipes?
5. Que motivos e regras de priorização serão utilizadas pelas lideranças para justificar a aplicação do modelo em determinada área?

Para responder à questão da problemática da pesquisa e as questões investigativas secundárias, e com base no estudo de revisão teórica dos temas envolvidos na pesquisa, foram postuladas cinco proposições, sendo uma para cada questão investigativa secundária:

**Proposição 1** – os sistemas de melhoria contínua têm diversos propósitos, destacando-se o incremento da segurança, qualidade e produtividade.

**Proposição 2** – os sistemas de melhoria contínua em fase de implantação estão baseados em fatores críticos de sucesso e indicadores-chave;

**Proposição 3** – os sistemas de melhoria contínua com maior sucesso na sua utilização são aqueles nos quais os líderes e membros do chão de fábrica foram envolvidos ativamente na sua aplicação e estão amarrados adequadamente ao sistema de premiação e recompensas da empresa.

**Proposição 4** – o conceito de equipes semi-autônomas ainda é pouco difundido ou aplicado de forma bastante específica nos seis casos estudados.

**Proposição 5** – os programas de implantação de modelos de melhoria contínua costumam ser adotados nas empresas por diretriz de sua matriz, pela perda de participação ou competitividade, ou ainda por direcionamento de novos líderes incluídos em seus postos de alta direção.

Estas proposições servirão de base para a análise de cada uma das unidades contempladas para compor o múltiplo estudo de caso, e desta forma gerar base de comparação entre os mesmos

### **2.2.2 Unidades de análise**

A unidade de análise da pesquisa está dividida em dois blocos, macro e micro. O primeiro é constituído pela empresa 3M do Brasil, a qual implementou o trabalho padronizado sendo realizado através de equipes semi-autônomas em algumas de suas unidades. As unidades constituintes do segundo bloco são:

- a. 3M do Brasil – Sumaré - SP:
  - Unidade de Fitas Adesivas<sup>1</sup>;
  - Unidade de itens de Consumo do lar<sup>2</sup>;
  - Unidade de Abrasivos<sup>3</sup>.
  
- b. 3M do Brasil – Itapetininga - SP:
  - Unidade de Fitas Empacotamento<sup>4</sup>;
  - Unidade de Equipamentos de Segurança<sup>5</sup>;
  
- c. 3M do Brasil – Ribeirão Preto - SP:
  - Unidade de Fitas de PVC<sup>6</sup>.

A escolha pela empresa 3M do Brasil se deve ao fato de que esse pesquisador tem atuação inserida na aplicação do modelo base sugerido pela matriz da empresa em Saint Paul, MN – Estados Unidos. As unidades em questão foram escolhidas pelo perfil de expansão da 3M no Brasil, sendo: Sumaré sua primeira unidade estabelecida em 1957, posteriormente a unidade de Ribeirão Preto em 1970 e a unidade de Itapetininga em 1989, que apesar de se encontrarem no mesmo estado da federação, estão localizadas em regiões de vocação econômica e perfil cultural muito distintas.

Em 2014 a 3M completou 67 anos de história no Brasil e as unidades em questão podem se distanciar em, até 32 anos, considerando suas datas de fundação, passando por momentos econômicos muito diferenciados quanto a investimentos, treinamento das pessoas, expansões e reduções de estrutura e parque fabril, chegando inclusive a apresentar diferentes estruturas de hierarquia.

---

<sup>1</sup> Crepe, empacotamento, papel, automotivas

<sup>2</sup> Esponjas, panos, tapetes.

<sup>3</sup> Lixas, discos, correias, rolos.

<sup>4</sup> Fraldas, etiquetas.

<sup>5</sup> Óculos, protetores auriculares, máscaras.

<sup>6</sup> Fitas isolantes, demarcação de solo.

Este caso de pesquisa representa um teste importante da teoria, já que demonstrará a percepção das pessoas, e o envolvimento das mesmas em processos de mudança de grande impacto no layout físico e nas atividades de trabalho. Na revisão teórica observou-se o incremento do valor do capital humano em relação ao capital econômico ao longo do tempo. Contudo, ainda de forma muito evidente, o valor econômico continua a ser o ponto dominante da relação entre empresa e empregados.

### **2.2.3 Técnicas de coleta de dados**

Conforme Yin (2005), as evidências para um estudo de caso podem vir de seis fontes distintas: documentos, registros em arquivo, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos. Todas as fontes apresentam seus pontos fortes e fracos, da mesma forma que podem ser altamente complementares. Um bom estudo de caso utilizará o maior número possível de fontes.

Para o desenvolvimento da pesquisa em questão, foram escolhidas algumas fontes de coleta de dados:

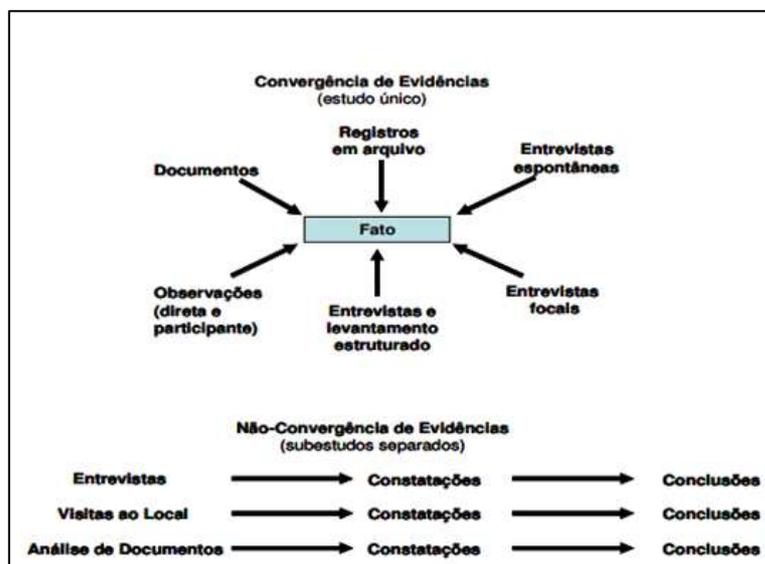
- Entrevistas – conversas diretas com os agentes de mudança nos diferentes níveis da hierarquia das unidades, sejam estas individuais ou em grupos.
- Questionários – definidos e padronizados questionários e *check lists* que pudessem gerar uma base comparativa comum entre as diferentes unidades, todos constantes nos anexos ao final desta tese.
- Observação participante – é uma modalidade especial de observação, na qual o pesquisador não é apenas um observador passivo. Ele assume uma variedade de funções dentro de um estudo de caso e pode, de fato, participar dos eventos que estão sendo estudados. Este método foi o mais praticado durante toda a pesquisa, principalmente pela oportunidade do pesquisador de estar inserido no processo de adequação e aplicação do modelo.

Conforme Yin (2005), a vantagem mais importante que se apresenta no uso de fontes múltiplas de evidências, no entanto, é o desenvolvimento de linhas convergentes de investigação. Assim, qualquer descoberta ou conclusão em um estudo de caso provavelmente será muito mais convincente e acurada se baseada em várias fontes distintas de informação.

A decisão pela aplicação de seis casos distintos que permitissem conclusões mais amplas se baseou ainda no princípio da comparação, que permite ao pesquisador buscar a concordância ou a diferença das variáveis comparadas entre os caso como relata Demartini,(2005). A comparação é uma ferramenta que permite conclusões e inferências mas ao mesmo tempo precisa ter escopo definido de forma clara para que se evite a generalização para além, dos limites da pesquisa. Desta forma foi previsto na pesquisa a definição prévia de 14 aspectos quantitativos e sete aspectos qualitativos, e que dentro de uma mesma base e referências informação permitem ao pesquisador uma comparação efetiva.

A figura 17 torna visual o processo a ser seguido em cada um dos estudos de caso, aplica-se cada um dos métodos definidos para coleta de dados, valida-se a convergência ou não das evidências e se estabelece as conclusões. Somente ao final das execuções de cada caso se realiza a comparação dos casos.

Figura 17 - Convergência e não-convergência de várias fontes de evidência  
Fonte: Yin (2005)



## 2.2.4 Técnica de análise de dados

A estratégia geral de análise dos dados levantados na pesquisa é baseada na verificação das proposições teóricas listadas no início deste capítulo, gerando oportunidades de comparação entre os diferentes casos e detecção de diferentes práticas que possam ter potencializado ou reduzido os benefícios esperados.

Para Yin (2005), a proposição ajuda a focalizar alguns dados e ignorar outros, ela ajuda também a organizar todo o estudo de caso e a definir explicações alternativas a serem examinadas. Proposições teóricas sobre relações causais – respostas a questões do tipo “como” e “porque” – podem ser muito úteis para orientar a análise do estudo de caso desta maneira. A pesquisa em questão mostra uma explicação detalhada do estudo de caso no sentido de explicar as evidências e buscar conclusões lógicas embasadas nas diversas fontes de dados convergentes.

Ainda sobre a execução de múltiplos estudos de caso, a tese trará em seu capítulo quarto, um painel resumo dos aspectos quantitativos e qualitativos de cada um dos casos, gerando desta forma a oportunidade de análise cruzada dos casos, identificando convergências e divergências entre os diferentes resultados.

Assim, esta tese trará como benefício à possibilidade de avaliação das teorias aplicadas com as ferramentas *lean* e os conceitos de equipes semi autônomas, permitindo aumentar o entendimento sobre as mesmas com evidências e fatos contemporâneos.

De forma a padronizar as informações serão estabelecidos critérios de pontuação que permitirão ao pesquisador tornar tangíveis, de uma maneira uniforme, os dados quantitativos e qualitativos de cada caso. Ao final destes comparativos, será possível explicar as evidências que podem generalizáveis dentro do escopo da pesquisa em questão.

A presente tese trará em seu capítulo quinto, uma avaliação detalhada de cada uma das cinco proposições tendo como base para esta análise o resultado consolidado de cada um dos seis estudos de caso aplicados. A resposta consolidada destas proposições permitirá ao pesquisador consolidar a resposta final à problemática da tese.

Estando estabelecidas as bases conceituais do método da pesquisa, estando definida a opção por múltiplos estudos de caso; buscando o entendimento não somente dos aspectos quantitativos, mas também dos aspectos qualitativos, serão descritos com detalhe no próximo capítulo os passos de execução de cada um dos casos desta pesquisa no chão fábrica.

## **CAPÍTULO III**

### **ESTUDOS DE CASO MÚLTIPLOS**

#### **3.1 PRIMEIROS PASSOS**

Estando o autor atuando em conjunto com o time de gestores desta unidade, organizou, em Fevereiro de 2008, um evento inicial com as lideranças desta unidade, além dos Engenheiros de Processo, Qualidade e PCP para estudar o modelo sugerido e possível adequação às necessidades de adaptação para a realidade brasileira e dos problemas da unidade objeto de estudo.

A adaptação e a aplicação deste modelo serão tratadas em detalhes pelo autor nas explanações subsequentes. O projeto foi iniciado com um caso piloto, vindo a ser expandido para as demais unidades objeto do estudo completo após a comprovação de benefícios obtidos de sua adaptação e aplicação do caso piloto.

#### **3.2 A ADAPTAÇÃO DO MODELO E SUA APLICAÇÃO**

A 3M através de um conselho global de manufatura construiu um modelo base de referência intitulado “*3M Manufacturing Model*”, (2007) para suas subsidiárias em todo o mundo, sendo o mesmo constituído de cinco tópicos principais e 38 seções em 267 páginas:

1. Criação de Valor aos Clientes - (seções de 01 à 04).
2. Fundamentos – (seções de 05 à 10).
3. Ferramentas Básicas de melhoria – (seções de 11 à 23).
4. Disponibilidade Operacional – (seções de 24 à 29).
5. Fluxo e Movimentação de Materiais – (seções de 30 à 38).

Das 38 seções que se encontram no modelo base da 3M, foram adaptadas para a realidade brasileira 15 seções, que constituem deste modelo base as recomendações da matriz para os casos brasileiros que se

encontravam em posicionamento abaixo do esperado no ranking global, conforme destacado na introdução desta tese.

Considerando a atuação da empresa nos cinco continentes, além de um perfil de inovação de produtos e serviços aos clientes, e que tem 30% de sua receita anual baseada em produtos lançados a menos de 24 meses, tem-se uma dificuldade muito significativa em gerar padrões que possam ser imediatamente implantados por quaisquer subsidiárias. Desta forma com base no ranking global das unidades, os conselhos de manufatura enviam as suas unidades em outros locais do mundo, quais as seções aplicáveis a sua realidade, sendo estas diretrizes do que deve ser feito mas não do como deve ser feito.

As 15 seções recomendadas pelo conselho global de manufatura e que fazem parte do modelo adaptado para as unidades da 3M no Brasil onde foram desenvolvidos os seis casos são:

1. (seção 03) Alinhamento Operacional e Estratégico
2. (seção 04) VSM – Mapeamento do Fluxo de Valor
3. (seção 07) Melhoria Contínua e Solução de Problemas
4. (seção 09) Métricas de desempenho
5. (seção 16) Capabilidade de Processos
6. (seção 21) Trabalho Padrão
7. (seção 22) 5Ss – Organização do Local de Trabalho
8. (seção 23) Controles Visuais
9. (seção 24) TPM – Manutenção Produtiva Total
10. (seção 25) Redução do tempo de *setup*
11. (seção 26) Trabalho Autônomo
12. (seção 32) Layout celular
13. (seção 34) Fluxo Contínuo
14. (seção 35) Sistema Puxado
15. (seção 36) Produção Nivelada

O modelo adaptado com base nas recomendações do *3M Manufacturing Model* que será detalhado logo a seguir, é constituído de 5 etapas, sua base conceitual foi construída através da revisão de ferramentas da Mentalidade Enxuta, ordenadas em uma sequência lógica e progressiva para eliminação dos desperdícios e otimização dos aspectos problemas relatados no início deste capítulo.

Devido a confidencialidade requerida pela empresa estudada, o conteúdo das seções originais do modelo não poderão ser divulgados explicitamente nesta tese, sendo somente o resultado adaptado descrito detalhadamente no Anexo 1, e que foi aplicado nos seis casos estudados.

Cada uma das cinco etapas do modelo adaptado possui uma estimativa de tempo para sua aplicação, esta variação nos períodos se deve principalmente ao nível de complexidade do ambiente em desenvolvimento, tais como:

- Estágio do ciclo de vida dos equipamentos envolvidos;
- Nível de treinamento dos operadores e líderes;
- Capacidade de execução e melhorias pelo time de manutenção;
- Complexidade de produção e requisitos dos produtos envolvidos;
- Empenho e disciplina na execução das atividades pelos envolvidos;

Teremos na sequência deste capítulo, o detalhamento de cada uma das cinco etapas do modelo adaptado, explanando seus principais requisitos, passos de execução e saídas esperadas.

Importante ressaltar que antes de qualquer intervenção nas áreas produtivas, mesmo em caráter diagnóstico, houve um envolvimento das lideranças em conjunto com o departamento de Recursos Humanos para o que se intitulou “Sensibilização inicial dos funcionários”. Nesta palestra e sessão de perguntas e respostas, os líderes tiveram como incumbência principal explicar aos envolvidos os principais problemas e pontos de melhoria necessários para

que a área em questão pudesse atingir seus objetivos primários de Segurança, Qualidade e Produtividade.

Em contrapartida, os líderes e o RH puderam coletar dos operários suas percepções quanto ao ambiente e realidade do trabalho, num “bate papo” informal, mas ao mesmo tempo de muita abertura e franqueza, que permitiram um entendimento de como cada grupo se encontrava.

A decisão formal de aplicação do modelo ocorre em duas etapas bem distintas, sendo a primeira com a priorização dos equipamentos e áreas sugeridas pelas lideranças, baseado em um *check list* padrão da primeira etapa do modelo. A segunda etapa consiste na consulta aos operadores para que permitam ou não atuação dos líderes e dos agentes de mudança em sua área, em cada um dos turnos. Não havendo ao menos 75% de apoio, a área a ser trabalhada já estava automaticamente reprogramada na sequência de implantação. Esta autorização se deve à necessidade de filmagens, uso de cronômetro e medição de desempenho da produtividade.

### **3.2.1 Etapa 1 : Definir**

Esta etapa inicial do modelo visa verificar com critérios tangíveis quais as células de trabalho e equipamentos devem ter a aplicação do processo de melhoria. Isto se deve à necessidade de estabelecer um processo de priorização, que permita trabalhar os locais de maior potencial de impacto no negócio, mas que ao mesmo tempo tenha uma estrutura mínima de dedicação das equipes envolvidas.

O primeiro passo desta etapa é aplicação de um check list diagnóstico, que tem por objetivo levantar em que estágio se encontra a área objeto de estudo quanto à aplicação dos três primeiros passos da ferramenta 5S, assim como dos requisitos de Manutenção Autônoma, sendo este um dos principais pilares do TPM (Manutenção Produtivas Total) e do Trabalho Padronizado (Anexo 2).

Este check list diagnóstico, é composto de 21 questões, que podem receber 3 graduações de nota de acordo com a característica encontrada, se a mesma estiver com (0) zero de conformidade = vermelho, com (50%) de conformidade = amarelo e com (100%) de conformidade = verde.

Com esta ponderação entre as questões pode-se chegar a uma pontuação máxima de 100 pontos, sendo as áreas priorizadas para aplicação do modelo a que estejam abaixo de 85 pontos e acima de 25 pontos.

Esta faixa de corte busca separar 2 aspectos; as áreas abaixo de 25 pontos não possuem uma organização e controle mínimos que se permita aplicar o modelo de melhoria. No outro extremo as áreas acima de 85 pontos já apontam um estágio de melhoria mais avançado e podem chegar aos níveis de excelência mantendo com disciplina os controles atuais e capacidade de execução das atividades pelas equipes. As regras de pontuação para priorização das áreas estão detalhadas no Anexo 2.

Para que se possa manter uma avaliação uniforme dos critérios desta avaliação inicial, foi estabelecido um formato de documentação do estado atual das áreas, ilustrado com fotos e desenhos, de forma a permitir uma comparação da evolução e estabilidade das melhorias à medida que o modelo avança em sua aplicação.

Ao serem levantadas cada uma das evidências, logo abaixo da documentação das imagens, são estabelecidas oportunidades de melhoria. Todo este processo de levantamento, fotos e avaliação, ocorre em conjunto com os operadores da área, que são convidados a apontar o que hoje os impede de executar suas atividades com Segurança, Qualidade e Produtividade.

A regra básica desta etapa é a não rejeição a qualquer idéia apresentada pelos operadores, sendo todas as idéias apontadas devidamente documentadas e adicionadas a um caderno de documentação inicial. Estando fechada a documentação da situação atual e a aplicação do *check list* inicial, é

feito uso do formulário do A3 (Anexo 3). Este formulário visa documentar qual a situação atual da área frente a seus principais objetivos e ao mesmo tempo, depois de uma análise, formalizar uma recomendação e situação alvo, que será sustentada por um cronograma de aplicação do modelo de trabalho padrão e equipe semi-autônoma. Este cronograma tem como estimativa de horizonte de tempo de aplicação entre 110 e 230 dias úteis de trabalho para que todas as etapas possam ser concluídas.

A segunda regra básica desta etapa é a manutenção de pelo menos 80% dos operadores envolvidos na área de estudo, fora de processos de rodízio ou transferências para outras áreas, durante as etapas de aplicação do modelo. Esta regra busca principalmente, garantir a retenção dos conhecimentos que serão expandidos com os treinamentos, atividades de melhoria, *kaizens* e aplicação de conceitos das ferramentas *Lean*.

Em cada um dos turnos são incluídos no cronograma de aplicação reuniões quinzenais com duração de 30 minutos para que todos os operadores do time possam entender quais as evoluções ocorridas e quais os próximos passos. O envolvimento de todos os turnos de trabalho já é um ponto de destaque do modelo, principalmente porque, em trabalhos semelhantes de melhoria, se nota um envolvimento mais concreto das equipes no horário comercial, onde se encontram disponíveis as principais lideranças. Quando este comportamento ocorre, normalmente se perdem as informações de 25% do 2º turno de trabalho e 100% do 3º turno, o que já prejudica um entendimento total das informações.

Após as reuniões os relatórios A3 são atualizados pelos Supervisores de Produção e apresentados ao Gerente de Produção que coordena as revisões necessárias e abre discussão e realinhamento de pontos divergentes na aplicação ou na percepção dos envolvidos.

A cada uma destas 4 etapas previstas após a fase do Definir se deu o nome de Pilar, tendo cada uma destas um critério de certificação que será

detalhado pelo autor nas explicações que se seguem em cada uma das etapas.

### **3.2.2 Etapa 2 : Pilar 3S**

A etapa 2 do Pilar intitulado 3S é composta de 4 grandes atividades, que têm estimativa de aplicação e certificação entre 45 e 90 dias úteis de trabalho.

Recebe o nome de pilar 3S pois a Normalização e a Sistematização não serão aplicadas nesta fase do modelo, estes passos demandam uma estabilidade dos 3 passos anteriores e só serão abordados na fase do Trabalho Padrão.

As atividades contempladas neste pilar são:

- Sensibilização e treinamento dos operadores para o 5Ss;
- Dia da Grande Limpeza;
- Confecção do padrão provisório de organização bem como seu cronograma de aplicação e auditoria;
- Implantação dos quadros sombra, etiquetas de melhoria e plano de ação.

A primeira atividade é iniciada com aplicação de um treinamento da ferramenta *Lean 5S*, com duração teórica de 60 a 70 minutos em sala, mas que tem como ponto principal a execução de uma dinâmica com uso de origamis (dobraduras) de um barco de papel e de um avião de papel que estão detalhados no (Anexo 4), detalhando a aplicação da dinâmica do origami.

O grupo presente em sala é dividido em 2 equipes, sendo que o primeiro recebe folhas em branco e uma instrução visual clara com os passos de como realizar a dobradura do barco ou do avião em questão. Contudo o 2º grupo só recebe a missão de produzir barcos ou aviões, recebendo folhas de tamanho e cores diferentes, e sem nenhuma instrução visual de apoio.

Dado um tempo de 10 minutos para execução se compara o resultado dos 2 grupos que receberam missões semelhantes mas com condições de trabalho e treinamento completamente diversas, abrindo-se para discussão com o grupo e posterior troca de condições entre os grupos e nova comparação dos resultados.

Este formato lúdico de aplicação do conceito de 5S e padronização visa mostrar que mesmo em aspectos simples de atividades podemos ter resultados muito discrepantes se não houver instruções e padrão de organização mínimo para que as tarefas ocorram.

Esta atividade é encerrada com a aplicação de uma prova escrita simples e objetiva, que visa levantar a fixação dos conceitos básicos explicados e vivenciados no treinamento inicial. Um modelo desta prova está incluído no (Anexo 5).

A prova é formatada em 2 tipos, com 10 questões cada e no modelo ficou determinado que acima de 7 pontos houve boa fixação dos conceitos. Caso mais de 40% dos operadores obtenha menos de 7 pontos na prova, é agendado um novo treinamento conceitual, semelhante ao primeiro, a título de reciclagem.

A segunda atividade desta etapa é chamada de Dia da Grande Limpeza. Trata-se de uma aplicação concentrada dos conceitos iniciais da ferramenta 5S, e que envolve todo o time de Manufatura, Manutenção, Engenharia de Processos e Lideranças.

A atividade é coordenada com todos os operadores dos 3 turnos, atuando no horário comercial, assim como o time de Manutenção. Este grupo completo de pessoas é dividido então em 4 diferentes grupos que terão suas atividades descritas a seguir.

Antes do início das atividades no chão de fábrica, o grupo deve receber instruções específicas de Segurança, tendo em vista que não estarão

executando suas atividades cotidianas, saindo da rotina e estando vulneráveis à ocorrência de acidentes. Durante as atividades dos grupos, ficou estabelecida ainda a presença em tempo integral do técnico de Segurança da área, com autoridade para interrupção imediata caso atos ou condições inseguras sejam observados.

As atividades e divisões dos grupos são definidas da seguinte forma:

**Grupo 1:** aplicação do senso de Utilização, ou seja segregar todos os materiais e ferramentas que estejam na área sem utilização nos processos e produtos atuais;

**Grupo 2:** mapeamento de ferramentas e dispositivos utilizados nos processos produtivos. Neste grupo se realiza a abertura de 100% das caixas de ferramentas, armários e gavetas pelos próprios funcionários, todos os itens repetidos são entregues ao grupo 1 e os demais são listados e fotografados 1 a 1;

**Grupo 3:** levantamento de melhorias de manutenção (etiquetas vermelhas), segurança (etiquetas azuis) e ambiental (etiquetas verdes). Este grupo faz o levantamento com o auxílio da manutenção, e demais usuários da máquina, de onde se encontram os principais pontos de falha potencial, vazamentos, trincas, lubrificações e ajustes que podem causar ou estão causando paradas no equipamento;

**Grupo 4:** este grupo, geralmente mais numeroso, realiza o processo de limpeza do equipamento, contudo não somente removendo a sujeira, mas apontando ao grupo 3 as possíveis fontes de vazamento e demais problemas que possam gerar paradas ou que necessitem de uma rotina padronizada com frequência definida para realização do processo de limpeza e lubrificação.

Esta atividade costuma durar de 6 a 16 horas, conforme a complexidade do equipamento e seu estado de conservação no momento de início do trabalho.

As saídas esperadas para esta 2ª etapa são:

- Início da aplicação semanal do *check list* de avaliação de 5S (Anexo 6), esta auditoria semanal é liderada pelo Facilitador que terá suas atividades previstas no modelo descritas ainda neste capítulo;
- Criação de um quadro sombra para as ferramentas e dispositivos de uso comum sob guarda de todos os turnos (Anexo 7);
- Criação do quadro de evolução de execução das ações das etiquetas levantadas durante o dia da Grande Limpeza, assim como na continuidade dos trabalhos (Anexo 8);
- Início da execução da reunião de Newsletter quinzenalmente com os líderes, reportando os resultados dos indicadores bem como os destaques do diário de bordo do equipamento (Anexo 9);

Esta etapa marca o início do desenvolvimento de atividades autônomas pelos operadores, ou seja, passam a ter envolvimento em funções de limpeza, lubrificação e antecipação de falhas e não somente a execução de atividades de operação. A construção do padrão provisório, bem como a divisão das atividades entre os turnos, é realizada pelos próprios operadores com o suporte do Engenheiro de Processos e do profissional de Manutenção.

Deste modo o modelo prevê, em alinhamento com as teorias de equipes estudadas no início deste trabalho, que o processo de construção de rotinas e padrões de trabalho autônomos precisa ser construído pelo chão de fábrica para que o mesmo assuma seu papel e ao mesmo tempo possa ser cobrado pela execução conforme os padrões acordados.

Para que a área possa ser certificada neste pilar é necessária a comprovação de:

- média igual ou superior a sete na prova conceitual dos operadores.
- atingir pelo menos 75% no check list de 5Ss do (Anexo 6).

- resolução de pelo menos 70% das etiquetas abertas no dia da grande limpeza (vermelhas, azuis e verdes).

### **3.2.3 Etapa 3: Pilar Manutenção Autônoma e Setup**

Nesta etapa o modelo prevê um aprofundamento em todas as atividades que se relacionam ao *Setup* (troca de modelos ou ferramentas), assim como a capacitação das equipes envolvidas na detecção de falhas e potencial de execução de atividades anteriormente destinadas ao time de Manutenção.

Para se entender como a área objeto de estudo se encontra nesses conceitos, considerando os requisitos teóricos estudados pelo autor quanto ao pilar de Manutenção Autônoma da ferramenta TPM (Manutenção Produtiva Total), foi elaborado um questionário com 19 perguntas que abrangem as 3 etapas principais da manutenção autônoma (Anexo 10).

Estas perguntas possuem diferentes pesos conforme a relevância do tema, e, de acordo com os experimentos realizados na aplicação prévia do questionário, foi possível estabelecer que as áreas que não atingem 80% dos pontos totais não se encontram estáveis quanto aos requisitos iniciais de manutenção autônoma.

Desta forma, o plano de ação para melhoria será exatamente a busca do entendimento dos principais pontos que não permitem o atendimento de 80% da pontuação, realizando os processos kaizen necessários bem como o treinamento dos operadores. De forma a verificar a evolução do plano construído, esta mesma avaliação é executada a cada 15 dias, até que atinja o objetivo ou se detecte que as ações estabelecidas não são compatíveis com as reais necessidades da área.

Assim como no na Etapa do 5S, está prevista no modelo a aplicação de uma prova de verificação do aprendizado dos conceitos e técnicas pelos operadores, facilitadores e membros do time de manutenção (Anexo 11).

A próxima atividade prevista nesta etapa é aplicação do conceito *Lean* do *Setup* Rápido, que visa otimizar os processos internos e externos que envolvem as trocas de modelo e de ferramentas e que, como estudado na revisão bibliográfica deste trabalho, podem gerar perdas significativas do tempo do equipamento para operação, acarretando em perdas de produtividade e qualidade.

Assim como nas etapas anteriores, o modelo prevê uma atividade lúdica antes de ser iniciada a execução prática no chão de fábrica; é realizado um treinamento conceitual em sala, com duração de 1h e 30 minutos e posteriormente aplicada uma dinâmica com uma mini-prensa de metal, confeccionada na própria empresa.

Nesta dinâmica os operadores e seus líderes têm a oportunidade de aplicar os conceitos revisados na teoria, para melhoria do *setup* interno e externo, de forma simples e objetiva. Ao alterarem os mecanismos de fixação e de alinhamento da ferramenta na mini prensa, são capazes de reduzir em mais de 80% o tempo despendido para a troca do ferramental sugerido.

Ao final da primeira rodada, apresentam-se ao grupo novas possibilidades de melhoria, oferta-se uma segunda prensa e ocorre a divisão do grupo em 2 equipes que recebem o objetivo de reduzir 95% do tempo base inicial da dinâmica.

Na execução das atividades práticas iremos comentar os resultados obtidos, mas podemos antecipar que todos os grupos envolvidos foram capazes de superar a meta proposta. Este modelo lúdico de abordagem faz com que os operadores se sintam mais abertos a opinar nos casos reais de suas áreas, pois conseguem comprovar na simulação que as teorias apresentadas geram resultados e impactos extraordinários.

### 3.2.3.1 A execução do *Kaizen de Setup*

A execução do *Kaizen de Setup* Rápido ocorre primeiramente com um levantamento dos tempos atuais, praticados em cada um dos turnos em um formulário padronizado, criado para esta finalidade. (Anexo 12).

Estes dados iniciais permitirão compreender melhor qual o turno capaz de executar mais rapidamente, em que turno se concentra a maior quantidade de setups e comparar os tempos reais com as estimativas dos padrões de tempo de Engenharia.

O modelo ainda recomenda que o operador anote as anomalias ocorridas que possam ter alterado o tempo previsto como, por exemplo, a busca por uma ferramenta ou insumo que não se encontrava disponível na área no momento da troca.

De posse dos dados levantados, foi estabelecida ainda uma referência padronizada para a realização da análise de falha dos casos mais repetitivos apontados pelos operadores (Anexo 13). Este modelo comum para análise de falha é composto de uma consolidação de ferramentas básicas da qualidade, mas que permitem uma busca adequada da causa raiz do problema. As etapas contempladas neste formulário são: detalhamento do modo de falha, ação imediata, componentes substituídos, o diagrama de causa e efeito de Ishikawa e os 5 Por quês?

As análises de falha têm previsão de duração de 30 a 45 minutos e devem ser realizadas em conjunto com os operadores de produção, um mecânico ou um eletricitista e um membro da liderança, conforme o modo de falha detectado. Este comitê se reúne semanalmente e os resultados são incluídos na *Newsletter* da área como mencionado anteriormente.

Após um período de 20 a 30 dias, quando já se tem acumulado um grupo de falhas relevantes, já analisadas na busca da causa raiz, é executado um *kaizen de setup*, com duração de 3 a 4 dias onde se executam as atividades:

- Mapeamento da situação atual com cronometragem, diagrama de espaguete e filmagem;
- Validação das melhorias levantadas com base nas análises de falha levantadas pelos operadores e estudadas com a manutenção;
- Simulação com melhorias de modos de fixação, ajustes e pré trabalhos que possam ser efetuados ainda com a produção do modelo anterior;
- Determinação dos tempos padronizados e sequência de execução das atividades, validadas entre todos os turnos.

Finalizado o *Kaizen*, inicia-se a documentação de todas as etapas fazendo uso de LUPs – Lições de um ponto (Anexo 14), que contemplam a descrição e uso de imagens ou croquis, com a sequência e conteúdos exatos para garantir a padronização da execução.

Todos os operadores de todos os turnos são treinados para execução das LUPs referentes ao seu posto de trabalho e, ao final, são submetidos a uma prova de qualificação como aplicado nas etapas 1 e 2 do modelo. (Anexo 15).

O registro dos treinamentos e o acompanhamento da capacitação dos operadores é acompanhado através de uma matriz de qualificação, que mostra aos líderes não somente quem são os operadores habilitados ao trabalho, como também quais os postos mais vulneráveis onde se encontra as menores quantidades de operadores devidamente capacitados. Um modelo da matriz de Qualificação pode ser encontrado no Anexo 16.

Para que a área possa progredir para a próxima etapa, é necessário que como mencionado anteriormente atinja:

- Os 80% no *check list* inicial de 19 perguntas.
- Matriz de Qualificação demonstre que ao menos 75% das LUPs têm pelo menos 50% dos operadores aptos a sua execução.

- Média igual ou superior a sete na prova de verificação de aprendizado.
- Comprovação de redução do tempo de setup em pelo menos 30% quando aplicável.

#### **3.2.4 Etapa 4: Pilar Trabalho Padrão**

Nesta etapa se estrutura a continuidade das auditorias semanais e mensais das etapas anteriores, pois como listado na revisão teórica, a estabilidade básica é ponto determinante para que se possa realizar a padronização das atividades, bem como documentá-las.

As auditorias em formato mensal requerem a presença e execução não somente pelo Coordenador da Produção, mas também do Gerente de Manufatura, de Produto e Supervisores.

A fase mais relevante executada nesta etapa é a realização do *Kaizen* de Balanceamento de Operações, que deve ser executado em um período 3 a 5 dias, conforme a complexidade e número de postos da área em estudo, esta atividade contempla os seguintes pontos:

- 10 tomadas de tempo com uso de cronômetro pelos próprios operadores, de todos os elementos, sejam estes cíclicos (1 elemento a cada produto fabricado) ou acíclicos (elementos não frequentes, tais como troca de embalagens);
- Diagrama de espaguete dos movimentos dos operadores e contagem do número de passos necessários para execução de cada elemento;
- Levantamento das peças, ferramentas, insumos e embalagens envolvidas em cada um dos postos de trabalho;
- Medição dos tempos de ciclo de máquinas envolvidas em cada posto de trabalho e ciclos de espera pelo operador;

- Anotação de observações de criticidades quanto aos aspectos de ergonomia, segurança e qualidade que possam estar gerando riscos ao operador ou aos produtos;

Este levantamento é realizado através do Anexo 17, e antes do início da execução da parte prática nas áreas produtivas, novamente como nas etapas anteriores, é realizada uma sensibilização dos operadores, representados por todos os turnos, e um alinhamento para o devido uso do cronômetro. Como os produtos demandados em cada célula de trabalho possuem conteúdo de trabalho diferente, este mesmo procedimento de medição deve ser repetido para cada um dos modelos, preferencialmente executado por pelos menos 3 operadores diferentes nas 10 tomadas, de forma a perceber os efeitos dos diferentes ritmos e habilidades dos operadores dos diferentes turnos.

