



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**A Implantação De Um Sistema De Produção Enxuta Adaptado Às
Estratégias De Uma Organização Transnacional**

Giovani Bruno de Oliveira Barbosa

TCC-EP-38-2013

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**A Implantação De Um Sistema De Produção Enxuta Adaptado Às Estratégias
De Uma Organização Transnacional**

Giovani Bruno de Oliveira Barbosa

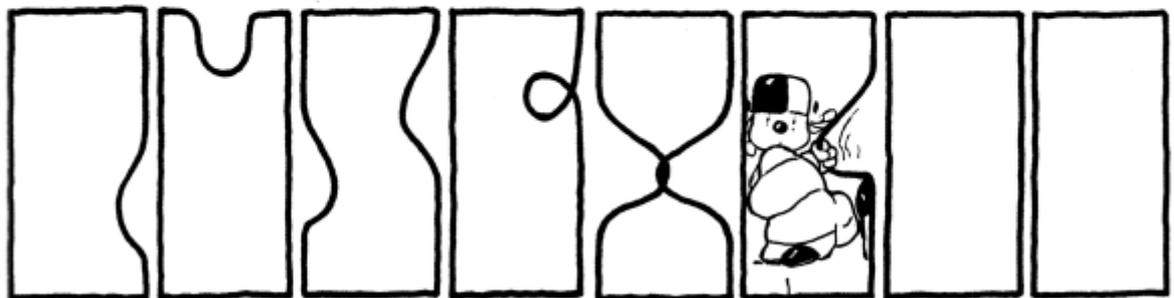
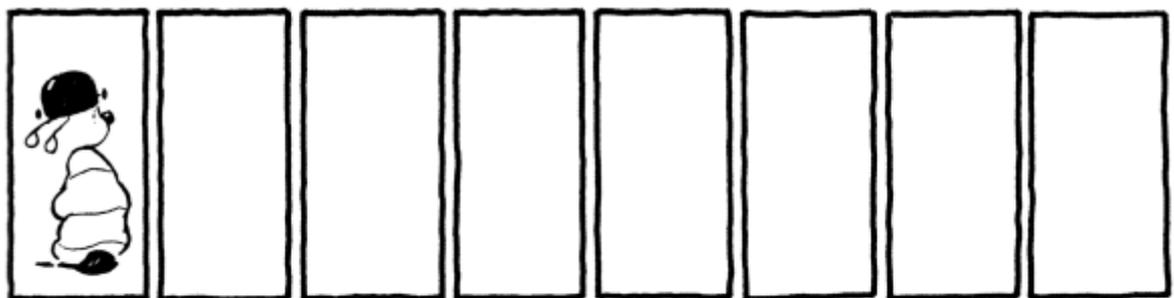
TCC-EP-38-2013

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de
graduação em Engenharia de Produção na Universidade
Estadual de Maringá – UEM.

Orientadora: *Olívia Toshie Oiko*

Maringá - Paraná - 2013

Dedicado a todos aqueles que colaboraram
para que hoje eu pudesse ter sonhos grandes e
certezas ainda maiores.



ODIO
L'UNIFORMITÀ !

(Walter Kostner)

RESUMO

Este estudo, desenvolvido em uma empresa transnacional de capital aberto visando permanecer em posição de destaque no mercado, descreve como se desenvolve um sistema de produção enxuta de forma adaptada às suas estratégias, implantando ferramentas da melhoria contínua no cotidiano operacional, revisando e validando a abordagem utilizada para difusão das ideias propostas e ajustando-o de acordo com os resultados obtidos.

Um trabalho classificado como pesquisa aplicada com traços de uma pesquisa-ação técnica baseando-se principalmente em publicações de Mann(2012), Kobayashi(1995), Antunes(2008), Bellgran e Säfsten(2010), Hofstede e Minkov(2010) e Dennis (2010), no qual descreve-se a arquitetura do sistema implantado e propõe-se ferramentas de gestão visual, métodos de controle e padronização de indicadores, além de expor uma forma de auditoria e os resultados encontrados antes e depois da implantação do sistema de produção na unidade piloto.

Apresentam-se resultados qualitativos relacionados ao sucesso da utilização deste sistema de auditoria proposto e os impactos na cultura organizacional local, constituindo da base ao topo uma identidade corporativa após a implantação do sistema.

Palavras-chave: Sistemas de produção. Manufatura enxuta. 20 chaves.

ABSTRACT

This study, developed in a transnational company publicly traded aiming to remain in a prominent position in the market, describes how to develop a lean production system in ways tailored to its strategies, implementing tools of continuous improvement in the daily operating, reviewing and validating the approach used for dissemination of the ideas proposed and adjusting it according to the results obtained.

A work classified as applied research with traces of a technical action research based primarily on Mann (2012), Kobayashi (1995), Antunes (2008), and Bellgran safsten (2010), Hofstede and Minkov (2010) and Dennis (2010) publications, which describes the system architecture implemented and proposes visual management tools, methods of control and standardization of indicators, in addition to exhibiting a form of audit and the results before and after the implementation of the production system in the pilot plant.

Are presented qualitative results related to the successful use of this system proposed audit and the impacts on local organizational culture, constituting from the base to the top after a corporate identity system deployment.

Keywords: Production System. Lean Manufacturing. 20 keys.

SUMÁRIO

Índice de ilustrações	ix
Índice de Quadros	x
Índice de abreviaturas e siglas	xi
1. Introdução	1
1.1. Justificativa	3
1.2. Objetivos	3
1.2.1. Objetivo Geral	3
1.2.2. Objetivo Específico	3
1.3. Definição e delimitação do estudo	3
2. Revisão de literatura	6
2.1. Sistemas de Produção	6
2.1.1. Sistema de produção enxuta	7
2.1.2. Melhoria contínua	9
2.1.3. Ferramentas para Melhoria Contínua e Produção Enxuta	10
2.2. Auditoria de resultados	18
2.3. A cultura organizacional	19
2.4. Lições aprendidas em implantações de outros Sistemas de Produção	22
3. Desenvolvimento	25
3.1. Metodologia	25
3.2. Panorama da empresa	26
3.3. Arquitetura do Sistema de Produção	27
3.3.1. Processo de auditoria	29
3.4. Situação inicial na Unidade de Negócio	31
3.5. Operacionalização do Sistema	34
3.5.1. Os indicadores	38

3.5.2.	Difusão interna	39
3.5.3.	Impacto na manufatura	42
3.5.4.	Implantação do sistema de produção em outras unidades	44
3.6.	Resultados observados	45
3.7.	Considerações	47
4.	Conclusão	51
4.1.	Objetivos e Resultados.....	51
4.2.	Lições aprendidas	52
4.3.	Trabalhos futuros	53
5.	Bibliografia.....	54
	Apêndice.....	58

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - UMA PERSPECTIVA HIERÁRQUICA NO SISTEMA DE PRODUÇÃO	5
FIGURA 2 - ESTRUTURA DA PRODUÇÃO ENXUTA.....	7
FIGURA 3 - ESTRUTURA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO IMPLANTADO.....	28
FIGURA 4 - PONTUAÇÃO POR CHAVES NA PRIMEIRA AUDITORIA	32
FIGURA 5 - REPRESENTAÇÃO DO QUADRO DE REUNIÕES E APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	36
FIGURA 6 - QUADROS DE INDICADORES (QI).....	39
FIGURA 7 - PAINEL DE INDICADORES CHAVE.....	41
FIGURA 8 - ROTEIRO DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO	45
FIGURA 9 - PONTUAÇÃO POR CHAVES NA SEGUNDA AUDITORIA	46
FIGURA 10 - CONTRIBUIÇÃO DO FORMATO DE SISTEMA DE PRODUÇÃO ELABORADO	49

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 - FERRAMENTAS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO.....	11
QUADRO 2 - AGRUPAMENTO DOS PONTOS CHAVE AVALIADOS NA AUDITORIA	29

ÍNDICE DE ABREVIATURAS E SIGLAS

8D	Eight Disciplines Problem Solving (Método de Solução de problemas em oito Disciplinas)	11, 12
BOS	Business Operational System (Sistema Operacional de Negócio)	11, 14
DOE	Design of Experiments (Projeto de Experimentos)	11, 17
EPI	Equipamento de proteção individual	33
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis (Análise do Tipo e Efeito de Falha)	11, 16, 33
ISO	International Organization for Standardization (Organização Internacional de Padronização).....	37, 39
KPI	Key Performance Indicator (Indicador Chave de Produtividade)	14
MTBF	Medium Time Betwen Failure (Tempo médio entre falhas).....	33
MTTR	Medium Time to Rapair (Tempo médio para reparo)	33
OTIF	On Time in Full (Entrega realizada no prazo e na quantidade correta)	42
PDCA	Plan, Do, Check, Act (- Ciclo da melhoria contínua Planejar, Executar, Controlar, Atuar)	11, 13, 23, 44, 48
POP	Procedimento Operacional Padrão	13, 14
SMED	Single minute exchange of die (Troca de ferramenta em um dígito de minuto)	11, 15, 33
SPC	Statistical Process Control (Controle Estatístico de Processo [CEP])	11, 16
STP	Sistema Toyota de Produção	1, 50
TPM	Total Preventive Maintanance (Manutenção Preventiva Total).....	33
TQC	Total Quality Control (Controle de Qualidade Total).....	1

1. INTRODUÇÃO

Diversas companhias procuram a consolidação de sua marca enquanto imersas no cenário de um mercado cada vez mais competitivo marcado por margens de contribuição apertadas e por uma mão de obra escassa e de custo alto, utilizando-se de estratégias de negócio de alto impacto direto ao consumidor, focadas em propagandas, reestruturação da política de vendas, especialização ou generalização do nicho de atuação, ou diversas outras vertentes de atuação visando o mercado ou o cliente externo.

Em outra perspectiva, destacam-se exemplos de indústrias que, já consolidadas em seus mercados e campos de aplicação, buscam potencializar os ganhos garantindo a excelência no processo de manufatura no qual são, por muitas vezes, especialistas, ou ao menos desejam ser.

De forma clara tem-se a visão de que a forte pressão que a indústria vem sofrendo nos últimos anos, tanto da concorrência acirrada quanto do mercado consumidor exigente, faz com que as estratégias das companhias se adequem e, conseqüentemente, adequem também seus processos produtivos. A busca pela diferenciação de produtos e de novas formas de operar os negócios passou a ser tônica em muitas indústrias (ANTUNES, 2008).

As constantes transformações das condições para a produção industrial proveem diversas oportunidades à empresa de manufatura, ao passo que os requisitos se reinventam e as necessidades dos clientes aumentam em número e complexidade, a indústria tem também a oportunidade de se reinventar no próprio processo produtivo, aponta-se o fato de que não basta que se desenvolva um produto de sucesso: em um mundo onde a demanda por novos produtos parece ser interminável se faz necessária a habilidade em longo prazo de desenvolver novos produtos, além disso, é requerido o conhecimento a respeito da manufatura destes produtos para que sejam fabricados da melhor forma (BELLGRAN e SÄFSTEN, 2010).

Compreende-se que na busca pela adequação e sobressalência à concorrência, empresas imersas nesta realidade econômica encontram na estrutura de um sistema de produção moderno a forma de permanecerem no mercado. Inserem-se nesse contexto as abordagens do Sistema Toyota de Produção (STP), da produção enxuta, do modelo sueco de produção, do controle de qualidade total (TQC) e muitos outros (ANTUNES, 2008). A consolidação de um sistema de produção é ponto chave para uma conseqüente consolidação da percepção do

cliente para com a empresa. Nesse sentido Levine (2006) destaca que “é a percepção que o cliente tem da empresa que determina seu nível de lealdade”.

Um sistema de produção é basicamente a alocação independente de potencial e recursos para os propósitos produtivos, tendo em si autonomia de contabilidade bem como uma orientação econômica, com esta visão assume-se que exista um sistema organizacional específico, o qual cria ligações específicas entre os elementos de um sistema de produção a fim que se obtenha a ótima combinação de fatores para completar certa tarefa (ROGALSKI, 2011).

No inter-relacionamento dos recursos envolvidos e em suas contribuições particulares para que exista o alinhamento das ações com os objetivos da empresa é que se encontram os desafios da gestão dos indicadores de desempenho durante a estruturação e implantação de um sistema de produção. Verifica-se que dentre os recursos de um sistema como este está presente um que é considerado fundamental para o sucesso da estratégia: o ser humano, compreendido individual ou coletivamente, é elemento de transformação das ferramentas, estruturadas para o melhor desenvolvimento de suas tarefas cotidianas, em uma cultura disseminada por toda a organização e capaz de proporcionar os resultados planejados com um esforço gerencial cada vez menor.

Pela necessidade de permanecer em sua posição de destaque perante o mercado consumidor, a organização transnacional, na qual este estudo é realizado, desenvolve e implanta um sistema de produção enxuta e escolhe ferramentas para compô-lo com base no conhecimento já existente na organização, fomentando a aplicação de tais ferramentas nas rotinas de trabalho de seus funcionários, criando e aperfeiçoando métodos na expectativa de que estes se tornem práticas cotidianas e no futuro façam parte da cultura organizacional transformada a partir das linhas produtivas.

É nesse contexto que se delineiam as próximas seções deste trabalho, o qual apresenta a formulação e a implantação, no chão de fábrica, do conceito de um sistema de produção adaptado às estratégias de tal indústria; os desafios encontrados e os resultados de se desenvolverem os conceitos de produção enxuta junto aos trabalhadores na linha de frente da operação assegurando a fundamentação das soluções de problemas cotidianos utilizando-se de uma sólida base de ferramentas da engenharia industrial na rotina de trabalho e constituindo da base ao topo uma identidade corporativa globalmente mais competitiva, de melhores margens e maior flexibilidade de adaptação às exigências dos clientes.

1.1. JUSTIFICATIVA

Desenvolve-se este trabalho a fim de que ocorra a implantação orientada e assertiva de um sistema de produção desenvolvido e adaptado à realidade da companhia e que o mesmo tenha seus objetivos, métodos e ferramentas compreendidos e utilizados pelos colaboradores da organização, em especial pelos envolvidos diretamente no processo produtivo. Auxiliando a futura implantação deste sistema em outras plantas fabris do grupo alocadas em outros países, oferecendo subsídios para a tomada de decisão dos gestores durante o processo de disseminação, aumentando a confiabilidade dos resultados obtidos com a prática deste sistema e permitindo a medição e comparação do impacto cultural e financeiro de cada ação realizada.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GERAL

Implantar os princípios e ferramentas de um sistema de produção personalizado à organização nas rotinas de trabalho dos envolvidos na operação de manufatura, considerando a cultura local, revisando e validando a abordagem utilizada para difusão das ideias propostas, ajustando-a de acordo com os resultados obtidos.

1.2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

Como objetivos específicos propõem-se:

- Implantar, em uma empresa piloto, o projeto de um Sistema de Produção desenvolvido pela transnacional em conjunto com uma consultoria:
 - Analisar a cultura organizacional e o impacto nesta a partir do desenvolvimento do sistema;
 - Padronizar métricas e formatos de formulários, quadros e itens utilizados para gestão visual dos indicadores;
 - Difundir a utilização de ferramentas de análise de causa e solução de problemas no cotidiano operacional;
- Operacionalizar um sistema de auditoria dos resultados obtidos com a implantação das ferramentas de melhoria contínua;

1.3. DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O trabalho abrange a observação crítica e proposição de ações e ferramentas para o treinamento e implantação de um sistema de produção em desenvolvimento para uma indústria de manufatura, integrante de um grupo transnacional, buscando aferir a eficácia de tal remodelamento cultural no resultado operacional da companhia.

Antes, porém, de analisar o que são sistemas de produção é necessária a compreensão das diferenças semânticas entre produção e manufatura.

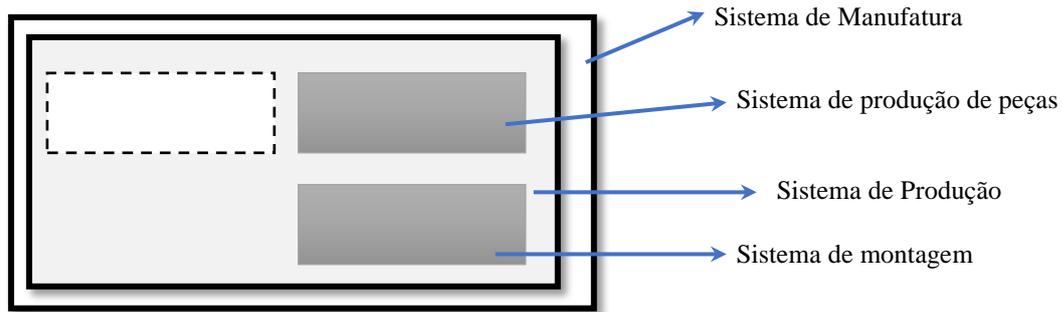
A noção de manufatura decorre do Latim *manu factum*, feito pela mão, e é explicada como a ação de fazer artigos ou material por meio de trabalho físico ou força mecânica. A noção de produção vem do Latim *pro ducere*, conduzir a diante, e produzir é explicado como trazer à existência. (...)

Manufatura é uma série de atividades inter-relacionadas e operações envolvendo desenho, seleção de materiais, planejamento, garantia de qualidade, gerenciamento e propaganda dos produtos de indústrias de manufatura.

Produção industrial, a qual é mais frequentemente encurtada a *produção* é o ato ou processo (ou a série conectada de atos ou processos) para realmente fazer o produto fisicamente de seus materiais constituintes, de forma distinta do projeto do produto, planejamento, controle da produção e garantia da qualidade. (BELLGRAN e SÄFSTEN, 2010)

Quando Antunes (2008) considera um sistema como “uma série integrada de partes com uma meta claramente definida”, ponderando que cada parte do sistema tem um objetivo definível e que as partes são independentes, é válido afirmar que é possível entender cada parte ao ver como a mesma se insere no sistema, mas não é possível definir o sistema observando as partes distintamente, compreende-se o sistema a partir da concepção de seus objetivos e das interações e interdependências entre as partes.

Nota-se que manufatura pode ser considerada como superior à produção, pois em outras palavras a manufatura envolve todas as atividades dentro de uma companhia, do projeto ao marketing. Neste caso a produção abraça o processo de produção, a fabricação física de um produto. Tais relações podem ser visualmente compreendidas na observação da Figura 1.