O processo de medição pelos próprios operadores traz credibilidade e confiança ao processo de levantamento dos dados, pois ao serem os mesmos a levantar e apontar a situação atual da área objeto de estudo, se abre a oportunidade de discutir oportunidades de melhoria, rebalanceamento do trabalho e melhorias que possam otimizar a segurança, qualidade e produtividade.

Ao final do processo de rebalanceamento das atividades, busca-se além da melhor divisão do trabalho um incremento de produtividade superior a 20%, sendo os operadores excedentes remanejados para outras equipes.

#### 3.2.4.1 A documentação do trabalho padrão

Efetuados os rebalanceamentos, e ao se obter uma divisão mais homogênea do trabalho, é possível avançar na documentação do trabalho padrão, para que seja possível replicar em todos os turnos o

mesmo método e sequência de produção, garantindo a produção com a máxima estabilidade e repetibilidade possível.

A padronização dos postos de trabalho é realizada através de 2 documentos:

- FIT Mestre – Folha de Instruções de Trabalho Mestre : determina quais os elementos de trabalho devem ser cíclicos ou acíclicos e a sequência a ser seguida em cada posto de trabalho para cada um dos diferentes modelos (Anexo 18);
- FIT Elementos – Folha de Instruções de Trabalho dos Elementos: determina em detalhes a execução de cada uma das linhas de elementos de trabalho da FIT Mestre, destacando-se com ilustrações, pontos chave de execução, critérios de qualidade e ferramentas necessárias (Anexo 19);

Estes documentos são escritos e ilustrados pelos próprios operadores, com auxílio do Facilitador, Coordenador de Produção, Engenheiro de Processos e Supervisor, que garantem a revisão dos aspectos requeridos na estrutura de produto, nos padrões de qualidade e características chave requeridas por clientes.

O ponto relevante do envolvimento dos operadores, como já foi anteriormente citado na revisão teórica deste trabalho, é a autonomia para que possam interferir nos métodos, definir quais das mãos desejam usar e como devem apoiar as ferramentas em cada posto. Estes fatores simples da execução do trabalho são os pontos que permitem o envolvimento e comprometimento dos operadores na execução, permitindo deste modo que se tenha mais facilidade na aderência entre os turnos.

Ao final da escrita dos documentos para todos os postos, se inicia o processo de qualificação dos operadores e, como objetivo para certificação nesta etapa, se busca atingir a qualificação de 50% dos operadores em cada um dos turnos em cada posto, e ao menos 75% dos postos críticos devem estar cobertos por mais 2 operadores. Esta matriz foi padronizada para

aplicação e facilidade de leitura em quaisquer das áreas de aplicação (Anexo 20).

A última fase desta etapa é o estabelecimento da cadeia de ajuda, um mecanismo de comunicação e elevação de problemas dentro da hierarquia de trabalho que determina:

- Qual o nível de autonomia para cada nível hierárquico considerando o tempo disponível para solução de um problema;
- As condições de autonomia que permitem ao operador interromper a produção quando se deparam com problemas de segurança ou qualidade;
- Os meios de comunicação sejam visuais ou sonoros que permitam o acionamento do nível superior;

O mecanismo da cadeia de ajuda visa permitir a elevação rápida de problemas e ao mesmo tempo a aceleração das análises, tendo como consequência uma maior agilidade na análise e disposição das ações, gerando uma cultura de busca contínua da causa raiz dos problemas e redução drástica das interrupções e tempos de paradas na produção. No Anexo 21, descrevemos um exemplo de cadeia de ajuda desde o Operador até o Gerente de site.

Para que a área possa progredir para a próxima etapa, é necessário que como mencionado anteriormente atinja:

- Kaizen de GBO plenamente executado e com ganho de produtividade igual ou superior a 20%.
- 75% dos postos críticos com pelo menos 2 operadores treinados.
- 50% dos operadores em cada um dos turnos aptos a trabalhar em todos os postos de trabalho.
- 100% dos postos documentados com FITs Mestres e Elementos.

### 3.2.5 Etapa 5: Pilar Controle

A etapa 5 do modelo prevê as ações de controle para a sustentação dos benefícios de melhorias obtidos em cada uma das 4 etapas anteriores.

Esta etapa possui um momento de celebração onde todos os operadores de todos os turnos realizam uma apresentação resumo de todas as aplicações, desafios, ações realizadas, projetos de melhoria pendentes e principalmente as melhorias obtidas.

Se mantem na etapa controle mecanismos já mencionados nas etapas anteriores que semanalmente são realizados e avaliados pelos líderes, sendo os principais:

- Auditoria de 3Ss, buscando-se superar os índices de certificação, chegando nos níveis de Sistematização/Normalização e Disciplina para se obter os níveis da filosofia de excelência da ferramenta 5Ss;
- Quadro de LUPs – Lições de Ponto e o Quadro de Etiquetas, incentivando a continuidade das idéias de melhoria e apontamento de potenciais falhas, suportando o incremento da eficiência geral do equipamento no que tange a Segurança, Qualidade e Produtividade;
- Matriz de Qualificação – através da continuidade dos treinamentos no chão de fábrica, aumentando a cobertura dos postos e principalmente para os novos operadores contratados ou remanejados de outras áreas;

O encerramento das 5 etapas também é celebrado em um evento de compartilhamento de boas práticas entre as fábricas, onde os Diretores de Manufatura, *Supply Chain* e os Gerentes destas áreas, realizam caminhadas nos locais dos projetos e assistem apresentações em formato do formulário A3, pelos operadores, entregando brindes de reconhecimento e

demonstrando os aspectos práticos das equipes autônomas, que passam a deter maior poder de decisão e influência em suas atividades.

Para que a área possa estar apta a celebração de Certificação Final, é necessário que como mencionado anteriormente atinja:

- Pontuação igual ou superior a 76% no *check list* de Trabalho Padrão do (Anexo 20).
- Pontuação igual ou superior a 75%, estável por pelo menos quatro auditorias no *check list* de 5Ss do (Anexo 06).
- Pontuação igual ou superior a 80% no *check list* de Autônoma do (Anexo 10).

O modelo total com as 5 etapas, tem previsão entre 140 e 240 dias úteis levando a um processo de tem previsão completa de 08 a 14 meses ser desdobrado, esta variação no tempo previsto ocorre pela complexidade dos processos envolvidos, maturidade e envolvimento da liderança nas aplicações no chão de fábrica, nível de treinamento dos operadores e velocidade de implantação das mudanças requeridas pelas equipes de Engenharia de Processos e Manutenção.

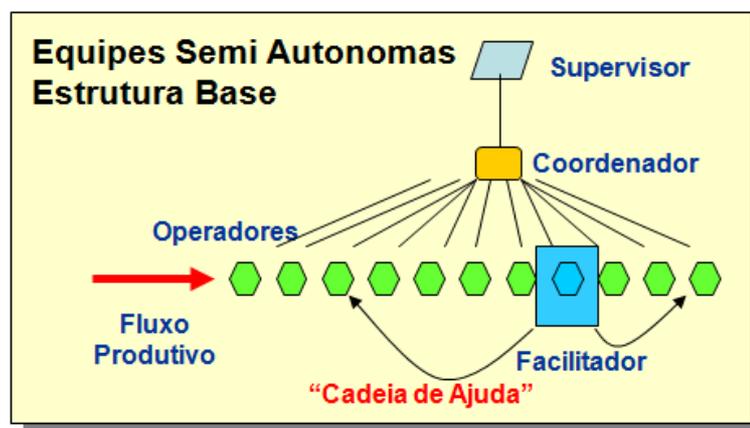
### **3.3 PAPÉIS DO FACILITADOR E COORDENADOR DE PRODUÇÃO NA ESTRUTURA BASE DAS EQUIPES SEMI-AUTÔNOMAS**

Estando consolidado o modelo prático em formato de 5 etapas como descrito no tópico anterior, o passo seguinte do modelo é a definição da estrutura de equipes semi autônomas proposta na empresa estudada.

Conforme comentado na revisão deste trabalho, o modelo de equipe semi autônoma adotado foi em série, onde cada trabalhador é responsável por uma das etapas do produto ou do processo em execução. Desta forma a inter dependência de cada um dos membros dos grupos se torna ainda maior.

Para ilustrar esta estrutura base, temos na figura abaixo um desenho esquemático do organograma referência que foi adotado em cada um dos casos estudados. Esta mesma estruturação será vista no detalhamento de cada um dos casos, considerando que a quantidade de pessoas, equipamentos e complexidade dos processos produtivos geram a necessidade de proporções diferentes em quantidade de pessoas em cada nível, mas obedecem a mesma essência construtiva.

Figura 18 – Estrutura Base das Equipes Semi autônomas



Fonte: próprio autor (2013)

A estrutura base ilustrada acima, traz dois pontos relevantes que devem ser comentados:

- **Níveis hierárquicos:** estão previstos três níveis, sendo o primeiro dos Operadores e do Facilitador, o segundo o do Coordenador de Produção e o terceiro da Supervisão de Produção;
- **Ascensão de liderança:** é importante observar que o Facilitador está no mesmo nível dos operadores, não possui liderança formal sobre os mesmos, este faz o papel de líder da cadeia de ajuda, suportando as necessidades dos operadores de forma a garantir a continuidade do fluxo produtivo. Já o Coordenador de Produção possui ascensão de liderança sobre todos os operadores do time em questão, inclusive sobre o Facilitador.

Importante ainda ressaltar que a nomenclatura de cargos também passou por uma revisão de forma a comportar a nova realidade proposta, o título Encarregado foi substituído por Coordenador de Produção e o título de Capitão, que possuía uma conotação de treinador na estrutura de equipes anteriores, deu lugar ao Facilitador, que além de ser o treinador passou a assumir novas funções na cadeia de ajuda que serão descritas a seguir.

O mesmo ocorreu com o Líder de Grupo que passou a ser chamado de Supervisor de Produção, título mais próximo da realidade de sua atuação, muito mais próxima de atividades administrativas e de gestão, cabendo a real liderança dos grupos aos Coordenadores de Produção.

Um ponto muito relevante para o sucesso dos grupos semi autônomos é a definição de papéis e responsabilidades para cada um dos níveis da hierarquia estabelecida, visando principalmente eliminar conflitos e execução dupla de atividades, mas ao mesmo tempo garantir que todas as funções estejam sendo realizadas de maneira adequada.

Para isso foi definido principalmente para os Coordenadores de Produção e Facilitadores, um escopo detalhado de atuação que será destacado nos próximos dois tópicos.

### **3.3.1 Papéis e Responsabilidades do Facilitador na Estrutura**

O ponto primordial da atuação do Facilitador está em sua não conexão direta com um posto de trabalho para produção por pelo menos 50% de seu tempo diário, permitindo assim que o mesmo suporte outras atividades de auxílio à equipe, otimizando a Segurança a Qualidade e a Produtividade.

Esta faixa de 50% livre de operações produtivas pode ainda ser ampliada até 80% dependendo do nível de estabilidade que se encontra a área produtiva em questão quanto aos três aspectos acima. Isto terá influência direta na execução das atividades que serão destacadas a seguir.

Os papéis e responsabilidades do Facilitador foram detalhados considerando os sete aspectos seguintes:

1. **Treinador** : cabe ao Facilitador a capacidade de atuação em pelo menos 75% dos postos de trabalho de sua equipe dentro dos padrões de Segurança, Qualidade e Produtividade, permitindo que com o auxílio dos documentos de Trabalho Padronizado, possa ensinar os novos operadores assim como expandir o treinamento dos operadores já atuantes da área, aumentando a flexibilidade de atuação, adequações por férias ou ausências. O facilitador tem nesta atividade uma de suas primeiras metas, buscar que o time tenha possibilidade de rotação nas funções de produção em pelo menos 80% dos postos.
2. **Revezamento de necessidades fisiológicas**: mesmo estando estabelecidos dois intervalos de 10 minutos em cada turno para que os operadores possam ir ao banheiro, ocorrem casos onde operadores necessitam ir ao banheiro fora destes intervalos. Nestes momentos cabe ao Facilitador assumir o posto de trabalho em questão, garantindo a continuidade do fluxo produtivo, sem a necessidade de interrupções e perda de produtividade. Este revezamento é dimensionado de forma a não superar 30% da carga de trabalho diária do Facilitador. Um ponto positivo do revezamento é a possibilidade de atuação na produção em diferentes postos pelo Facilitador, garantindo a manutenção de seus conhecimentos quanto ao conteúdo dos processos e ao mesmo tempo observando divergências quanto à apresentação dos materiais, insumos e ferramentas em uso.
3. **Auditorias e Verificações**: as auditorias previstas no modelo tais como: 5Ss, Autônoma, *Setup*, e Trabalho Padronizado que constam da construção do modelo, são parte das responsabilidades diárias e semanais dos facilitadores que além

de aplicar os *check lists* propostos, devem consolidar com o Coordenador de Produção os planos de ações para a devida adequação das oportunidades de melhoria. Estas auditorias foram dimensionadas para ocuparem entre 10 e 15% da carga diária do Facilitador.

4. **Cadeia de Ajuda:** qualquer problema observado pelos operadores que possa gerar uma interrupção do processo produtivo deve ser imediatamente comunicado ao Facilitador. Ponto de destaque deve ser dado a Segurança e Qualidade, onde os operadores têm autonomia imediata para interromper o processo produtivo de forma a eliminar possíveis acidentes e a continuidade de produção de produtos defeituosos. O facilitador ao ser acionado buscará atuar no restabelecimento da condição problema, lançando mão dos recursos de rádio, fone e *Andon* quando aplicável. Esta é uma das funções mais importantes do Facilitador, pois o mesmo tem autoridade de acionar os time de Manutenção, Engenharia e Lideranças para que o problema em questão seja restabelecido o mais breve possível, garantindo a retomada do fluxo produtivo. Caso a parada supere um tempo de 30 minutos para o restabelecimento, o mesmo deve disparar rotinas de adequação de 5Ss, compartilhamento com a equipe dos pontos observados em auditorias ou rotinas de treinamento.
  
5. **Relatos hora a hora:** a cada hora o Facilitador deverá atualizar quadros de gerenciamento visual presentes na área produtiva, dando visibilidade quanto ao número de peças produzidas, número de defeitos detectados e tempo de parada total resultante dos chamados pelos operadores. Estes quadros são verificados a cada duas horas pelos Coordenadores de Produção ou na mesma hora de consolidação da informação quanto o Facilitador detecta um atraso ou perda superior a 10% do tempo disponível.

6. **Trocas de turno:** considerando a operação em turnos, o Facilitador inicia um processo de preparação para o turno seguinte 30 minutos antes do encerramento de seu turno. Este procedimento visa que o mesmo garanta a correta passagem do processo como se encontra quanto aos principais problemas ocorridos, sequenciamento da produção, disponibilidade de materiais e ferramentas. Está previsto um *overlap* de 15 minutos entre os Facilitadores dos dois turnos para que possam se comunicar e realizar a devida passagem dos trabalhos. Para tal atividade se faz uso de um livro de registro de ocorrências e de validação pelo turno que inicia a atividade de como se encontra a área produtiva em questão. Este tópico se torna ainda mais relevante em processos de produção contínua onde não há a interrupção ou parada dos equipamentos para a troca de turno. Um ponto de destaque nesta atividade é a adequação das fotos dos operadores no quadro carômetro, definindo os postos onde os mesmos irão atuar naquele dia, podendo ainda haver revezamento e troca de postos a cada 4 horas.
  
7. **Reuniões Semanais da Equipe:** semanalmente os Facilitadores devem executar uma reunião de 60 minutos com suas equipes a fim de compartilhar os principais resultados da semana anterior, fazendo uso de seu quadro de apontamentos, o que está dimensionado para ocorrer em 20 minutos. No momento seguinte os mesmos comunicam as metas e planos para a semana seguinte quanto à produção, treinamento, pessoas em férias, eventos *kaizen*, comunicados estes que estão dimensionados para ocorrerem em 20 minutos. São realizados ainda comunicados de ordem geral e de interesse do time quando solicitados pelo RH. Este momento garante o alinhamento e nivelamento das informações e é realizado em todos os turnos. Na sequência desta reunião é aberto ao time um tempo de 20 minutos para que coloquem em discussão sugestões de melhoria,

relatos de condições inseguras ocorridas e como podem ser evitadas. Caso algum operador deseje trazer um caso pessoal que não seja de interesse de todos, o Facilitador deve agendar um tempo específico, durante as paradas para necessidades fisiológicas ou troca de turno para que o mesmo seja atendido pelo Coordenador de Produção, que é o líder formal da equipe.

Todas as sugestões de melhoria ou anomalias observadas são registradas em etiquetas padronizadas que receberão disposição de adequação pelo Facilitador ou pelo Coordenador de Produção e serão relatadas em sua evolução ao time na reunião semanal. Etiquetas solucionadas que gerem alterações em processos de trabalho devem ser documentadas em LUPs – Lições de um ponto e desdobradas em todos os turnos como já comentado anteriormente.

Considerando a autonomia que o Facilitador e os Operadores possuem em parar o processo produtivo quando se deparam com situações que afetem a Segurança das pessoas e a Qualidade dos processos e produtos, o relato hora a hora se mostra como uma informação de alto impacto na observação e avaliação dos resultados obtidos, ter autonomia para parar mas com a responsabilidade de estar comprometido com os objetivos a serem alcançados, este é o desafio de comunicação que cabe ao Facilitador desdobrar e atuar com sua equipe.

O trabalho do Facilitador tem ligação direta com a estabilidade do processo que o mesmo atua, nos casos práticos será possível evidenciar os efeitos gerados quando há situações de interrupções em diferentes frequências, o que afetará sensivelmente a capacidade de auditar e treinar do Facilitador, impactando diretamente na evolução da matriz de flexibilidade, na qualidade das melhorias realizadas e no tempo que o mesmo permanece atuando como operador revezando ou substituindo faltas.

Para que o Facilitador possa atuar de maneira mais adequada e próxima dos padrões previstos, a atuação e apoio do Coordenador de Produção se

tornam ainda mais relevantes, principalmente por ser este o líder formal da equipe. Serão descritos a seguir seus principais papéis e responsabilidades que visam suportar o bom trabalho do Facilitador e a funcionalidade da equipe semi autônoma.

### **3.3.2 Papeis e Responsabilidades do Coordenador de Produção na Estrutura**

O primeiro ponto de atenção na definição dos papéis e responsabilidades do Coordenador de Produção está no fato do mesmo ser responsável por 3 a 5 equipes autônomas; ou seja; sua proximidade com cada uma das equipes estará limitada entre 1 a 2 horas diárias, e neste tempo é necessário que o mesmo consiga rapidamente observar quais são as dificuldades encontradas em cada equipe para que atinjam o plano de Segurança, e as metas previstas quanto à Qualidade e à Produtividade.

Isto só poderá ser obtido se o mesmo estiver buscando diariamente o incremento da autonomia do Facilitador e ao mesmo tempo a rápida resposta aos problemas encontrados quando este é acionado através da cadeia de ajuda, o que garantirá a retomada dos processos produtivos e a regularidade da entrega dos resultados esperados.

Os papéis e responsabilidades do Coordenador de Produção foram detalhados considerando os sete aspectos seguintes:

1. **Líder formal da equipe:** cabe ao Coordenador de Produção suportar o Facilitador na atuação junto às questões administrativas e disciplinares de cada uma das equipes semi autônomas, pois este é o líder formal da equipe. Estes tópicos contemplam: planejamento e aprovação de férias, solicitação de uniformes e EPIs – Equipamentos de Proteção Individual, planejamento de treinamentos formais do RH, controle de ponto, controle de horas extras. Em casos de faltas disciplinares tais como: chegada com atraso frequente, recusa no uso de EPIs,

recusa no treinamento de novos postos e revezamento, atraso no retorno das refeições, cabe ao Coordenador a advertência verbal e se necessário escrita dos operadores.

Esta diretriz de consolidação das atividades formais de gestão no Coordenador de Produção e não no Facilitador, visam proteger o Facilitador de conflitos de relacionamento, principalmente por estar este no mesmo nível dos operadores. Esta proposta foi validada por Recursos Humanos e também pela alta direção para minimizar riscos trabalhistas e principalmente estabelecer os limites de autonomia das equipes. Cabe ao Coordenador de Produção ainda a execução com o RH de processos de seleção, avaliação e demissão de funcionários, momentos estes em que inclusive os Facilitadores são avaliados com critérios muito próximos aos dos operadores.

- 2. Presença no Chão de Fábrica:** o Coordenador de Produção deve estar presente no chão fábrica sempre que acionado pela Cadeia de Ajuda ou no mínimo a cada duas horas validando os quadros de apontamento dos Facilitadores. Caso o mesmo seja acionado por mais de uma equipe simultaneamente, o primeiro critério de escolha está ligado ao aspecto da Segurança, na sequência pela Qualidade e por último a Produtividade. Esta passagem pelos processos produtivos deve ser devidamente registrada nos quadros com seu carimbo ou assinatura, apontando ao Facilitador mesmo que estes não se encontrem pessoalmente que o Coordenador já esteve presente. Interessante adicionar que durante estas passagens, caso o Coordenador de Produção observe anomalias, desde que não disciplinares, o mesmo não fará abordagem direta aos operadores. Esta abordagem será solicitada ao Facilitador de forma a fortalecer sua proximidade e atuação junto ao time.

3. **Reuniões Semanais das Equipes** : o Coordenador de Produção é convocado como ouvinte nas reuniões semanais das equipes, devendo este estar presente ao menos duas vezes por mês. Esta interação é importante para que o mesmo valide a qualidade da comunicação e ao mesmo tempo possa observar como está ocorrendo o desdobramento das informações pelo Facilitador, fornecendo o adequado *feedback* ao mesmo seja de reconhecimento ou oportunidades de melhoria. Ao final das reuniões em que o mesmo está presente, no momento das sugestões de melhoria, o mesmo é orientado a se colocar a disposição das equipes para perguntas, que devem ser formalmente respondidas em no máximo duas reuniões.
  
4. **Reuniões Diárias com os Facilitadores:** estão previstas reuniões diárias de 20 a 40 minutos entre os Coordenadores de Produção e os Facilitadores sob sua liderança. Estas reuniões visam um resumo breve dos resultados, uma revisão do plano do dia corrente e necessidades recorrentes de problemas que estejam ocorrendo e que devam ser elevadas pelo Coordenador de Produção à Supervisão para a busca de uma causa raiz. Estas reuniões costumam ocorrer logo após a troca dos turnos com a devida alocação dos operadores em cada um dos postos de trabalho. Caso uma equipe tenha um número de faltas que leve a necessidade de atuação do Facilitador como operador, o Coordenador de Produção é envolvido para buscar entre as equipes um possível remanejamento de mão obra que permita a liberação do Facilitador em questão. Estando esgotada esta possibilidade o Coordenador de Produção irá apontar quais os Facilitadores devem revezar entre si, garantindo que todos tenham ao menos duas horas disponíveis de sua carga para os apontamentos mínimos e auditorias de Segurança.

5. **Plano de Produção:** nesta parte de sua responsabilidade o Coordenador de Produção deve buscar validação com Supervisor de um plano de produção que permita um horizonte de produção congelada entre três e sete dias. Esta responsabilidade gera a necessidade de interação com a área de PCP – Planejamento e Controle da Produção e com a área de Logística. Quando acionado através da Cadeia de Ajuda pelo Facilitador devido a problemas como: falta ou atraso na entrega de insumos, solicitação de alteração da sequencia de produção por qualquer outra área, este deve agir como elo de desdobramento da necessidade de alterações e informar de maneira clara ao Facilitador qual a decisão acordada. Esta medida visa garantir a estabilidade do processo produtivo e permitir ao Facilitador a continuidade de seus processos de melhoria e treinamento dos operadores.
  
6. **Kaizens e projetos de melhoria:** todos os processos em que se detecte a contínua instabilidade ou variabilidade na entrega dos resultados devem buscar a abertura, execução e *follow up* de projetos de melhoria. Cabe ao Coordenador de Produção levar a Supervisão uma pré análise da situação, definir a equipe necessária e como o problema terá seu cronograma de resolução. Sempre que possível o mesmo deve organizar uma semana *kaizen*, com abrangência de representantes de todos os turnos e das áreas staff tais como PCP, Qualidade, Engenharias e RH, a fim de aplicar as ferramentas *Lean* disponíveis. Mensalmente o mesmo deve reportar à supervisão a evolução dos projetos de melhoria de sua área, quais os pontos de conflito e qual a evolução dos indicadores de controle definidos para a medição do progresso do projeto.
  
7. **Coaching dos Facilitadores e Matriz Geral de Flexibilidade:** estão previstas além das reuniões diárias com os

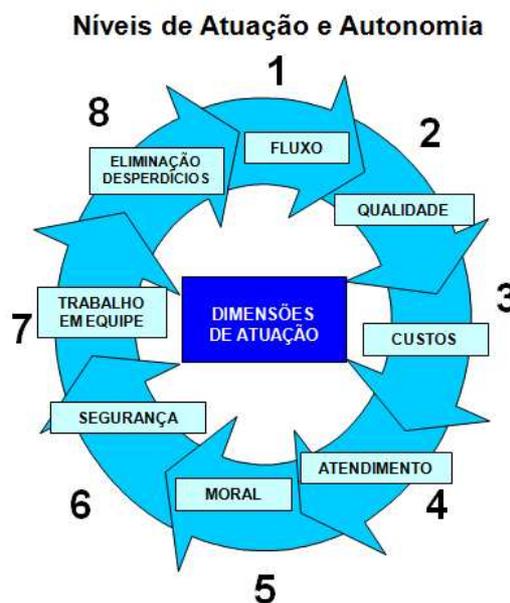
Facilitadores a realização do processo de *coaching* dos mesmos pelo Coordenador de Produção. Esta sessão de alinhamento se baseia em aspectos quantitativos dos resultados da equipe, tais como produtividade, evolução da Matriz de flexibilidade dos operadores, índice de retrabalhos e defeitos, incidentes ou acidentes ocorridos na área e o nível de absenteísmo. É também suportada por aspectos qualitativos, tais como: motivação dos funcionários, reclamações ou queixas no RH e departamento médico, disciplina no uso de EPIs e aderência de comportamentos alinhados as necessidades de 5Ss. O trabalho do Coordenador de Produção tem ligação direta com a melhoria do processo, disponibilidade e estabilidade de recursos, execução das medidas administrativas e disciplinares.

O contexto consolidado a seguir demonstra as metas macro de atuação do Coordenador de Produção e do Facilitador quanto às equipes semi autônomas, que contemplam:

1. A busca pela manutenção dos **fluxos produtivos** operantes e com menor número de interrupções possíveis através dos Facilitadores.
2. A **melhoria contínua da qualidade** dos produtos, sempre buscando atender ou superar os requisitos dos clientes.
3. A **redução dos custos** produtivos sejam estes diretos ou indiretos.
4. O **atendimento dos prazos de produção** acordados com o PCP, que refletem os pedidos dos clientes formalizados pelas áreas de negócios.
5. A obtenção de um **clima de trabalho positivo**, onde o moral dos funcionários esteja sempre elevado quanto à motivação e empenho na execução de suas tarefas.

6. A contínua busca pelo **acidentes e incidentes próximo de zero**, gerando um ambiente em que os funcionários se sintam seguros ao operar seus equipamentos.
7. A sustentação das **equipes semi autônomas** para que desta forma possam aperfeiçoar os resultados através da atuação em grupo e com o trabalho padronizado em todos os turnos.
8. O fomento de **idéias de melhoria contínua** com a aplicação de ferramentas *Lean* que permita a eliminação dos desperdícios, e desta forma reforçando a melhoria de todos os pontos anteriores.

Figura 19 – Níveis de atuação e autonomia do Coordenador de Produção



Fonte: próprio autor (2013)

O Coordenador de Produção representa na hierarquia proposta o primeiro nível gerencial da empresa, seu trabalho equilibra responsabilidades de gestão de pessoas e processos, ao passo que permite aos Facilitadores atuarem como agentes de melhoria contínua, de suporte aos operadores e aos processos e principalmente em atingir os compromissos de Segurança, Qualidade e Produtividade.

Neste modelo de atuação, se observa claramente que os assuntos que podem gerar insatisfação dos funcionários tais como as advertências, medidas

disciplinares, solicitação de horas extras e agendamento de férias conforme as necessidades do calendário da empresa estão consolidadas neste cargo da hierarquia. Uma medida que visa mais uma vez proteger a autonomia das equipes semi autônomas, fortalecendo o papel de parceria entre o Facilitador e os membros das equipes<sup>7</sup>.

Na sequência teremos os desdobramentos do modelo e desta atuação de ambas as funções nos seis casos estudados.

### **3.4 A APLICAÇÃO E RESULTADOS DO MODELO NOS SEIS CASOS ESTUDADOS**

O resumo dos resultados da aplicação do modelo em cada um dos seis casos tem uma proposta de consolidação estruturada em 14 aspectos quantitativos e sete aspectos qualitativos que serão listados a seguir. Esta

---

<sup>7</sup> A estrutura proposta nos seis casos estudados diverge parcialmente do que observamos em Marx (2010), quanto a definição teórica de equipes semi autônomas e se aproxima mais da teoria de grupos enriquecidos, pois ao invés de se diminuir a estrutura hierárquica se observa o incremento de mais um nível. Contudo a adequação de estrutura proposta pela empresa parece ter mais coerência ao considerarmos o número de pessoas em cada nível da operação, levando no estado atual um supervisor a ter entre 80 e 200 pessoas sob sua liderança, inviabilizando o contato diário e o acompanhamento devido dos processos produtivos em cada turno, tendo em vista sua atuação em horário comercial e não no horário da operação.

Desta forma ainda que neste trabalho seja mantida a denominação de equipes semi autônomas definida pela empresa estudada na descrição de cada um dos seis casos estudados, é correto dizer que a estrutura proposta, bem como o conjunto de papéis e responsabilidades definidos no tópico acima, se aproximam mais da definição de grupos enriquecidos do que da definição teórica de equipes semi autônomas, principalmente pelo nível limitado de autonomia definido para os operadores e facilitadores.

medida foi adotada de forma a padronizar o resumo dos casos e a permitir a correta comparação entre os mesmos.

De forma a manter o sigilo requerido pela empresa estudada, as unidades em estudo não serão identificadas nesta etapa e passarão a receber números de um a seis. Será ainda apresentado um escopo resumido da área, tais como número de produtos, turnos de operação, número de postos de trabalho, número de operadores, facilitadores, coordenadores de produção, supervisores e gerentes para que se tenha uma percepção inicial da área estudada.

Os aspectos quantitativos foram consolidados considerando cada uma das cinco etapas da implantação do modelo, permitindo assim perceber inclusive onde determinada etapa teve resultado mais relevante que outra ou simplesmente maior aderência pela realidade encontrada em cada uma das fábricas, assim como atrasos no processo de desdobramento do modelo.

Estes mesmos aspectos quantitativos que serão resumidos em cada caso, possuem ainda na descrição que segue um critério de aprovação ou reprovação que será utilizado para quantificar o número de etapas cumpridas de forma completa, parcial ou incompleta e ao mesmo tempo comparar os casos para gerar as melhores referências de aplicação e desdobramento do modelo. Assim na tabela abaixo temos: a etapa em que o aspecto se aplica, qual a dimensão do aspecto em avaliação e qual o critério de avaliação do mesmo. Esta mesma tabela fará parte da consolidação dos resultados da aplicação em cada um dos casos.

As bases de referência para a medição dos resultados foram detalhadas na adaptação do modelo e ainda que aplicadas em ambientes de diferentes complexidades, tempo em operação, tipos de produtos e habilidades das equipes envolvidas, não houve criação de nenhuma regra de ponderação para a pontuação dos casos, cabendo ao pesquisador destacar estas causas especiais.

TABELA 3 – Aspectos Quantitativos para consolidação dos Estudos de Caso

Etapa	Aspectos Quantitativos	Critério de Avaliação e Aprovação
1	1.1 Check list diagnóstico inicial de 21 questões	Entre 25 e 85 pontos: área priorizada
1	1.2 Construção do A3 inicial da área	Cronograma e objetivos de melhoria em Segurança, Qualidade e Produtividade
1	1.3 Documentação do estado atual ilustrado	Fotos / Descrição / Oportunidades : 05 por operador
2	2.1 Prova de verificação dos conceitos de 5Ss	Média = 7,0 e caso 40% ou mais dos operadores menor que sete, reciclagem
2	2.2 Dia da Grande Limpeza	Etiquetas vermelhas, azuis e verdes : maior que 70% resolvidas
2	2.3 Aplicação do <i>check list</i> de 5Ss	Nota total igual ou superior a 75%
3	3.1 Check List Inicial com as 3 etapas da Manutenção Autônoma	Nota total igual ou superior 80%
3	3.2 Matriz de Qualificação	75% das LUPs com treinamento validado por pelo menos 50% dos operadores
3	3.3 Prova de Verificação dos Conceitos de Autônoma	Média = 7,0 e caso 40% ou mais dos operadores menor que sete, reciclagem
3	3.4 Redução do tempo medido de setup modelos ou ferramentas	Redução do tempo setup igual ou maior que 30%
4	4.1 Kaizen de GBO executado com 10 tomadas por posto de trabalho	Incremento da produtividade acima de 20%
4	4.2 Redução de perdas e refugos	Acima de 10% de redução das perdas e refugos no processo produtivo
4	4.3 Fits Mestres e Elementos	Acima de 50% dos operadores treinados em 100% dos postos de trabalho
5	5.1 Check List Final das Etapas de Autônoma, 5S e Trabalho Padronizado	Nota acima de 76 pontos para certificação final

Fonte: próprio autor (2014)

A seguir estão listados os aspectos qualitativos que permitirão obter conclusões quanto ao efeito das mudanças na realidade diária dos operadores e das lideranças. A proposta de consolidação abaixo permite não somente a leitura dos pontos tangíveis, mas também dos indicadores indiretos que permitem perceber a aderência dos comentários obtidos nas abordagens no chão de fábrica. Estes dados foram levantados pelo questionário do (Anexo 22) e quando houve concordância, através de entrevistas individuais com os envolvidos.

TABELA 4 – Aspectos Qualitativos para consolidação dos Estudos de Caso

Seq.	Aspectos Qualitativos	Critério de Avaliação
1	Níveis de Absenteísmo	Impactos nos indicadores de Faltas e Afastamentos
2	Nível de Autonomia	Percepção das equipes semi autônomas e da liderança quanto à autoridade para interromper os processos quando da ocorrência de problemas de Segurança, Qualidade e Produtividade
3	Intensificação do Trabalho	Percepção das equipes semi autônomas antes e após as mudanças quanto à intensificação do nível de trabalho
4	Atuação dos Facilitadores	Percepção das equipes semi autônomas quanto à atuação diária do Facilitador e suporte do mesmo
5	Cadeia de Ajuda	Percepção dos Facilitadores e Liderança quanto ao funcionamento das Cadeias de Ajuda para Solução de Problemas
6	Padronização das Atividades	Percepção das equipes semi autônomas quanto aos impactos do Trabalho Padronizado aplicado em todos os turnos: documentos, rodízio de operações.
7	Tarefas extras as operações	Percepção das equipes semi autônomas quanto aos impactos de inclusão de tarefas de inspeção, limpeza, ordenação e suporte a execução de <i>setups</i> .