FONTE: (BELLGRAN; SÄFSTEN, 2010)

Figura 1 - Uma perspectiva hierárquica no sistema de produção

A abordagem aqui realizada delimita-se no escopo dos departamentos produtivos e operacionais da empresa, ou seja, não abrange setores como os de pesquisa e desenvolvimento, marketing, comercial ou de sistemas de informação, mesmo que se prevê que em diversos pontos estes possam ser afetados por decisões e ações tomadas no âmbito operacional.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Para que os conceitos estudados e propostos neste trabalho sejam mais bem compreendidos, descreve-se uma breve revisão bibliográfica dos mesmos, iniciando com uma abordagem geral dos Sistemas de Produção e um resumo da abordagem de Melhoria contínua, em seguida descrevem-se Ferramentas para Melhoria Contínua e Produção Enxuta correlacionando-as A cultura organizacional, aponta-se a importância da Auditoria de resultados e apresentam-se Lições aprendidas em implantações de outros Sistemas de Produção em estudos anteriores.

2.1. SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Antunes (2008), em sua observação do cenário fortemente competitivo entre as empresas, descreve a origem de uma “pressão competitiva” que direciona as empresas para a busca de mais eficiência em suas operações e processos de gestão, fenômeno que ocorre nos mais diversos setores industriais, como automotiva, a siderúrgica, a têxtil, a eletroeletrônica, a de bens de consumo duráveis e a de transformados plásticos, entre outras.

O mesmo autor relata que foram nestes ramos industriais que foi possível perceber de forma mais clara a necessidade de desenvolver com regularidade novos produtos, com grau cada vez maior de complexidade e diversificação. Como o panorama era generalizado, ao longo do tempo as empresas foram compelidas a trabalhar em várias dimensões da competição, tais como inovação, flexibilidade, prazos, qualidade e, obviamente, custos. Na sequência, Antunes (2008) afirma ainda que “é no contexto dessa nova realidade econômica que foram forjados os ditos sistemas de produção modernos (...) um quadro fundamentalmente distinto daquele que viabilizou a produção em massa fordista”.

Na origem dos sistemas de produção encontra-se a necessidade que as empresas têm de implantar, de forma contínua e sistemática, meios mais flexíveis e integrados, visando atender às necessidades colocadas pelo mercado neste ambiente competitivo contemporâneo, uma vez que a eficácia de tal implantação não se limita ao desejo ou capacidade da força de trabalho ou pelo processo produtivo, mas limita-se pelo quão bem desenhado é o sistema.

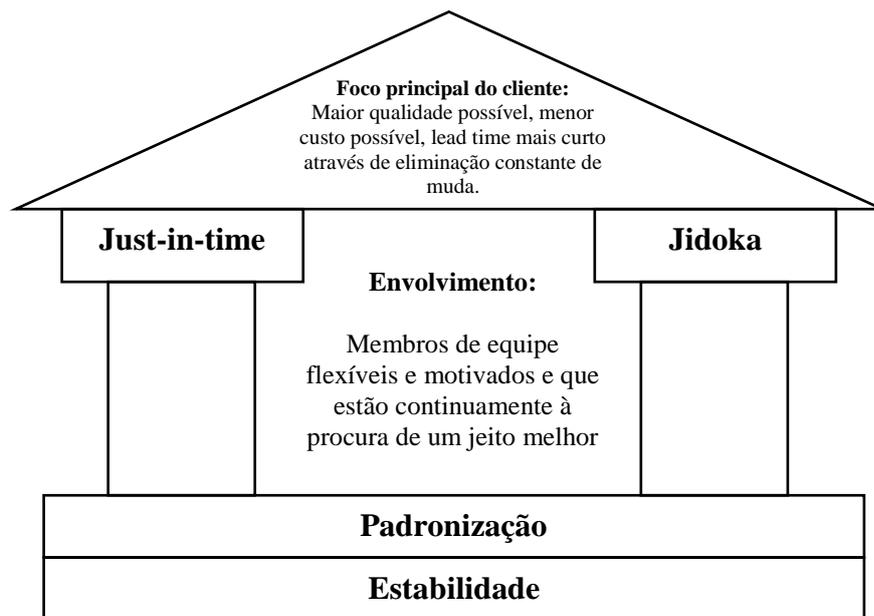
“Os sistemas de produção são usados em quaisquer tipos de empresas. Um sistema de produção utiliza os recursos para transformar as entradas em alguma saída palpável” (CHASE; AQUILANO; JACOBS, 2004).

2.1.1. SISTEMA DE PRODUÇÃO ENXUTA

A definição do ‘sistema *lean* de produção’, neste trabalho referenciado pelo termo ‘sistema de produção enxuta’, passa a ser fundamental para a compreensão do objeto de estudo deste trabalho. Dennis (2008) define que “a produção *lean* (...) representa fazer mais com menos – menos tempo, menos espaço, menos esforço humano, menos maquinaria, menos material – e, ao mesmo tempo, dar aos clientes o que eles querem”.

Na didática apresentação da casa do sistema de produção enxuta, apresentada na Figura 2 tem-se um resumo das partes fundamentais para a compreensão do mesmo.

A base do sistema *lean* é a estabilidade e padronização. As paredes são a entrega de peças e produtos *just-in-time* e *Jidoka*, a automação com uma mente humana. A meta (o telhado) do sistema é o foco no cliente: entregar a mais alta qualidade para o cliente ao mais baixo custo, no *lead time* mais curto. O coração do sistema é o envolvimento: membros de equipe flexíveis e motivados, constantemente a procura de uma forma melhor de fazer as coisas. (ANTUNES, 2008, p. 37)



FONTE: (JAPAN MANAGEMENT ASSOCIATION, 1989)

Figura 2 - Estrutura da produção enxuta

Todo fabricante de bens de consumo que deseja sobreviver no mercado atual deve ter como objetivo a redução de custos. É durante um período de pequeno crescimento econômico que os empreendedores são desafiados a garantir sua rentabilidade mesmo em produções menores. Faz-se necessária, portanto, a adoção de um sistema de gestão total que desenvolva a habilidade humana e realce sua criatividade para utilizar bem instalações e máquinas e eliminar todo desperdício. O sistema de produção enxuta defende tal eliminação total de

desperdícios, possibilitando a correlação direta entre eficiência e redução de custos. (OHNO, 1997)

Ressalta-se que as pessoas envolvidas com engenharia industrial tendem a ver o problema de produção segundo a lógica postulada de que os consumidores são quem decidem os preços de venda (SHINGO, 1996 *apud* ANTUNES, 2008), conseqüentemente cabe à firma concentrar-se muito mais na redução do custo do que em mero cálculo (OHNO, 1997), concluindo-se que o aumento dos lucros só pode ser feito pela redução dos custos.

Em uma realidade capitalista e de alta competitividade tal redução de custos é efetivamente resposta a anseios de tantas firmas, enquanto Holweg (2007) descreve os primórdios e a evolução do sistema de produção enxuta, fica clara a ampla aceitação deste modelo em empresas e indústrias de diversos países: partindo da Ásia ao ocidente, o conceito de redução de desperdícios não pode ser compreendido como uma invenção fundamentada em um único ponto do globo, mas como um resultado de um processo dinâmico de aprendizado que adotou práticas de diversos setores da indústria, práticas muitas vezes consolidadas em situações que exigiam respostas às crises enfrentadas.

Uma organização enxuta é, portanto, uma empresa que tem como objetivo de propriamente ser capaz de produzir mercadoria preocupando-se com a demanda dos clientes, buscando a qualidade e o desperdício zero. Entretanto muitas empresas não são capazes de se transformarem em uma organização de manufatura enxuta para que possam criar em si companhias de classe mundial, tal transformação exige a passagem por desafios consideravelmente difíceis de transpor, além da necessidade de encontrar concretamente a essência da manufatura enxuta em seu nicho de atuação no mercado, há também a necessidade de lidar com as diferenças culturais e regionais ou até mesmo organizacionais. (NORDIN; DEROS; WAHAB, 2010)

É no envolvimento dos membros da equipe com as melhorias que se dá a única forma sustentável de redução de custos a necessidade de atacar o desperdício de forma implacável, pelo envolvimento da equipe em atividades de melhoria padronizadas e compartilhadas. Um círculo virtuoso que garante que quanto mais os membros do time se envolvem, mais sucesso têm, e isso gera recompensas intrínsecas e extrínsecas, as quais estimulam o envolvimento. (ANTUNES, 2008)

Compreendendo que o sucesso da implementação da manufatura enxuta depende de vários fatores e abordagens e que em tal processo são fatores críticos de sucesso: a liderança e gerência, o aspecto financeiro, as habilidades/especialidades e a cultura organizacional suportando a equipe envolvida; estabelece-se que a aplicação de um conjunto completo de princípios e ferramentas também contribui para esta transformação, mas a existência de tais fatores não garante por si só os resultados esperados. Não há uma receita que explica passo a passo a implantação da manufatura enxuta, suas ferramentas e técnicas, em qualquer companhia. (MUSLIMEN; YUSOF; ABIDIN, 2011)

Em uma organização transnacional, definida como uma rede de operações individuais ligadas em um esforço de alcançar objetivos multidimensionais, há a necessidade de gerenciar também o estado de espírito, o conjunto de valores, o desejo compartilhado de construir um sistema de aprendizado e uma estrutura flexível e transparente para administrar todo este conjunto, mesmo em uma dispersão mundial de ativos e recursos em unidades altamente especializadas e em constante mudança com estratégias e inovações únicas em seus mercados. (DAFT; MURPHY; WILLMOTT, 2010)

Há dentre os desafios do desenvolvimento e aplicação de um sistema de manufatura enxuta a clara oportunidade de superar diferenças de princípios e ferramentas já utilizadas na abordagem de melhoria contínua de unidades membro de organizações transnacionais. Uma vez que os objetivos da organização são únicos para todo o grupo e as abordagens de mudança devem ser adaptadas às estratégias regionais, seus resultados são medidos de forma global entre todas as unidades, segundo os autores supracitados estabelece-se a necessidade da fundamentação do sistema de produção escolhido em dois pilares: o envolvimento das pessoas e a aferição dos resultados.

Tal envolvimento é alcançado pela aplicação sistemática das ferramentas que aproximam os indivíduos do processo de decisão, a descrição de cada uma das ferramentas presentes no estudo foco deste trabalho apresenta-se na seção Ferramentas para Melhoria Contínua e Produção Enxuta deste trabalho, e a forma de verificar a consistência dos resultados é baseada na proposta apresentada na seção Auditoria de resultados.

2.1.2. MELHORIA CONTÍNUA

A melhoria contínua não é uma marcha da morte. Não é labuta incansável. Não é um ataque no Monte Everest. O amadurecimento da organização enxuta não se alimenta de vitórias hercúleas, ela se desenvolve em constante progresso. A mentalidade

enxuta, por isso, nunca tem a necessidade de descansar sobre os louros porque nunca cansa. A organização enxuta é como um corredor de longa distância em vez de um velocista. *Lean* é um movimento sustentável aeróbico, alavancado através de exercício, disciplinado por meio de treinamento, mantido por momento, alimentada por uma nutrição equilibrada e temperada por endorfinas. (SAYER e WILLIAMS, 2012)

Melhorar continuamente, estratégia definida em um termo japonês *Kaizen*, não pode ser considerada uma novidade, é sem dúvida um conceito importante, mas não é uma revolução em si. Melhoria contínua não significa que a empresa valoriza apenas mudanças incrementais, mas tende ao conceito de existir um compromisso com a ideia de melhorar continuamente todas as partes da organização (LIKER e FRANZ, 2013), é a própria filosofia de buscar de forma continuada as melhorias do processo através do uso de esforços em equipe. (CHASE; AQUILANO; JACOBS, 2004)

2.1.3. FERRAMENTAS PARA MELHORIA CONTÍNUA E PRODUÇÃO ENXUTA

Ao pensar em uma produção enxuta deve-se ter a consciência de que são necessárias ferramentas que, no contexto desta seção são consideradas técnicas e utilizadas para produzir mudanças (INDUSTRIAL TECHNOLOGY CENTRE - ITC, 2004). Tais ferramentas são necessárias para estruturar e fundamentar a mudança que é gerada com esta nova forma de pensamento, possibilitam melhorar a eficiência dos processos de transformação e fornecem o potencial para proporcionar maior valor para o cliente com menos esforço (MCCARTHY e RICH, 2004).

Para o desenvolvimento do sistema de produção adotado como objeto de estudo deste trabalho foram aplicadas, em momentos distintos ou concomitantes, uma combinação das ferramentas apresentadas no Quadro 1.

Ferramentas Básicas	Ferramentas Específicas
Ishikawa	FMEA
Cinco Porquês	DOE
Brainstorming	Diagnóstico rápido
Método 8D;	Sistema de sugestões
Pareto	Gerenciamento em fase Inicial
PDCA	Organização do local de trabalho
Sistema Andon	Balanceamento de processo
Procedimentos Operacionais Padrão	Manutenção autônoma
MSA	Kanban
Gráfico de BOS	Didática para treinamentos
Gestão Visual de chão de fábrica	Painel de indicadores
5S	Auditoria
SMED	Sistema de diagnóstico de resultados
Manutenção Preventiva	
Poka Yoke	
Mapa de fluxo de valor	
SPC	

Quadro 1 - Ferramentas do Sistema de Produção

Nesta subseção do trabalho estão contidas as descrições e fundamentações teóricas de cada ferramenta evidentemente aplicada no escopo estudado, apresentadas na ordem mencionada anteriormente, subdividas em dois principais grupos: o de ferramentas básicas, o qual incorpora as práticas de possível aplicação em qualquer projeto de melhoria da organização e o de ferramentas específicas, diretamente relacionadas às áreas específicas da organização que necessitam de capacidade de aprofundamento maior em um estudo, desenvolvimento ou apresentação de uma solução e possuem distinções e especificidades em seus processos que requisitam tais ferramentas particulares.

Ferramentas Básicas

- O **Diagrama de Ishikawa** encontra-se no grupo de ferramentas básicas, também conhecido como diagrama de causa e efeito ou diagrama de espinha de peixe. Uma ferramenta visual, e de simples aplicação, que representa a relação entre um efeito

(problema) e suas causas potenciais, assegurando que uma lista de ideias provenientes de um Brainstorming seja balanceada e organizada, classificando os fatores que afetam o processo enquanto existem poucos dados disponíveis e ajudando a determinar, de forma imediata, a mais provável causa real do problema contra um sintoma, além de também permitir identificar o nível de compreensão de uma equipe sobre o assunto abordado (SAYER e WILLIAMS, 2012).

- A ferramenta de '**Cinco Porquês**' é uma técnica utilizada para encontrar, pela sucessão recursiva da pergunta "Por quê?", as causas raízes de um problema já identificado e exposto de forma clara e detalhada, a última resposta obtida deverá ser a causa raiz real do problema abordado, resultando em diferentes essências em cada resposta, na primeira têm-se o sintoma, em seguida a desculpa, o terceiro porquê revela a culpa e o quarto a causa, comumente a quinta resposta leva a causa raiz. Sua utilização é justificada pela simplicidade no uso autônomo e também pela possibilidade de aplicação durante a preparação do diagrama de Ishikawa (WEDGWOOD, 2006).
- O **Brainstorming** é um método de geração e coleta de ideias e soluções sem restrições, críticas ou julgamentos, assegurando a participação ampla no processo de melhoria e produzindo grande quantidade de ideias e soluções em um curto período, é um momento de apoio à criatividade durante o qual cada pessoa tem um papel a desempenhar. Esta ferramenta separa de forma clara os momentos de geração de ideias e a organização ou avaliação das mesmas e é um método rápido para encontrar uma ou diversas soluções para um problema em particular ao passo que permite um grande envolvimento da equipe, fator que impulsiona a geração de ideias no tratamento cotidiano de dificuldades (ALUKAL e MANOS, 2006).
- O método de solução de problemas em oito passos, também chamado de **8D**, participa do mesmo grupo e consiste em confiar em uma abordagem lógica e estruturada de oito etapas para identificar, resolver e evitar que o problema ocorra novamente. O método foi desenvolvido na Ford Motor Company em meados dos anos 80 para ser utilizado em seus fornecedores e melhorar a resolução de problemas. As etapas consistem em inicialmente determinar um time e em seguida definir o problema a ser solucionado. Junto ao time implantam-se e verificam-se ações de contingência até que possa refletir para definir e verificar as causas raízes e em sequência o desenvolvimento das ações corretivas pode ser realizado assim como a implementação e verificação de tais ações

corretivas permanentes, prevenindo-se a recorrência do problema e, no conseqüente sucesso, parabeniza-se o time (LANGLEY, MOEN, *et al.*, 2009).

Esta ferramenta permite realizar uma análise estruturada utilizando as ferramentas como cinco porquês, Ishikawa, Gráfico de Pareto e PDCA, percorrendo as etapas de definição e análise, para tomar as decisões com base em fatos, e não em percepções, solucionando causas raízes e não apenas removendo sintomas, envolvendo o time e alcançando soluções mais objetivas e efetivas do que aquelas consideradas quando a análise é realizada por uma única pessoa (SAYER; WILLIAMS, 2012).

- Um **gráfico de Pareto** é uma ferramenta gráfica para detectar e priorizar vários problemas em um processo. É um gráfico de barras, onde as barras, classificadas em ordem decrescente, frequentemente são acompanhadas por uma curva que mostra a frequência cumulativa ou de contagem, a fim de melhor observar que categorias são responsáveis pela maioria dos resultados tornando claro que problemas (causas) "poucos vitais" devem ser abordadas em primeiro lugar (CHASE, AQUILANO e JACOBS, 2004).
- O método **PDCA** é um método poderoso para perceber importância da melhoria contínua e ajudar a aplicar os seus princípios. É uma abordagem eficaz para a melhoria de processos e mudanças, garantindo que ideias sejam testadas antes da implementação, ajudando também a garantir que as lições aprendidas de ciclos anteriores sejam registradas e utilizadas em ciclos futuros (DENNIS, 2008).
- O **Sistema Andon** é um sistema que permite a visualização de problemas de qualidade ou processo que aparecem no chão de fábrica. As identificações consistem em luzes de sinalização para indicar onde o problema ocorre, os alertas podem ser ativados manualmente por operadores de máquinas ou automaticamente podendo, inclusive, exibir informações sobre a produção atual. O conceito pode também ser aplicado a operações de serviço. É útil na medida em que rapidamente e claramente notifica operadores, manutenção e gestores da planta sobre o processo ou problemas de qualidade, facilitando a comunicação e correção de defeitos, aumentando a segurança de produção e destacando onde os problemas ocorrem (ROEBUCK, 2011).
- Também é considerada ferramenta básica do sistema de produção o **Procedimento Operacional Padrão (POP)**, definido como um conjunto de instruções escritas que documentam uma atividade de rotina ou repetitivas, parte integrante de um sistema de qualidade bem-sucedido pelo importante papel de fornecer informações aos indivíduos para realizarem um trabalho e facilitar a consistência na qualidade do produto. Um

POP minimiza a variação e promove a qualidade através da aplicação coerente do processo dentro da organização, ajuda a comunicar claramente o que deve ser feito, ajuda a aumentar a segurança e pode ser valioso para reconstruir as atividades do projeto ao mesmo tempo em que pode ser usado como listas de verificação por inspetores (WEDGWOOD, 2006).