Fonte: próprio autor (2014)

Este formato de consolidação permitirá ao final do resumo dos seis casos, responder as questões investigativas secundárias propostas no início deste trabalho, sendo estas:

1. Que efeitos a aplicação do modelo trará para os aspectos de Segurança, Qualidade e Produtividade?
2. Que indicadores ou medidas de controle se encontram em uso e quais passam a ser incorporadas com a aplicação do modelo?
3. Qual a profundidade de envolvimento dos operadores do chão de fábrica no desenvolvimento e progresso do modelo?
4. Como se adaptará o conceito de equipes semi-autônomas ao modelo de trabalho atual das equipes?
5. Que motivos e regras de priorização serão utilizadas pelas lideranças para justificar a aplicação do modelo em determinada área?

Desta forma, teremos na sequência do trabalho o detalhamento de cada um dos seis casos estudados, ordenados de maneira aleatória para que possa ser mantido o sigilo das aplicações.

Não haverá ainda a verbalização de nomes de pessoas, equipamentos, áreas que permitam a identificação e que possam gerar algum constrangimento nas pessoas entrevistadas.

As pessoas envolvidas são cientes de todo o processo de documentação dos dados do processo de mudança em que estiveram inseridos, através de questionários, entrevistas e observações nas áreas produtivas.

Sempre anterior ao início das abordagens, as pessoas foram motivadas a expressarem a suas percepções reais, benefícios e prejuízos ao ambiente de trabalho e a motivação dos mesmos na execução dos novos modelos de trabalho.

### **3.4.1 Estudo de Caso I**

Iniciaremos com a explanação do escopo resumido da área que contempla o caso I , trata-se de uma área em operação há mais de 30 anos e possui um índice elevado de produtos maduros em produção como se pode observar na tabela abaixo.

A área opera em três turnos, contudo os Supervisores de Produção trabalham em horário comercial, estando os demais níveis da hierarquia organizados para trabalho em três turnos.

Quanto ao posicionamento estratégico, este caso se encontra no perfil de controle de custos e produção em alto volume, o que reduz os investimentos disponíveis, tendo em vista o *payback* mais longo dos projetos que são afetados por uma margem de lucro mais reduzida.

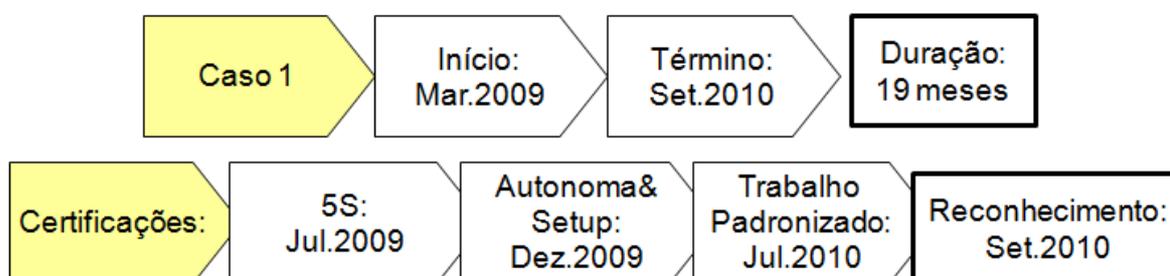
TABELA 5 – Escopo Resumido do Caso I

<b>Tópicos:</b>	<b>Condições do Caso 1:</b>
Tempo em operação:	Mais de 30 anos
Turnos em operação:	03 turnos de segunda a sábado
Tipo de produtos:	70% maduros : acima 03 anos em produção
Posicionamento estratégico:	Controle de Custos e Alto Volume
Número de Gerentes:	01
Número de Equipamentos envolvidos:	06, sendo no 3º turno somente 04 em operação
Número de Supervisores:	02 em horário comercial
Número de Coordenadores de Produção:	06, sendo 02 em cada turno
Número de Facilitadores:	08, sendo 03 no 1º e 2º T e 02 no 3ºT
Número de Operadores:	80, sendo 30 no 1º e 2º T e 20 no 3ºT
Proporção de Facilitadores : Operadores nas equipes semi autônomas	80 operadores : 8 Facilitadores = 10:1

Fonte: próprio autor (2014)

Temos na sequência uma ilustração que demonstra o cronograma do Caso I, onde se observa um tempo total de 19 meses para o desdobramento frente aos 14 meses tidos como máximo na descrição do modelo. Durante a explanação dos aspectos quantitativos e qualitativos, teremos evidências dos pontos onde houve a necessidade de extensão dos prazos, gerando um atraso da ordem de 05 meses no processo completo de aplicação.

Figura 20 – Cronograma de desdobramento do Modelo no Caso I



Fonte: próprio autor (2013)

A figura acima demonstra as datas em que cada etapa teve a sua certificação, nota-se que na etapa dos 5S, que possuía um prazo previsto de

no máximo 90 dias úteis, encontramos o primeiro atraso, necessitando de cinco meses para a certificação. O maior atraso porém foi observado na etapa de autônoma e setup, tendo uma duração prevista de 45 dias úteis e sendo executada em cinco meses.

A etapa do Trabalho Padronizado contou com novo atraso, menor que nas etapas anteriores, mas não permitindo a recuperação dos atrasos anteriores e a obtenção da certificação e reconhecimento no prazo estabelecido inicialmente.

Estão apresentados na sequência os resultados quantitativos para o Caso I, onde se observa que, apesar do tempo investido acima do planejado, foi possível superar mais de 80% das metas inicialmente previstas, gerando uma boa referência para os demais casos.

A atuação do pesquisador no Caso I foi de participação plena em praticamente 90% das atividades e eventos, tendo em vista ser este o 2º caso de aplicação após o caso piloto.

A liderança se deparou com a primeira situação de necessidade de remanejamento de pessoas, considerando que com o incremento da produtividade de 35% com as melhorias implantadas, foi possível o encerramento da operação no 3º turno.

Os 20 funcionários do turno em questão tiveram a divisão de 10 pessoas, sendo cinco para o 1º turno e cinco para o 2º turno, e os demais sendo remanejados para outras áreas da planta ou outros equipamentos da mesma área em questão.

TABELA 6 – Aspectos Quantitativos do Caso I

Etapa	Aspectos Quantitativos	Critério de Avaliação e Aprovação	Resultados
1	1.1 Check list diagnóstico inicial de 21 questões	Entre 25 e 85 pontos: área priorizada	(8) 5S, (15) TP e (2) em autônoma = 25 pontos
1	1.2 Construção do A3 inicial da área	Cronograma e objetivos de melhoria em Segurança, Qualidade e Produtividade	Não atendido prazo, objetivos OK, base Segurança 0 acidentes
1	1.3 Documentação do estado atual ilustrado	Fotos / Descrição / Oportunidades : 05 por operador	Previsto = 80 x 5 = 400, real = 210 oportunidades
2	2.1 Prova de verificação dos conceitos de 5Ss	Média = 7,0 e caso 40% ou mais dos operadores menor que sete, reciclagem	78 de 80 operadores com média = 9,6
2	2.2 Dia da Grande Limpeza	Etiquetas vermelhas, azuis e verdes : maior que 70% resolvidas	Azuis: 61, Verdes: 08, Vermelhas: 106 com 76% de resolução
2	2.3 Aplicação do <i>check list</i> de 5Ss	Nota total igual ou superior a 75%	Menor: 62% Certificação: 86%
3	3.1 Check List Inicial com as 3 etapas da Manutenção Autônoma	Nota total igual ou superior 80%	34%, baixíssimo índice de rotinas estabelecidas
3	3.2 Matriz de Qualificação	75% das LUPs geradas com treinamento validado por pelo menos 50% dos operadores	70 operadores x 80 previstos = 88% cobertura de 22 LUPs
3	3.3 Prova de Verificação dos Conceitos de Autônoma	Média = 7,0 e caso 40% ou mais dos operadores menor que sete, reciclagem	76 operadores avaliados, com média de 9,4
3	3.4 Redução do tempo medido de setup modelos ou ferramentas	Redução do tempo setup igual ou maior que 30%	Setup anterior: 21 min. Setup depois: 9 min. Redução de: 58%
4	4.1 Kaizen de GBO executado com 10 tomadas por posto de trabalho	Incremento da produtividade acima de 20%	28% de produtividade, onde antes: 474 para 80 operadores e depois, 692 para 70 operadores : remanejamento de 10 operadores
4	4.2 Redução de perdas e refugos	Acima de 10% de redução das perdas e refugos no processo produtivo	Perda antes: 5,92% Perda depois: 5,4% Redução: 8,8%
4	4.3 Fits Mestres e Elementos	Acima de 50% dos operadores treinados em 100% dos postos de trabalho	46 operadores 100% treinados em 70 totais, equivalente a 66%
5	5.1 Check List Final das Etapas de Autônoma, 5S e Trabalho Padronizado	Nota acima de 76 pontos para certificação final	Menor: 64% Certificação: 91%

Fonte: próprio autor (2014)

Finalizada a consolidação dos aspectos quantitativos, tem-se abaixo a consolidação dos aspectos qualitativos, que foram sumarizados entre as etapas quatro e cinco, ou seja, já estando 80% das mudanças e melhorias consolidadas, e havendo uma convivência de pelo menos seis meses com a nova realidade.

Os resumos comparam neste caso 16 meses da implantação com os 16 meses anteriores, gerando a mesma base de referência. Cada aspecto terá seu comentário de forma dissertativa, e considerando o resumo dos pontos mais relevantes pelo pesquisador após as entrevistas com os operadores.

Deve ser comentado ainda que para o Caso I, 30% dos Operadores e Facilitadores foram entrevistadas individualmente, após preencherem o formulário que consta do (Anexo 22), através de uma ferramenta *WEB* interna, cobrindo os aspectos qualitativos. Esta definição dos entrevistados individuais se deu pelo número de pessoas que se identificou nominalmente e assinalaram a opção de disponibilidade para entrevista individual. No nível de lideranças a adesão foi de 90%.

Detalhamento dos aspectos qualitativos do Caso I:

a) Níveis de Absenteísmo: foi observado um incremento no nível de absenteísmo de 4,5% para 5,5% o que equivale a um aumento de 22%. O que se destaca neste aspecto foi o aumento de casos de faltas por dores musculares. Como contramedida a ginástica laboral passou a ser monitorada diariamente com suporte de profissional especializado. Nos afastamentos do trabalho com atestados, observou-se um crescimento de 01 para 03 casos quando comparados os mesmos períodos.

Destaca-se um caso de um operador afastado por cirurgia eletiva não relacionada ao trabalho. Pode-se comentar ainda o baixo índice de *turnover* observado durante o processo, somente dois operadores deixaram a empresa em total de 80, sendo um caso de demissão pela empresa e um caso de pedido de demissão pelo funcionário.

b) Nível de Autonomia: para os liderados a autoridade para interromper a produção foi vista positivamente por 85% das pessoas entrevistadas, os 15% restantes relataram exemplos onde nem sempre esta autonomia foi respeitada, havendo casos de recomendação para continuidade da produção mesmo com condições adversas de Qualidade e Produtividade. Destaca-se positivamente que nos casos que envolviam Segurança não houve nenhum relato de perda da autoridade de interrupção.

Observou-se ainda que 100% dos entrevistados relataram terem interrompido a produção por mais de uma vez nos últimos 30 dias. Para as lideranças em 65% dos entrevistados, a autonomia trouxe benefícios, principalmente quanto à identificação prematura de problemas e a busca pela melhoria contínua. Já para 30% dos entrevistados, a autonomia não tem sido plenamente exercida de maneira adequada, gerando paradas desnecessárias principalmente pelo desalinhamento de critérios e pela cobertura de faltas pelo Facilitador.

c) Intensificação do Trabalho: neste aspecto foi observado pelos operadores em 90% dos casos que o ritmo de trabalho se tornou mais intenso do que antes do desdobramento do modelo. Quando questionados se desejariam retornar a condição anterior, 35% dos entrevistados relataram considerar esta possibilidade se a mesma fosse possível.

Nas entrevistas individuais com os operadores remanejados de áreas, houve questionamento de 50% dos mesmos quanto ao critério de escolha, sendo que vários se demonstraram insatisfeitos por terem sido remanejados para outras áreas. Para a liderança há unanimidade nos entrevistados quanto à intensificação do trabalho, mas ainda em maioria relatam ser um caminho sem volta quanto à competitividade e acreditam na adaptação das pessoas em médio prazo. Comentam que a convivência em um ritmo mais lento por um longo período gerou uma referência de baixa produtividade que precisa ser modificada no nível operacional.

d) Atuação dos facilitadores: nas verbalizações quanto à atuação do Facilitador, se observou uma elevada aprovação da função e modelo de auxílio

aos operadores, chegando a 80% de afirmações positivas. Os operadores reconhecem que ter alguém próximo, disponível para atuar de forma imediata quando ocorrem problemas, facilita a manutenção da produção e a entrega dos planos. Questionou-se, porém a necessidade de se ter mais operadores para a cobertura de faltas, pois no primeiro e segundo turnos foi comum ter a atuação do Facilitador como operador por 2 ou 3 dias na semana, eliminando a execução das tarefas de suporte previstas.

O revezamento de necessidades fisiológicas foi visto como muito positivo pelos Operadores, houve vários relatos de prontidão imediata dos Facilitadores, trazendo maior conforto e possibilidade de acesso ao banheiro que anteriormente gerava diversas interrupções na produção ou perda de produtividade.

e) Cadeia de Ajuda: Os principais afetados pelas mudanças no que tange a cadeia de ajuda, os Facilitadores, se mostraram em sua maioria satisfeitos com as regras e funcionamento das mesmas. Relataram assim como os operadores que este suporte foi muito afetado pela necessidade de revezamento de ausências que impossibilitava a devida atuação no suporte aos operadores e no envolvimento das áreas de apoio.

Relataram receber forte apoio dos Coordenadores. Contudo, em alguns momentos do mês devido ao número de reuniões em que os mesmos estavam envolvidos, acabavam por não ter as verificações nos quadros e o suporte no prazo estipulado. Quando questionados se desejariam ser somente Operadores novamente, somente um dos seis entrevistados relatou não ter se adaptado plenamente a nova função, e mesmo este acreditava na possibilidade de aderência em mais alguns meses. Outro fator relatado como prejudicial à cadeia de ajuda pelos Facilitadores foi o elevado índice de revezamento por necessidades fisiológicas em algumas datas, chegando a superar 30% do tempo do turno, principalmente nos retornos de finais de semana.

Para os Coordenadores de Produção, há aprovação unânime neste caso de que a atuação do Facilitador gera a oportunidade de receberem os problemas mais bem avaliados e poderem tomar a decisão na metade do

tempo anterior, além de perceberem uma queda sensível no número de abordagens que tem recebido no dia-a-dia. Relatam necessitar de maior apoio da Supervisão quanto à questão do absenteísmo e demonstraram estar sensibilizados pelo fato de alguns Facilitadores estarem muito mais tempo na operação do que foi previsto anteriormente.

f) Padronização das atividades: A padronização de atividades gerou observações positivas e críticas, as positivas relatam que os documentos são mais simples do que os antigos *standards* de processo. Por terem a participação dos Facilitadores e dos operadores mais experientes, trazem informações em uma linguagem mais simples e direta. Ao mesmo tempo pouco mais 40% dos entrevistados relatam que o envolvimento dos operadores dos 2º e 3º turnos ainda foi prejudicado e que os métodos estabelecidos refletem principalmente o modo de trabalhar do 1º turno.

Mais de 60% dos operadores relataram desconforto quanto o uso de cronômetros pelos Facilitadores durante as auditorias de verificação diárias, relatam inclusive errar mais e se distraírem quando ocorrem estas abordagens. Nas entrevista individuais houve relatos de condições diferentes das FITs Mestres e Elementos terem sido solicitadas por Engenheiros de Processo, que quando questionados sobre a necessidade de emissão de um documento para tal execução não receberam de forma positiva. Para este caso foram criadas 14 FITs Mestres e 84 FITs elementos para a cobertura de todos os postos de trabalho.

g) Tarefas extras as operações do posto de trabalho: a inclusão de tarefas extras tais como limpeza, rotinas de inspeção e de ajuda ao processo de *setup* foi vista de forma positiva por 55% dos entrevistados, que adicionaram nas entrevistas pessoais comentários de aprendizado de tarefas restritas a equipe de manutenção e que hoje são oportunidades de crescimento.

Durante o processo de aplicação do modelo houve um caso concreto de um operador que foi convidado a se capacitar para assumir uma posição de

mecânico de manutenção por demonstrar habilidades na execução destas tarefas, o que foi verbalizado e percebido por várias pessoas da equipe.

Dentre os 45% que não enxergaram de forma positiva, se destaca a visão de adição de trabalho sem benefícios diretos como prêmios ou incremento de salário, foi percebido pelas pessoas a saída de um mecânico por turno da área, possibilitado pela transferência de atividades. Não houve nenhum relato de atividades extras aos postos de trabalho que superassem 20% da carga de trabalho dos operadores.

As lideranças enxergam em mais de 90% dos casos uma vantagem na atribuição destas atividades extras aos operadores, percebendo impactos financeiros com *setups* mais reduzidos e na liberação de mecânicos para manutenção preventiva. Relataram ainda que tem sido abordados pelos operadores com reconhecimento da oportunidade gerada e interesse em expandir conhecimentos; fato este que foi reforçado pelos 2 supervisores entrevistados, que desejam buscar recursos internos para cursos breves de pneumática e lubrificação para suas equipes.

Os comentários finais sobre o Caso I estão destacados abaixo:

- Resultados quantitativos acima das metas em praticamente todos os indicadores, gerando um destaque na Produtividade e em menor magnitude na Qualidade.
- Percepções diferentes entre líderes e operadores quanto às ações de remanejamento dos operadores liberados pelos ganhos de produtividade; não houve clareza em todos os níveis quanto às ações tomadas e consulta de interesse.
- Intensidade do trabalho foi fortemente pontuada pelos operadores e reforçada quanto ao absenteísmo, combinado com afastamentos. Mesmo assim, se percebe uma abertura para que externem como se sentem aos líderes, mas não percebem ações imediatas para a melhoria da situação. Não se percebe uma preocupação do RH quanto aos impactos dos indicadores mensuráveis relativos ao tema,

ainda que tenham se modificado significativamente, apresentando piora superior a 20%.

- Facilitadores, Cadeia de Ajuda e Autonomia são reconhecidos como pontos fortes do modelo semi autônomo, mas receberam comentários de instabilidade na execução pelos impactos de cobertura de ausências e revezamento de necessidades fisiológicas, podem perder a eficácia se os pontos levantados não forem devidamente tratados.
- Trabalho Padrão dos Facilitadores quanto à troca de turnos e auditorias foi parcialmente executado em várias semanas devido ao absenteísmo e necessidade de operar equipamentos.

### 3.4.2 Estudo de Caso II

Iniciaremos com a explanação do escopo resumido da área que contempla o caso II, trata-se de uma área em operação há 18 anos e possui um mix entre produtos maduros e produtos novos em produção como se pode observar na tabela abaixo. A área opera em três turnos, contudo os Supervisores de Produção trabalham em horário comercial, estando os demais níveis da hierarquia organizados para trabalho em três turnos.

TABELA 7 – Escopo Resumido do Caso II

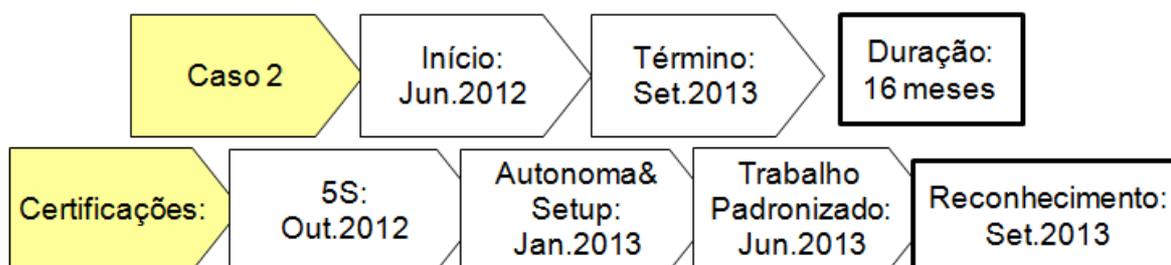
<b>Tópicos:</b>	<b>Condições do Caso 2:</b>
Tempo em operação:	16 anos
Turnos em operação:	03 turnos de segunda a sábado
Tipo de produtos:	55% maduros : acima 03 anos em produção 30% novos: menos de 02 anos de produção 15% de produtos personalizados contra pedidos
Posicionamento Estratégico:	Qualidade em nível de Excelência e Customização
Número de Gerentes:	01
Número de Equipamentos envolvidos:	03, sendo no 3º turno somente 01 em operação
Número de Supervisores:	01 em horário comercial
Número de Coordenadores de Produção:	03, sendo 01 em cada turno
Número de Facilitadores:	03, sendo 01 em cada turno
Número de Operadores:	15, sendo 06 no 1º e 2º T e 03 no 3ºT
Proporção de Facilitadores : Operadores nas equipes	15 operadores : 3 Facilitadores = 05:01

Fonte: próprio autor (2014)

Quanto ao posicionamento estratégico, este caso se encontra no perfil de qualidade em nível de excelência e customização, neste perfil há uma disponibilidade maior de recursos pela unidade gestora, operando com margens de lucro superiores a média geral das demais unidades brasileiras, o que facilitou a adequação da estrutura e o investimento em melhorias de automação.

Temos na sequência uma ilustração que demonstra o cronograma do Caso II, onde se observa um tempo total de 16 meses para o desdobramento frente aos 14 meses tidos como máximo na descrição do modelo. Devido à oscilação de vendas a área passou por férias coletivas de 20 dias, afetando a etapa de 5Ss. Outro fator que afetou o prazo de execução foi a parada para otimização por 25 dias do principal equipamento para uma atualização tecnológica, que afetou a etapa de autônoma, mas trouxe benefícios significativos que serão destacados a seguir. Se expurgarmos estes dois fatores externos, a área praticamente cumpriu o prazo previsto.

Figura 21 – Cronograma de desdobramento do Modelo no Caso II



Fonte: próprio autor (2013)

A etapa do Trabalho Padronizado também apresentou atraso significativo, apesar da recuperação na etapa de autônoma, o principal fator a se destacar foi a necessidade de escrita de 100% dos padrões dos processos após a otimização do principal equipamento.

Estão apresentados na sequência os resultados quantitativos para o Caso II, a atuação do pesquisador no Caso II foi de participação parcial em

apenas 30% das atividades e eventos, sendo este liderado pelo Coordenador de *Lean Manufacturing* da área.

Os resultados quantitativos do Caso II superaram todas as metas estabelecidas, há que se destacar a proximidade da Supervisão e dos Coordenadores de Produção que tiveram um desafio extra, iniciaram o processo sem pessoas disponíveis para assumirem a função de Facilitador em todos os turnos. Até a conclusão da etapa de 5Ss os próprios Coordenadores de Produção executaram as atividades previstas para o Facilitador.

Com a parada para as férias coletivas, a Supervisão obteve com a Gerência a aprovação para retenção de seis funcionários visualizados como candidatos as três vagas de Facilitadores, sendo uma em cada turno. Durante este período de parada os mesmos trabalharam com o Engenheiro de Processos, Coordenadores e Supervisão no redesenho do layout e revisão dos planos de trabalho.

Durante este mesmo período foram realizados *pré kaizens de setup*, e de GBO para antecipar o balanceamento das atividades, simular no local de trabalho e assim obter um cenário onde fosse possível liberar os três funcionários para as funções de Facilitador em cada um dos turnos.

Com o retorno das férias a área se organizou em 02 semanas de *kaizen* com os operadores de todos os turnos atuando em horário comercial, além da dedicação de profissionais das áreas de Manutenção e Engenharia, chegando ao final dos eventos com uma validação de funções que permitiu chegar a uma operação com 12 operadores ao invés dos 15 anteriores.

Outro fator de destaque foi o modelo adotado para escolha dos Facilitadores, onde os seis indicados foram apresentados as equipes de operadores que tiveram a possibilidade de votar, mas com a tarefa de apresentar pelo menos duas justificativas para suas indicações.

TABELA 8 – Aspectos Quantitativos do Caso II

Etapa	Aspectos Quantitativos	Critério de Avaliação e Aprovação	Resultados
1	1.1 Check list diagnóstico inicial de 21 questões	Entre 25 e 85 pontos: área priorizada	(16) 5S, (24) TP e (10) em autônoma = 50 pontos
1	1.2 Construção do A3 inicial da área	Cronograma e objetivos de melhoria em Segurança, Qualidade e Produtividade	Não atendido prazo, destaque para meta em ergonomia, segurança OK
1	1.3 Documentação do estado atual ilustrado	Fotos / Descrição / Oportunidades : 05 por operador	Previsto = 15 x 5 = 75, real = 122 oportunidades
2	2.1 Prova de verificação dos conceitos de 5Ss	Média = 7,0 e caso 40% ou mais dos operadores menor que sete, reciclagem	14 de 15 operadores com média = 9,6
2	2.2 Dia da Grande Limpeza	Etiquetas vermelhas, azuis e verdes : maior que 70% resolvidas	Azuis: 35, Verdes: 11, Vermelhas: 77 com 69% de resolução
2	2.3 Aplicação do <i>check list</i> de 5Ss	Nota total igual ou superior a 75%	Menor: 50% Certificação: 85%
3	3.1 Check List Inicial com as 3 etapas da Manutenção Autônoma	Nota total igual ou superior 80%	61%, baixo índice de rotinas estabelecidas
3	3.2 Matriz de Qualificação	75% das LUPs geradas com treinamento validado por pelo menos 50% dos operadores	12 operadores x 15 previstos = 80% cobertura de 15 LUPs
3	3.3 Prova de Verificação dos Conceitos de Autônoma	Média = 7,0 e caso 40% ou mais dos operadores menor que sete, reciclagem	12 operadores avaliados, com média de 9,9
3	3.4 Redução do tempo medido de setup modelos ou ferramentas	Redução do tempo setup igual ou maior que 30%	Setup anterior: 18 min. Setup depois: 11 min. Redução de: 38,9%
4	4.1 Kaizen de GBO executado com 10 tomadas por posto de trabalho	Incremento da produtividade acima de 20%	44% de produtividade, onde antes: 8823 para 15 operadores e depois, 10192 para 12 operadores : 03 facilitadores
4	4.2 Redução de perdas e refugos	Acima de 10% de redução das perdas e refugos no processo produtivo	Perda antes: 1300 dppm Perda depois: 950 dppm Redução: 26,9%
4	4.3 Fits Mestres e Elementos	Acima de 50% dos operadores treinados em 100% dos postos de trabalho	12 operadores 100% treinados em 12 totais, equivalente a 100%
5	5.1 Check List Final das Etapas de Autônoma, 5S e Trabalho Padronizado	Nota acima de 76 pontos para certificação final	Menor: 32% Certificação: 81%

Fonte: próprio autor (2014)

Interessante observar que os escolhidos para atuarem como Facilitadores em cada turno tiveram perfis muitos distintos, tais como: diferença de 15 anos na idade entre o mais jovem e o mais velho, 8,5 anos de diferença de tempo de atuação na 3M, mas todos com mais de seis anos de atuação na mesma área. Esta medida adotada teve total envolvimento do RH e inclusive do representante do sindicato e membro da CIPA que faz parte de uma das equipes de trabalho desta área, um processo transparente que já trouxe comentários positivos antes mesmos das entrevistas dos aspectos qualitativos.

Finalizada a consolidação dos aspectos quantitativos, tem-se abaixo a consolidação dos aspectos qualitativos, que foram sumarizados entre as etapas quatro e cinco, ou seja, já estando 80% das mudanças e melhorias consolidadas, no mesmo formato adotado no Caso I, e havendo uma convivência de sete meses com a nova realidade.

Os resumos comparam neste caso 13 meses da implantação com os 13 meses anteriores, gerando a mesma base de referência e se excluindo o período de controle que antecedeu o reconhecimento.

Deve ser comentado ainda que para o Caso II, 80% dos Operadores e Facilitadores foram entrevistados individualmente, após preencherem o formulário que consta do (Anexo 22), através de uma ferramenta *WEB* interna, cobrindo os aspectos qualitativos. Esta definição dos entrevistados individuais se deu pelo número de pessoas que se identificou nominalmente e assinalaram a opção de disponibilidade para entrevista individual. No nível de lideranças a adesão foi de 100%.

Detalhamento dos aspectos qualitativos do Caso II:

- a) Níveis de Absenteísmo: foi observada uma queda no nível de absenteísmo de 2,5% para 1,8% o que equivale a uma redução de 28%. O índice já se encontrava muito próximo do objetivo de 2% traçado pelo RH. Destaque ainda para os afastamentos, com zero ocorrência nos últimos 36 meses. Observa-se uma atuação direta da Supervisão e Coordenadores de Produção quanto aos atrasos de funcionários, os mesmos são chamados

para conversas individuais de alinhamento e *coaching* antecipando problemas e quando necessário envolvendo o RH e departamento médico para suporte ao funcionário.

b) Nível de Autonomia: para os liderados a autoridade para interromper a produção foi vista positivamente por 100% das pessoas entrevistadas, todos relataram suporte das lideranças para as interrupções o que gerou um incremento de confiança das equipes e uma redução gradativa do número de interrupções ao longo dos meses.

Para as lideranças em 75% dos entrevistados, a autonomia trouxe benefícios, se destacou no 1º turno uma incidência de duas vezes mais interrupções do que nos demais turnos. Esta causa especial quando questionada em mais detalhe junto a Supervisão, mostrou que a incidência de produtos de maior complexidade e sob encomenda é muito maior no primeiro turno pela disponibilidade dos recursos de Engenharia e demais áreas de apoio.

Com o baixo absenteísmo foram raros os casos de atuação do Facilitador como operador, o que viabilizou a execução dos padrões de trabalho previstos. Todos os Facilitadores foram treinados pela Supervisão quanto as suas novas responsabilidades, havendo inclusive o uso de uma boa prática de auditoria dos cadernos de troca de turnos pelos Coordenadores de Produção, gerando oportunidades de melhoria e garantindo a execução dos padrões.

c) Intensificação do Trabalho: neste aspecto foi observado pelos operadores em 20% dos casos que o ritmo de trabalho se tornou mais intenso do que antes do processo. Quando questionados se desejariam retornar a condição anterior, nenhum dos entrevistados relatou considerar esta possibilidade se a mesma fosse possível. Nas entrevistas individuais foi possível evidenciar um entendimento pela equipe da necessidade de aperfeiçoar a produtividade, muitos comentaram sobre as férias coletivas e sobre a perda de mercado para produtos asiáticos, entendem que em médio prazo pode

afetar a empregabilidade da área se a empresa não obtiver custos mais competitivos.

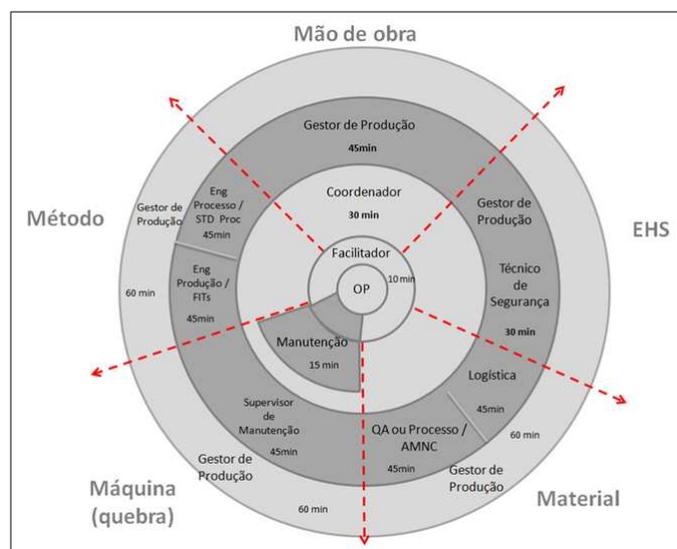
Para a liderança ficou evidenciada a crença de que através de um gerenciamento da mudança adequado, com suporte do RH e clareza na mensagem junto ao time operacional é possível se obter os progressos necessários à competitividade requerida pelo mercado, sem abrir mão de um clima organizacional adequado. Reconhecem que o processo seguido para a escolha e identificação dos candidatos a Facilitadores marcou de forma muito positiva o relacionamento com as equipes de todos os turnos.

- d) Atuação dos facilitadores: as equipes em todos os turnos relataram de forma muito positiva a atuação do Facilitador, superando 85% dos entrevistados. Percebem que no momento em que necessitam de auxílio o mesmo se encontra sempre disponível para auxiliá-los. O revezamento de necessidades fisiológicas nesta área não afetou a atuação do Facilitador tendo em vista a proporção menor de operadores de 4:1 em relação aos Facilitadores. Como medida complementar foram eliminados os intervalos oficiais de parada para necessidades fisiológicas, aumentando o tempo disponível para produção e cabendo ao Facilitador revezar os operadores sempre que necessário. Nas entrevistas com os Facilitadores se destaca a motivação dos mesmos com a nova função, destacam que a disponibilidade para treinar os operadores foi muito significativa para garantir a execução dos processos e que o impacto na Qualidade foi rapidamente percebido. Destacam ainda a proximidade com os Coordenadores de Produção, mas comentam que os mesmos têm estado ausentes da área em algumas ocasiões em reuniões com a supervisão.
- e) Cadeia de Ajuda: A cadeia de ajuda certamente foi um fator determinante no sucesso do Caso II, se encontra abaixo uma ilustração que está exposta em vários pontos da área produtiva, destacando e reforçando o nível de autonomia que cada um dos níveis do organograma possui quando da detecção de problemas ou necessidade de interrupção do fluxo produtivo. Interessante o envolvimento claro das áreas de apoio necessárias, tais

como Técnico de Segurança, Engenheiros de Processo, Produção e Qualidade e a associação aos “Ms” do diagrama de Causa e Efeito de Ishikawa. A Supervisão tomou a iniciativa de imprimir pequenos cartões e entregá-los aos operadores para que o tenham junto de seus crachás de identificação. Houve ainda um investimento para disponibilização de rádios de comunicação para os Facilitadores, acelerando o processo de solicitação de auxílio e minimizando a anterior necessidade do Coordenador de Produção para efetuar tais chamados.

A área apresenta ainda registrada em seu caderno de troca de turnos o número de chamados gerados no turno em questão e se houveram casos de disposição pendente que deva ser encaminhada pelo turno seguinte. Considerando o progresso obtido com a aplicação da Cadeia de Ajuda, a Supervisão já iniciou o desdobramento desta prática para outras áreas que ainda não iniciaram a aplicação do modelo.

Figura 22 – Modelo Ilustrado da Cadeia de Ajuda do Caso II



Fonte: Supervisão de Produção – Equipe do Caso II (2013)

- f) Padronização das atividades: A padronização das atividades no Caso II foi construída nos dois períodos de paradas pelas férias e melhoria tecnológica

de equipamentos. Destaca-se neste caso o envolvimento dos operadores e dos facilitadores em conjunto com as Engenharias para a determinação dos métodos. Uma prática interessante são os encontros em um sábado por mês entre os Facilitadores para discutirem e validarem propostas de alteração de padrões sugeridas pelos operadores de suas equipes. A análise é validada através de simulação no local de trabalho, que quando aceita gera modificação imediata dos documentos. Quando a sugestão não é aceita, o operador recebe uma posição formal de seu Facilitador, comunicando o motivo e qual a prática final validada entre os turnos.

A auditoria nos turnos é executada 50% pelos Facilitadores e 50% pelos próprios operadores que usam cronômetros disponíveis na área para esta finalidade. Assim diariamente um dos operadores é revezado pelo Facilitador e audita outros dois postos onde se encontram seus colegas de equipe. Em uma semana todos auditam e todos são auditados. A aceitação desta prática nas entrevistas formais superou os 80%.