- Ferramenta igualmente indispensável é a **Análise de Sistema de Medição (MSA)**, processo para determinar se um sistema de medição é capaz de fornecer informações confiáveis que podem ser a base para as decisões. Basicamente a MSA avalia a proporção da variação total proveniente do sistema de medição, a contribuição para a variação total do sistema de medição deve ser nula, pois o objetivo da Análise do Sistema de Medição é qualificar um sistema de medição a ser utilizado por quantificar a sua exatidão, precisão e estabilidade consistindo em um primeiro passo crítico que deve preceder qualquer decisão baseada em dados, incluindo Controle Estatístico de Processos e Planejamento de Experimentos (WEDGWOOD, 2006).
- A **carta de Sistema Operacional de Negócios**, também conhecida como gráfico de BOS é um método prático para a visualização de KPI e conectá-los com ações de melhoria, tornando-se uma ferramenta eficiente para gestão visual e comunicação aos funcionários ao proporcionar simples visão geral dos principais objetivos atuais e ações de melhoria, assim como para a gestão, pois permite visualização clara do desempenho atual, metas e previsões. O Gráfico de BOS combina várias ferramentas, por exemplo: Análise de Pareto, Ishikawa, e contempla em uma única página de resumo os valores e tendências de KPI, as causas raízes da situação, o plano de melhoria e resultados das ações de melhoria já implantadas (GHALAYINI e NOBLE, 1996).
- No grupo de ferramentas básicas encontra-se ainda a **gestão visual**, conjunto de controles visuais formados por meios e dispositivos que são projetados para gerenciar operações (processos) de modo a tornar os problemas e desvios dos padrões visíveis, exibir informações operacionais ou status de progresso em formato fácil de ser visualizado por todos, fornecer instruções aos interessados, transmitir informações e fornecer feedback imediato para as pessoas. O bom uso da gestão visual traz benefícios à operação à medida que permite imediatamente corrigir os problemas, reduzir custos de produção e de resíduos, encurtar lead time de produção, reduzir o estoque e proporcionar um ambiente de trabalho seguro e confortável. (HOBBS, 2004)

- **5S** é um pré-requisito para qualquer programa de melhoramento, já que os resíduos são custos para as empresas a eliminação do desperdício é um ganho. A filosofia 5S foca a eficaz organização do local de trabalho, simplifica o ambiente de trabalho e redução do desperdício, melhorando a qualidade e a segurança (ALUKAL e MANOS, 2006).
- **SMED**, ou troca rápida de ferramentas, conceito que prega a capacidade de realização de trocas e configurações de linhas de produção em um único dígito de minuto como unidade de tempo de parada de máquina, centra-se, portanto, na redução do tempo necessário para trocas no processo. Uma base importante para o sistema SMED é a distinção entre o trabalho de transição que ocorre quando a máquina não estiver em execução de sua função, chamado de configuração interna, e os trabalhos preparatórios que ocorrem enquanto a máquina está funcionando, chamado configuração externa. A aplicação da metodologia de troca rápida aumenta a capacidade de produção, reduz o tempo de máquina parada e estoques. Uma vez que permite produzir lotes menores, aumenta a flexibilidade para responder às mudanças na demanda, reduz os lead-times e melhora a qualidade por uma padronização do processo (ROEBUCK, 2011).
- **Manutenção preventiva** é uma estratégia que permite reduzir e até mesmo para evitar todas as quebras de máquina e manter a companhia com bons indicadores de produtividade, mantendo a área em bom estado sempre, sem esperar uma quebra ou falha para tomar ações. Muitos ativos e localizações exigem manutenção regular para garantir a produção contínua e eficaz. É através de um projeto próprio e estudo de dados históricos que um programa eficiente de manutenção preventiva é elaborado, aprende-se a observar e ouvir o equipamento antes do mesmo apresentar quebras. Esta ferramenta é também um importante componente de qualquer plano para otimizar a manutenção. (LANGLEY, MOEN, *et al.*, 2009).
- **Poka Yoke** é um método de pensar em projetos que tornem muito difícil ou impossível produzir um produto defeituoso. É como uma lista de verificação embutida no processo, uma inspeção econômica de cada item produzido para determinar se é aceitável ou defeituoso de modo que o processo só possa ser realizado corretamente, como um mecanismo que impede tanto um erro de ser cometido quanto torna o erro óbvio à primeira vista. Um *Poka Yoke* ajuda a prevenir ou detectar todos os erros no processo e confirma a ideia de que é mais barato e mais eficaz prevenir erros do que corrigi-los, permitindo a redução de custos uma vez que anula o retrabalho necessário

para corrigir os erros, reduzindo os desperdícios com controles e inspeções manuais (ROEBUCK, 2011).

Ferramentas específicas

- A primeira das ferramentas alocadas no grupo de ferramentas específicas é o **mapeamento do fluxo de valor**. Um fluxo de valor é toda ação (agregando valor ou não) necessária para trazer um produto por todos os fluxos essenciais a cada produto. É o mapeamento do Mapeamento do Fluxo de Valor que permite as empresas enxergarem seus desperdícios, servindo para direcionar as melhorias no fluxo que efetivamente contribuem para um salto no seu desempenho, evitando a dispersão em melhorias pontuais, muitas das quais de pequeno resultado final e com pouca sustentação ao longo do tempo. O Mapeamento ajuda ainda a estabelecer a real necessidade e o foco adequado das diversas ferramentas Lean, tais como: células para criar um verdadeiro fluxo contínuo, sistemas puxados e nivelados, setup rápido, trabalho padronizado e a enxergar melhor a integração entre elas (ROTHER e SHOOK, 2003).
- SPC - **controle estatístico de processo (CEP)** é mais que uma ferramenta, é uma filosofia, de certa forma é uma estratégia e um conjunto de métodos para serem aplicados em processos de e sistemas de melhoria para render saídas mais assertivas. É baseado em dados e fundamentado na teoria da variação, permitindo a avaliação do desempenho do processo atual, procurar por ideias de melhoria e destacar se as mudanças produziram evidências de melhoria. SPC inclui foco em processos, estratificação, agrupamento racional e métodos de previsão de desempenho futuro no tocante a estabilidade e capacidade, incluindo medição, coleta de dados, métodos, e experimentação planejada. São partes chave do SPC os gráficos de Shewhart, gráficos de execução, plotagem de frequência, análise de Pareto, diagramas de dispersão e de fluxo (LANGLEY, MOEN, *et al.*, 2009).
- A metodologia de **Análise do Tipo e Efeito de Falha**, conhecida como FMEA, é um método para investigar conexões entre diferentes modos e seus efeitos, é uma rotina de investigação relativamente simples na qual cada função, processo ou atividade é examinada a fim de identificar modos de falha, seus efeitos e ações possíveis. É uma ferramenta de aplicação permitida e recomendada durante qualquer fase do desenvolvimento do trabalho, possibilitando a alocação de recursos considerando o sistema como um todo e facilitando a priorização e seleção de atividades, apoiando a

tomada de decisão e acompanhamento das realizações (BELLGRAN e SÄFSTEN, 2010).

- **DOE - Projeto de experimentos**, também denominado teste multivalorado, é uma metodologia que permite, por meio de estudos estatísticos, relacionar causas e efeitos entre diversas variáveis dos processos e suas respectivas variáveis resultantes. Esta ferramenta permite experimentar diversas variáveis simultaneamente, uma vez que é realizada uma cuidadosa seleção de um conjunto; ponto que a difere dos testes estatísticos padrões que exigem a mudança de variáveis individuais a fim de encontrar a que mais influencia (CHASE, AQUILANO e JACOBS, 2004).
- O estabelecimento de um **sistema de sugestões** tem importante função em sistemas de produção modernos, uma vez que a melhoria contínua é extensão e reflexo de sugestões dadas pelos empregados. Tal sistema permite a organização, classificação e feedback de sugestões, ao passo que também fomenta a criação e divulgação de novos conceitos, práticas e métodos. Esta prática prova-se válida, pois além de aumentar o número de sugestões também aumenta a qualidade das mesmas (FRESE, TENG e WIJNEN, 1999).
- A **organização do local de trabalho** é fundamental para todo e qualquer sistema de manufatura livre de desperdícios, a implementação completa de uma ferramenta de organização do local de trabalho garante a facilitação da criação de processos de melhoria contínua. Esta ferramenta contempla a implementação e manutenção de controles visuais, *kanbans* e 5S, assegurando base sólida para processos de melhoria em um progresso constante e em ritmo agressivo (DAVIS, 1999).
- É na habilidade de produzir em linhas que produzem um produto de cada vez um fluxo contínuo e no prazo que o cliente espera que se consiste a base de alguns dos mais desejáveis benefícios da manufatura enxuta. O **balanceamento de processos** realiza a catálise do processo ao nivelar cada estação de trabalho em uma linha enxuta, assegurando que cada unidade de trabalho receba a mesma carga de trabalho que qualquer outra da linha, independente do tipo de processo. Na filosofia de um sistema de produção enxuta o balanceamento ocorre pela utilização de somente os recursos necessários para atender a demanda do cliente, remodelando layout e unidades de trabalho de modo que se permita que tarefas padronizadas sejam realizadas sequencialmente e de maneira progressiva e, quando possível, ligando fisicamente todos os processos e recursos necessários a uma produção específica, permitindo a

distribuição, acúmulo e balanceamento de trabalho através de todo o ciclo de manufatura (HOBBS, 2004).

- Os sete passos para alcançar a **manutenção autônoma**: limpar e inspecionar o equipamento, eliminar fontes de contaminação, lubrificar componentes e estabilizar padrões para limpeza e lubrificação, treinar operadores em inspeção geral, conduzir inspeções regulares, estabelecer gerenciamento e controle da estação de trabalho e atuar em atividades de melhoria avançada; formam uma importante ferramenta para um sistema de produção bem sucedido e uma política de melhoria contínua eficiente, manter autonomamente significa que os times operam sem interferência e que as pessoas do chão fábrica tomam propriedade de seus equipamentos e instalações, restaurando, mantendo e melhorando seus recursos de manufatura, desenhando e decidindo sobre as próprias tarefas de manutenção e assegurando que estas sejam cumpridas (WILSON, 2002).
- **Kanban** é uma ferramenta visual, normalmente representada por um cartão retangular em um envelope de vinil, uma autorização para produzir ou parar, um modo de alcançar a produção *Just in time*. O cartão *Kanban* pode também conter informações sobre o fornecedor, cliente, produto, local de armazenamento ou meio de transporte, mas um sistema que utiliza *Kanban* não necessariamente utiliza cartões: um espaço aberto identificado, por exemplo, pode significar que alguém precisa preencher aquela lacuna; uma linha em uma esteira ou prateleira indicando o mínimo; uma caixa com espaços específicos para um determinado número de peças; uma luz indicadora ou até mesmo uma mensagem eletrônica na tela de um computador (DENNIS, 2008).

2.2. AUDITORIA DE RESULTADOS

Uma vez implantadas as ferramentas do sistema de produção para apoio à tomada de decisão nas atividades de rotina de cada indivíduo, uma forma de verificar os resultados e apontar os melhores caminhos é a de aplicação de uma auditoria.

A auditoria deve ser compreendida como um conjunto de ações de assessoramento e consultoria. A verificação de procedimentos e a validação dos controles internos utilizados pela organização permitem ao profissional auditor emitir uma opinião de aconselhamento à direção ou ao staff da entidade em estudo, garantindo precisão e segurança na tomada de decisão. Muitas vezes o trabalho é executado com a finalidade de atender a interesses de acionistas, investidores, financiadores e do próprio Estado, ou para cumprir normas legais que regulam o mercado acionário. (MÜLLER, 2001)

A fim de possibilitar o suporte à gestão de sistemas de produção enxuta, Kobayashi (1995) destacou diversos pontos que são cruciais para o desenvolvimento de uma empresa que quer ter um padrão de classe mundial¹, dentro os pontos apontados pelo autor hoje se assumem vinte, em um modelo denominado de “20 Chaves”.

As chaves incluídas no modelo podem variar de acordo com o enfoque da organização, mas são basicamente relacionadas com as seguintes 20 chaves: 1-Limpeza e organização, 2-racionalização do sistema, 3-melhoria das atividades do time, 4-redução de inventário, 5-tecnologia de troca rápida, 6-melhoria de métodos, 7-monitoramento zero, 8-processo em células produtivas, 9-manutenção de equipamentos, 10-controle do tempo, 11-comprometimento, 12-sistema de garantia de qualidade, 13-desenvolvimento de fornecedores, 14-eliminação de desperdício, 15-treinamento de funcionários, 16-versatilidade de habilidades, 17-programação da produção, 18-controle de eficiência, 19-uso de sistemas de informação e 20-economia de energia e materiais (KOBAYASHI, 1995).

A partir da estrutura do modelo definido pelo autor, cada empresa tem a possibilidade de construir seu próprio modelo de auditoria visando identificar em quais pontos precisa dar mais enfoque a fim de que fundamente de forma bem consolidada a estrutura do sistema de produção enxuta, entretanto a proposta das 20 chaves é que se progrida da maneira mais uniforme possível em cada nível, ou seja, não basta desenvolver um único ponto e esquecer-se de acompanhar os demais, Kobayashi (1995) descreve que o crescimento deve ser harmônico, partindo no nível de principiante até o quinto nível, o de classe mundial.

2.3. A CULTURA ORGANIZACIONAL

A cultura organizacional pode ser compreendida como uma construção hipotética, uma ideia, um rótulo ou, até mesmo, um conceito criado para lidar com o que se vê ou se vive em uma organização. Entretanto a definição de cultura organizacional como algo que causa efeitos positivos ou negativos observáveis e que é, por definição, realidade imutável e que nada pode ser feito sobre ela, denota que uma utilização falaciosa da cultura organizacional como apoiadora ou inibidora da mudança (MANN, 2012).

¹ Classe mundial, do termo em Inglês *World Class*, define-se como uma posição acima de todos os outros, excelente, excepcional. → World class. Thesaurus.com. Roget's 21st Century Thesaurus, Third Edition. Philip Lief Group 2009. [http://thesaurus.com/browse/world class](http://thesaurus.com/browse/world+class) (acessado em 07 de Abril de 2013).

Mann (2012) defende ainda que ao passo que pareça ser interessante mudar tal cultura para transformar o processo produtivo deve-se ter em mente que esta não deverá ser a meta para mudança; é a partir da consolidação de um sistema de gerenciamento que se apresenta a cultura observada, a fim de mudar a cultura deve-se mudar o sistema.

Quando Hofstede (2010) analisa as diferenças culturais em organizações presentes em países distintos procura afirmar que a cultura nacional é mais frequentemente uma fonte de conflito do que de sinergia e que as diferenças culturais são, na melhor das hipóteses, um incômodo e muitas vezes um desastre para as organizações. O que pode parecer um choque quando superficialmente analisado, mas sintetiza em si o desafio do processo de desenvolvimento de um sistema de produção em uma transnacional.

O mesmo autor destaca que a cultura organizacional difere do conceito de cultura nacional e pode ser expressa em seis dimensões destacando uma polarização entre 1-orientação ao significado e orientação ao resultado, 2-direcionamento interno e direcionamento externo, 3-disciplina laxista e uma rigorosa disciplina de trabalho, 4-local e profissional, 5-sistema aberto e sistema fechado e ainda a dimensão que avalia a 6-orientação ao empregado e orientação ao trabalho.

A primeira dimensão difere uma cultura orientada a meios quando analisada em relação à orientada a objetivos é, entre as seis dimensões, mais estreitamente relacionada com a eficácia da organização. Em uma cultura orientada a meios o elemento-chave é a forma em que o trabalho tem que ser realizado, as pessoas identificam-se com o "como", percebem-se como evitadoras de riscos e fazem apenas um esforço limitado em seus postos de trabalho, enquanto a cada dia de trabalho é praticamente o mesmo. Em uma cultura orientada a objetivos os funcionários são conduzidos principalmente para atingir as metas ou resultados internos específicos, mesmo que estes envolvem riscos substanciais, as pessoas se identificam com o "o quê".

Em outra perspectiva a cisão é evidente quando se compara uma cultura internamente dirigida, na qual funcionários compreendem que as tarefas que desempenham para o mundo exterior são totalmente determinadas com base na ideia de que a ética nos negócios e honestidade são importantes e que eles são quem melhor sabe o que é bom para o cliente e para o mundo em geral; com uma cultura externamente dirigida onde a única ênfase está em atender as necessidades do cliente, pois os resultados são mais importantes e pessoas tendem a

ser mais pragmáticas, em vez de adotar uma atitude ética prevalecente. Esta dimensão é distinguível da primeira, porque neste caso não são resultados impessoais que estão em jogo, mas a satisfação do cliente, consumidor ou acionistas.

Outra análise comparativa permite compreender a cultura organizacional como de disciplina laxista ou uma rigorosa disciplina de trabalho: Esta dimensão refere-se ao modelo de estruturação interna, controle e disciplina na qual a cultura laxista revela uma estrutura internamente frouxa, possível falta de previsibilidade e pouco controle/disciplina permitindo muita improvisação e surpresas, enquanto uma rigorosa disciplina de trabalho revela o contrário com pessoas muito conscientes dos custos, tendendo a ser mais pontuais e sérias.