Para este caso foram criadas 05 FITs Mestres e 31 FITs elementos para a cobertura de todos os postos de trabalho e inclusive para o Facilitador que tem 90% de sua rotina documentada e com horários estabelecidos.

g) Tarefas extras as operações do posto de trabalho: de forma a facilitar o desdobramento das tarefas extras, a Coordenação de Produção do Caso II, tomou a iniciativa de documentar 100% das mesmas com LUPs : Lições de um ponto, obtendo desta forma um método padronizado e um dimensionamento de tempo necessário validado pelo Engenheiro de Produção para execução de cada tarefa.

Desta forma foi criado um cronograma de execução com atividades diárias, semanais e quinzenais onde ao longo do mês todos os operadores passarão pelas atividades compatíveis com seus postos de trabalho. Após a documentação dos processos, as atividades foram ensinadas aos Facilitadores pela equipe de Manutenção, e somente após 2 meses de execução pelos mesmos, se iniciou a capacitação dos operadores.

O volume de rotinas extras de limpeza, lubrificação, *setup* e preparação de ferramentas gerou uma carga média de 15% na ocupação dos operadores envolvidos no Caso II, com aceitação por 70% dos entrevistados.

Os comentários finais sobre o Caso II podem ser listados pelos pontos destacados abaixo:

- Resultados quantitativos foram expressivos em todos os aspectos esperados, seja em Segurança, Qualidade ou Produtividade, com destaque aos quadros visuais e ao conhecimento em todos os níveis dos resultados obtidos em cada turno.
- A abordagem quanto ao uso da parada não prevista de férias coletivas e da parada para manutenção equipamento, retendo os Coordenadores e potenciais Facilitadores, foi muito importante para o gerenciamento da mudança necessária, antecipação de pré *kaizens* e revisão prévia dos padrões.
- O envolvimento do RH, a participação e apoio da Supervisão e dos Coordenadores de Produção, foram determinantes para que mesmo nos momentos de conflitos as equipes estivessem sempre envolvidas e cientes das decisões.
- Facilitadores, Cadeia de Ajuda e Autonomia são reconhecidos como pontos fortes pelas equipes semi autônomas de todos os turnos, sendo o formato escolhido para desdobramento das atividades externas ao posto de trabalho, iniciando com a execução pelos Facilitadores um fator de sucesso.
- O baixo nível de absenteísmo, combinado com a proporção de quatro operadores para um Facilitador, após a liberação de três operadores para a nova função, permitiu que todas as rotinas previstas fossem realizadas adequadamente, garantindo a estabilidade dos resultados.

### 3.4.3 Estudo de Caso III

Iniciaremos com a explanação do escopo resumido da área que contempla o caso III, trata-se de uma área em operação há 23 anos e possui um mix entre produtos maduros, sob encomenda e produtos novos em produção como se pode observar na tabela abaixo.

A área opera em dois turnos, contudo os Supervisores de Produção trabalham em horário comercial, estando os demais níveis da hierarquia organizados para trabalho em dois turnos.

Quanto ao posicionamento estratégico, este caso se encontra no perfil de controle de margem e inovação, neste perfil há uma disponibilidade média de recursos pela unidade gestora, operando com margens de lucro abaixo da média geral das demais unidades brasileiras, o que diminui os recursos para a adequação da estrutura e investimentos em melhorias de automação.

TABELA 9 – Escopo Resumido do Caso III

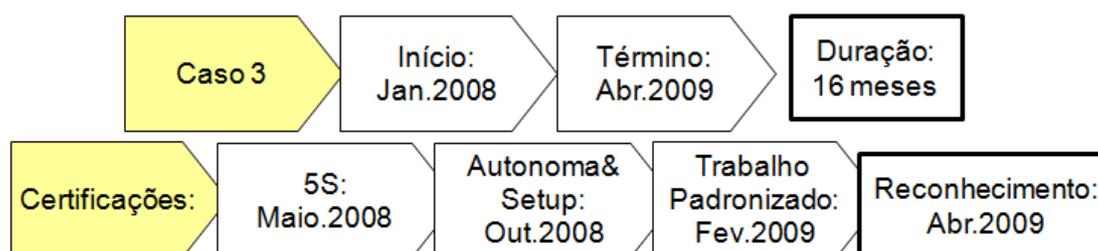
<b>Tópicos:</b>	<b>Condições do Caso 3:</b>
Tempo em operação:	23 anos
Turnos em operação:	02 turnos de segunda a sábado
Tipo de produtos:	45% maduros : acima 03 anos em produção 45% de produtos personalizados contra pedidos e 10% novos: menos de 02 anos
Posicionamento Estratégico:	Controle de Margem e Inovação
Número de Gerentes:	01
Número de Equipamentos envolvidos:	04, sendo todos operados nos 2 turnos
Número de Supervisores:	01 em horário comercial
Número de Coordenadores de Produção:	02, sendo 01 em cada turno
Número de Facilitadores:	02, sendo 01 em cada turno
Número de Operadores:	06, sendo 03 no 1º e 03 no 2º T
Proporção de Facilitadores : Operadores nas equipes semi autônomas	06 operadores : 2 Facilitadores = 03:01

Fonte: próprio autor (2014)

Temos na sequência uma ilustração que demonstra o cronograma do Caso III, onde se observa um tempo total de 16 meses para o desdobramento frente aos 14 meses tidos como máximo na descrição do modelo. Este foi o

caso piloto de início da aplicação do modelo proposto, sendo os tempos estimados ainda com base teórica sem a visão prática da aplicação. Desta forma o atraso em si pode ser considerado pequeno frente ao desafio propostos as dificuldades encontradas que serão relatadas oportunamente.

Figura 23 – Cronograma de desdobramento do Modelo no Caso III



Fonte: próprio autor (2013)

Estão apresentados na sequência os resultados quantitativos para o Caso III, a atuação do pesquisador no Caso III foi de participação total em 90% das atividades e eventos, principalmente por ser este o caso piloto. Os resultados qualitativos do Caso III demonstram o atendimento parcial das metas estabelecidas, com destaque para as dificuldades quanto à otimização da produtividade, que não atingiu o objetivo mínimo esperado de 20%.

O número de operadores envolvidos no processo é relativamente baixo, e os equipamentos com utilização acima de 20 anos, trouxeram dificuldades para execução de melhorias, fator este que reforça a seleção da área que apresentava custos fora do padrão e elevadas dificuldades quanto a Qualidade.

Na Qualidade se destaca o ponto forte de atuação no modelo de equipe semi autônoma, pois mais de 70% das perdas eram originadas pelo método de produção executado pelos operadores. Com a dedicação de um Facilitador que detém conhecimentos avançados e experiência superior a dez anos no processo, o modelo quase artesanal de produção pode ser aprimorado e ao longo dos meses foi possível capacitar e validar métodos cada vez melhores e principalmente padronizados entre os turnos.

A possibilidade de criação de múltiplos *layouts* considerando: tipo de produto, volume de demanda corrente e disponibilidade de pessoas, permitiram reduções significativas nos tempos de *setup* e na quantidade de passos necessários na movimentação dos operadores, atingindo níveis a 70%.

Considerando a característica artesanal de produção, o ganho de produtividade se encontrava nos elementos externos a produção, já que ao se intensificar o trabalho poderia ser gerada uma situação adversa de elevado nível de refugo de peças e perda de materiais.

É interessante comentar que 100% das equipes dos dois turnos é formada por pessoas com mais de 15 anos de atuação na empresa, o que gerou oportunidades de discussão quanto à alteração dos modelos de trabalho em prática antes desta aplicação. Por se tratar da produção de itens de alta complexidade e que afetam diretamente a qualidade e a produtividade dos clientes finais, a busca pela melhoria na execução e padronização na execução das tarefas é primordial, a fim de oferecer ao cliente produtos cada vez mais estáveis e com desempenho padrão em seus equipamentos.

Finalizada a consolidação dos aspectos quantitativos, tem-se abaixo a consolidação dos aspectos qualitativos, que foram sumarizados entre as etapas quatro e cinco, ou seja, já estando 90% das mudanças e melhorias consolidadas, no mesmo formato que foi replicado nos demais casos. Os resumos comparam neste caso 3 meses da implantação com os 14 meses anteriores, gerando a mesma base de referência e se excluindo o período de controle que antecedeu o reconhecimento em Abril de 2009.

Deve ser comentado ainda que para o Caso III, 100% dos Operadores e Facilitadores foram entrevistados individualmente, após preencherem o formulário que consta do (Anexo 22), através de uma ferramenta *WEB* interna, cobrindo os aspectos qualitativos. Esta definição dos entrevistados individuais se deu pelo número de pessoas que se identificou nominalmente e assinalaram a opção de disponibilidade para entrevista individual. No nível de lideranças a adesão também foi de 100%.

TABELA 10 – Aspectos Quantitativos do Caso III

Etapa	Aspectos Quantitativos	Critério de Avaliação e Aprovação	Resultados
1	1.1 Check list diagnóstico inicial de 21 questões	Entre 25 e 85 pontos: área priorizada	(06) 5S, (04) TP e (06) em autônoma = 16 pontos
1	1.2 Construção do A3 inicial da área	Cronograma e objetivos de melhoria em Segurança, Qualidade e Produtividade	Não atendido prazo, , segurança OK
1	1.3 Documentação do estado atual ilustrado	Fotos / Descrição / Oportunidades : 05 por operador	Previsto = 06 x 5 = 30, real = 91 oportunidades
2	2.1 Prova de verificação dos conceitos de 5Ss	Média = 7,0 e caso 40% ou mais dos operadores menor que sete, reciclagem	06 de 06 operadores com média = 7,6
2	2.2 Dia da Grande Limpeza	Etiquetas vermelhas, azuis e verdes : maior que 70% resolvidas	Azuis: 25, Verdes: 06, Vermelhas: 69 com 82% de resolução
2	2.3 Aplicação do <i>check list</i> de 5Ss	Nota total igual ou superior a 75%	Menor: 36% Certificação: 88%
3	3.1 Check List Inicial com as 3 etapas da Manutenção Autônoma	Nota total igual ou superior 80%	21%, baixo índice de rotinas estabelecidas, final de 93%
3	3.2 Matriz de Qualificação	75% das LUPs geradas com treinamento validado por pelo menos 50% dos operadores	06 operadores x 06 previstos = 100% cobertura de 08 LUPs
3	3.3 Prova de Verificação dos Conceitos de Autônoma	Média = 7,0 e caso 40% ou mais dos operadores menor que sete, reciclagem	06 operadores avaliados, com média de 8,1
3	3.4 Redução do tempo medido de setup modelos ou ferramentas	Redução do tempo setup igual ou maior que 30%	Setup : redução de 74% do tempo e de 88% movimentação
4	4.1 Kaizen de GBO executado com 10 tomadas por posto de trabalho	Incremento da produtividade acima de 20%	Com 03 operadores: de 9000 para 10400 peças = 15,5% / Com 02 operadores: de 6000 para 6840 peças = 14,0%
4	4.2 Redução de perdas e refugos	Acima de 10% de redução das perdas e refugos no processo produtivo	Perda antes: 34300 dppm Perda depois: 13450 dppm Redução: 60,8%
4	4.3 Fits Mestres e Elementos	Acima de 50% dos operadores treinados em 100% dos postos de trabalho	06 operadores 100% treinados em 06 totais, equivalente a 100%
5	5.1 Check List Final das Etapas de Autônoma, 5S e Trabalho Padronizado	Nota acima de 76 pontos para certificação final	Menor: 41% Certificação: 89%

Fonte: próprio autor (2014)

Detalhamento dos aspectos qualitativos do Caso III:

a) Níveis de Absenteísmo: foi observado um aumento no nível de absenteísmo de 3,5% para 3,9% o que equivale a um incremento de 11%. O índice já se encontrava fora do objetivo de 2% traçado pelo RH. Ponto a destacar quanto a este aspecto é o tamanho da equipe, onde apenas duas faltas em 30 dias são suficientes para superar o indicador. No período avaliado após o projeto foi observado um caso de operador com atestado de 14 dias devido a dores lombares, este afastamento temporário gerou impacto de 1,2% no índice médio. A atenção deve ser dada a questão ergonômica pelo manuseio de peças grandes e pela postura de trabalho necessária para operação dos equipamentos antigos que não previam tal desenho. Desta forma foram adaptados tablados de madeira e tapetes para minimizar o impacto dos esforços.

b) Nível de Autonomia: para os liderados a autoridade para interromper a produção foi vista positivamente por 50% das pessoas entrevistadas, foram relatados vários casos de continuidade da produção mesmo com problemas nos equipamentos que geravam perdas acima do previsto para obter peças boas nas quantidades requeridas pelo cliente. Relataram ainda muitas dificuldades das equipes de manutenção para o restabelecimento dos equipamentos; esta condição pode ser reforçada pelas 69 etiquetas vermelhas apontadas no Dia da Grande Limpeza para a Manutenção e nota inicial de Manutenção Autônoma em 21%.

Para as lideranças em 100% dos entrevistados, a autonomia trouxe benefícios, não pela geração das paradas em si mas pela exposição dos problemas percebidos na área, sendo que todos os líderes relataram desconhecer em profundidade a elevada incidência de intervenções de manutenção e a dificuldade relatada pelos operadores. Os Facilitadores foram selecionados com base no domínio de execução dos trabalhos em cada posto e pela senioridade, fator este que gerou desconfortos em outros operadores que se viam aptos a assumir a função.

c) Intensificação do Trabalho: neste aspecto foi observado pelos operadores em 40% dos casos que o ritmo de trabalho se tornou mais intenso

do que antes do processo. Quando questionados se desejariam retornar a condição anterior, 50% os entrevistados relataram considerar esta possibilidade se a mesma fosse possível. Relataram que os modelos de produção estabelecidos considerando duas pessoas ao invés de três, mesmo com um volume menor de peças a produzir, gerou um nível de cansaço maior do que no formato de operação com três pessoas. Relatam porém entender a necessidade de compartilhar a mão de obra quando da ocorrência de oscilação da demanda do mercado, e percebem também que em áreas com equipamentos mais modernos se percebe uma intensidade de trabalho maior pelos operadores. Foi destacada a atuação dos Facilitadores não somente nos problemas detectados mas em sua atuação em peças de maior complexidade e na ajuda para atendimento de pedidos extras ou fora do prazo de atendimento, gerando necessidade de exceder o volume previsto para o dia, o que minimizou os impactos percebidos quanto ao cansaço nestas ocasiões específicas.

d) Atuação dos facilitadores: as equipes nos dois turnos relataram de forma muito positiva a atuação do Facilitador, superando 70% do total. Percebem que no momento em que necessitam de auxílio o mesmo se encontra sempre disponível para auxiliá-los, mas que as ausências ocorridas por se tratarem de equipes pequenas foram significativas e geraram a necessidade de atuação do mesmo como operador entre duas e três vezes por semana, tendo como pico o período de atestado do operador por 14 dias, este trabalhou 100% do tempo como operador.

Devido à natureza dos produtos o foco do Facilitador esteve sempre no método e não no tempo de execução da tarefa, sendo inclusive respeitada a execução em tempos diferentes conforme a habilidade de cada operador. Desta forma se destaca nos apontamentos de auditorias, uma busca contínua pela melhoria da sequência e movimentos de execução do trabalho.

Os Facilitadores de ambos os turnos tiveram oportunidades de validação de métodos um sábado por mês com simulações e se destaca uma boa prática de terem trocado de turno por três vezes, com duração de uma semana, para

auditarem o método de atuação dos operadores de forma cruzada, gerando oportunidade de sinergia entre as equipes. As ausências dos Facilitadores pela necessidade de operação de máquinas foram cobertas pelos Coordenadores de Produção de forma parcial, onde se percebe várias datas de não realização de auditorias, principalmente próximo ao fechamento do mês, demonstrando maior foco na produção dos pedidos em carteira.

e) Cadeia de Ajuda: A cadeia de ajuda neste caso foi muito significativa quanto a atuação dos mecânicos de manutenção, pois por ser considerada uma área pequena com equipamentos mais simples, foram encontradas evidências de tempos de espera entre 30 e 80 minutos para que um mecânico atende-se a área em questão.

Com o modelo adotado onde o Facilitador pode se deslocar até a equipe de manutenção, este tempo foi reduzido para em média 12 minutos. Outro ponto positivo quanto a cadeia de ajuda foi a segregação de peças duvidosas para avaliação pelos Engenheiros de Processo e Produção, alterando o modelo anterior de descarte somente pela comparação com um padrão ou com base na experiência da equipe. As peças segregadas foram avaliadas individualmente pelos Engenheiros, o que gerou uma redução no refugo superior a 35%, ou seja, estavam sendo descartadas peças boas. As afirmações positivas dos entrevistados atingiram 85%.

f) Padronização das atividades: A padronização das atividades no Caso III foi gerada inicialmente pela escrita dos documentos pelos Facilitadores e Engenheiros sem a participação dos demais operadores. Como segundo exercício foi solicitado a cada operador que documentasse um de seus postos e validasse com um parceiro do outro turno, atividade essa executada em uma semana *kaizen*.

O que se observou ao comparar os dois métodos documentados foi a não convergência de sequências e formatos de execução superior a 60%, evidenciando o que os indicadores de Qualidade já apontavam, ou seja, total ausência de padrões comuns de trabalho. O processo de convencimento para se chegar a um método comum para todos os postos levou a necessidade de

uma nova semana *kaizen*. Esta definição partiu dos Coordenadores de Produção que não desejaram que o trabalho foi acelerado e se perdesse a qualidade na definição dos métodos.

Durante as entrevistas individuais, mesmo depois de mais de um ano em prática, houve relatos de 35% dos operadores que se demonstravam insatisfeitos com os métodos propostos, mas que o seguiam pela orientação dos Facilitadores. Um comentário extra se faz necessário quanto a métodos para operadores destros e canhotos, houve casos em que os canhotos não foram capazes de executar o método proposto abrindo precedente para ajustes que foram avaliados de forma muito positiva pelos mesmos.

Para este caso foram criadas 05 FITs Mestres e 28 FITs elementos para a cobertura de todos os postos de trabalho e inclusive para o Facilitador que tem 90% de sua rotina documentada e com horários estabelecidos.

g) Tarefas extras as operações do posto de trabalho: a prática de execução dos *setups* pelos próprios operadores já era comum nesta área, mas com a implantação das LUPs : lições de um ponto, houve a oportunidade se trocar boas práticas e padronizar a execução. De forma a sensibilizar os operadores quanto à necessidade de assumirem atividades de limpeza, lubrificação e ajustes, os mesmos receberam palestras das áreas de Serviço Técnico e *Marketing*, ilustrando aos mesmos onde eram aplicados os produtos, quais as expectativas dos clientes e por final uma comparação do posicionamento dos produtos da empresa com as demais do mercado.

Ao entenderem de maneira mais concreta os desafios encontrados no campo, se percebeu uma maior abertura dos operadores, que perguntaram inclusive como poderiam contribuir, propiciando o momento adequado para recomendar as atividades a serem transferidas. Estas atividades atingiram 23% da carga de trabalho dos operadores da área, principalmente pelas preparações externas necessárias aos cinco *setups* diários realizados para atender o grande portfólio de produtos com aceitação de 85% dos entrevistados.

Os comentários finais sobre o Caso III podem ser listados pelos pontos destacados abaixo:

- Resultados quantitativos foram expressivos. Qualidade e parcialmente atingidos em Produtividade, com destaque para Segurança onde a área se encontra com zero acidentes há cinco anos.
- Maior proximidade dos Engenheiros de Processo e Produção foi fator relevante nas práticas de segregação de peças duvidosas, na melhoria dos padrões de execução do trabalho e de inspeção.
- Prática de aproximar informações de mercado da realidade da operação com as equipes de *Marketing* e Serviço Técnico foi um diferencial na sensibilização dos desafios no nível operacional.
- Senioridade das equipes em tempo de empresa e em tempo na área gerou dificuldades para a alteração e adesão de novos métodos de trabalho.
- O absenteísmo e a atuação dos Facilitadores como operadores prejudicou a estabilidade dos resultados e da manutenção das rotinas das equipes semi autônomas de ambos os turnos.
- Os Coordenadores de Produção desta área possuem um espaço físico a ser coberto muito significativo, sendo esta área de fato 20% de toda a sua responsabilidade, esse fator acabou por ser revisado ao final do processo, diminuindo o escopo e permitindo maior permanência na área produtiva com a inclusão de um novo Coordenador em cada turno.

#### **3.4.4 Estudo de Caso IV**

Iniciaremos com a explanação do escopo resumido da área que contempla o caso IV, trata-se de uma área em operação há cinco anos e possui 85% de sua produção concentrada em produtos maduros.

A área opera em três turnos, contudo os Supervisores de Produção trabalham em horário comercial, estando os demais níveis da hierarquia organizados para trabalho em três turnos.

Trata-se de um equipamento de grande porte, de produção contínua, com interrupção somente para *setups*, sendo a troca de turnos realizada com o equipamento em produção.

Quanto ao posicionamento estratégico, este caso se encontra no perfil de qualidade em nível de excelência e customização, neste perfil há uma disponibilidade maior de recursos pela unidade gestora, operando com margens de lucro superiores a média geral das demais unidades brasileiras, o que facilitou a adequação da estrutura e o investimento em melhorias de automação.

TABELA 11 – Escopo Resumido do Caso IV

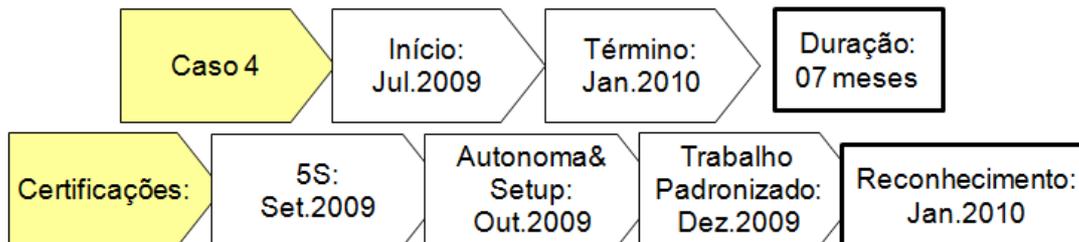
<b>Tópicos:</b>	<b>Condições do Caso 4:</b>
Tempo em operação:	05 anos
Turnos em operação:	03 turnos em regime de 6x2
Tipo de produtos:	85% maduros : acima 03 anos em produção 15% de produtos personalizados contra pedidos
Posicionamento Estratégico:	Qualidade em nível de excelência e customização
Número de Gerentes:	01
Número de Equipamentos envolvidos:	01 de grande porte
Número de Supervisores:	01 em horário comercial
Número de Coordenadores de Produção:	03, sendo 01 em cada turno
Número de Facilitadores:	03, sendo 01 em cada turno
Número de Operadores:	21, sendo 07 em cada turno
Proporção de Facilitadores : Operadores nas equipes semi autônomas	21 operadores : 3 Facilitadores = 07:01

Fonte: próprio autor (2014)

Temos na sequência uma ilustração que demonstra o cronograma do Caso IV, onde se observa um tempo total de 07 meses para o desdobramento frente aos 14 meses tidos como máximo na descrição do modelo. Este foi o

caso com o melhor tempo de execução entre todos, de onde poderemos comentar diversas práticas positivas das lideranças bem como aspectos tecnológicos que o equipamento em questão já oferece em suas funcionalidades.

Figura 24 – Cronograma de desdobramento do Modelo no Caso IV



Fonte: próprio autor (2013)

A etapa de 5S foi a mais longa pela persistência da equipe em buscar um nível de excelência, tendo em vista que a limpeza é um fator determinante para o resultado deste equipamento.

Os produtos desta área são fortemente impactados por sujidades que podem gerar elevadas perdas de materiais e tempo de máquina, por isso desde sua instalação está estabelecido um processo de controle com bons resultados, mas com oportunidades de melhoria quanto à documentação e disponibilização de ferramentas.

Estão apresentados na sequência os resultados quantitativos para o Caso IV, a atuação do pesquisador neste caso foi de participação parcial em 50% das atividades e eventos, sendo este liderado pelo Coordenador *Lean* da área e pelo Gerente de Produção.

Os resultados qualitativos do Caso IV superaram todas as metas estabelecidas, sendo a melhoria no tempo de *setup* e o sistema visual de controle de paradas destaques que serão comentados oportunamente.

Outro destaque é o modelo de Cadeia de Ajuda e atuação integrada com a Manutenção e Processos, onde os profissionais destas áreas não são

alocados em escritórios, mas sim próximos ao equipamento em salas dedicadas ao monitoramento e controle de anomalias.

TABELA 12 – Aspectos Quantitativos do Caso IV

Etapa	Aspectos Quantitativos	Critério de Avaliação e Aprovação	Resultados
1	1.1 Check list diagnóstico inicial de 21 questões	Entre 25 e 85 pontos: área priorizada	(16) 5S, (30) TP e (22) em autônoma = 68 pontos
1	1.2 Construção do A3 inicial da área	Cronograma e objetivos de melhoria em Segurança, Qualidade e Produtividade	OK 100% atendido, destaque para metas por turno
1	1.3 Documentação do estado atual ilustrado	Fotos / Descrição / Oportunidades : 05 por operador	Previsto = 21 x 5 = 105, real = 115 oportunidades
2	2.1 Prova de verificação dos conceitos de 5Ss	Média = 7,0 e caso 40% ou mais dos operadores menor que sete, reciclagem	21 de 21 operadores com média = 9,9
2	2.2 Dia da Grande Limpeza	Etiquetas vermelhas, azuis e verdes : maior que 70% resolvidas	Azuis: 45, Verdes: 22, Vermelhas: 30 com 92% de resolução
2	2.3 Aplicação do <i>check list</i> de 5Ss	Nota total igual ou superior a 75%	Menor: 61% Certificação: 89%
3	3.1 Check List Inicial com as 3 etapas da Man. Autônoma	Nota total igual ou superior 80%	68%, bom índice de rotinas estabelecidas
3	3.2 Matriz de Qualificação	75% das LUPs geradas com treinamento validado por pelo menos 50% dos operadores	21 operadores x 21 previstos = 100% cobertura de 25 LUPs
3	3.3 Prova de Verificação dos Conceitos de Autônoma	Média = 7,0 e caso 40% ou mais dos operadores menor que sete, reciclagem	21 de 21 operadores avaliados, com média de 9,7
3	3.4 Redução do tempo medido de setup modelos ou ferramentas	Redução do tempo setup igual ou maior que 30%	Setup anterior: 120 min. Setup depois: 68 min. Redução de: 43,3%
4	4.1 Kaizen de GBO executado com 10 tomadas por posto de trabalho	Incremento da produtividade acima de 20%	26% de produtividade, antes 133 metros por hora depois 167 metros por hora
4	4.2 Redução de perdas e refugos	Acima de 10% de redução das perdas e refugos no processo produtivo	Perda antes: 3817 dppm Perda depois: 1523 dppm Redução: 60,1%
4	4.3 Fits Mestres e Elementos	Acima de 50% dos operadores treinados em 100% dos postos de trabalho	21 operadores 100% treinados em 21 totais, equivalente a 100%
5	5.1 Check List Final das Etapas de Auton. 5S e TP.	Nota acima de 76 pontos para certificação final	Menor: 69% Certificação: 79%

Fonte: próprio autor (2014)

O sistema de solicitação de auxílio pelos operadores conta com um sistema automatizado de luzes e códigos que relatam a gravidade e risco dos problemas encontrados e gerando mensagens automáticas as equipes necessárias.

Os produtos desta área atendem em 80% dos casos, clientes de grandes indústrias brasileiras que possuem requisitos de Qualidade muito rigorosos, sendo prática de mercado que os mesmos auditem e visitem os processos dos fornecedores periodicamente. Ao mesmo tempo trata-se de um mercado que se tornou altamente competitivo pela evolução da Ásia no desenvolvimento de equipamentos de elevada produtividade e com custos muito próximos aos do Brasil, sendo o diferencial principal da planta em questão a estabilidade da Qualidade e do Serviço de pré e pós vendas ofertados aos clientes.

Por se tratar de um equipamento com necessidades de programação, que demandam conhecimentos de informática e conhecimentos básicos de mecânica e eletrônica, 80% dos operadores são técnicos de nível médio em ambas as áreas. Os Facilitadores e Coordenadores possuem nível técnico ou estão cursando nível superior, estando o tempo médio de empresa em seis anos, uma das médias mais baixas de todos os casos estudados. Já a Supervisão e Gerência têm formação em Engenharia e Administração de Empresas.

Finalizada a consolidação dos aspectos quantitativos, tem-se abaixo a consolidação dos aspectos qualitativos, que foram sumarizados após a etapa V pois o caso superou todos os planos dos cronogramas previstos. Os resumos comparam neste caso 06 meses da implantação com os 06 meses anteriores, gerando a mesma base de referência e se excluindo o período de controle que antecedeu o reconhecimento.

Deve ser comentado ainda que para o Caso IV, 100% dos Operadores e Facilitadores foram entrevistados individualmente, após preencherem o formulário que consta do (Anexo 22), através de uma ferramenta *WEB* interna,

abrindo os aspectos qualitativos. Esta definição dos entrevistados individuais se deu pelo número de pessoas que se identificou nominalmente e assinalaram a opção de disponibilidade para entrevista individual. No nível de lideranças a adesão foi de 100%.

Detalhamento dos aspectos qualitativos do Caso IV:

- a) Níveis de Absenteísmo: foi observada uma queda no nível de absenteísmo de 1,1% para 0,8% o que equivale a uma redução de 27,2%. O índice já se encontrava melhor que o objetivo de 2% traçado pelo RH. Destaque ainda para os afastamentos e incidentes, com zero ocorrência desde a instalação do equipamento. Destacam-se neste caso as várias medidas pró ergonomia adotadas no projeto do equipamento, antecipando altura adequada dos instrumentos de medição, tapetes anti impacto, plataformas de inspeção e suportes em fibra de carbono com peso 40% menor do que os equivalentes em aço. Há realização de ginástica laboral no início do turno e *overlap* de 15 minutos entre as equipes em todas as trocas de turno devido à necessidade de continuidade da produção do equipamento em processo contínuo.
- b) Nível de Autonomia: o tempo de parada do equipamento é algo muito trabalhado com as equipes, pois neste caso esta possibilidade só ocorre quando há um desvio significativo no processo ou aspectos de Segurança. Desta forma a autonomia das equipes em cada turno tem foco nos indicadores de controle tais como: pressão, espessura da aplicação, emendas, troca de rolos, espessura filmes para antecipar pontos que possam gerar risco à operação.

Desta forma o que se observa no entorno do equipamento são telas de monitoramento e relatórios de controle em cada um dos postos dos operadores, que já possuem roteiros de tomada de decisão quando vulnerabilidades são percebidas. Cada risco possui um *check list* próprio onde o operador tem visualmente as ações a executar e a ação limite que demanda a chamada do Coordenador ou das equipes de Engenharia e Manutenção. Nas entrevistas as afirmações positivas foram de 100%.

- c) Intensificação do Trabalho: Apesar do significativo incremento de produtividade, pode-se afirmar que não houve intensificação do trabalho dos operadores, mas sim do equipamento. Com a melhoria da atuação das equipes, das rotinas de 5S e de manutenção autônoma, o ganho de produtividade foi oriundo de uma maior disponibilidade do equipamento, aliada a uma produção na máxima velocidade e a melhoria do processo de *setup*. Nas entrevistas individuais foi possível perceber um nivelamento dos operadores quanto à habilidade de operação do equipamento, chegando a compará-lo a um paciente em monitoramento contínuo para manter sua saúde. Esta realidade se confirma com o nível baixo do absenteísmo, que é o melhor índice de toda a planta e em 90% de afirmações positivas quanto à intensidade do trabalho nas entrevistas.
- d) Atuação dos facilitadores: o papel dos Facilitadores no Caso IV, esteve muito voltado a capacitação dos operadores e a melhoria dos *check lists* bem como dos planos de reação com o suporte do Coordenador de Produção. Outro ponto determinante nesta área é visão de horizonte de produção com congelamento do plano junto área de PCP entre seis e oito dias, gerando uma visão antecipada dos produtos a serem feitos e por consequência a devida preparação de materiais, ferramentas e ajustes que serão necessários. As auditorias de método estão voltadas a questionar o operador como este reagiria quando determinado problema ocorresse, solicitando ao mesmo o passo a passo de suas ações. Com o baixo absenteísmo e a necessidade de operação contínua, cabe ao Facilitador o revezamento das necessidades fisiológicas em 100% dos casos, acarretando entre uma e duas horas de atuação como operador. Nas entrevistas todos os Facilitadores comentaram ser esta uma boa prática para manterem seu treinamento e habilidade de operação. Para os operadores a aprovação dos Facilitadores foi de 85%.
- e) Cadeia de Ajuda: A cadeia de ajuda neste caso exerceu um papel diferente dos casos anteriores, tendo em vista os recursos oferecidos pelo equipamento quanto à tecnologia. As telas de monitoramento e relatórios de

controle em cada um dos postos dos operadores, que já possuem roteiros de tomada de decisão quando vulnerabilidades são percebidas, puderam ser melhoradas com os conceitos de autônoma e documentação em formato de LUPs : lições de um ponto. Cabe ressaltar o papel do Facilitador para o devido acionamento da cadeia quando os problemas ocorrem que se torna mais simples pela disponibilidade de rádios de comunicação e ramal telefônico junto ao equipamento. O modelo de estabelecer a proximidade dos engenheiros e da equipe de manutenção junto ao equipamento gerou a possibilidade de respostas em tempo recorde, minimizando os efeitos das paradas. Para os operadores o ambiente é muito aberto a solicitação de ajuda, verbalizado por grande parte dos mesmos nas entrevistas, transmitindo ao pesquisador uma percepção muito positiva de autoridade das equipes semi autônomas na tomada de decisão.

- f) Padronização das atividades: A padronização das atividades no Caso IV visou melhorar os documentos anteriores formatados como *check lists* para o formato de Fits Mestres e Fits Elementos. Para este caso foram criadas sete FITs Mestres e 25 FITs elementos para a cobertura de todos os postos de trabalho e inclusive para o Facilitador que tem 95% de sua rotina documentada e com horários estabelecidos. Com uma capacitação técnica mais aprofundada dos operadores, foi possível verificar nas auditorias de turno uma consistência na execução dos padrões, bem como padrões mais elaborados quanto a método, pontos chave de execução e efeitos no processo. Devido à complexidade e periculosidade envolvidas, a definição dos padrões de trabalho foi realizada em semana *kaizen*, contando com a presença dos Coordenadores de Produção, Engenheiros, Qualidade e Técnico de Segurança. Ao final da semana *kaizen* os resultados foram apresentados a Supervisão e a Gerência da área em formato de análise crítica onde os Coordenadores e Facilitadores relataram novos ajustes e oportunidades de melhoria. Este processo de revisão será realizado a cada seis meses para garantir a melhoria contínua dos processos estabelecidos e a segurança das equipes.

g) Tarefas extras as operações do posto de trabalho: como a característica de operação da área se difere dos demais casos, a execução das tarefas é de fato reativa em relação a dificuldades de operação e problemas que se apresentam. Destaque para a execução do *setup*, que ocorre em 100% dos casos com total execução pelos Operadores e Facilitadores, com mínima interferência da equipe de manutenção. Há uma competição sadia entre os turnos quanto à execução no menor tempo, com menor volume de perda de material, que confere ao final de cada mês na eleição do melhor *setup* e da melhor equipe. Anualmente a Supervisão realiza um evento de reconhecimento oficial no clube da empresa para as premiações das equipes.