A quarta dimensão definida por Hofstede (2010) analisa a cultura sob a perspectiva que divide organizações em locais, nas quais funcionários se identificam com o chefe e/ou a unidade em que se trabalha, ou em organizações profissionais, onde a identidade de um empregado é determinada pela sua profissão e/ou o conteúdo do trabalho. A análise em uma cultura muito local revela empregados que são direcionados a tarefas e resultados de curto prazo, focados internamente e havendo forte controle social que os impele a ser como todos os outros. Em uma cultura de dimensão profissional, é o inverso.

A relação entre Sistemas abertos e sistemas fechados refere-se à acessibilidade de uma organização e é definida na quinta dimensão cultural a qual classifica que em uma cultura muito aberta os recém-chegados são imediatamente bem-vindos; é aberta tanto para quem já trabalha na organização quanto para quem vem de fora, e acredita-se que quase todas as pessoas se encaixam na organização. Em uma organização muito fechada, é o inverso.

A última dimensão comparativa é mais relacionada com a filosofia de gestão de pessoas e trata do aspecto da orientação ao empregado e orientação ao trabalho afirmando que nas organizações orientadas a empregados os membros da equipe sentem que os problemas pessoais são levados em conta e que a organização assume a responsabilidade pelo bem-estar de seus funcionários, mesmo que seja à custa do trabalho. Nas organizações orientadas a trabalho existe uma forte pressão para realizar a tarefa, mesmo se isto é à custa de trabalhadores.

Uma cultura envolvente vai apoiar os gestores e não gestores para realizar os objetivos da organização da maneira mais eficiente e eficaz possível. O uso do modelamento da cultura organizacional com análise das cinco dimensões propostas em conjunto com uma avaliação

de diferentes níveis da organização facilita a mudança de várias maneiras, esta compreensão é crucial na efetivação de uma mudança tangível e duradoura. (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010)

A transformação cultural em uma companhia que procura implantar a manufatura enxuta se dá pelo uso das ferramentas desse sistema, que quando usadas, criam um pano de fundo proveniente da experiência, seja pelo sucesso ou pela falha, reforçando o crescimento da cultura de manufatura enxuta enquanto implementam-se e dominam-se tais técnicas, assegurando que esta mudança se desenvolva organicamente dentro da organização. (WINCEL e KULL, 2013)

O foco direcionado aos indivíduos como seres humanos pensantes, trazido pela implantação de um sistema de produção, enfatizando a criatividade e geração de ideias, transforma a cultura organizacional em uma cultura de mudança para melhoria na qual as pessoas seguem os padrões instalados, como se fossem de sua própria natureza, e onde todas as ferramentas e técnicas da manufatura enxuta tornam-se parte da vida e do trabalho diária. (ALUKAL e MANOS, 2006)

2.4. LIÇÕES APRENDIDAS EM IMPLANTAÇÕES DE OUTROS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Uma vez que a implantação de sistemas de produção enxuta não se trata de uma novidade e é considerada amplamente difundida em diversas organizações ao redor do globo (ANTUNES, 2008), é sensato destacar as lições aprendidas em alguns casos de destaque e os comentários dos próprios autores a fim de que não seja necessário cometer os mesmos erros e poder de forma mais ágil alcançar os resultados esperados.

Clarke (2005) reflete que quando ao final do processo volta-se o olhar às pessoas cujas rotinas foram impactadas têm-se a clara visão de que ao passo que a padronização advinda da implantação de um sistema de produção facilita a inclusão das habilidades e experiências destas nas decisões, também adiciona uma responsabilidade aos funcionários sem que estes a considerem um fardo nem sequer a compreendam como uma sobrecarga de trabalho. A inclusão do conhecimento dos indivíduos do chão de fábrica no processo decisório, realizado por seus superiores e planejadores, efetiva a maior influência sobre o trabalho como um todo na organização e consolida a gestão participativa. Tais fatores também impactam diretamente na comunicação e troca de informações entre os times, desenvolvendo uma cultura de atenção às atividades de outros times expandindo horizontes dos colaboradores para além das próprias

atividades e das atividades de seu grupo, possibilitando que cada um perceba de forma mais clara o não isolamento de seu trabalho, mas a influência de seu papel em toda a cadeia produtiva.

Feld (2011) comenta que após a disseminação de ferramentas da manufatura enxuta pela aplicação sucessiva de eventos Kaizen de quatro dias, os colaboradores tornam-se mais confiantes no uso das mesmas e tendem a agendar outros eventos Kaizen conduzidos por eles mesmos procurando arduamente a eliminação de desperdícios e a melhoria contínua em suas próprias atividades, ampliando a responsabilidade de cada um por toda a cadeia produtiva de modo que não mais um único ponto seja responsável pela melhoria. Desta forma o time tem a oportunidade de desenvolver pilotos que revelem as relações reais de causa e efeito nas situações cotidianas, minimizando exposições desnecessárias e mitigando riscos. Tais operadores despontam como excelentes fontes de ideias e soluções à medida que o projeto se desenvolve, pois conhecem muito bem o processo, tornando-se agente de mudança e apoiando os demais a segui-lo nesta escolha.

É necessário um direcionamento, planejamento e sequenciamento de projeto de implantação de um sistema de manufatura enxuta, uma abordagem rígida ao modelo previamente elaborado deve ser considerada, mas é sempre necessária a adaptação do modelo à cultura organizacional já implantada a fim de que o esforço para a consolidação das práticas de melhoria contínua seja continuado até que um nível esperado seja atingido e estabilizado como previsto. A abordagem continuada e sequencial dos projetos com o auxílio do ciclo PDCA ajuda a proporcionar um estado de estabilidade mais fundamentado de forma sólida, enquanto assegura a redução de desperdícios não facilmente percebidos nas primeiras análises. (MUSLIMEN, YUSOF e ABIDIN, 2011)

Para o início do projeto é de grande valia a adoção de treinadores capacitados nas técnicas e ferramentas a serem utilizadas; membros diretamente envolvidos nas atividades de melhoria contínua em tempo integral tendem a facilitar o alcance dos resultados nas situações inicialmente encontradas, motivando outros a alcançarem resultados em projetos cada vez maiores. Também é essencial que antes do início do desenvolvimento se determinem características do ambiente, compreendendo os maiores desperdícios e quais resultados poderiam ser alcançados em cada projeto piloto inicial, deste modo envolve-se também a alta gerência como fomentador de inovação. (NORDIN, DEROS e WAHAB, 2010)

Compreende-se, portanto, que mesmo que não exista uma receita pronta para implantação de um sistema de manufatura enxuta, não basta apenas a aplicação sistemática de um conjunto de técnicas isoladas, é necessário o desenvolvimento de um sistema de negócios completo, é fundamental um agente de mudança que desenvolva desde a base da cadeia a alta gerência e os leve a compreender e realizar a coisa certa todas as vezes (LIKER, 2004). Mesmo que a não existência de um manual, fato que permite diferentes possibilidades de abordagem e metodologias, a implantação é sempre uma tradução das estratégias em táticas focadas no negócio em cada área do negócio (DENNIS, 2010, p. 92).

A próxima seção deste estudo apresenta como foi realizada tal tradução das estratégias em uma formalização de um sistema de produção enxuta em uma companhia transnacional.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. METODOLOGIA

Como definem Silva e Menezes (2005), este trabalho é classificado do ponto de vista de sua natureza como pesquisa aplicada, uma vez que visa gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos a soluções de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais, já quanto à abordagem esta é qualitativa, pois considera a existência de uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, um vínculo que, muitas vezes, não pode ser traduzido em números, abordando-se principalmente o processo e seu significado pela interpretação de fenômenos.

São encontrados traços que a definam como uma ‘pesquisa-ação técnica’ no decorrer do desenvolvimento do trabalho, pois se constitui também em uma abordagem pontual na qual uma prática já existente em outro lugar é implementada no escopo observado e a sua prática realiza uma melhora. (TRIPP, 2005)

Neste estudo as amostras são intencionais e não probabilísticas e, tendo como instrumento de coleta de dados a própria observação in loco. Também se destaca o estudo, segundo GIL (1991 *apud* SILVA e MENEZES, 2005), como pesquisa participante do ponto de vista técnico, desenvolvendo-se a partir da interação do pesquisador com os membros das situações investigadas.

Para a elaboração do trabalho são destacadas as seguintes atividades:

- Revisão bibliográfica dos conceitos pertinentes ao escopo do estudo, tais como os Sistemas de Produção, as ferramentas para produção enxuta e melhoria contínua, cultura organizacional e formas de auditoria do sistema de produção.
- Observação, caracterização e levantamento de informações sobre a unidade fabril estudada, padronização de métricas e formatos de formulários, quadros e itens utilizados para gestão visual dos indicadores.
- Descrição do programa de implantação do sistema de produção enxuta proposto pela própria organização em conjunto com uma consultoria.
- Qualificação dos resultados esperados e atingidos em avaliações por auditoria de vinte chaves.

3.2. PANORAMA DA EMPRESA

Transnacional de capital aberto com sede Norte Americana, presente em dezenove países e com aproximadamente dez mil funcionários alocados em suas sessenta e três fábricas, vinte centros de distribuição e nove unidades de marketing e atendimento ao cliente. Focada em inovação e orientada ao consumidor, é reconhecida como a organização líder em seu mercado, portadora de mais de duas mil e quinhentas patentes além de inúmeros patrimônios intelectuais em seu ramo de atuação. Fundada na década de cinquenta, na Alemanha e gradativamente expandindo-se ao redor do mundo até a chegada à América Latina no ano 2000.