Os comentários finais sobre o Caso IV podem ser listados pelos pontos destacados abaixo:

- Resultados quantitativos significativos, gerando com a soma de melhorias de *setup* de 43% e na qualidade de 60%, um ganho de produtividade de 26% em um equipamento de produção contínua e com ocupação atual elevada.
- A qualificação da equipe e da liderança tanto na parte formal quanto no domínio dos processos facilitou o entendimento da proposta do modelo e permitiu uma evolução aceleradas das ações propostas para estabilidade do 5S, Manutenção Autônoma e Trabalho Padrão.
- Os recursos tecnológicos disponíveis no equipamento, combinados com a proximidade das equipes de Engenharia e Manutenção, trouxeram um aspecto diferenciado quanto à sistematização e funcionamento da Cadeia de Ajuda.
- O nível mínimo de absenteísmo permitiu aos Facilitadores e Coordenadores uma atuação consistente quanto às rotinas e as melhorias, gerando o impacto percebido nos resultados quantitativos e ao mesmo tempo uma percepção muito positiva das equipes semi autônomas.

### 3.4.5 Estudo de Caso V

Iniciaremos com a explanação do escopo resumido da área que contempla o caso V, trata-se de uma área em operação há nove anos e possui 90% de sua produção concentrada em produtos maduros e 10% em produtos novos. A área opera em dois turnos, contudo os Supervisores de Produção trabalham em horário comercial, estando os demais níveis da hierarquia organizados para trabalho em dois turnos. Uma característica desta planta é não possuir em sua estrutura a posição de Coordenador de Produção, de forma a minimizar os custos indiretos. Esta planta foi adquirida há três anos, sendo transferidos os equipamentos e a equipe para as instalações atuais.

Já havia, porém uma posição de “capitão”, com pouco mais de 50% do escopo de atuação de um Facilitador, para o qual houve a adaptação da nomenclatura e das atividades que serão comentadas na sequência.

Trata-se de uma área com cinco máquinas que são abastecidas manualmente pelos operadores, que possuem 80% de seu processo de empacotamento também em formato manual.

O número de modelos é pequeno gerando tempo de setup não significativo, contudo a operação de abastecimento de insumos para produção e empacotamento, obedece a critérios muito próximos a um *setup* e será a referência comparativa que iremos utilizar como base.

Quanto ao posicionamento estratégico, este caso se encontra no perfil de controle de margem e inovação, neste perfil há uma disponibilidade média de recursos pela unidade gestora, operando com margens de lucro abaixo da média geral das demais unidades brasileiras, o que diminui os recursos para a adequação da estrutura e investimentos em melhorias de automação.

TABELA 13 – Escopo Resumido do Caso V

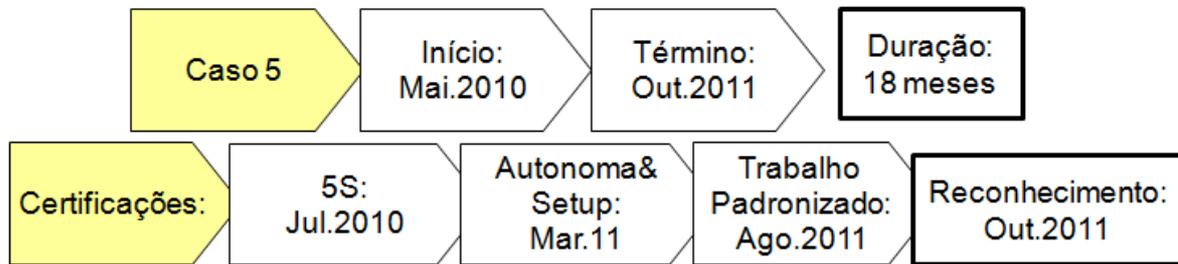
<b>Tópicos:</b>	<b>Condições do Caso 5:</b>
Tempo em operação:	09 anos
Turnos em operação:	02 turnos, de segunda a sábado
Tipo de produtos:	90% maduros : acima 03 anos em produção 10% de produtos novos: menos de 02 anos em produção (somente 03 modelos)
Posicionamento Estratégico:	Controle de margem e Inovação
Número de Gerentes:	01
Número de Equipamentos envolvidos:	05 máquinas
Número de Supervisores:	01 em horário comercial
Número de Coordenadores de Produção:	Não se aplica
Número de Facilitadores:	03, sendo 01 em cada turno
Número de Operadores:	12, sendo 06 em cada turno
Proporção de Facilitadores : Operadores nas equipes semi autônomas	12 operadores : 2 Facilitadores = 06:01

Fonte: próprio autor (2014)

Temos na sequência uma ilustração que demonstra o cronograma do Caso V, onde se observa um tempo total de 18 meses para o desdobramento frente aos 14 meses tidos como máximo na descrição do modelo. Destaca-se em tempo que para este caso só houve a liberação dos operadores para as posições de Facilitadores após a certificação da área na etapa dos 5Ss e com a consolidação dos primeiros ganhos de produtividade. Destaca-se ainda a não contemplação do papel do Coordenador de Produção neste caso, por necessidade de uma estrutura de menor custo para uma área com margens operacionais mais baixas.

Entre a certificação na etapa de 5S para atingir a certificação na etapa de Manutenção Autônoma e *Setup*, foram necessários oito meses, principalmente pelo redesenho da estrutura após a liberação dos antigos Capitães dos postos de trabalho e a alteração para as funções de Facilitador.

Figura 25 – Cronograma de desdobramento do Modelo no Caso V



Fonte: próprio autor (2013)

Sendo esta uma unidade adquirida há três anos, o índice de *turnover* original da equipe oriunda da empresa anterior atingiu 50%, ou seja, seis dos 12 operadores da área estão na empresa entre um e três anos, gerando maiores dificuldades quanto ao conhecimento dos equipamentos e dos processos envolvidos.

Estão apresentados na sequência os resultados quantitativos para o Caso V, a atuação do pesquisador neste caso foi de participação parcial em 30% das atividades e eventos, sendo este liderado pelo Coordenador *Lean* da planta e pelo Gerente de Produção. Os resultados qualitativos do Caso V atingiram grande parte das metas estabelecidas, sendo a melhoria no tempo de *setup* de abastecimento de insumos e embalagens o ponto de destaque.

O *check list* inicial do equipamento apontou vulnerabilidades em todos os aspectos avaliados, evidenciando a ausência e rotinas de 5S, Manutenção Autônoma e Trabalho Padronizado.

Pode-se comentar ainda que por conhecerem pouco seus equipamentos o índice de idéias de melhoria por parte dos operadores foi muito baixo até a etapa dois do modelo.

TABELA 14 – Aspectos Quantitativos do Caso V

Etapa	Aspectos Quantitativos	Critério de Avaliação e Aprovação	Resultados
1	1.1 Check list diagnóstico inicial de 21 questões	Entre 25 e 85 pontos: área priorizada	(06) 5S, (18) TP e (04) em autônoma = 28 pontos
1	1.2 Construção do A3 inicial da área	Cronograma e objetivos de melhoria em Segurança, Qualidade e Produtividade	Não atendido prazo, destaque para meta em ergonomia, segurança OK
1	1.3 Documentação do estado atual ilustrado	Fotos / Descrição / Oportunidades : 05 por operador	Previsto = 12 x 5 = 60, real = 31 oportunidades
2	2.1 Prova de verificação dos conceitos de 5Ss	Média = 7,0 e caso 40% ou mais dos operadores menor que sete, reciclagem	12 de 12 operadores com média = 7,8
2	2.2 Dia da Grande Limpeza	Etiquetas vermelhas, azuis e verdes : maior que 70% resolvidas	Azuis: 12, Verdes: 23, Vermelhas: 29 com 78% de resolução
2	2.3 Aplicação do <i>check list</i> de 5Ss	Nota total igual ou superior a 75%	Menor: 53% Certificação: 93%
3	3.1 Check List Inicial com as 3 etapas da Manutenção Autônoma	Nota total igual ou superior 80%	85%, bom índice de rotinas estabelecidas
3	3.2 Matriz de Qualificação	75% das LUPs geradas com treinamento validado por pelo menos 50% dos operadores	12 operadores x 12 previstos = 100% cobertura de 17 LUPs
3	3.3 Prova de Verificação dos Conceitos de Autônoma	Média = 7,0 e caso 40% ou mais dos operadores menor que sete, reciclagem	12 de 12 operadores avaliados, com média de 8,2
3	3.4 Redução do tempo medido de setup modelos ou ferramentas	Redução do tempo setup igual ou maior que 30%	Setup anterior: 494 metros Setup depois: 216 metros Redução de: 43,7%
4	4.1 Kaizen de GBO executado com 10 tomadas por posto de trabalho	Incremento da produtividade acima de 20%	29,7% de produtividade, antes 5800 pares por hora depois 7524 por hora
4	4.2 Redução de perdas e refugos	Acima de 10% de redução das perdas e refugos no processo produtivo	Perda antes: 1824 dppm Perda depois: 1344 dppm Redução: 26,3%
4	4.3 Fits Mestres e Elementos	Acima de 50% dos operadores treinados em 100% dos postos de trabalho	12 operadores 100% treinados em 12 totais, equivalente a 100%
5	5.1 Check List Final das Etapas de Aut., 5S e TP	Nota acima de 76 pontos para certificação final	Menor: 75% Certificação: 98%

Fonte: próprio autor (2014)

Nas provas de conhecimentos de 5Ss de Manutenção Autônoma tivemos os primeiros casos abaixo de sete pontos que necessitaram da

aplicação da reciclagem do treinamento em sala e uso das dinâmicas de simulação, a média da tabela abaixo já reflete a nova aplicação das provas.

Deve ser comentado ainda que para o Caso V, 75% dos Operadores e Facilitadores foram entrevistados individualmente, após preencherem o formulário que consta do (Anexo 22), através de uma ferramenta *WEB* interna, cobrindo os aspectos qualitativos.

Esta definição dos entrevistados individuais se deu pelo número de pessoas que se identificou nominalmente e assinalaram a opção de disponibilidade para entrevista individual.

No nível de lideranças a adesão foi de 100%. Finalizada a consolidação dos aspectos quantitativos, tem-se na sequência a consolidação dos aspectos qualitativos, que foram sumarizados após a etapa três do modelo estar concluída.

Os resumos comparam neste caso 16 meses da implantação com os 16 meses anteriores, gerando a mesma base de referência e se excluindo o período de controle que antecedeu o reconhecimento.

Detalhamento dos aspectos qualitativos do Caso V:

- a) Níveis de Absenteísmo: foi observada uma queda no nível de absenteísmo de 4,1% para 3,0% o que equivale a uma redução de 26,8%. O índice permaneceu abaixo do objetivo de 2% traçado pelo RH. Destaque ainda para os afastamentos, com dois casos antes da implantação do modelo e um caso após, todos por lesões musculares de membros superiores. Para os incidentes de segurança se manteve o índice de zero ocorrência desde a transferência dos equipamentos da empresa anterior. Destacam-se neste caso as várias medidas para melhoria da ergonomia adotadas durante a implantação do modelo, como comentando em casos anteriores, há realização de ginástica laboral no início do turno por 15 minutos com suporte de profissional qualificado.

- b) Nível de Autonomia: o tempo de parada dos equipamentos foi um dos fatores de maior impacto na produtividade da área, o processo de abastecimento e empacotamento manual se apresentava mais lento do que a máquina. Enquanto não estava estabelecido o Facilitador e somente o Capitão que possuía 50% de tempo de atuação em máquina, o processo de autonomia dos Operadores estava presente, mas as paradas não eram analisadas e a equipe de Manutenção chegava a superar 40 minutos para realizar um atendimento. Com a redefinição para o Facilitador e a inclusão das rotinas de 5Ss e Manutenção Autônoma, já se verificou um impacto no índice de paradas e ao mesmo tempo na produtividade, que em oito meses foi incrementada em quase 30%. Em um dos turnos o Capitão não apresentou perfil para assumir a posição de Facilitador sendo este alocado como Capitão em outra área e nomeado um novo Facilitador também oriundo de outra área. As afirmações positivas quanto ao incremento de Autonomia pelos operadores foram de 70%.
- c) Intensificação do Trabalho: O ritmo de trabalho percebido pelas pessoas foi inicialmente questionado, principalmente pelo tempo em operação que subiu da 4,5 horas por turno para 7,0 horas com a redução das paradas. Com o passar dos meses os Operadores relataram nas entrevistas individuais estarem mais acostumados com o ritmo e com menos dores pela combinação com a ginástica laboral. Mesmo assim houve mais um caso de afastamento e área figura entre as três de maior risco ergonômico, sendo continuados os projetos para adequação do *layout*, postura de trabalho nos equipamentos e principalmente o revezamento nos postos. O tema revezamento foi muito criticado nas entrevistas individuais pelos operadores alocados nos postos de ritmo menos acelerado, chegando a alguns casos de atuação por mais de um ano sem qualquer troca com outros operadores. Este tópico teve o suporte do Departamento Médico que através de uma fisioterapeuta, explanou aos funcionários as vantagens do revezamento e os riscos de não fazer o mesmo vindo a causar lesões por esforços repetitivos. Mesmo com estas medidas as afirmações positivas ficaram em 60% pelos operadores.

- d) Atuação dos facilitadores: A atuação do Facilitador foi muito prejudicada pelo absenteísmo e pelo revezamento de necessidades fisiológicas. Devido à distância até os banheiros mais próximos, o Facilitador chegou a operar entre 40 e 50% do tempo disponível se aproximando muito a condição de atuação do capitão, e tendo suas auditorias realizadas de forma parcial. Na percepção dos operadores as afirmações positivas ficaram em 50%. Outro agravante se encontra na ausência do Coordenador de Produção na estrutura, levando a Supervisão a estar presente na área duas vezes por turno devido o amplo espaço físico sob responsabilidade do mesmo na planta. Este fator prejudicou o acompanhamento dos resumos hora a hora da produção, bem como o suporte ao Facilitador na solução dos problemas médios e pequenos, como foco apenas nos aspectos emergenciais. Para a Supervisão o modelo de atuação do Facilitador se tornou muito mais abrangente do que a atuação do Capitão, pois este busca a causa raiz das ocorrências de problemas e não somente a retomada da produção com posterior reincidência dos problemas.
- e) Cadeia de Ajuda: A cadeia de ajuda pode ser relatada como um dos principais pontos de melhoria, mesmo com a atuação do Facilitador por vários momentos na posição de Operador, foi disponibilizado ao mesmo um rádio para o contato com os profissionais da manutenção acelerando o atendimento quando da ocorrência das paradas. A atuação da equipe de Engenharia Processos foi melhorada com a realização de reuniões semanais quanto às etiquetas e observações apontadas nas auditorias do Facilitador e por relatos dos operadores. Foram ainda instaladas pequenas lousas brancas ao lado de cada equipamento para anotação pelos operadores de problemas percebidos mesmo quando o Facilitador atuava na produção, permitindo desta forma que nos momentos livres o mesmo pudesse acionar as áreas necessárias. A Supervisão reconhece que a cadeia de ajuda pode ser melhorada e que inclusão do Coordenador de Produção para uma melhor divisão das áreas de responsabilidade é

necessária, considerada 50% positiva em seu atual modelo de funcionamento.

- f) Padronização das atividades: A padronização de atividades gerou observações positivas e críticas, as positivas relatam que os documentos são valiosos principalmente para os operadores novos que pouco conheciam do processo e do equipamento. Os de processo foram relatados como de difícil leitura e pouco detalhados para eliminação de dúvidas dos operadores. Outro relato relevante foi à construção dos padrões de trabalho com base na equipe do 1º turno somente, sendo o 2º turno convidado a opinar e validar documentos já existentes. Mais de 40% dos operadores relataram desconforto quanto o uso de cronômetros pelos Facilitadores durante as auditorias de verificação diárias. Nas entrevistas individuais houve relatos de condições diferentes das FITs Mestres e Elementos quanto ao método real em prática e uma demora de até 20 dias para a devida revisão, superando 40% dos entrevistados. Para este caso foram criadas 07 FITs Mestres e 26 FITs elementos para a cobertura de todos os postos de trabalho e do Facilitador.
- h) Tarefas extras as operações do posto de trabalho: 80% dos operadores relataram positivamente as rotinas extras aos postos, tais como limpeza, ajustes e lubrificação. Comentaram que muitas atividades simples geravam paradas de 15 a 20 minutos pela necessidade de chamado de Mecânico e eletricitas para rearmar sensores, realinhar filmes de embalagens, com a capacitação para esta finalidade, passaram a conhecer os nomes das peças e a minimizar as paradas para poucos segundos. Houve solicitação de mais de 65% dos operadores para que fossem aplicados treinamentos básicos de mecânica com maior frequência para expandirem seus conhecimentos. A supervisão do caso em questão relata que esta atuação foi determinante para a redução das paradas e diminuição dos atrasos no atendimento dos pedidos, descartando a abertura de um terceiro turno que se encontrava muito próxima de ocorrer.

Os comentários finais sobre o Caso V podem ser listados pelos pontos destacados abaixo:

- Resultados quantitativos foram positivos em Qualidade e Produtividade, superando 30%; contudo no aspecto Segurança considerando a Ergonomia, ainda existem oportunidades de melhoria.
- Os *turnover* observado, somado rotinas diferentes de trabalho das pessoas da empresa adquirida trouxeram a este caso particularidades interessantes nos depoimentos dos operadores, todos demonstraram interesse em expor seus pontos de vista e relataram nunca terem sido submetidos a uma oportunidade ampla de modificarem seu local de trabalho e serem agentes de mudança.
- A ausência do Coordenador de Produção, e a implantação do Facilitador em fases intermediárias de desdobramento do modelo, prejudicaram a eficácia da Cadeia de Ajuda, a qualidade das Auditorias e a estabilidade dos resultados.
- A escolha de um Facilitador de outra área sem a prévia comunicação aos operadores e o envolvimento do RH no Gerenciamento da Mudança gerou conflitos iniciais, coube ao Facilitador do 2º turno atuar por dois meses como operador na produção a fim de aprender os postos de trabalho da área, superado este período o mesmo foi bem avaliado pelos operadores.

#### **3.4.6 Estudo de Caso VI**

Iniciaremos com a explanação do escopo resumido da área que contempla o caso VI , trata-se de uma área em operação há mais de 35 anos e possui seu portfólio formado em mais de 95% por produtos maduros, como pode ser observado na tabela abaixo.

A área opera em três turnos, contudo os Supervisores de Produção trabalham em horário comercial, estando os demais níveis da hierarquia organizados para trabalho em três turnos.

TABELA 15 – Escopo Resumido do Caso VI

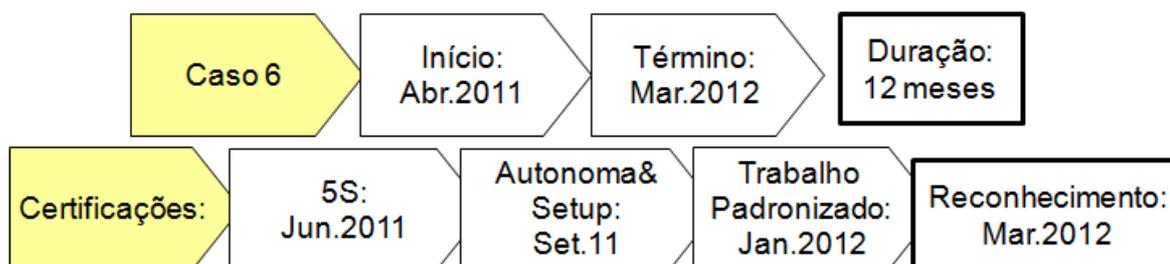
<b>Tópicos:</b>	<b>Condições do Caso 6:</b>
Tempo em operação:	Mais de 35 anos
Turnos em operação:	03 turnos de segunda a sábado
Tipo de produtos:	95% maduros : acima 03 anos em produção 05% sob encomenda: contra pedidos firmes
Posicionamento Estratégico:	Controle de Custos e Alto Volume
Número de Gerentes:	01
Número de Equipamentos envolvidos:	05, sendo no 3º T, somente 04 operantes
Número de Supervisores:	02 em horário comercial
Número de Coordenadores de Produção:	03, sendo 01 em cada turno
Número de Facilitadores:	02, sendo 01 no 1ºT e 01 no 2º T
Número de Operadores:	39, sendo 14 no 1º e 2º T e 11 no 3ºT
Proporção de Facilitadores : Operadores nas equipes semi autônomas	28 operadores : 2 Facilitadores = 14:1 no 1º e 2ºT, sendo que não possui Facilitador no 3ºT

Fonte: próprio autor (2014)

Quanto ao posicionamento estratégico, este caso se encontra no perfil de controle de custos e produção em alto volume, o que reduz os investimentos disponíveis, tendo em vista o *payback* mais longo dos projetos que são afetados por uma margem de lucro mais reduzida.

Temos na sequência uma ilustração que demonstra o cronograma do Caso VI, onde se observa um tempo total de 12 meses para o desdobramento frente aos 14 meses tidos como máximo na descrição do modelo, ou seja, o prazo de aplicação foi atendido.

Figura 26 – Cronograma de desdobramento do Modelo no Caso VI



Fonte: próprio autor (2013)

A figura acima demonstra as datas em que cada etapa teve a sua certificação, nota-se que na etapa dos 5S foi cumprida em 90 dias corridos, assim como a etapa de Manutenção Autônoma e Setup, também cumprida em 90 dias corridos, ambas antecipadas em relação ao cronograma original. Encontramos um primeiro atraso na etapa de Trabalho Padronizado que necessitou de 120 dias corridos para atingir os níveis de certificação.

Estão apresentados na sequência os resultados quantitativos para o Caso VI, onde se observa que apesar do tempo de aplicação ter sido melhor do que o previsto, os resultados ficaram abaixo das metas iniciais. A atuação do pesquisador no Caso VI foi de participação parcial em 50% das atividades e eventos, tendo em vista ser este o de aplicação na planta mais antiga.

Não havia operadores designados para a função de Facilitador em nenhum dos turnos, o que só pode ocorrer com 50% do tempo previsto para o desdobramento do modelo, visto que os ganhos de produtividade foram menores do que 10%. Das três vagas necessárias para os três turnos, somente duas foram possíveis de serem obtidas, gerando a ausência de um Facilitador no 3º turno.

Com a ampla extensão da área a ser trabalhada, houve dificuldades de execução das melhorias sugeridas pela equipe de Manutenção, o que impactou na resolução das sugestões de melhoria, e por consequência desmotivou as equipes a trazerem novas oportunidades. O tempo médio de resolução de

etiquetas de manutenção superou 24 dias considerando o foco da equipe de mecânicos nas ações corretivas e não nas ações de melhorias.

TABELA 16 – Aspectos Quantitativos do Caso VI

Etapa	Aspectos Quantitativos	Critério de Avaliação e Aprovação	Resultados
1	1.1 Check list diagnóstico inicial de 21 questões	Entre 25 e 85 pontos: área priorizada	(12) 5S, (12) TP e (08) em autônoma = 32 pontos
1	1.2 Construção do A3 inicial da área	Cronograma e objetivos de melhoria em Segurança, Qualidade e Produtividade	OK 100% atendido, base Segurança 0 acidentes
1	1.3 Documentação do estado atual ilustrado	Fotos / Descrição / Oportunidades : 05 por operador	Previsto = 39 x 5 = 195, real = 170 oportunidades
2	2.1 Prova de verificação dos conceitos de 5Ss	Média = 7,0 e caso 40% ou mais dos operadores menor que sete, reciclagem	31 de 39 operadores com média = 6,8
2	2.2 Dia da Grande Limpeza	Etiquetas vermelhas, azuis e verdes : maior que 70% resolvidas	Azuis: 34, Verdes: 07, Vermelhas: 46 com 61% de resolução
2	2.3 Aplicação do <i>check list</i> de 5Ss	Nota total igual / superior a 75%	Menor: 45% Certificação: 76%
3	3.1 Check List Inicial com as 3 etapas da Manutenção Autônoma	Nota total igual ou superior 80%	22%, baixíssimo índice de rotinas estabelecidas
3	3.2 Matriz de Qualificação	75% das LUPs geradas com treinamento validado por pelo menos 50% dos operadores	26 operadores x 39 previstos = 67% cobertura de 18 LUPs
3	3.3 Prova de Verificação dos Conceitos de Autônoma	Média = 7,0 e caso 40% ou mais dos operadores menor que sete, reciclagem	30 de 39 operadores avaliados, com média de 6,5
3	3.4 Redução do tempo medido de setup modelos ou ferramentas	Redução do tempo setup igual ou maior que 30%	Redução de: 26,3% Antes: 16,7 hs/mês Depois: 12,3 hs/mês
4	4.1 Kaizen de GBO executado com 10 tomadas por posto de trabalho	Incremento da produtividade acima de 20%	6,4% de produtividade, antes: 75,7 m/min depois: 80,5 m/min
4	4.2 Redução de perdas e refugos (neste caso despesas manutenção)	Acima de 10% de redução das perdas e refugos no processo produtivo	Redução: 13,8% nos custos de manutenção
4	4.3 Fits Mestres e Elementos	Acima de 50% dos operadores treinados em 100% dos postos de trabalho	19 operadores 100% treinados em 39 totais, equivalente a 49%
5	5.1 Check List Final das Etapas de Aut., 5S e TP	Nota acima de 76 pontos para certificação final	Menor: 44% Certificação: 80%

Fonte: próprio autor (2014)

Com a ausência de Facilitador no 3º turno, a capacitação das equipes nas FITs e LUPs, bem como no desenvolvimento destes padrões ficou prejudicada. Houve troca de turnos parcial para que pelo menos 40% dos operadores deste turno pudessem receber os treinamentos.

Finalizada a consolidação dos aspectos quantitativos, tem-se abaixo a consolidação dos aspectos qualitativos, que foram sumarizados entre as etapas quatro e cinco, ou seja, já estando 75% das mudanças e melhorias consolidadas, e havendo uma convivência de quatro meses com a nova realidade.

Os resumos comparam neste caso dez meses da implantação com os dez meses anteriores, gerando a mesma base de referência e excluindo-se o tempo da etapa cinco. Deve ser comentado ainda que para o Caso VI, 50% dos Operadores e Facilitadores foram entrevistadas individualmente, após preencherem o formulário que consta do (Anexo 22), através de uma ferramenta *WEB* interna, cobrindo os aspectos qualitativos. Esta definição dos entrevistados individuais se deu pelo número de pessoas que se identificou nominalmente e assinalaram a opção de disponibilidade para entrevista individual. No nível de lideranças a adesão foi de 100%.

Detalhamento dos aspectos qualitativos do Caso VI:

- a) Níveis de Absenteísmo: foi observada estabilidade no nível de absenteísmo de 4,5% para 4,4% o que equivale a uma melhoria de 2,2%. Considerando o objetivo estabelecido pelo RH em 2%, a área manteve um índice muito elevado de ausências. Vale destacar que as condições dos três principais equipamentos quanto à tecnologia, geram esforços no manuseio de peças e materiais com carrinhos e uso de força, gerando um ritmo de trabalho acima da média dos demais casos. Houve ainda 02 casos de afastamento por contágio de operadores com o vírus da Dengue, o que permitiria um índice de 4,1% de absenteísmo frente aos 4,4%, mas ainda muito acima do objetivo.
  
- b) Nível de Autonomia: para os liderados a autoridade para interromper a produção foi vista positivamente por 45% das pessoas entrevistadas, os 55%

restantes relataram exemplos onde nem sempre esta autonomia foi respeitada, havendo casos de recomendação para continuidade da produção mesmo com condições adversas de Produtividade pela instabilidade de materiais e conclusão de setups. Para Segurança não houve nenhuma menção de perda de autoridade para parada dos processos, sendo inclusive relatadas duas ocorrências de parada e evacuação da área durante o projeto.

Para as lideranças em 50% dos entrevistados, a autonomia trouxe benefícios, sendo os 50% restantes relatam desnivelamento no treinamento dos operadores, causando paradas desnecessárias.

c) Intensificação do Trabalho: neste aspecto foi observado pelos operadores em 20% dos casos que o ritmo de trabalho se tornou mais intenso do que antes do processo. Quando questionados se desejariam retornar a condição anterior, 30% dos entrevistados relataram considerar esta possibilidade se a mesma fosse possível. Estes números refletem uma realidade já percebida anteriormente onde o ritmo de trabalho já ocupava 91% do tempo médio disponível dos operadores. Ainda nas entrevistas individuais se percebe vários operadores se encontram em período de pré aposentadoria, e não se sentiram confortáveis em expor suas críticas ao processo, permaneciam elogiando a empresa e o que conquistaram com o trabalho neste período chegando a externar desejo de terem seus filhos trabalhando na empresa.

d) Atuação dos facilitadores: nas verbalizações quanto à atuação do Facilitador, se observou boa aprovação da função e modelo de auxílio aos operadores, chegando a 60% de afirmações positivas. Os operadores reconhecem que ter alguém próximo, disponível para atuar de forma imediata quando ocorrem problemas, facilita a manutenção da produção e a entrega dos planos. Relataram que as ausências prejudicam muito a atuação do mesmo, tendo semanas inteiras de permanência na produção por mais de 06 horas do turno ao se combinar o revezamento de necessidades fisiológicas com as ausências. A ausência do Facilitador no 3º turno gerou reclamações e questionamentos nos entrevistados, tendo em vista inclusive a dificuldade de revezamento para necessidades fisiológicas neste turno e sendo mantido o uso

de intervalos pré definidos, o que nem sempre atendeu a todos adequadamente.

Foi observada ainda neste caso a primeira desistência forma de um Facilitador, que após quatro meses de atuação solicitou seu retorno ao posto de Operador, considerando que o nível de cobrança não estava compatível com as condições oferecidas. O que causou novo período de dois meses sem a presença de um Facilitador no 2º turno.

e) Cadeia de Ajuda: Os principais afetados pelas mudanças no que tange a cadeia de ajuda, os Facilitadores, se mostraram 100% insatisfeitos com as regras de funcionamento. Relataram assim como os operadores que este suporte foi muito afetado pela necessidade de revezamento de ausências que impossibilitava a devida atuação no suporte aos operadores e no envolvimento das áreas de apoio.

Outro fator relatado como prejudicial à cadeia de ajuda pelos Facilitadores foi o elevado índice de revezamento por necessidades fisiológicas em algumas datas, chegando a superar 60% do tempo do turno, considerando o elevado número de membros da equipe. Relatam necessitar de maior apoio das lideranças, quanto ao absenteísmo, chegando a citar pessoas que costumam rotineiramente se ausentar do trabalho até três vezes em um mesmo mês. Não se percebeu um desenho claro de atuação e tempos pré definidos para envolvimento das equipes de manutenção e engenharia.

f) Padronização das atividades: A padronização de atividades gerou muitas críticas, principalmente pela indisponibilidade dos Operadores para atuarem na construção dos padrões de trabalho, sendo priorizada a produção.

A insatisfação quanto o uso de cronômetros pelos Facilitadores durante as auditorias de verificação diárias também foi citada neste caso por mais de 40% dos entrevistados. As entrevistas com os Coordenadores de Produção demonstraram inclusive que estes não estavam plenamente alinhados com o conceito e tipos de documentos. Para este caso foram criadas 11 FITs Mestres e 22 FITs elementos para a cobertura de todos os postos de trabalho. Na

avaliação dos documentos pode ser detectada pouca profundidade no detalhamento dos processos e ausência de detalhamento de pontos críticos.

g) Tarefas extras as operações do posto de trabalho: a inclusão de tarefas extras tais como limpeza, rotinas de inspeção foi muito prejudicada e não teve o desdobramento esperado devido à ocupação dos Operadores com as rotinas normais dos postos. Pode ser percebido o interesse de 30% dos Operadores em aprender e executar tais tarefas, enquanto 70% relataram não entender claramente porque se desejava transferir tais atividades, entendo que as mesmas cabem a equipe de manutenção.

Os comentários finais sobre o Caso VI podem ser listados pelos pontos destacados abaixo:

- Resultados abaixo do esperado em praticamente todos os aspectos esperados, sendo mantido somente em Segurança.
- Percepções não positivas pelos operadores reforçam que o desenho parcial sem a presença de Facilitadores em todos os turnos não gerou estabilidade dos resultados em nenhum momento do projeto.
- Intensidade do trabalho foi fortemente pontuada pelos operadores e reforçada quanto ao absenteísmo, não se percebeu o envolvimento das lideranças que mesmo acatando o convite das entrevistas se tornou indisponível e atendeu aos questionamentos de forma escrita e não permitindo a interação verbal com o pesquisador.
- Facilitadores, Cadeia de Ajuda e Autonomia são pontos que não se encontram estáveis e demonstram que mesmo tendo atendido os requisitos de certificação por organizações pontuais no ambiente de trabalho, tendo a não se manter no futuro.
- Trabalho Padrão dos Facilitadores não foi seguido adequadamente em ambos os turnos onde estavam

estabelecidos, com ausência total no 3º turno e de 50% no 2º turno.

- Não se pode evidenciar claramente a atuação em formato de equipes semi autônomas, principalmente pela não realização regular das trocas de turno, a atuação contínua dos Facilitadores na produção gerando a indisponibilidade dos mesmos para as auditorias e rotinas, bem como suporte as equipes.

No capítulo a seguir será realizada uma comparação entre os casos quanto aos aspectos quantitativos e qualitativos, de forma a entender de maneira mais ampla a abrangência dos resultados e as oportunidades de ajuste na aplicação realizada.

Serão ainda comentados os aspectos que se destacaram positivamente ou negativamente, e qual a relação entre os resultados dos aspectos quantitativos quando confrontados com os qualitativos.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS E DISCUSSÕES COMPARATIVAS

#### 4.1 COMPARAÇÕES DOS RESULTADOS ALCANÇADOS ENTRE OS SEIS CASOS

A proposta deste capítulo está dividida em duas etapas, onde na primeira etapa temos uma comparação dos resultados dos aspectos quantitativos entre os seis casos, e na segunda, um comparativo dos resultados dos aspectos quantitativos entre os seis casos.

Antes de ser iniciado o processo de comparação serão reforçados os perfis dos seis casos estudados quanto ao tempo de início das operações produtivas. Observa-se que o Caso estudado está há mais tempo em operação, já superou 30 anos e o mais recente está em operação há cinco anos, sendo a amostragem completa dos seis casos, tem em média de 18 anos de operação produtiva.

O critério considerado para classificação de uma planta em Antiga, Média ou Nova, se baseia nos critérios médios do tempo de depreciação dos ativos de forma combinada, definindo desta forma:

- Antiga: Acima de 20 anos em operação
- Média: Acima de 08 até 19 anos de operação
- Nova: Até 07 anos de operação
- Adquirida: empresa comprada ou incorporada

TABELA 17 – Tempo de Operação de cada Caso estudado

Casos x Perfil de Operação	Caso I	Caso II	Caso III	Caso IV	Caso V	Caso VI
Tempo em Operação em anos:	30	16	23	5	9	26
Perfil da planta:	Antiga	Média	Antiga	Nova	Adquirida	Antiga

Fonte: próprio autor (2014)

## 4.2 COMPARAÇÕES DOS RESULTADOS QUANTITATIVOS DOS SEIS CASOS

Estão listados abaixo os 14 critérios quantitativos dos seis casos estudados que foram pontuados conforme regra abaixo para que pudesse ser gerada uma comparação na mesma base de informações:

- Atendimento acima de 85% da meta: 05 pontos
- Atendimento entre 65 e 84% da meta: 03 pontos
- Atendimento abaixo de 65% da meta: 00 pontos

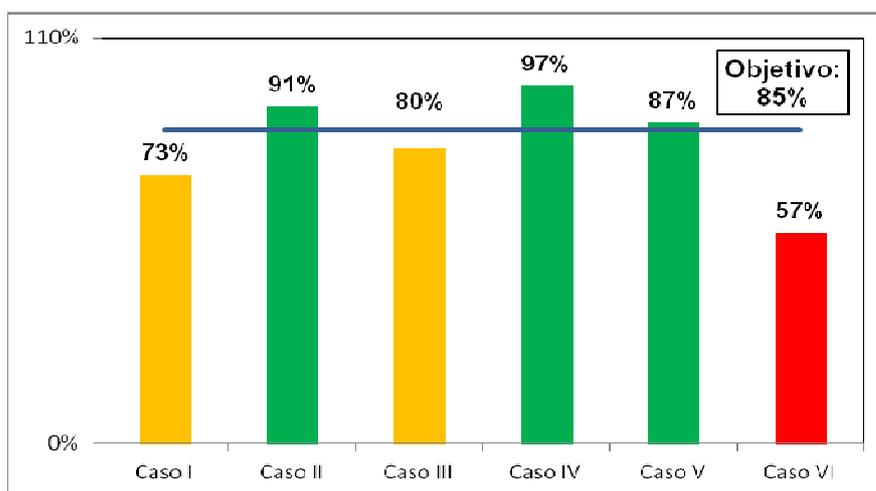
TABELA 18 – Comparativo dos Aspectos Quantitativos para os 06 casos

Etapa	Aspectos Quantitativos	Caso I	Caso II	Caso III	Caso IV	Caso V	Caso VI	Total
1	<b>1.1 Check list diagnóstico inicial de 21 questões</b>	3	5	0	5	3	3	19
1	<b>1.2 Construção do A3 inicial da área</b>	0	3	3	5	3	5	19
1	1.3 Documentação do estado atual ilustrado	0	5	5	5	0	5	20
2	2.1 Prova de verificação dos conceitos de 5Ss	5	3	5	5	5	0	23
2	2.2 Dia da Grande Limpeza	5	5	5	5	5	0	25
2	2.3 Aplicação do <i>check list</i> de 5Ss	5	5	5	5	5	5	30
3	<b>3.1 Check List Inicial com as 3 etapas da Manutenção Autônoma</b>	0	3	0	3	5	0	11
3	3.2 Matriz de Qualificação	5	5	5	5	5	3	28
3	3.3 Prova de Verificação dos Conceitos de Autônoma	5	5	5	5	5	0	25
3	3.4 Redução do tempo medido de setup modelos ou ferramentas	5	5	5	5	5	3	28
4	4.1 Kaizen de GBO executado com 10 tomadas por posto de trabalho	5	5	3	5	5	3	26
4	4.2 Redução de perdas e refugos	3	5	5	5	5	5	28
4	4.3 Fits Mestres e Elementos	5	5	5	5	5	3	28
5	5.1 Check List Final das Etapas de Autônoma, 5S e Trabalho Padronizado	5	5	5	5	5	0	25
Soma	Total de Pontos	51	64	56	68	61	40	340
%	Atendimento das metas	73%	91%	80%	97%	87%	57%	81%

Fonte: próprio autor (2014)

Considerando que para os 14 aspectos, a pontuação máxima possível de ser alcançada é de 70 pontos, assim foi convertida a pontuação em porcentagem das metas atendidas de forma ponderada, de onde se obteve:

Figura 27 – % Atendimento das Metas Quantitativas nos 06 Casos



Fonte: próprio autor (2014)

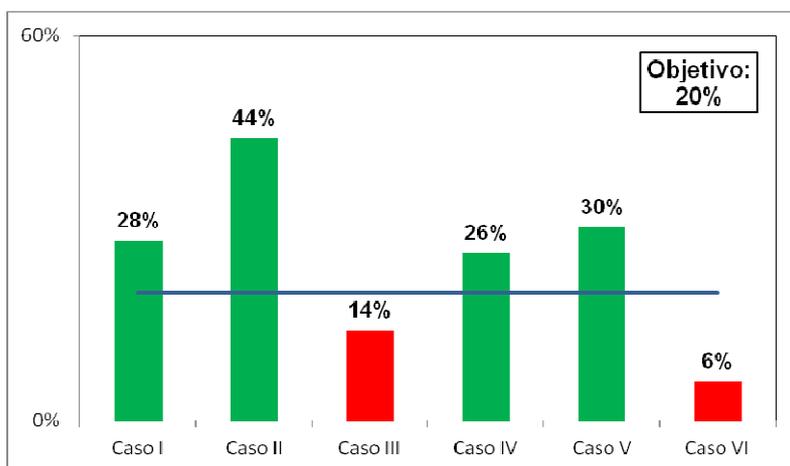
A figura acima demonstra que dos seis casos estudados, três atingiram plenamente as metas quantitativas estabelecidas, dois casos atenderam parcialmente e um caso não atendeu as metas quantitativas. Ao se reavaliar a tabela constamos que três aspectos quantitativos prejudicaram com maior impacto os resultados:

- A existência e o estabelecimento de rotinas de manutenção autônoma.
- A condição inicial das áreas incluídas no projeto, que em quatro dos seis casos se encontravam muito degradadas.
- A clareza na definição de metas nos resumos A3 alinhados com as reais possibilidades de melhorias das áreas.

Na sequência deste resumo comparativo, encontraremos três figuras que consolidam o resultado dos três aspectos quantitativos mais relevantes quanto ao impacto nos custos de operação, na percepção de qualidade do cliente e no aumento de disponibilidade dos ativos envolvidos em cada área.

Na primeira figura temos o comparativo do incremento de produtividade alcançado em cada caso, frente a uma meta padronizada de 20% de melhoria. Dos seis casos estudados, quatro superaram a meta e dois ficaram abaixo do mínimo esperado.

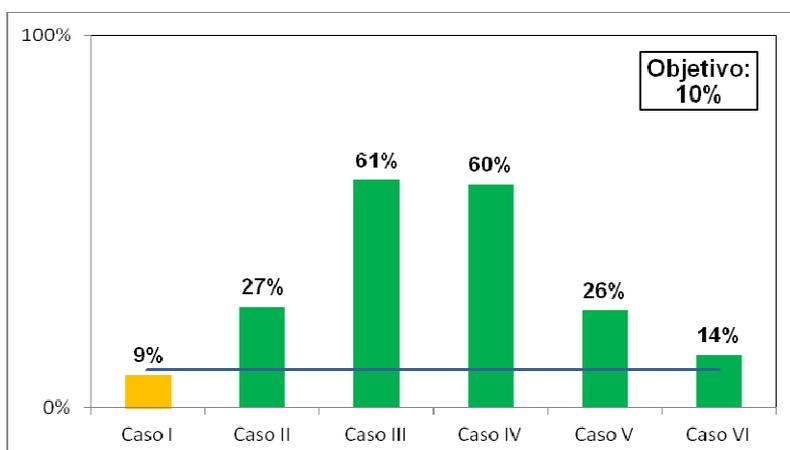
Figura 28 – % Incremento de Produtividade da mão de obra nos 6 casos x Objetivo



Fonte: próprio autor (2014)

Na segunda figura temos o comparativo do incremento de redução de perdas e melhoria da qualidade alcançada em cada caso, frente a uma meta padronizada de 10% de melhoria. Dos seis casos estudados, cinco superaram a meta e um ficou muito próximo da meta mínima estipulada.

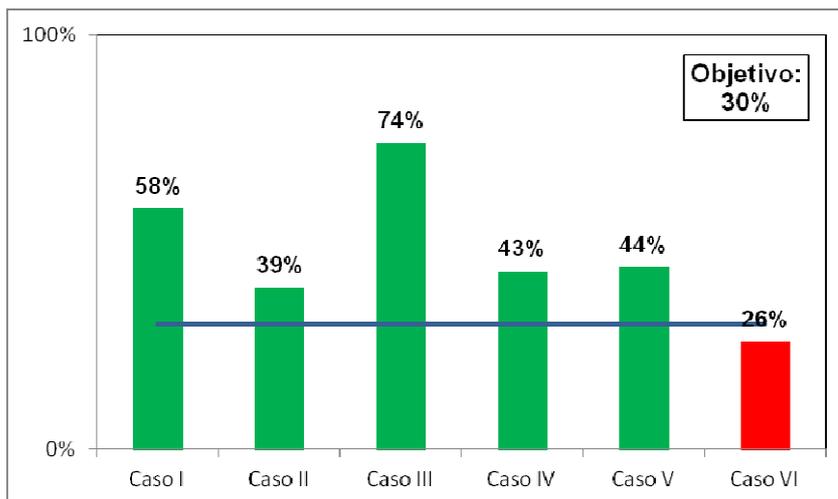
Figura 29 – % Redução Perdas e Melhoria da Qualidade nos 6 casos x Objetivo



Fonte: próprio autor (2014)

Na terceira figura temos o comparativo do incremento de redução dos tempos de *setup* alcançados em cada caso, frente a uma meta padronizada de 30% de melhoria. Dos seis casos estudados, cinco superaram a meta e um ficou pouco mais de 10% abaixo da meta estipulada.

Figura 30 – % Redução do Tempo de *Setup* nos 6 casos x Objetivo



Fonte: próprio autor (2014)

Ao final desse comparativo é possível concluir que do ponto de vista quantitativo tivemos quatro casos (II, III, IV e V) mais alinhados as metas estabelecidas e dois casos (I, VI) que apresentaram resultados entre regulares e bons em alguns aspectos que prejudicaram o resultado final.

Mesmo nos casos com resultados parciais, é possível ainda afirmar que foram significativos os ganhos para o incremento da competitividade das plantas, gerando incentivos para que continuem suas jornadas de melhoria.

No próximo tópico teremos a comparação dos aspectos qualitativos e desta forma observar se há convergência nos casos com maiores dificuldades na estabilização dos resultados quantitativos, quanto ao não atendimento dos aspectos qualitativos, visto que estes tem menor foco nos processos e maior foco no trabalho das equipes semi autônomas.

#### 4.2.1 Comparação dos dados quantitativos entre as unidades semelhantes

Uma comparação interessante trata da segmentação das unidades estudadas quanto à classificação em antiga, média, nova ou adquirida. Nos seis casos estudados temos três plantas antigas (casos I, III e VI), uma planta nova (caso IV), uma planta média (caso II) e uma planta adquirida (caso V), que também pode ser classificada como média ao considerarmos já ser operante há nove anos.

A tabela abaixo retrata uma comparação dos resultados quantitativos entre as plantas antigas, onde se pode observar alguns destaques relevantes nos resultados dos três principais aspectos e no comparativo geral do resultado quantitativo consolidado.

TABELA 19 – Comparativo dos Aspectos Quantitativos entre as plantas antigas

Aspectos	Caso I	Caso III	Caso VI
Quantitativo Geral	73%	80%	57%
	5ª posição	4ª posição	6ª posição
Produtividade	<b>28%</b>	14%	6%
	<b>3ª posição</b>	5ª posição	6ª posição
Redução Perdas e melhoria da Qualidade	9%	<b>61%</b>	14%
	6ª posição	<b>1ª posição</b>	5ª posição
Redução tempo de Setup	<b>58%</b>	<b>74%</b>	36%
	<b>2ª posição</b>	<b>1ª posição</b>	6ª posição

Fonte: próprio autor (2014)

No aspecto quantitativo geral, observamos que as três plantas ficaram nas três últimas posições entre os seis casos estudados, e se observarmos no detalhes dos casos as principais causas desta distorção foram:

- Não foi detectado em nenhum dos três casos, rotinas de manutenção autônoma, ainda que os equipamentos tenham um tempo de operação elevado e por conseqüência um elevado nível de paradas da produção.

- No caso VI que figurou nas últimas duas posições em todos os aspectos se detectou baixa aderência do Trabalho Padronizado e da estruturação das equipes semi autônomas.

Quando observados os resultados de produtividade, encontramos o Caso I figurando entre os três primeiros, o que pode ser obtido com o encerramento de um dos turnos de operação e com a acomodação dos volumes demandados pelo mercado em dois turnos, neste caso houve o remanejamento de dez pessoas para outras áreas afetando diretamente a proporção de peças produzidas por pessoa.

Quando observados os resultados de redução do tempo de *setup*, encontramos os casos I e III figurando nas duas primeiras posições, fato este que pode ser destacado pela não execução de *kaizens* de melhoria com uso desta ferramenta *lean* a mais de cinco anos em ambos os casos, o que gerou uma oportunidade significativa de aplicação dos conceitos de redução de movimentação, pré-separação de ferramentas e insumos. Estes fatores destacados nestes dois casos já se encontravam em estágio mais avançado nos demais casos o que gerou a distorção positiva. No caso III se destaca a definição de múltiplos layouts de operação conforme os níveis de demanda, com condições previamente adequadas, reduzindo drasticamente o tempo de movimentação dos operadores.

Quando observados os resultados de redução de perdas e melhoria da Qualidade, encontramos o caso III na primeira posição, o que pode ser explicado pela característica artesanal do processo produtivo, muito dependente das habilidades e domínio do processo pelos operadores. O processo adotado para a padronização das atividades, envolvendo operadores com mais de 15 anos de atuação, permitiu um incremento significativo na excelência de operação e por consequência reduzindo drasticamente as perdas na produção e no descarte com os devidos critérios de uma menor quantidade de peças e insumos que na condição anterior de trabalho.

Temos na sequência a comparação entre a planta média (caso II), a planta nova (caso IV) e a planta adquirida (caso V).

TABELA 20 – Comparativo dos Aspectos Quantitativos entre as plantas média, adquirida e nova

Aspectos	Caso II	Caso IV	Caso V
Quantitativo Geral	<b>91%</b>	<b>97%</b>	<b>87%</b>
	<b>2ª posição</b>	<b>1ª posição</b>	<b>3ª posição</b>
Produtividade	<b>44%</b>	26%	<b>30%</b>
	<b>1ª posição</b>	4ª posição	<b>2ª posição</b>
Redução Perdas e melhoria da Qualidade	<b>27%</b>	<b>60%</b>	26%
	<b>3ª posição</b>	<b>2ª posição</b>	4ª posição
Redução tempo de Setup	39%	43%	<b>44%</b>
	5ª posição	4ª posição	<b>3ª posição</b>

Fonte: próprio autor (2014)

Quando observados os resultados gerais dos aspectos quantitativos, todos os três casos apresentaram resultados muito positivos, onde no Caso IV somente o aspecto da Manutenção Autônoma apresentou resultado parcial não permitindo o atendimento de 100%, certamente o caso mais expressivo em termos quantitativos.

É importante ressaltar outros pontos que podem ser obtidos com esta comparação, como por exemplo, a produtividade do Caso IV que atingiu 26% de melhoria, sendo esta uma área nova, os aspectos tecnológicos e o correto balanceamento da mão obra, levaram a um resultado inferior quando comparada a planta antiga do Caso I e também quando comparada a planta adquirida do Caso V. Certamente se pode afirmar que o ganho obtido é significativo, e que possíveis incrementos futuros de produtividade nesta área dependerão de novos investimentos e melhorias tecnológicas. Contudo este mesmo caso se destaca a redução de perdas e melhoria da qualidade, que já se encontravam em níveis baixos, mas com o alinhamento de critérios entre turnos e a separação dos produtos para avaliação pelas áreas de apoio antes da destruição, levaram a um ganho muito significativo, superando 60%.

A planta adquirida relatada no Caso V, atingiu resultados expressivos, figurando nas três primeiras posições em mais de 80% dos aspectos quantitativos, certamente a planta estaria entre as duas primeiras posições caso a estrutura operacional de Coordenadores de Produção e Facilitadores já estivesse plenamente estabelecida. O envolvimento e o interesse das pessoas da operação em aprender foram destacados neste caso, gerando uma melhor sustentação dos ganhos obtidos.

As comparações entre as unidades por classificação de tempo em operação demonstraram que as plantas mais antigas por não terem sido expostas a projetos de melhoria recentemente, apresentam destaques nos pontos onde a adequação do local de trabalho e a padronização das rotinas operacionais traz a redução da movimentação dos operadores e maior agilidade na troca de modelos e insumos.

Quando observamos a planta nova, a média e adquirida, observa-se que os aspectos tecnológicos permitem uma maior estabilidade dos processos produtivos, principalmente pelas ferramentas automáticas de controle que geram alarmes e orientações de ajuste rapidamente executados pelas equipes. Contudo esta mesma característica limita os benefícios que podem ser obtidos pela melhoria do local de trabalho, tendo em vista que se tratam de projetos mais atuais de *layout* e instalação, que já previram a melhoria da movimentação e uso do espaço em que estão inseridas.

#### **4.3 COMPARAÇÕES DOS RESULTADOS QUALITATIVOS DOS SEIS CASOS**

Estão listados abaixo os sete critérios qualitativos dos seis casos estudados que foram pontuados conforme regra abaixo para que pudesse ser gerada uma comparação na mesma base de informações:

- Menos de 50% de afirmações positivas: 00 pontos
- Entre 50 e 74% de afirmações positivas: 03 pontos
- Acima de 75% de afirmações positivas: 05 pontos

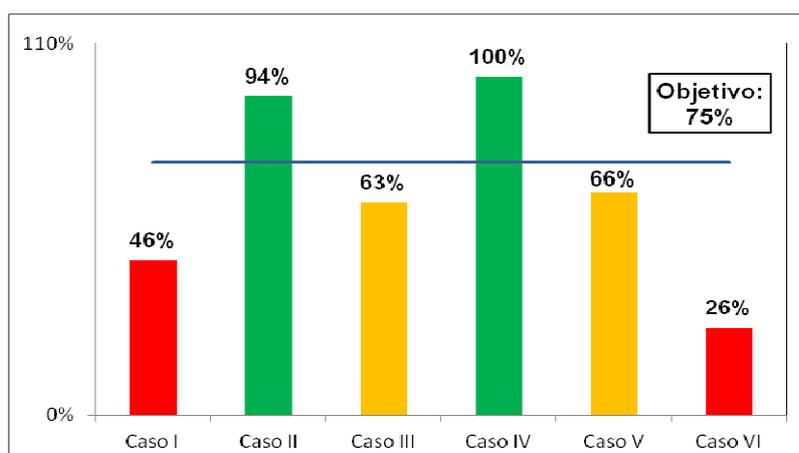
TABELA 21 – Comparativo dos Aspectos Qualitativos para os 06 casos

Etapa	Qualitativos	Caso I	Caso II	Caso III	Caso IV	Caso V	Caso VI	Total
1	Nível de Absenteísmo	0	5	0	5	3	0	13
2	Nível de Intensificação do Trabalho	0	5	3	5	3	3	19
3	Padronização das Atividades	0	5	3	5	3	3	19
4	Nível de Autonomia da Equipe	5	5	3	5	3	0	21
5	Cadeia de Ajuda	3	5	5	5	3	0	21
6	Tarefas extras ao posto de trabalho	3	3	5	5	5	0	21
7	Atuação do Facilitador	5	5	3	5	3	3	24
Soma	Total de Pontos	16	33	22	35	23	9	138
%	Atendimento dos Aspectos	46%	94%	63%	100%	66%	26%	66%

Fonte: próprio autor (2014)

Considerando que para os sete aspectos, a pontuação máxima possível de ser alcançada é de 35 pontos, assim foi convertida a pontuação em porcentagem das metas atendidas de forma ponderada, de onde se obteve:

Figura 31 – % Atendimento das metas Qualitativas nos 6 casos x Objetivo



Fonte: próprio autor (2014)

A figura acima demonstra que dos seis casos estudados, dois atingiram plenamente as metas qualitativas estabelecidas, dois casos atenderam parcialmente e dois casos não atenderam as metas qualitativas. Ao se reavaliar a tabela constatamos que três aspectos qualitativos mais prejudicaram os resultados dos projetos:

- O nível de absenteísmo acima da meta de 2% em quatro dos seis casos - sendo melhorias percebidas neste aspecto somente em três dos seis casos - foi um fator determinante e sistêmico. Percebe-se inclusive que a meta proposta de maneira uniforme a cada uma das áreas sem considerar condições ergonômicas, condições de salubridade tais como temperatura, torna-se em muitos casos inatingível, gerando frustração nas lideranças. Cabe neste tópico um estudo mais detalhado de causa e uma abordagem ampla com o envolvimento do RH para que não se torne ainda mais grave no futuro.
- Nível de intensificação do trabalho, onde somente dois dos seis casos estudados foram capazes de estabelecer melhorias nos processos sem gerar maior esforço dos operadores em relação aos equipamentos, e em três casos se obteve menos de 60% de respostas afirmativas dos envolvidos quanto a esta percepção. Este aspecto gera ainda impacto no absenteísmo comentado anteriormente, pois o ritmo intenso de trabalho propicia condições de cansaço extremo, vindo a ocasionar doenças nos membros superiores e inferiores dos funcionários, aumentando o risco de faltas e afastamentos do trabalho.
- No aspecto Padronização das atividades, somente dois dos seis casos estudados atenderam plenamente os requisitos de aumentar o envolvimento dos operadores no desenvolvimento dos documentos e treinamentos, em dois casos houve um envolvimento parcial e em um dos casos não houve envolvimento dos operadores. Pode-se afirmar que o não atendimento deste aspecto ou seu atendimento parcial contraria os princípios mais iniciais da atuação das equipes semi

autônomas, gerando já na execução do projeto uma distorção quanto à mensagem inicial de incremento de autonomia e participação.

Importante ressaltar que os aspectos qualitativos que apresentaram maior concentração de respostas e impactos positivos, superiores a 80%, nos seis casos foram:

- Em primeiro lugar a Atuação do Facilitador, que trouxe as áreas produtivas uma proximidade maior no entendimento das necessidades e problemas enfrentados pelos operadores em seus postos de trabalho, gerando uma possibilidade de antecipação destas situações e a manutenção do fluxo produtivo, certamente uma iniciativa que deve ter mais investimentos para seu progresso. Para que se mantenha estável e consiga progredir nos demais casos é primordial a atuação do Coordenador de Produção com total aderência aos papéis e responsabilidades descritos anteriormente neste trabalho, pois foi possível perceber que a harmonia de atuação entre estas funções pode alavancar de maneira muito positiva os resultados quantitativos e a atuação das equipes semi autônomas.
- O segundo aspecto destacado foi a Cadeia de Ajuda, onde ao se definir papéis claros e estabelecer um nível de autonomia para cada área envolvida, tem-se um trânsito rápido de informações para as lideranças. Ao mesmo tempo há uma aceleração no processo de análise destas informações, gerando o desdobramento de decisões e ações imediatas. Nos casos onde a Cadeia de Ajuda foi praticada de forma disciplinada e com os mecanismos de comunicação adequados, foi possível perceber o aumento da sinergia entre as áreas de apoio e a manufatura, ocasionado pelo claro entendimento dos problemas e principalmente pela presença destas áreas no chão de fábrica, indo, vendo, concluindo e agindo.
- O terceiro aspecto destacado foi a Autonomia das Equipes, evidenciando que a descida do processo de análise dos problemas e tomada decisão, o desdobramento do conhecimento para um melhor

entendimento do trabalho que se produz e dos equipamentos operados, traz às pessoas uma percepção de inclusão e incremento da auto-estima, gerando resultados mais estáveis. A preocupação inicial com possíveis distorções no entendimento dos operadores pela inclusão de tarefas extras de limpeza, ordenação, lubrificação e suporte à execução de *setups*, quando explicitada e devidamente desdobrada pelas lideranças, gerou nas equipes reações muito positivas e interesse de aprender mais sobre os temas ligados, por exemplo, às áreas de manutenção e Engenharia.

A comparação dos aspectos qualitativos entre as unidades semelhantes, também traz observações interessantes, como por exemplo:

- As plantas antigas (Casos I, III e VI) que já apresentaram menor desempenho quantitativo, voltaram ocupar as últimas posições nos aspectos qualitativos, afetadas principalmente pelo absenteísmo elevado, pela não adoção plena dos Facilitadores e do correto funcionamento da cadeia de ajuda.
- A planta nova se destacou ao atingir plenamente os aspectos qualitativos, demonstrando que a elevada capacitação da equipe, a sistematização da cadeia de ajuda e a proximidade das equipes e produção e áreas de apoio, trouxeram a este caso um excelente exemplo de referência para as demais áreas.
- O mesmo pode-se dizer da planta média do Caso II, sendo que neste caso a percepção da liderança em aproveitar momentos de paradas não previstas, o envolvimento do RH e o baixo nível de absenteísmo, levaram esta planta a uma posição de segundo melhor exemplo de aplicação dos aspectos qualitativos.

Consolidando a comparação dos resultados qualitativos é possível afirmar que a boa condução dos mesmos com as equipes é um dos fatores principais que permitiu nos casos bem sucedidos de implantação um maior equilíbrio e estabilidade com os resultados quantitativos.

Ao se retornar às áreas onde estes aspectos não foram profundamente explorados e ao contrário, houve foco nas metas quantitativas, poucos meses depois se percebe uma deterioração dos resultados atingidos e uma distorção na atuação do Facilitador e na autonomia das equipes. Esta constatação já é percebida pelas lideranças envolvidas, sendo fator primordial para a decisão de avanço e inclusão de novas áreas no projeto de aplicação do modelo.

No próximo capítulo será realizada a confrontação dos resultados das aplicações com as proposições iniciais da tese, a fim de validá-las ou refutá-las e desta forma permitir a conclusão da resposta da pergunta inicial da pesquisa.

## CAPÍTULO V

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

#### 5.1 CONCLUSÕES SOBRE OS RESULTADOS

Este capítulo final tem por objetivo fazer uma breve síntese do que foi realizado na tese, seguido por uma discussão sobre o atendimento da questão da problemática da pesquisa e revisão crítica sobre as limitações do trabalho. Por último, são sugeridos assuntos para pesquisas futuras no campo de estudo.

Para responder à questão da problemática da pesquisa: **“Que impactos poderão sofrer os processos fabris quando da aplicação de um modelo pré-formatado de Trabalho Padrão e Equipes semi autônomas de forma simultânea?”** e as perguntas investigativas, e com base no estudo de revisão teórica dos temas envolvidos, foram postuladas cinco proposições, sendo uma para cada questão investigativa inicial.

Nesta parte do trabalho será retomada e comentada cada uma dessas cinco proposições de forma a avaliar quais as conclusões obtidas para cada uma delas tendo como base os resultados obtidos nos casos práticos e quais não puderem ser plenamente observadas com os estudos concluídos até o momento.

**Proposição 1 – os sistemas de melhoria contínua têm diversos propósitos, destacando-se o incremento da segurança, qualidade e produtividade.**

Quanto à Segurança, os índices de acidentes são muito baixos em todas as unidades da empresa, tendo como meta zero acidente e incidente. Nos seis casos não foi constatado nenhum caso de acidente durante toda a aplicação e em dois casos ocorreram incidentes de menor magnitude com danos materiais. O que se observa quanto ao tema é que o mesmo é uma preocupação diária e prioridade das lideranças, que já se tornou parte da cultura das unidades.

Quando se observa os resultados de melhoria da Qualidade, que teve como foco principal a redução de perdas e refugos nos processos produtivos o resultado geral dos casos oscilou entre 9% e 61% de melhoria, com uma média de 32,8% de melhoria nos seis casos, frente a uma meta proposta de 10% que foi superada em cinco dos seis casos.

Nos seis casos estudados foi possível observar que a Produtividade foi a meta de maior evidência na atuação das lideranças, com resultados que oscilaram entre 6% e 44% de melhoria, com uma média de 23,7% de melhoria nos seis casos, frente a uma meta de 30% e que foi atingida em quatro dos seis casos. Os casos em que a meta não foi atingida se referem a condições fabris muito antigas ou ao não atendimento de condições qualitativas.

Pode-se dizer desta forma que a Proposição 1 foi validada como verdadeira com os resultados observados nos seis casos.

**Proposição 2 – os sistemas de melhoria contínua em fase de implantação estão baseados em fatores críticos de sucesso e indicadores-chave.**

Quando se observa os resultados dos indicadores chave que foram mencionados na proposição 1, como Segurança, Qualidade e Produtividade, são de fato as metas primárias muito claras em todos os níveis. Foi constatado porém, que outros indicadores formais, como por exemplo o absenteísmo e os afastamento médico de funcionários, não foram tratados com a mesma profundidade em quatro dos seis casos, levando ao não atendimento pleno das metas primárias. Estes fatores foram muito destacados nas análises qualitativas junto ao chão de fábrica e demonstram um grande espaço de oportunidades para os próximos passos de melhorias necessárias.

É correto afirmar que hoje estes indicadores secundários não estão adequadamente relacionados aos indicadores chave, apesar de afetarem substancialmente os fatores críticos de sucesso em quatro dos seis casos. Pode-se dizer desta forma que a Proposição 2 foi validada como verdadeira para quatro casos e como falsa para dois casos.

**Proposição 3 – os sistemas de melhoria contínua com maior sucesso na sua utilização são aqueles nos quais os líderes e membros do chão de fábrica foram envolvidos ativamente na sua aplicação e estão amarrados adequadamente ao sistema de premiação e recompensas da empresa.**

Esta proposição apresentou condições extremas entre os casos estudados, onde em três casos se percebeu o pleno envolvimento das equipes em todos os níveis, gerando destaques já comentados nos resultados dos mesmos. Em contrapartida encontramos três casos onde o envolvimento das equipes foi muito prejudicado, pela adoção de estruturas parciais e pelo elevado absenteísmo, levando a parcelas muito pontuais de trabalho no formato semi autônomo, como foi percebido. Ocorre, porém que não foi adotado nenhum tipo de recompensa mas somente de reconhecimento as equipes, tal como entrega de *pins* em cada etapa certificada e a celebração final com a presença da Gerência e Executivos. Para os facilitadores foi adotada uma bonificação equivalente a 8% de seus salários mensais ao serem promovidos para um nível acima dos operadores mais graduados da equipe. Nos três casos onde este envolvimento foi mais aprofundado e a seleção dos Facilitadores realizadas de forma clara e transparente com as equipes, se percebeu um destaque nos resultados quantitativos; o contrário pode ser dito nos casos onde esta prática não ocorreu. As ações e postura do RH em cada unidade se apresentaram de forma muito distinta, cabendo uma oportunidade de padronização corporativa.

Pode-se dizer desta forma que a Proposição 3 foi validada como verdadeira quando praticada adequadamente, o que ocorreu em três dos seis casos.

**Proposição 4 – o conceito de equipes semi-autônomas ainda é pouco difundido ou aplicado de forma bastante específica nos seis casos estudados.**

O conceito de equipes semi autônomas foi iniciado pela empresa no Brasil através do desdobramento deste modelo nos seis casos. O que foi constatado nas aplicações é a inconsistência de percepções quanto ao nível de autonomia que as lideranças estão dispostas a oferecer ao se confrontar com as operações do dia a dia e percepção das equipes. É possível ainda concluir que nos quatro casos onde os níveis operacionais foram envolvidos para definição de seus padrões de trabalho, a aderência percebida nas auditorias superou 80% do método estabelecido. Nos demais casos esta aderência não superou 55%, pelo fato do estabelecimento do método ter sido construído somente pelo Engenheiro de Processos ou com envolvimento muito superficial das equipes, gerando documentos mais complexos e não compreendidos adequadamente pela operação.

Quando discutimos a solução de problemas esta ainda é uma realidade mais distante, pois com o estabelecimento das Cadeias de Ajuda nos seis casos, houve um incremento na antecipação e detecção de potenciais problemas, mas ainda com baixo envolvimento do nível operacional na solução destes problemas de forma definitiva, cabendo este desdobramento as lideranças ou áreas de apoio. Desta forma é correto dizer que um passo inicial foi dado, mas ainda há muitos pontos de melhoria quanto à autonomia e estabilidade de atuação das equipes semi autônomas.

Pode-se dizer desta forma que a Proposição 4 foi validada como verdadeira, havendo melhora na autonomia, mas ainda distante de unanimidade e estabilidade previstas na revisão teórica.

**Proposição 5 – os programas de implantação de modelos de melhoria contínua costumam ser adotados nas empresas por diretriz de sua matriz, pela perda de participação ou competitividade, ou ainda por direcionamento de novos líderes incluídos em seus postos de alta direção.**

Para o pesquisador a explanação para esta proposição pode ser iniciada com o detalhamento do cenário de resultados dos seis casos estudados, onde em cinco casos todas as metas financeiras sejam de custos ou de lucro, estavam plenamente atendidas. Somente em um dos casos havia de fato uma crise de resultados pelo impacto de concorrência com produtos asiáticos.

Ocorre que os casos escolhidos tiveram influências de *benchmarking* global de produtividade em áreas produtivas semelhantes, gerando desta forma um *ranking* e a necessidade de se reportar melhorias para a unidade matriz nos Estados Unidos. Esta realidade nem sempre foi muito bem entendida pelas lideranças, gerando diferentes níveis de sensibilização e até mesmo questionamentos sobre os métodos de comparação, pois a unidade brasileira ao ser comparada a uma unidade americana apresentava produtividade 22% menor, mas no custo de mão de obra brasileiro era 31% menor que a americana, gerando um ponto de discussão quanto ao real conceito de produtividade, se em peças por funcionário ou custo da mão de obra sobre os custos do produto. Pode-se afirmar que em cinco dos seis casos a implantação ocorreu por diretriz da matriz, mas sem o devido consenso e aceite das lideranças, gerando uma crise onde de fato não havia crise. Com o andamento da aplicação, percebendo os benefícios obtidos, esta resistência foi diminuída em praticamente todos os casos.

Pode-se dizer desta forma que a Proposição 6 foi validada como verdadeira, sendo que em cinco dos seis casos foi estabelecida uma crise pela comparação global mesmo que localmente os objetivos estivessem sendo atingidos.

Avaliadas as cinco proposições, pode-se neste momento retornar a questão inicial da tese: **“Que impactos poderão sofrer os processos fabris quando da aplicação de um modelo pré-formatado de Trabalho Padrão e Equipes semi autônomas de forma simultânea?”**

A resposta será colocada inicialmente no aspecto das pessoas e na sequência dos processos, visto que os efeitos em cada aspecto são distintos.

Para as pessoas, o que pode ser destacado é a interferência direta da aplicação do modelo no modo como exercem suas funções visto que houve alteração na estrutura operacional, no *layout* produtivo, nos roteiros e padrões de produção, nas tarefas executadas no posto de trabalho, a adição de tarefas extras e constante auditoria e verificação de conformidade quanto à execução dos padrões definidos.

Pode-se afirmar que após o modelo, praticamente 90% do que se conhecia do ambiente pelas pessoas sofreu modificações de diferentes magnitudes e, desta forma, geraram nas mesmas percepções positivas e negativas. Quando o envolvimento foi maior, transformando as pessoas da equipe em membros de um projeto de mudança, houve uma clara adaptação com menor desconforto, principalmente por se enxergar quais seriam os passos e os efeitos esperados, eliminando o fator surpresa ou o inesperado.

Nas áreas onde se observou o remanejamento de pessoas ou o encerramento de um turno, as percepções negativas das pessoas foram superiores, deixando claro um sentimento de perda, de intensificação do trabalho e de maior preocupação com os aspectos quantitativos em detrimento dos qualitativos. Fato este que pode ser minimizado pelas lideranças quando explanada a necessidade, os envolvidos e os efeitos esperados. De um modo geral, pode-se afirmar que as percepções positivas foram alcançadas em 65% dos envolvidos, tendo ainda 35% das pessoas que se declaram insatisfeitas com suas novas atribuições e responsabilidades. Para os Facilitadores e Coordenadores de Produção, houve uma clara percepção de aumento de

exposição e possíveis crescimentos na estrutura de liderança, pela maior proximidade dos gestores.

Quando avaliamos os processos, pode-se dizer que o envolvimento das equipes de apoio, tais como Engenharia de Processos, Engenharia de Produção e Manutenção, foi de grande valia para os resultados positivos da aplicação do modelo nos seis casos.

O modelo trouxe à tona atividades importantes que não possuíam um processo de execução bem como uma liderança formal, a ausência ou distanciamento das áreas de apoio do chão de fábrica e o aumento de análises formais das causas dos problemas sistêmicos que puderam ser solucionados definitivamente. Nos casos onde houve o envolvimento do nível operacional na construção dos padrões, foi possível perceber uma melhora significativa nos documentos gerados, aproximando a execução da teoria documentada.

Os próprios Engenheiros, Mecânicos, Eletricistas e Técnicos se surpreenderam com a profundidade de questionamentos e visão dos problemas quando abordaram os operadores nas semanas *kaizen*, aumentando o conhecimento dos mesmos sobre os processos e principalmente o respeito pela experiência das pessoas do nível operacional na execução de suas tarefas.

Pode-se afirmar quanto aos processos, que o desdobramento do modelo nos seis casos proporcionou um aumento de sinergia na atuação solução de problemas entre a manufatura e as áreas de apoio, um maior entendimento da sistemática de cooperação entre os mesmos, e como todos podem contribuir para a melhoria contínua dos processos e das equipes.

A atual realidade das áreas requer porém muita atenção à sustentação dos resultados, pois problemas como o absenteísmo, a diferença na estrutura organizacional de Coordenadores e Facilitadores entre os casos, e os diferentes níveis de envolvimento das lideranças, podem ocasionar a rápida deterioração dos benefícios de produtividade e qualidade já alcançados.

Ao se aprofundar nos aspectos do posicionamento estratégico de cada um dos seis casos, encontra-se uma distinção de três condições já descritas em cada um dos casos sendo:

- 1) **Controle de Custos e Alto volume:** (posicionamento dos casos I e VI), onde os recursos disponíveis para investimentos e adequação da estrutura foram menores, impactando diretamente na velocidade da implantação do modelo assim como nas condições de sustentação dos ganhos obtidos. Observa-se ainda nestes casos um *portfólio* de produtos acima de 75% maduros, demonstrando um nível mais lento de inovação.
- 2) **Controle de Margem e Inovação:** (posicionamento dos casos III e V), onde os recursos disponíveis para investimentos e adequação da estrutura foram medianos. O portfólio já apresentou em média 35% de produtos com menos de dois anos de produção, um perfil de inovação mais acelerado do que nos casos de controle de custos.
- 3) **Qualidade em nível de excelência e customização:** (posicionamento dos casos II e IV), onde se encontra uma disponibilidade elevada de recursos, tendo em vista suas margens de lucro serem superiores e média geral das demais unidades de negócio brasileiras. Possuem ainda em seu portfólio, 45% de produtos com menos de dois anos de produção ou customizados conforme especificações dos clientes, que nestes casos estudados são outras empresas manufatureiras.

Desta forma, aos considerarmos os fatores críticos de sucesso ou insucesso das aplicações, explorou-se nesta tese com mais profundidade o que tangia as características específicas das unidades de cada caso, contemplando o tempo de operação, o nível de automação e o portfólio de produtos envolvidos. Mas observou-se que os aspectos ligados ao posicionamento estratégico têm peso muito relevante no desdobramento das aplicações, na qualidade da sustentação dos ganhos e na aderência das práticas de melhoria contínua.

## 5.2 LIMITAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO

Neste tópico o pesquisador deseja registrar pontos de limitação do trabalho em questão que não permitem conclusões mais amplas, mas que abrem espaço para revisões no modelo aplicado.

Ao mesmo tempo, tem-se o objetivo de destacar as contribuições trazidas pelo trabalho em questão e que podem ser replicados em outras empresas que necessitem superar desafios semelhantes.

### 5.2.1 Limitações do Trabalho

Em primeiro lugar, por se tratar de um modelo aplicado em diferentes unidades de uma mesma empresa, as percepções e resultados obtidos não podem ser expandidos para um entendimento ampliado, seja do setor químico, seja da realidade da empresa globalmente ou quaisquer outras comparações que se distanciem do escopo avaliado.

Sendo justamente a variável de controle principal o fato de as seis plantas analisadas pertencerem à mesma empresa, que tem um mesmo modelo de desdobramento do Trabalho Padrão em conjunto com Equipes semi autônomas, o que empresta uma base para a comparação entre os casos, seria indevido generalizar o que aqui se apurou, embora seja claro que *insights* aqui analisados possam sugerir oportunidades e dificuldades presentes em outros contextos.

A rigor, outro ponto de limitação trata da abrangência na própria empresa, visto que os seis casos estudados contemplam 35% do total das manufaturas existentes na empresa estudada. A continuidade da aplicação do modelo em outras áreas nos próximos anos permitirá uma expansão da análise dos resultados, e desta forma, uma readequação do modelo aplicado para que se atinja os resultados mais rapidamente, mas que principalmente seja possível sustentá-los por um tempo mais significativo.

A revisão bibliográfica poderia ser ampliada para a busca do estado da arte quanto às aplicações de Trabalho Padronizado e de Equipes Semi autônomas após 2009. Parte desta observação foi obtida no caso específico da Suécia, que foi uma das referências em décadas passadas, assim como da Toyota no contexto automotivo, mas não em casos de outras regiões do mundo, bem como no Brasil.

O último ponto de limitação a ser tratado trata dos aspectos qualitativos, pois mesmo havendo a construção de questionários e a execução de entrevistas em grupo e individuais, as conclusões são obtidas através das informações das pessoas, e certamente não contém pontos plenamente tangíveis. Acredita-se sempre na boa fé e real percepção das pessoas quanto aos fatos e mudanças a que estão submetidas, mas não se pode eliminar por completo a condição de que parte das pessoas possam se sentir constrangidas em se opor ou em demonstrar insatisfação quanto ao desdobramento das ações empreendidas.

### **5.2.2 Contribuições do Trabalho**

As contribuições deste trabalho podem ser categorizadas em contribuições acadêmicas e industriais.

Academicamente, este trabalho pode ser posicionado como de implementação e uso de técnicas e ferramentas de *Lean Manufacturing* e estruturação de equipes semi autônomas em empresa do setor químico, ampliando o escopo dos trabalhos presentes hoje na teoria com maior foco em empresas do setor metal mecânico e automotivo.

À parte os desdobramentos parciais obtidos ao longo do Doutorado<sup>8</sup>, ressalto que o trabalho procurou refletir sobre uma prática completa de um

---

<sup>8</sup> Durante os cinco anos deste trabalho foram produzidos ainda três artigos acadêmicos publicados em congressos nacionais. O primeiro artigo versa sobre os *kaizens* de GBO, para o balanceamento de operações, apresentado em uma das sessões do XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção (SEVEGNANI, 2010). O segundo artigo, sobre o envolvimento dos trabalhadores

modelo de implantação do Trabalho Padronizado e Equipes semi autônomas, abrangendo desde a idealização deste modelo, até sua efetiva implantação e avaliação dos resultados, quando a maior parte da produção acadêmica – por questões de prazo inclusive – se detém a apenas uma destas etapas. Ademais, não se tratou aqui de uma única experiência, mais de seis casos distintos, ainda que abrigados sob uma mesma empresa, o que propiciou conclusões resultantes de uma *démarche* comparativa, certamente mais interessante que a análise de um único caso.

A relevância industrial está dada pela proposta de um modelo com cinco etapas, detalhado de forma minuciosa no capítulo três deste trabalho, detalhando os passos seguidos, disponibilizando-se formulários, questionários e documentos base utilizados, que certamente trarão maior agilidade de aplicação em outras empresas.

Destaca-se ainda o estudo como caso inédito de implantação de ferramentas e conceitos *Lean* no mesmo passo da estruturação de equipes semi autônomas, fato este estruturado nos aspectos qualitativos de cada caso, e que trazem às demais indústrias relatos das dificuldades encontradas e suas contramedidas que podem ser pré-estudadas e detalhadas de forma a minimizar seus impactos em aplicações futuras.

---

no desdobramento de ferramentas de *Lean* e na definição dos padrões de trabalho, retratou os efeitos positivos e negativos do não envolvimento e apresentando a comunidade acadêmica os modelos de FIT Mestre e Elementos, para a devida documentação dos métodos dos postos de trabalho, apresentado em uma das sessões do XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (RENÓ, 2011). O terceiro artigo tratou do desenvolvimento de um jogo, intitulado *BrinqLean* que possibilitou a criação de uma fábrica de produtos em madeira, onde equipamentos como prensas, laminadores e extrusoras, fazendo uso de massa de modelar, produziam produtos reais em um *layout* inicial que apresentava problemas de produtividade e qualidade. A aplicação dos conceitos de 5S, Manutenção Autônoma, *setup* e Trabalho Padronizado em cinco diferentes rodadas, permitiu readequar o *layout* fabril e reverter a situação de perdas financeiras e de produtos. Esta dinâmica foi adotada a partir do quarto caso para melhorar a sensibilização das equipes e antecipar os problemas que seriam enfrentados pelas mesmas. Foi submetido à comunidade acadêmica onde o jogo simulado fez parte de um dos mini cursos do XXXII ENEGEP em Belo Horizonte, tendo sido realizados turmas demonstrativas na própria empresa com convidados externos (WANG, 2012).

Enfim, menciono as contribuições à própria empresa estudada, que possui ao final deste trabalho uma rica documentação de seis casos aplicados em diferentes locais de suas instalações e que servirão de base para estudos de expansão de novas aplicações e de alteração do modelo para sua melhoria e melhor eficácia.

### **5.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

O modelo aplicado nos seis casos deste trabalho teve foco no Trabalho Padrão e nas equipes semi autônomas. Contudo, do ponto de vista do TPM – Manutenção Produtiva Total, este trabalho está limitado às rotinas da manutenção autônoma, existindo uma lacuna para futuros trabalhos que podem avançar nos demais pilares do TPM, permitindo sua expansão para casos onde o restabelecimento de equipamentos e a gestão centrada na manutenção seja mais indicada.

Outra oportunidade de um novo trabalho seria a criação de um modelo com os mesmos conceitos do Trabalho Padronizado e equipes semi autônomas, voltado à aplicação nas áreas de Logística e Distribuição. Com o passar dos anos, estas áreas têm sido cada vez mais demandadas a trabalharem com alta variedade de produtos, locais de armazenagem e uso de diferentes equipamentos de movimentação, tendo em alguns casos uma complexidade maior do que o processo de manufatura que atendem, se considerarmos prazos de validade, dimensionamento de lotes e condições de armazenagem dos produtos.

Recomenda-se ainda a aplicação do modelo em outros segmentos da indústria, construindo novos casos de referência que poderiam gerar comparações das principais dificuldades e sinergias encontradas em cada uma das aplicações.

O estudo de aplicações deste modelo no setor público, como, por exemplo, o petrolífero, poderia se tornar de grande valia para otimizar a produtividade de refinarias, seja em sua operação de produção ou nas grandes

paradas de manutenção, principalmente por envolverem um grande número de equipamentos de grande porte, operação de gargalos produtivos e equipes volumosas de pessoas. Os impactos em produtividade e qualidade, bem como os qualitativos para as pessoas envolvidas poderiam ser muito significativos.

Sugere-se ainda como trabalho futuro uma comparação do modelo aplicado nos seis casos, com outros modelos teóricos e aplicados em outras empresas, de forma à comparar práticas geradas em diferentes segmentos, perfis de mercado e de inovação. Uma questão bastante interessante seria por exemplo se refletir sobre até que ponto a unidade matriz deve detalhar as diretrizes e procedimentos associados ao modelo para suas subsidiárias em um determinado país. Em outras palavras, que margem de manobra conservam as unidades frente às diretrizes formuladas de modo centralizado?

O advento da mentalidade enxuta em diferentes empresas tem gerado a adaptação de diferentes modelos nos últimos 20 anos, o que já oferece uma base diversa de casos passíveis de comparação.

## **5.4 A GUIA DE POSFÁCIO**

A proposta original desta tese foi acompanhar, documentar e analisar quais os efeitos de uma aplicação simultânea de ferramentas *Lean* para melhoria contínua e a implantação do conceito de equipes semi autônomas de forma inédita em uma mesma empresa, que abriga diferentes unidades.

Foi desafiador para o pesquisador durante seis anos participar da adequação do modelo à realidade brasileira, conhecer cada uma das áreas que se candidataram à aplicação, e acompanhar o início do processo em seis locais diferentes definindo com as lideranças as equipes, os cronogramas e as metas a serem atingidas.

Posso destacar que cada um dos casos estudados trouxe para a discussão pessoas muito diferentes, com anseios e visões muito distintas, gerando a cada dia um aprendizado novo e uma nova forma de convencimento

para darmos o próximo passo. Foi desafiador, mas valeu a pena cada dia investido, tenho muitas histórias para contar e muitos novos amigos.

Quando penso nas milhares de empresas que temos no Brasil e nas constantes comparações que sofremos com a Ásia, Estados Unidos e Europa quanto à produtividade e qualidade principalmente, vejo numa aplicação como esta uma oportunidade única de criar uma nova geração de empresas realmente competitivas e capazes de lutarem por espaços de mercado em bases próximas.

Quanto a outros aspectos qualitativos do trabalho, muito reforçados por meu orientador, que gostaria de tê-los melhor explorado, confesso que fui surpreendido pela humildade das pessoas das áreas produtivas, sempre me recebendo de maneira muito harmoniosa e com sorriso no rosto para mais um dia de experimentos, medições, bate papos e padronização. Cada um deles estará guardado em meu coração para sempre. Nosso povo tem caráter, vontade de aprender e, quando desafiado, faz a diferença.

## REFERÊNCIAS

- 3M Minnesota Mining and Manufacturing. **3M Manufacturing Model**. 2007. Documento produzido pelo 3M Manufacturing Council, USA. 267p.
- ARAI, S. Araban: **O principio das técnicas japonesas de produção: qualidade, custo, prazo de entrega**. São Paulo: Imam, 1989. 143p.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. **Just in Time, MRPII e OPT: um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 1993. 186p.
- BLANCHARD, Kenneth; CAREW, Donald; PARISI-CAREW, Eunice. **O gerente minuto desenvolve equipes de alto desempenho**. Rio de Janeiro: Record, 1997.
- BRESCIANI, Luís Paulo. **Da resistência à contratação. Tecnologia, trabalho e ação sindical**. São Paulo, cni-sesi-dn, 1991.
- CARVALHO, C. V., LOPES, M. P, RAMOS, A. G. **Lean Learning Academy: An innovative framework for lean manufacturing training**. CISPEE, 2013. 1st International Conference of the Portuguese Society for Engineering.
- CASTILHO, A. **Construindo equipes para alto desempenho: fundamentos e técnicas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos humanos: edição compacta**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998.
- CRUZ, C.; RIBEIRO, U. **Metodologia científica: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Axcel, 2004.
- CRUZ, Maria Goreti Simão. **Reestruturação organizacional direcionada para a formação de equipes: bases teórico-empíricas**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.
- CUSOMANO, M. A. **The Limits of Lean**. Sloan Management Review, Cambridge, v.35, n.4, p.27-32, Summer 1994.
- DE MARCO, Tom; LISTER, Timothy. **Peopleware: como gerenciar equipes e projetos tornando-os mais produtivos**. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.
- DEMARTINI, Z. B.; TRUZZI, O. M. S. (organizadores) **Estudos migratórios: Perspectivas Metodológicas**. p. 131-158, São Carlos: EdUFSCar, 2005.
- DERTOUZOS, M. L. *et al.* **Made in América: regaining the productivity edge**. Cambridge, MA: MIT Press, 1989.

DOUGLAS, Ceasar. **The effects of managerial influence behavior on the transition to self-directed work teams (SDWTs)**. Journal of Managerial Psychology; 2002; 17, 7/8; ABI/INFORM Global. (p. 628-635)

FLEURY, Afonso Carlos Correa; VARGAS, Nilton (org.). **Organização do trabalho: uma abordagem interdisciplinar: sete casos brasileiros para estudo**. São Paulo: Atlas, 1983.

GIANESI, Irineu G. N. e CORRÊA, Henrique L. **Administração estratégia de serviço: operações para a satisfação do cliente**. 1. ed. 14. reimpr. São Paulo: Atlas, 2006.

GIL, Antonio Carlos. Como **Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, Antônio Carlos. **Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDBARG, M.A. **Times: ferramenta eficaz para a qualidade total**. São Paulo: Makron, 1995.

GSTETTNER, S.; KUHN, H. **Analysis of production control systems kanban and CONWIP**. International Journal of Production Research, London, v.34, n.11, p.3253-3273, 1996.

GUIMARÃES, R. **Ferramentas da produção enxuta**. 2007. Disponível em: <<http://www.numa.org.br/gmo/arquivos/ferrenxuta.doc>>. Acesso em: 2014.

HARDINGHAM, Alison.: **Trabalho em equipe**, São Paulo: Nobel, 1995.

HINES, P.; TAYLOR, D. **Going lean: a guide to implementation**. Cardiff: Lean Enterprise Research Center, 2000.

HIRATA, Helena, MARX, Roberto, SALERNO, Mario S. e FERREIRA, Cândido G., **Alternativas Suéca, Italiana e Japonesa ao Paradigma Fordista: Elementos para uma discussão sobre o caso Brasileiro**. Seminário ABET, São Paulo, 1991.

HOPP, Wallace J. **A Ciência da Fábrica**. 3. ed. Porto Alegre : Bookman, 2013.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 3. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1995.

IMAI, Masaaki. **Gemba Kaizen, A commonsense, low cost approach to management**. Mc Graw Hill, 1996.

JIPM. **4º Curso de Instrutores de TPM**, América Latina. 2000.

JOHANSSON, E.C., LEZAMA, T., AHLSTROM, L.M., **Current State of standardized Work in Automotive Industry in Sweden.** Procedi CIRP, 2013 151 - 156. 46<sup>th</sup> Conference on Manufacturing Systems.

KAPLAN, Robert S. e NORTON, **David P. Kaplan e Norton na Prática.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

KATZENBACH, John R e SMITH, Douglas K. **A força e o poder das equipes.** São Paulo: Makron, 1994.

KATZENBACH, John R. **Equipes campeãs: desenvolvendo o verdadeiro potencial de equipes e líderes.** Rio de Janeiro: Campus, 2001.

KATZENBACH, Jon R.; SMITH, Douglas K. **Equipes de alta performance: conceitos, princípios e técnicas para potencializar o desempenho das equipes.** Rio de Janeiro: Campus, 2001.

KRAFCEK, J. F. **Triumph of the lean production system.** Sloan Management Review, Cambridge, v.30, n.1, p.41-52, Fall, 1988.

LIKER, Jeffrey K, MEIER, David. **O modelo Toyota: Manual de aplicação.** Porto Alegre: Bookman, 2007.

LIKER, Jeffrey K., MEIER, David P. **Toyota Talent – Developing your people The Toyota Way.** New York, 2007.

LIKER, Jeffrey K, CONVIS, Gary L. **O modelo Toyota de Liderança Lean: Como conquistar e manter a excelência pelo desenvolvimento de lideranças.** Porto Alegre: Bookman, p.56-59; 76-77, 2013.

LIKER, Jeffrey K, FRANZ, James K. **O modelo Toyota de Melhoria Contínua: Estratégia+Experiência Operacional = Desempenho Superior.** Porto Alegre: Bookman, p.154-156, 2013.

LIMA, E. **Gerenciamento visual.** 2013. Disponível em <http://pt.scribd.com/doc/158751361/Gerenciamento-Visual>. Acesso em 2014.

MALMSKOLD,L., SVENSSON, L. **Training Virtually Virtual : Workplace e-learning for automotive assembly operators.:** International Journal of Advanced Corporate Learning. Vol 5, No 3, August 2012.

MANZ, Charles C.; SIMS Jr., Henry P. **Empresas sem chefes.** São Paulo: Makron Books, 1996.

MARTINS, Petrônio G; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção.** São Paulo: Saraiva, 2006.

MARX, Roberto. **Trabalho em grupos e autonomia como instrumentos de competição: experiência internacional, casos brasileiros, metodologia da implantação.** São Paulo: Atlas, 1998.

MARX, Roberto. **Trabalho em grupos e autonomia como instrumentos de competição.** 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Teoria geral da administração.** 2º ed. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

MCCLURG, Lucy N. **Team rewards: How far have we come?** Human resource management, vol. 40, Nº 1,pg. 73-86, spring 2001.

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

MIGUEL, P.A.C. (organizador). **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e gestão de Operações.** Rio de Janeiro, Editora Elsevier, 2010.

MIYAKE, D. I. . **A turnaround in the Japanese electronics industries: the shift from belt conveyor line to work-cell based assembly systems to cope with increasing demand variation and fluctuation.** In: 13th GERPISA International Colloquium, 2005, Paris. 13th GERPISA International Colloquium, 2005. p. 1-23.

MONDEN, Y. **Produção sem estoques: uma abordagem prática ao sistema de produção da Toyota.**Instituto de movimentação e armazenagem de materiais. São Paulo: IMAM, 1984.

MOSCOVICI, Fela. **Equipes dão certo: a multiplicação do talento humano.** 7. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2002.

MOSCOVICI, F. **Desenvolvimento Interpessoal.** Rio de Janeiro: Editora José Olympio, 1996.

NAKAJIMA, S. **TPM development program: implementing total productive maintenance.** New York, NY: Cambridge Productivity Press, 1989.

NAZARENO, R. R.; RENTES, A. F.; SILVA, A. L. **Implantado técnicas e conceitos da produção enxuta integradas à dimensão de análise de custos.** São Carlos Universidade Federal de São Carlos, 2000.

NÚCLEO DE MANUFATURA AVANÇADA – NUMA. **Ferramentas da produção enxuta: Origens da Produção Enxuta - um pouco de história - O local de nascimento da Produção Enxuta.** São Carlos: EESC, [2002].

Disponível em: <<http://www.numa.org.br/gmo/itens/ferramprodenxuta.htm>>. Acesso em: 2014.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

OLIVEIRA, Gercina Alves de. **Equipe: instrumento de mudança cultural**. In: MOSCOVICI, Fela. **Equipes dão certo: a multiplicação do talento humano**. 7. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2002. (p. 65-77).

PARKER, Glenn M. **O poder das equipes: um guia prático para implementar equipes interfuncionais de alto desempenho**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

RENTES, A. F. *et al.* **Aplicando os conceitos de lean production em uma indústria de calçados: estudo de caso**. São Carlos: EESC, 2003.

RENÓ, G. W. S.; TRUZZI, O. M. S. ; TOLEDO, J. C. ; DINIZ, C. P. ; BAZARELLO, F. **Melhoria da produtividade por meio da divisão uniforme das atividades dos operadores aplicando o método Kaizen no chão de fábrica numa fabricante de bens de consumo**. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 2011, Belo Horizonte. ABEPRO, 2011. p. 1-12

ROBBINS, H. e FINLEY, M. **Por que as equipes não funcionam: o que não deu certo e como torná-las criativas e eficientes**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1997.

RODRIGUES, H.B.C.; LEITÃO M.B.S.; BARROS, R.D.B. (Org.) **Grupos e instituição em análise**. Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos, 2003.

ROTHER, Mike, HARRIS, Rick. **Criando Fluxo Contínuo: um guia de ação para gerentes, engenheiros e associados da produção**. São Paulo: Lean Institute do Brasil, 2002.

ROTHER, Mike. **Toyota Kata, gerenciando pessoas para melhoria, adaptabilidade e resultados excepcionais**. São Paulo: ARTMED Editora S;A., p. 107-110, 2013.

SCHAPPO, A. J. **Um método utilizando simulação discreta e projeto experimental para avaliar o fluxo na manufatura enxuta**. 2006 Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

SCHONBERGER, R. **Técnicas industriais japonesas: nove lições ocultas sobre a simplicidade**. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 1993. 200p.

SENGE, P. M., KLEINER, A., ROBERTS, C., ROSS, R., ROTH, G., & SMITH, B. **The dance of change**. New York: Currency/Doubleday, 1999.

SEVEGNANI, GUSTAVO ; SEVEGNANI, TACILA B. ; RENO, G. W. S. ; TRUZZI, O. M. S. ; DINIZ, C. P. **A necessidade do envolvimento dos trabalhadores para aderência de padrões de trabalho obtidos com o Lean Manufacturing**. In: XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), 2010, Sao Carlos. ABEPRO, 2010. p. 1-14

SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção**. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SHINGO, S.. **O Sistema de Troca Rápida de Ferramentas**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2000.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. Metodologia **da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005

SLACK, N. et. al. **Administração da produção** – edição compacta. São Paulo: Atlas, 1999.

SLACK, N. et. al. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SMITH, Anthony F. & KELLY, Tim. **O capital humano na economia digital**. IN: The Peter F. Drucker Foundation (org.). A organização do futuro: como preparar hoje as empresas de amanhã. São Paulo: Futura, p. 219-232, 1997.

SUZAKI, Kioshi. **The New Manufacturing Challenges, Techniques for Continuous Improvement**. Free Press, New Jersey, U.S.A, 1987.

TAGLIARI, V. A. **Análise da utilização do sistema Kanban: multi estudos de casos em empresas da indústria automobilística da região de Curitiba**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

TOMELIN, Luiz: **Equipes de aprendizagem e satisfação pessoal no trabalho: Estudo de Caso**, 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Área de Concentração: Qualidade e Produtividade, UFSC, Florianópolis.

TOMPKINS, J. A. *et al.* **Facilities planning**. New York: John Wiley & Sons, 1996.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VOSS, C.; CLUTTERBUCK, D. **Just-in-time: a global status report**. Kempston, Bedford, UK; Berlin : IFS Publications: Springer-Verlag, 1989. 163 p.

WAGNER III, J. A., & HOLLENBECK, J. A. **Comportamento organizacional: criando vantagem competitiva**. São Paulo: Saraiva , 2003.

WANG, I. S. ; RENO, G. W. S. **Metodologia de Incentivo à geração de Idéias para a Melhoria Contínua em um ambiente de trabalho de Produção : Pós BrinqLean**. In: XIX SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção, 2012, Bauru. Bauru, 2012. v. 1017. p. 1-11.

WEISS, Donald H. **Motivação e resultados: como obter o melhor de sua equipe**. 4ª ed. São Paulo: Nobel, 1994.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Trad. Daniel Grassi. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

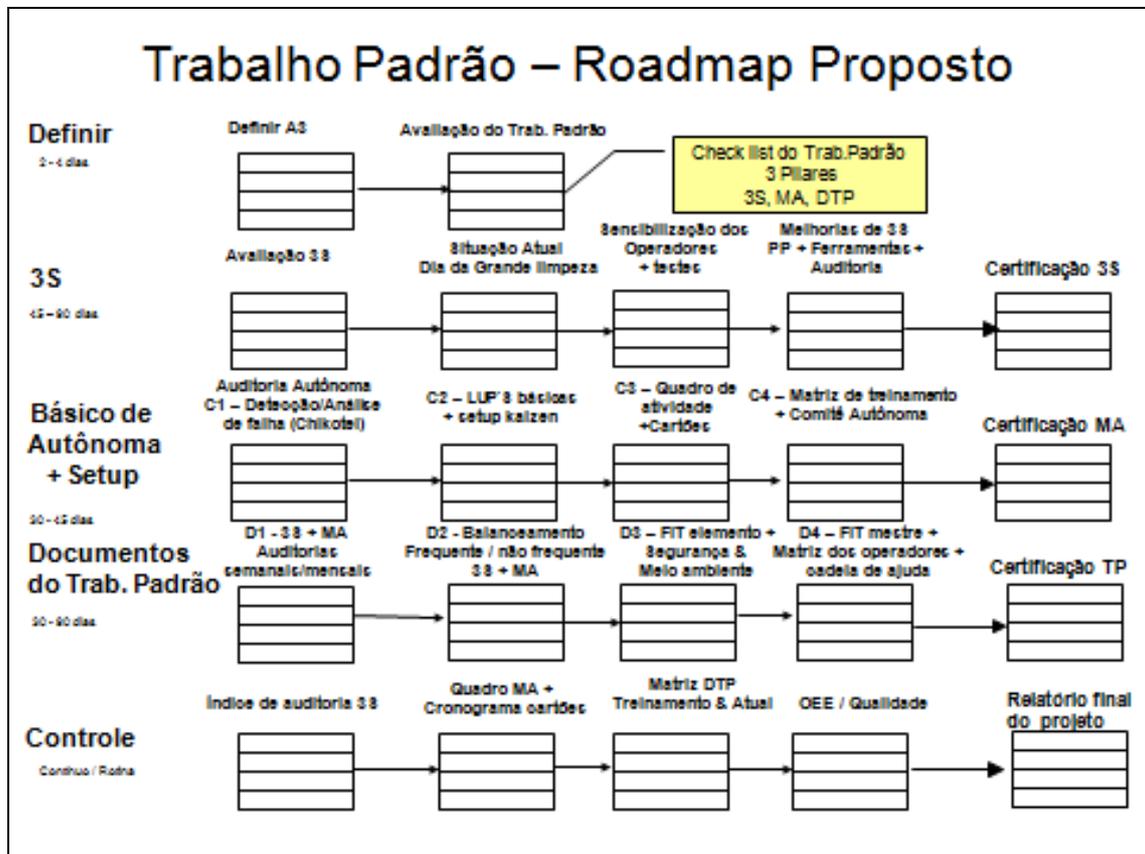
ZARIFIAN, Philippe. **Das mutações do trabalho à competência**. In: Objetivo competência - por uma nova lógica, São Paulo, Ed. Atlas, 2001.

ZILBOVICIUS, M. **Modelos para a Produção, Produção de Modelos: Gênese, Lógica e Difusão do Modelo Japonês de Organização da Produção**. São Paulo: FAPESP : Annablume, 1999.

ZILBOVICIUS, M. ; MARX, Roberto ; VARGAS, N. . **Autonomia e Organização do Trabalho: o caso da indústria siderúrgica**. In: Fleury, A.; Vargas, N.. (Org.). Organização do Trabalho. São Paulo: Atlas, 1983.

# ANEXOS

## ANEXO 1 - Roadmap do modelo



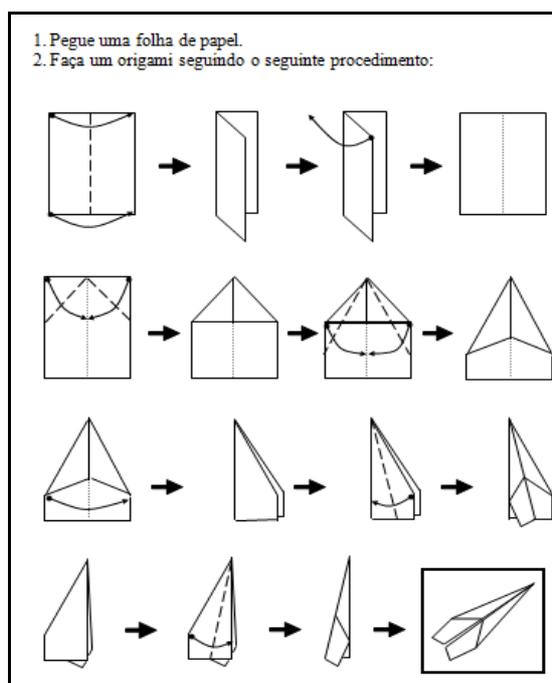
## ANEXO 2 - Check List Inicial dos 3 Pilares

CHECK LIST - Trabalho Padrão / Manutenção Autônoma / 5Ss					
DATA: ___/___/___		ÁREA / EQUIPAMENTO:			
Item	Questão	●	▲	×	Observações
<b>5Ss</b>					
1	Na área / máquinas, existe um lugar para tudo? (Ferramentas, moldes, insumos)				
2	Os EPI's estão sendo usados de acordo com os requisitos da área, incluindo a liderança das áreas?				
3	As ferramentas são comuns aos turnos? Existem quadros sombra?				
4	As ferramentas e dispositivos utilizadas são padronizadas? Tem desenho cadastrado e reposição em tenda?				
5	Existe um modelo fixado na área de trabalho com fotos, padrão de organização, cores - estação padrão de trabalho?				
6	Os operadores tem um check list para início, fim e troca de turno, afim de organizarem seus postos para entrega ao próximo operador? Há registros?				
<b>PADRONIZAÇÃO</b>					
7	Como está a aparência da área quanto aos 6S's? Há uma auditoria definida com registros e follow up? Qual a frequência?				
8	Existe um roteiro padrão com tempos, seqüências e pontos chaves das tarefas de cada posto?				
9	A mão de obra está adequada ao estabelecido para a velocidade x volume? Existe um controle visual da mão de obra e produção hora-a-hora?				
10	Há registros de controle do Takt Time das operações - inspeções e medições periódicas? Quem faz? As alterações de mix são negociadas? As sequencias estabelecidas são respeitadas?				
11	O operador foi treinado para o posto conforme o padrão? Sabe seu tempo de ciclo?				
12	Existe uma matriz de flexibilidade na área que demonstra o nível de treinamento dos operadores? É garantida que somente o operador treinado e capacitado opera o equipamento?				
13	A documentação do Trabalho Padronizado contempla EPIs, pontos chaves de Qualidade e Segurança? Estoque padrão de materiais?				
14	A documentação do Trabalho Padronizado está exposta e atualizada? O Trabalho Padrão está sendo auditado com registros?				
<b>MANUTENÇÃO AUTÔNOMA</b>					
15	Existem rotinas de limpeza, lubrificação, aos cuidados do operador?				
16	O operador tem como sinalizar anomalias tais como vazamentos, ruídos, fontes de sujeira (etiquetagem)?				
17	Existem reuniões periódicas da equipe de mantenedores com os operadores para identificar as melhorias possíveis de serem realizadas no equipamento?				
18	Existe um padrão de inspeção diário, semanal e mensal do equipamentos executado pelos operadores e que faz parte do programa de preventivas? (preferencialmente monitorado por ordem mãe em software da manutenção)				
19	Existem orientações de uso dos 5 sentidos para identificação de ruídos, calor, cheiros entre outros que permitam identificar possíveis falhas?				
20	Existe política de capacitação dos operadores que prevê o rodízio dos operadores somente nas máquinas em que possuem treinamento? O operador tem autonomia para parar o equipamento?				
21	Existe uma curva de escalada para acionamento da liderança quando ocorrem paradas, falta de materiais ou insumos? A performance global do equipamento (OEE) é monitorada e apontada pelo operador?				
<p><b>Legenda:</b> verde - atende plenamente / amarelo - atende parcialmente / vermelho - não atende (atenção, para os amarelos e vermelhos é requerida obrigatoriamente uma observação e plano em formato 5W2H)</p>					
Resultado		5S	SW	TPM	
<p><b>Graduação:</b>  6 questões de 5Ss – valendo 4 pontos cada  8 questões de Trabalho Padrão – valendo 6 pontos cada  7 questões de Manutenção Autônoma – valendo 4 pontos cada  Vermelho = 0 pontos  Amarelo = 50% pontos = 2 ou 3 pontos  Verde = 100% pontos = 4 ou 6 pontos</p>		<p><b>Classificação:</b>  Até 45 pontos – Trabalho padrão não estabelecido  De 46 à 65 pontos – TP com muitas vulnerabilidades  De 66 à 85 pontos – TP existe, requer várias melhorias  De 86 à 90 pontos – TP requer algumas melhorias  De 91 à 100 pontos – TP requer poucas melhorias</p>			

## ANEXO 3 – Formulário A3 Padrão

	DATA				
<u>RESUMO</u>	<u>RECOMENDAÇÕES / SITUAÇÃO ALVO</u>				
<u>META / OBJETIVO</u>					
<u>SITUAÇÃO ATUAL</u>	<u>PLANO DE AÇÃO</u>				
<u>ANÁLISE</u>	<u>FOLLOW UP</u>				

## ANEXO 4 – Dinâmica do Origami



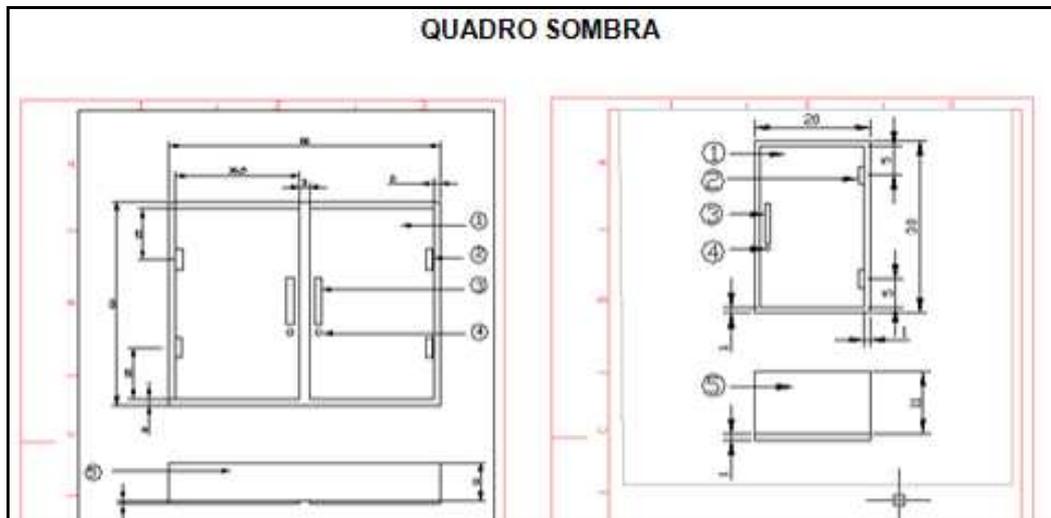
## ANEXO 5 – Modelo de Prova Aplicada ao final da Etapa 2 – Pilar 3S

3Ss - Teste de Aderência do Conceitos		
DATA: __/__/__		Nome: _____
Ítem	Questão	Resposta
3Ss		
1	O que significa Trabalho padrão para você?Cite três benefícios que o Trabalho Padrão pode trazer para o equipamento de trabalho:	
2	O que significam os "S" do 3S do Trabalho Padrão?	
3	Qual o significado da área de segregação? Por que fazemos esta separação?	
4	Quando se encontra uma anomalia no equipamento o que significa abrir um cartão?	
5		O que poderia ser melhorado nesse quadro sombra?
6	Por que é importante realizar as atividades do Padrão Provisório?	
7	Diferencie a área demarcada com fita zebrada e com fita continua(uma só cor).	
8	Por que dizemos que a Limpeza é um momento de inspeção?	
9	O que são fontes de sujeira? Dê 1 exemplo.	
10	Cite um desperdício que você poderá eliminar com a implementação do Trabalho Padrão.	

## ANEXO 6 – Check List de avaliação semanal 3Ss : Etapa 2 – Pilar 3S

<b>AVALIAÇÃO 3S's</b>	
<b>Área:</b>	<b>Data</b>
<b>Auditor(es):</b>	
<b>Acompanhante(s):</b>	
<b>Avaliação fábrica</b>	
<b>Conceitos</b>	
<b>Senso de UTILIZAÇÃO</b>	0%
<b>Senso de ORDENAÇÃO</b>	0%
<b>Senso de LIMPEZA</b>	0%
<b>Objeto da Avaliação - 3S</b>	
<b>Nota (1 a 5)</b>	
<b>SEIRI - Senso de UTILIZAÇÃO</b>	
1.1. Utilização dos recursos existentes nos locais que não são para guarda. (Ex.: Objetos sobre máquinas, bancadas, carrinhos, mesas, piso, corredores e áreas de circulação, etc.)	
1.2. Utilização dos recursos existentes nos locais de guarda. (Ex.: Armários, arquivos, bancadas, gavetas, prateleiras, carrinhos, etc.)	
1.3. Os recursos disponíveis estão sendo utilizados para os fins que foram criados. (Ex.: Proteções de máquinas, crachás, EPI's, quadro de avisos, equipamentos, ferramentas, etc.)	
<b>Pontuação máxima</b>	15
<b>Pontuação Obtida</b>	0
<b>% Obtido</b>	0%
<b>SEITON - Senso de ORDENAÇÃO</b>	
2.1. Identificações e Sinalizações. (Ex.: Áreas de circulação, extintores e hidrantes, equipamentos de emergência, áreas de trabalho, salas, máquinas e equipamentos, etc.)	
2.2. Definição e Adequação de locais para a guarda de recursos. (Ex.: Armários, arquivos, bancadas, gavetas, prateleiras, carrinhos, materiais de limpeza, etc.)	
2.3. Ordem dos recursos. (Ex.: Pastas, procedimentos, ferramentas, equipamentos, caixa de peças, carrinhos, etiquetas de fluxo, etc)	
2.4. Layout. (Ex.: Disposição das máquinas, mesas, bancadas, arquivos, etc.)	
2.5. Padronização de Identificações e Sinalizações.	
<b>Pontuação máxima</b>	25
<b>Pontuação Obtida</b>	0
<b>% Obtido</b>	0%
<b>SEISO - Senso de LIMPEZA</b>	
3.1. Nível de limpeza (sujeira provocada por falha ou falta de iniciativa das pessoas).	
3.2. Nível de limpeza (sujeira provocada pelo processo e risco de acidente).	
3.3. Sistemática de Limpeza.	
3.4. Coletores de recursos descartados. (Ex.: Lixeiras, recipientes de descarte, cinzeiros, etc.)	
3.5. Estado de conservação de instalações e recursos. (Ex.: Pisos, janelas, máquinas, equipamentos, móveis, etc)	
3.6. Controle dos problemas de conservação.	
<b>Pontuação máxima</b>	30
<b>Pontuação Obtida</b>	0
<b>% Obtido</b>	0%

## ANEXO 7 – Modelos de Quadro Sombra para Ferramentas



## ANEXO 8 – Modelo do Quadro de Etiquetas – EHS, Manutenção, Operação



## ANEXO 9 – Formulário de Newsletter Semanal dos indicadores de área

Newsletter						
Assuntos importantes					Informações	
Quantidade de Etiquetas	Aberto	Atrasado	Concluído	Em andamento	Futuro	
Manutenção						
Discutir						
Nível de Serviço e Análise de falhas					Perdas diárias	
Tempo parada					Perdas por problema	
Tempo parada					Controle de setup	
	%	Pontos	<69	71 - 79	>80	
Auditoria 3S da semana						
Auditoria Autônoma da semana						

## ANEXO 10 – Questionário de Auditoria de Autônoma – Etapa 3

Auditoria Manutenção Autônoma								
Área: _____		Equipamento/ Linha: _____		Chefe: _____				
Data da Auditoria: ____/____/____		Nome _____ Área _____		Supervisor: _____				
Auditores: _____		_____		Champion: _____				
_____		_____		Aceitável >= 80 pontos				
_____		_____		Pontos Alçaçado _____ Aceito <input type="checkbox"/> Sim				
_____		_____		_____ <input type="checkbox"/> Não				
Itens de atividades	Pontos importantes do diagnóstico	Peso	2 Ruim	4 Fraco	6 Regular	8 Bom	10 Excelente	Nota
<b>Etapa 01</b> - Limpeza, Inspeção, Etiquetagem (40% dos pontos)	Foi aplicado 5S antes do início da Manutenção Autônoma?	0,5						
	A limpeza ao redor do equipamento está adequado? Chão livre de poeira, sujeira, mancha de óleo, parafusos, aramados, coisas desnecessárias espalhadas	0,7						
	A Manutenção da limpeza do equipamento está adequado? Sujeira, poeira, óleo, graxa sobre as superfícies, peças soltas, trepidando, fios elétricos soltos.	0,7						
	Os óleos lubrificantes estão no nível correto?	0,4						
	Existe evidência de não deterioração acelerada no equipamento?	0,4						
	Existe evidência da utilização de etiquetas para anomalias?	0,4						
	Existe evidência que as anomalias(etiquetas) estão sendo tratadas?	0,5						
	Existe controle visual no equipamento?	0,4						
<b>Etapa 02</b> - Medidas contra as origens e pontos de difícil acesso (20% dos pontos)	Existe evidência de eliminação do fontes de sujeira no equipamento?	1						
	Existe evidências de melhorias implementadas no Equipamento contra fontes de sujeira e locais de difícil acesso?	1						
<b>Etapa 03</b> - Elaboração de padrões (Check List Provisório) (20% dos pontos)	Existe padrão provisório no Equipamento?	0,5						
	O padrão provisório está sendo aplicado por todos os turnos?	0,5						
	Existe evidência de que o controle visual do equipamento está sendo utilizado para inspeção?	0,5						
	Existe evidência que a supervisão está acompanhando a aplicação do padrão provisório?	0,5						
<b>Avaliação Geral das 3 Etapas</b> (20% dos pontos)	Todos os operadores estão treinados para operar o Equipamento?	0,4						
	Todos os operadores foram treinados nas 3 etapas do MA ?	0,4						
	Existe quadro (Gestão à vista) de Manutenção Autônoma?	0,4						
	O quadro MA está sendo atualizado (indicadores, etiquetas)?	0,4						
	Existe evidência de melhoria na confiabilidade do Equipamento (OEE, Índice de Manutenção)?	0,4						
<b>Total de pontos</b>		<b>10</b>						

ANEXO 11 – Prova de Validação de Conceitos de Autônoma – Etapa 3

Autônoma - Teste de Aderência do Conceitos		
DATA: __/__/__		Nome: _____
Item	Questão	Resposta
<b>Autônoma</b>		
1	Quando se encontra uma anomalia no equipamento (sujeira, ferramentas danificadas), o que deve ser feito?	
2	Cite 2 exemplos de manutenção preventiva que você foi treinado à realizar. Podem ser cartões do quadro.	
3	Para que serve o chokotei? Dê um exemplo. Existe algum quadro com essas informações visível na sua área?	
4	Como funciona o quadro de LUP? Dê um exemplo de cartão que você realiza.	
5	Cite um exemplo de LUP - Lição de um ponto que você realiza na sua área.	
6	Você já participou de uma análise de falha? Como foi?	
7	Quanto tempo os cartões abertos tem demorado para ser solucionados? Quem valida a solução / correção?	
8	Como foi estudado o setup de sua área? Você participou de um kaizen/evento? Quando?	
9	Qual tempo de setup previsto - cite 2 exemplos. Comente 1 item importante	
10	O que é uma FIT mestre de setup? Onde está a FIT mestre de Setup da sua máquina?	
<p><b>Correção: até 5 pontos - refazer treinamento integral / 6 à 7 pontos - reciclar pontos de falha / 8 ou mais pontos - apto a certificação.</b></p>		

ANEXO 12 – Formulário Padrão de acompanhamento de Setup

Legenda		Acompanhamento Setup																				
Início de turno/	18																					
	17																					
	16																					
	Minutos																					
	18																					
	17																					
	16																					
	Minutos																					
	18																					
	17																					
	16																					
	Dia		1º turno	2º turno																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15						
		Dia																				



ANEXO 13 – Formulário de Análise de Falha (verso)

Diagrama de causa e efeito - Espinha de peixe - Resp.: Executante												
Matéria prima			Mão de obra			Meio Ambiente			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;">Problema (Efeito)</div>			
Medição			Método			Máquina						
Análise dos cinco porquês - Resp.: Executante												
1.º	S	Por quê?	N	S	Por quê?	N	S	Por quê?	N	S	Por quê?	N
2.º	S	Por quê?	N	S	Por quê?	N	S	Por quê?	N	S	Por quê?	N
3.º	S	Por quê?	N	S	Por quê?	N	S	Por quê?	N	S	Por quê?	N
4.º	S	Por quê?	N	S	Por quê?	N	S	Por quê?	N	S	Por quê?	N
5.º	S	Por quê?	N	S	Por quê?	N	S	Por quê?	N	S	Por quê?	N
Plano de ação												
Contra medidas	Descrição									Respons.	Data	

## ANEXO 14 – Formulário Base de LUP – Lição de um Ponto

<h1 style="margin: 0;">LUP</h1> <h2 style="margin: 0;">LIÇÃO DE UM PONTO</h2>	
<b>TEMA:</b> Montagem de caixa para empacotamento de correias	<b>Nº</b>
<b>OBJETIVO:</b> Capacitar os operadores para montarem caixa para empacotamento de correias	
<b>ÁREA GERADORA:</b> Abrasivos – Correia longa	<b>TIPO:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Capacitação <input type="checkbox"/> Manutenção das condições físicas <input type="checkbox"/> Manutenção das condições operacionais <input type="checkbox"/> Restauração da deterioração <input type="checkbox"/> Segurança
<b>PÚBLICO-ALVO:</b> Operadores	
<b>ELABORAÇÃO:</b> 12_01_2009	<b>APROVAÇÃO:</b>

Para montagem de caixa, seguir os seguintes passos:



1º - Armar a caixa e fechar as tampas laterais



2º - Fechar as tampas de cima, deixando por cima a que tem o escrito



3º - Fechar com fita



4º - Virar a caixa, colocar isopor e folheto

RG-00-SQ-051



ANEXO 17 – Planilha de estudo detalhado de tempos, movimentos, peças

Posto de Trabalho:		<b>Planilha de Cronometragem</b>										Local:				
Etapa do Processo:												Autor:				
Folha:												Data:				
Trabalho Acíclico	Freq.	1	2	3	Menor rep.	Quantidade e tipos de desvios:					Desenho da sequência					
<b>Trabalhos Cíclicos</b>																
Nr.	Elementos de trabalho		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Menor repetido	T/C Máquina	Comentários	
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
Nr.	Peças utilizadas (anotar o código H0) ( todos os insumos devem ser anotados)		Embalagem de chegada e palletização (anotar qtd de peças, camadas e total)					Embalagem de saída e palletização (anotar qtd de peças, camadas e total)					Observações: (altura pallet, identificação material, danos)			
1																
2																
3																
4																
5																

ANEXO 18 – Simulado de FIT – Folha de Instrução de Trabalho Mestre

<b>FOLHA DE INSTRUÇÃO DE TRABALHO MESTRE</b>																											
CÓD. FIT	Máquina	ÁREA	OPERAÇÃO					POSTO	FOLHA	Legenda																	
										<span style="color: red;">■</span> Qual. <span style="color: blue;">◆</span> Seg. <span style="color: black;">●</span> WIP																	
F A S O S	TIPOS: ( C ) - Cíclico ( A ) Acíclico	ELEMENTO DE TRABALHO	Modelos					Layout																			
			A	B	C	D	E																				
10	C	Pegar Fita	10	15	8																						
20	C	Cortar Lixa		20	7		15																				
30	C	Separar Lixa	20	25	15	10																					
40	A	Trocar Embalagem c/50 pcs	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8		MIX Considerado <table border="1" style="font-size: small;"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> <td>E</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>10%</td> <td>40%</td> <td>15%</td> <td>25%</td> <td>5%</td> <td>0%</td> </tr> </table> Takt Takt = $\frac{\text{Tempo Disponível}}{\text{Dem}}$ <table border="1" style="font-size: small;"> <tr> <td>Takt</td> <td>40 s</td> </tr> <tr> <td>Takt med</td> <td>50 s</td> </tr> <tr> <td>Takt min</td> <td>60 s</td> </tr> </table>	A	B	C	D	E	F	10%	40%	15%	25%	5%	0%	Takt	40 s	Takt med	50 s	Takt min	60 s
A	B	C	D	E	F																						
10%	40%	15%	25%	5%	0%																						
Takt	40 s																										
Takt med	50 s																										
Takt min	60 s																										
<b>TEMPO TOTAL</b>			30,8	60,8	30,8	10,8	15,8	0,0	Documento Válido para 36s < T/C médio < 45s																		
<b>APROVAÇÃO</b>																											

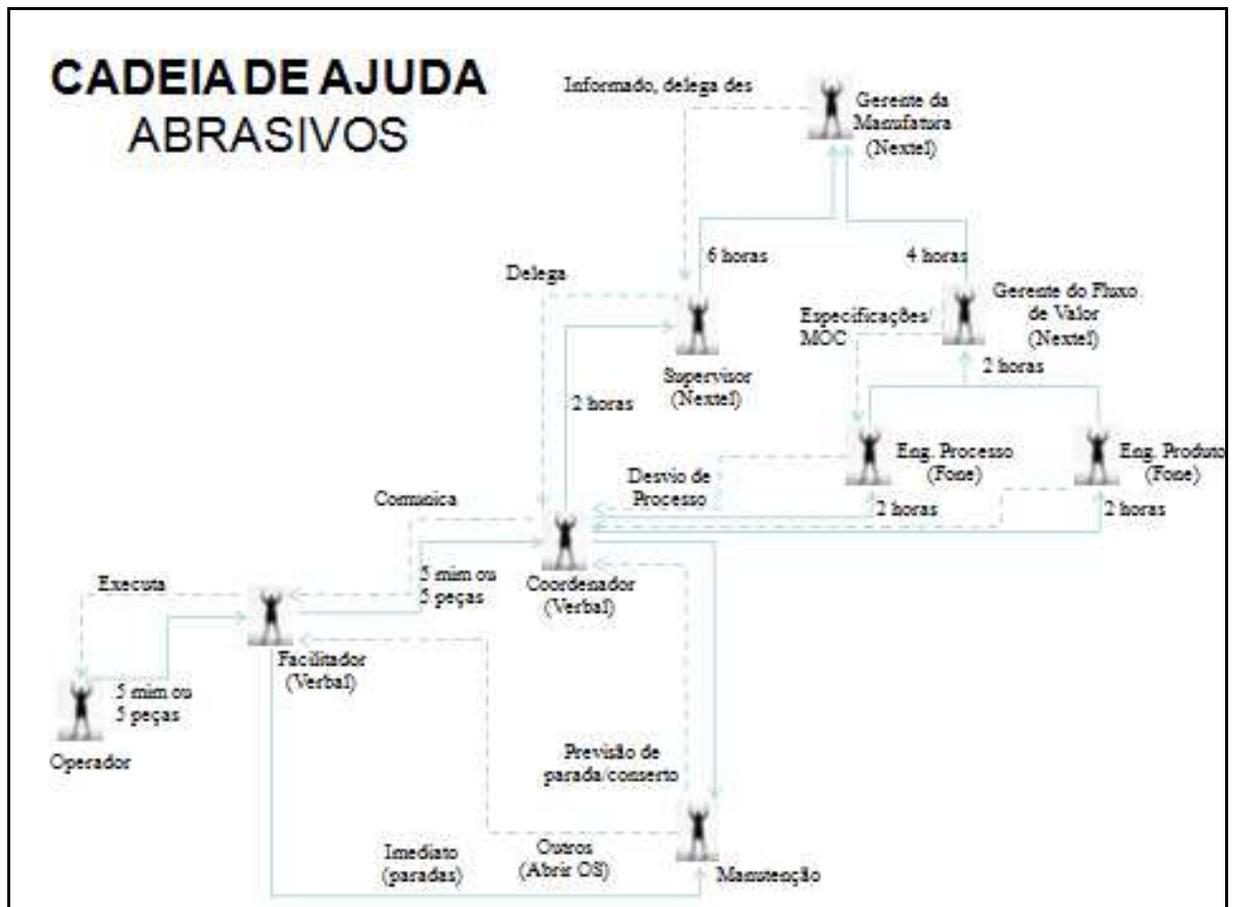
ANEXO 19 – Simulado de FIT – Folha de Instrução de Trabalho Elementos

FOLHA DE INSTRUÇÃO DE TRABALHO ELEMENTOS																																					
Sequência / Nome Elemento: <b>P1-002/LIGAR POLYPACK 1 E AJUSTAR TEMPERATU</b>		TIPO: <b>Operacional</b>	ÁREA <b>ABRASIVOS</b>	DPTO <b>Conversão</b>	FUNÇÃO <b>Operador Polypack</b>	PAG.: <b>01 DE 01</b>																															
OPERAÇÃO VÁLIDA PARA TODOS OPERADORES																																					
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <th style="width: 10%;">Etapa</th> <th style="width: 90%;">Passo Principal</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Ligar rede de ar.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Chave</b> Alavanca para baixo: rede esta ligada, alavanca para cima rede esta desligada.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>RAZÃO</b> Funcionamento da barra de selagem.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Ligar chave geral do túnel 1 e 2.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Chave</b> ON = Liga; OFF=desliga</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>RAZÃO</b> Energizar os túneis.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Ligar botão "LIGAR PRINCIPAL" no túnel 1.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Chave</b> Às vezes tem que ligar o botão "LIMPAR FALHA" ao mesmo tempo do "LIGAR PRINCIPAL".</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>RAZÃO</b> Inicia aquecimento do túnel 1.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Ligar botão "LIGAR PRINCIPAL" no túnel 2.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Chave</b> NA</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>RAZÃO</b> Inicia aquecimento do túnel 2.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Ligar botão "AUTOMÁTICO" do túnel 1 e 2.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Chave</b> Ligar somente depois de ter atingido a temperatura de set point (verificar Standard de Processo).</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>RAZÃO</b> Liga a esteira para passagem dos pacotes.</td> </tr> </table>				Etapa	Passo Principal	1	Ligar rede de ar.	<b>Chave</b> Alavanca para baixo: rede esta ligada, alavanca para cima rede esta desligada.		<b>RAZÃO</b> Funcionamento da barra de selagem.		2	Ligar chave geral do túnel 1 e 2.	<b>Chave</b> ON = Liga; OFF=desliga		<b>RAZÃO</b> Energizar os túneis.		3	Ligar botão "LIGAR PRINCIPAL" no túnel 1.	<b>Chave</b> Às vezes tem que ligar o botão "LIMPAR FALHA" ao mesmo tempo do "LIGAR PRINCIPAL".		<b>RAZÃO</b> Inicia aquecimento do túnel 1.		4	Ligar botão "LIGAR PRINCIPAL" no túnel 2.	<b>Chave</b> NA		<b>RAZÃO</b> Inicia aquecimento do túnel 2.		5	Ligar botão "AUTOMÁTICO" do túnel 1 e 2.	<b>Chave</b> Ligar somente depois de ter atingido a temperatura de set point (verificar Standard de Processo).		<b>RAZÃO</b> Liga a esteira para passagem dos pacotes.	
Etapa	Passo Principal																																				
1	Ligar rede de ar.																																				
<b>Chave</b> Alavanca para baixo: rede esta ligada, alavanca para cima rede esta desligada.																																					
<b>RAZÃO</b> Funcionamento da barra de selagem.																																					
2	Ligar chave geral do túnel 1 e 2.																																				
<b>Chave</b> ON = Liga; OFF=desliga																																					
<b>RAZÃO</b> Energizar os túneis.																																					
3	Ligar botão "LIGAR PRINCIPAL" no túnel 1.																																				
<b>Chave</b> Às vezes tem que ligar o botão "LIMPAR FALHA" ao mesmo tempo do "LIGAR PRINCIPAL".																																					
<b>RAZÃO</b> Inicia aquecimento do túnel 1.																																					
4	Ligar botão "LIGAR PRINCIPAL" no túnel 2.																																				
<b>Chave</b> NA																																					
<b>RAZÃO</b> Inicia aquecimento do túnel 2.																																					
5	Ligar botão "AUTOMÁTICO" do túnel 1 e 2.																																				
<b>Chave</b> Ligar somente depois de ter atingido a temperatura de set point (verificar Standard de Processo).																																					
<b>RAZÃO</b> Liga a esteira para passagem dos pacotes.																																					
																																					
																																					
NOTA			INFORMAÇÃO GERAL																																		
EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA		Cód.		FERRAMENTAS ENVOLVIDAS																																	
Protetor auditivo				FERRAMENTA																																	
Óculos de segurança				CÓDIGO																																	
Sapato de segurança																																					
INSPEÇÃO DA OPERAÇÃO	FREQUÊNCIA OPERAÇÃO	MEIO DE CONTROLE	CRITÉRIO APROV.	REGISTRO DA INSPEÇÃO																																	

## ANEXO 20 – Matriz de Auditoria Evolução Trabalho Padrão – Treinamento Operadores – Etapa 4

Auditoria do Trabalho Padrão - Após aplicação das FITs Mestres e Elementos								
DATA: ___/___/___		ÁREA / EQUIPAMENTO:		POSTO DE TRABALHO:				
Item	Questão	●	▲	X	●	▲	X	Comentários
<b>3Ss</b>								
1	Qual o aspecto geral do posto quanto aos 3Ss? Tudo está organizado? (ferramentas/insumos)	até 1 desvio	até 2 desvios	acima de 3 desvios	5	3	0	
2	O operador está utilizando todos os EPIs recomendados para o seu posto?	100% OK	não aplica	1 desvio	5	3	0	
3	As ferramentas utilizadas pelo operador são as previstas no quadro sombra?	100% ferramentas conforme quadro / gaveta sombra	até 1 desvio	acima de 2 desvios	5	3	0	
4	Existe o hábito da troca de turno entre os operadores?	100% auditorias de 3Ss realizadas / resultado de 3S acima de 85%	resultado de 3Ss abaixo de 85% e maior que 75%	resultado de 3Ss abaixo de 75%	5	3	0	
<b>PADRONIZAÇÃO</b>								
5	Existe o controle hora a hora ou ordem a ordem da máquina que o operador está operando?	quadro presente e atualizado	quadro presente com atraso de até 1 hora ou 1 ordem	atraso maior que 1 hora ou 2 ordens na atualização do quadro	7	4	0	
6	O operador está realizando seu método na mesma sequência da FIT Mestre?	100% dos elementos na sequência / nenhum elemento omitido	até 2 elementos invertidos / nenhum elemento omitido	3 ou mais elementos invertidos / 1 ou mais elementos omitido	7	4	0	
7	O tempo de Ciclo do Operador coincide com o tempo previsto na FIT Mestre?	até 5% de desvio no tempo previsto na FIT	de 6 à 10% de desvio no tempo previsto na FIT	mais do que 10% de desvio em relação a FIT	7	4	0	
8	O takt time da área está adequado com o previsto na FIT? (real = previsto no documento)	até 5% de desvio no tempo previsto na FIT	de 6 à 10% de desvio no tempo previsto na FIT	mais do que 10% de desvio em relação a FIT	7	4	0	
9	O operador foi treinado para o posto conforme o padrão? Sabe seu tempo de ciclo?	posto consta da matriz de flexibilidade / operador sabe mostrar seu tempo de ciclo previsto	posto consta da matriz de flexibilidade / operador não sabe mostrar seu tempo de ciclo previsto	posto não consta da matriz de flexibilidade / operador não sabe mostrar seu tempo de ciclo previsto	7	4	0	
10	Existe uma matriz de flexibilidade na área que demonstra o nível de treinamento dos operadores?	operador apto a executar trabalho em 50% dos postos de sua área + postos críticos	operador apto a executar trabalho em 40% dos postos de sua área + postos críticos	operador apto a executar trabalho em menos de 40% dos postos de sua área	7	4	0	
11	A documentação do Trabalho Padronizado contempla EPIs, pontos chaves de Qualidade e Segurança?	operador sabe onde encontrar a FIT Elementos e mostrar os pontos chaves de seu posto claramente	operador sabe onde encontrar a FIT Elementos e mostrar os pontos chaves de seu posto parcialmente	operador não sabe onde encontrar a FIT Elementos e mostrar os pontos chaves de seu posto	7	4	0	
12	A documentação do Trabalho Padronizado está exposta e atualizada?	Fit Mestre próxima do operador / FIT Elementos em posse do Facilitador ou em sistema eletrônico	Somente a FIT Mestre próxima do operador / FIT Elementos acessível somente ao Eng Processos	Não há FIT Mestre próximo do operador	7	4	0	
<b>MANUTENÇÃO AUTÔNOMA</b>								
13	Existem rotinas de limpeza, lubrificação, aos cuidados do operador?	Existe quadro de LUPs / Execução está em dia em 100% dos cartões	Existe quadro de LUPs / até 2 cartões em atraso	Não existe quadro de LUPs / acima de 3 cartões em atraso	5	3	0	
14	O operador tem como sinalizar anomalias tais como vazamentos, ruídos, fontes de sujeira (etiquetagem)?	Existem etiquetas emitidas recentemente (menos de 30 dias), nenhuma etiqueta sem disposição (mais de 14 dias)	Existem etiquetas emitidas (menos de 45 dias), nenhuma etiqueta sem disposição (mais de 21 dias)	Existem etiquetas emitidas (menos de 60 dias), nenhuma etiqueta sem disposição (mais de 22 dias)	5	3	0	
15	Existem reuniões periódicas da equipe de mantenedores com os operadores para identificar as melhorias possíveis de serem realizadas no equipamento?	Reuniões mensais / Newsletter mensal ou quinzenal	Reuniões mensais / Sem newsletter	Sem Reuniões / Sem newsletter	5	3	0	
16	O operador está treinado na execução das LUPs? (veja matriz de flexibilidade)	Acima de 75% de treinamento	de 60 à 74% de treinamento	menor que 60% de treinamento	5	3	0	
17	Existe controle do tempo de setup do equipamento pelo operador?	Gráfico visual presente / Registros atualizados	Gráfico presente até 1 dia de atraso	Sem gráfico	5	3	0	
<p><i>Classificação:</i>  Até 33 pontos – Trabalho padrão não estabelecido  De 33 à 55 pontos – TP com muitas vulnerabilidades  De 56 à 75 pontos – TP existe, requer várias melhorias - requer retreino e definição de plano ação  De 76 à 90 pontos – TP requer algumas melhorias - TP atende e mantém certificação  De 91 à 100 pontos – TP definido e mantido com precisão - TP em excelentes condições</p>					●	▲	X	<b>Geral</b>
Resultado								

## ANEXO 21 – Exemplo de Cadeia de Ajuda – Elevação de problemas – Etapa 4



ANEXO 22 – Formulário de levantamento dos Aspectos Qualitativos e percepção das equipes (Frente)

Trabalho Padrão - Aspectos Qualitativos						
Área: _____ Equipamento/ Linha: _____ Data da Entrevista: ____/____/____ Entrevistado: _____ Coordenador: _____ Facilitador: _____ Auditores: _____ Aceitável >= 80 pontos						
Aspectos	Perguntas	Critério 1	Critério 2	Critério 3	Critério 4	Comentários
<b>Absenteísmo</b>	Você acredita que a incidência de faltas de sua área hoje prejudica o desempenho da equipe?	Sim	Não	Neutro	NA	
	O desempenho do Facilitador de sua equipe sofre impactos pelas faltas de sua equipe?	Sim	Não	Neutro	NA	
	Seu Coordenador de Produção conversa com a equipe sobre absenteísmo?	Sim	Não	Neutro	NA	
	Você teve alguma falta ao trabalho nos últimos 6 meses? (Se sim pode comentar o motivo da falta?)	Sim	Não	NA	NA	
<b>Nível de Autonomia</b>	Você tem autoridade para interromper a produção quando percebe riscos de Segurança?	Sim	Não	NA	NA	
	Você tem autoridade para interromper a produção quando percebe defeitos ou perdas quanto a Qualidade?	Sim	Não	NA	NA	
	Você tem autoridade para interromper a produção quando percebe atrasos ou perda de Produtividade?	Sim	Não	NA	NA	
	Você interrompeu o processo alguma vez nos últimos 60 dias por algum dos motivos acima? (Se sim pode detalhar o motivo?)	Sim	Não	Neutro	NA	
	Seu Facilitador atua rapidamente quando o processo produtivo é interrompido?	Sim	Não	Neutro	NA	
<b>Atuação do Facilitador</b>	Como você percebe a atuação do Facilitador de sua equipe?	Positiva	Negativa	Neutra	Indiferente	
	Como você percebe o revezamento de necessidades fisiológicas pelo seu Facilitador?	Positiva	Negativa	Neutra	Indiferente	
	Quanto tempo do turno você percebe que seu Facilitador atua como operador na produção?	até 25%	até 50%	até 75%	100%	
	Seu Facilitador comunica oportunamente as metas e resultados que sua equipe atingiu e deve atingir?	Sim	Não	Neutro	NA	
<b>Cadeia de Ajuda</b>	Você conhece a Cadeia de Ajuda estabelecida em sua área?	Sim	Parcial	Não	NA	
	Quando há problemas de manutenção mecânica ou elétrica, qual o tempo médio para o restabelecimento da produção?	até 15 minutos	mais de 30 minutos	mais de uma hora	não sei	
	Quando você acionar seu Facilitador devido a problemas na produção, quanto tempo ele leva para lhe atender?	Imediato	Até 5 minutos	mais de 10 minutos	Não consegue atender	
	Quando há problemas relacionados a Processos que requerem presença dos Engenheiros qual o tempo médio para estarem na área?	até 15 minutos	mais de 30 minutos	mais de uma hora	não sei	
	Quanto as paradas da produção por problemas em geral, o que mudou depois da implantação da Cadeia de Ajuda?	Aumentaram muito	Aumentaram um pouco	Mesma quantidade	Diminuíram	

ANEXO 22 – Formulário de levantamento dos Aspectos Qualitativos e percepção das equipes (Verso)

Trabalho Padrão - Aspectos Qualitativos						
Área: _____ Equipamento/ Linha: _____ Data da Entrevista: ____/____/____ Entrevistado: _____ Coordenador: _____ Facilitador: _____ Auditores: _____ Aceitável >= 80 pontos						
Tarefas Extras ao Posto de Trabalho	Você recebeu responsabilidade por novas atividades além de seu posto de trabalho? (ex. limpeza, lubrificação, ajustes)	Sim	Parcial	Não	NA	
	Como você enxerga a inclusão destas novas tarefas em suas responsabilidades?	Positiva	Negativa	Neutra	Indiferente	
	Quanto tempo do turno você percebe que está realizando tarefas extras ao seu posto?	menos de 15%	menos de 25%	menos de 35%	NA	
	Que tipo de atividades você realiza além de seu posto de trabalho? (assinale todas as aplicáveis)	Limpeza e Lubrificação	Setup	Inspeções e Ajustes	Nenhuma	
	Você recebeu algum treinamento básico da equipe de manutenção para execução das tarefas extras?	Sim	Parcial	Não	NA	
Padronização das Atividades	Sua área já possui os novos documentos de padronização das atividades? (Assinale os aplicáveis)	FIT Mestre	FIT Elementos	LUP	Nenhum	
	Qual foi o seu envolvimento na escrita e construção desses documentos?	até 25%	até 50%	até 75%	100%	
	Quando você compara os novos documentos com os padrões de processo anteriores você considere esses documentos:	Mais complexos	Sem mudança	Mais simples	não sei	
	Como é visto por você o uso do cronômetro e prancheta nas auditorias realizadas pelo Facilitador ?	Positiva	Negativa	Neutra	Indiferente	
	Comparando os novos documentos com a sequência de trabalho executada no dia a dia, qual o nível de igualdade?	acima de 25%	acima de 50%	acima de 75%	100%	
Intensificação do Trabalho	Como você percebe seu nível de cansaço ao final de cada turno de trabalho?	Alto	Médio	Baixo	NA	
	Após a implantação do Trabalho Padronizado, como ficou sua carga de trabalho?	Aumentou	Mesma	Diminuiu	Não sei	
	Se for dada a opção de retornar as condições de trabalho antes da aplicação do modelo de trabalho padronizado, como seria?	Positiva	Negativa	Neutra	Indiferente	