Por respeito às políticas de confidencialidade da empresa onde a pesquisa foi realizada o presente trabalho não cita o local, nome ou ramo de atividade da companhia onde o objeto de estudo foi aplicado, tal restrição não implica que os conceitos e métodos aqui apresentados e implantados sejam aplicáveis a qualquer empresa, mas não torna menos universal a possibilidade de desenvolvimento de um sistema de produção enxuta implantado nos mesmos moldes aqui descritos.

A companhia contempla dentre seus departamentos um time global direcionado a fomentar a excelência em manufatura, realizando uma abordagem de direcionamento às iniciativas de melhoria contínua existentes em cada uma de suas unidades fabris ao redor do mundo. É deste time a responsabilidade pela difusão e acompanhamento dos conceitos apresentados neste estudo.

A fim de permanecer na liderança em seu ramo de atuação o alto escalão executivo da companhia opta pela aplicação estruturada de um sistema de produção enxuta, adaptado às estratégias da organização, buscando métodos que, pela melhoria e adaptação dos atuais processos produtivos, alcancem os resultados de excelência, fundamentando de forma sólida a base para que tais métodos tornem-se práticas cotidianas impactando diretamente no aumento da eficiência operacional e de serviços, e com a prática das ferramentas de melhoria contínua fortalece-se uma cultura de excelência em manufatura posicionando a empresa, de forma estável, como a melhor da classe.

3.3. ARQUITETURA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

Para a construção e implantação do sistema de produção da forma como é estruturado assumiu-se a necessidade da realização de um estudo para a criação e validação teórica do desenho do sistema de produção assim como de suas ferramentas e métodos. Na primeira fase desenvolveu-se um estudo, em uma abordagem global, sobre nível de conhecimento de práticas de melhoria contínua que cada unidade fabril possuía, tal estudo foi realizado por uma empresa de consultoria terceirizada, avaliando as ferramentas localmente utilizadas e o nível de conhecimento e aptidão em cada uma delas.

O sistema proposto fundamenta-se em um conjunto de ferramentas que suportam as operações cotidianas e contribuem para tomada de decisão com embasamento científico nos níveis mais operacionais da companhia.

Uma vez que tais ferramentas tornam-se parte da rotina é possível assegurar um gerenciamento das melhores práticas, direcionando as decisões a partir de indicadores que impactam o escopo produtivo em cinco óticas distintas: Produção – tratando do ambiente produtivo, suas atividades e impactos no custo de operação; Qualidade – evidenciando o produto manufaturado e a satisfação do cliente; Nível de Serviço – abordando a velocidade de atendimento das solicitações e entrega; Motivação – voltando-se às pessoas no contexto produtivo no tocante ao envolvimento, treinamento, segurança; Sustentabilidade – compreendida como impacto ambiental das operações produtivas e consumo de recursos energéticos.

Para assegurar direcionamento correto das ações de melhoria no escopo apresentado desenvolveu-se um sistema de diagnóstico, utilizado pela alta gerência corporativa, para priorizar projetos de melhoria. Uma forma de calcular o impacto financeiro, na perspectiva dos acionistas, e da garantia de orientação à visão e missão corporativa em cada uma das propostas de melhoria contínua. O sistema de diagnóstico faz a correlação entre o sistema de produção e um sistema de negócio, mesmo que este não esteja formalizado na organização, desta forma direciona-se o sistema produtivo por uma perspectiva externa ao ambiente operacional.

O segundo direcionador da melhoria contínua no sistema de produção é o painel de indicadores, compilando em si indicadores chave em cada uma das óticas descritas no escopo impactado. Este painel dá a perspectiva direcionadora interna, capaz de apontar tendências

baseadas em dados obtidos apenas dos resultados da rotina produtiva, independente do resultado contábil.

Visando avaliar cada unidade de negócio quanto ao direcionamento à melhoria contínua, o sistema conta com a auditoria de 20 chaves como modelo direcionador de padronização operacional na transnacional e comparativo quantitativo de resultado entre as unidades do grupo transnacional. Peça fundamental como facilitadora de controle para obtenção de certificações e garantia de perenidade das ações de melhoria.

Quando modelado desta maneira, apresentada na Figura 3, o sistema assume uma estrutura fortemente coesa, sustentado em si mesmo e contendor de todas as ferramentas necessárias para tomada de decisão no nível que se propõe atingir. Ao passo que apresenta características que o define como fracamente acoplado, tornando-o adaptável às diversas unidades fabris da transnacional sem que se perca o direcionamento estratégico, características essenciais para garantia de sucesso em implantações em futuras unidades de negócio.

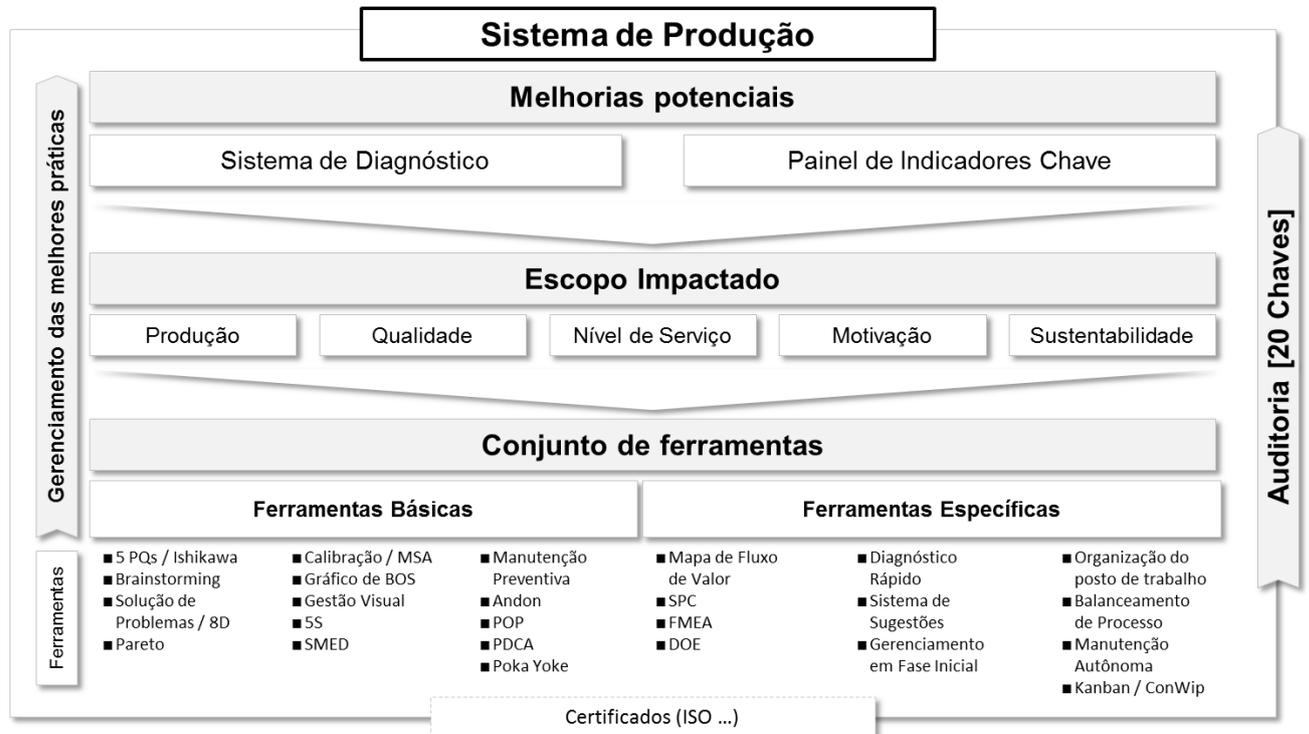


Figura 3 - Estrutura do sistema de produção implantado

3.3.1. PROCESSO DE AUDITORIA

A avaliação é parte integrante do conjunto de ferramentas para a melhoria contínua no sistema implantado e se consiste em uma auditoria semestral realizada por um funcionário treinado da companhia que trabalha em uma unidade do grupo em um país diferente do que se encontra a empresa auditada, acompanhada por um membro do comitê global de melhoria contínua. Tal processo de auditoria tem a capacidade de avaliar a companhia de forma holística e propor melhoria em pontos específicos por meio de *benchmarking* em outras unidades do próprio grupo.

Organizada em cinco grupos, a ferramenta apresentada no Quadro 2 abrange a organização toda – seus principais processos e setores – em busca de evidências do envolvimento cotidiano na melhoria contínua e na utilização das demais ferramentas do próprio sistema de produção, possibilitando a classificação em cinco níveis: tradicional, aprendizado, conduzindo, classe mundial e melhor da classe. Preencher todos os requisitos em um nível para cada ponto chave avaliado representa uma unidade na pontuação final, possibilitando que no total somem-se cem pontos em uma organização considerada a melhor da classe.

#	Ponto Chave	Agrupamento
1	Gerenciamento por objetivos	Alta Gerência
2	Segurança	
3	5 S	Manufatura
4	Gestão Visual	
5	Solução de problemas	
6	Padrão de eficiência / OME	
7	Manutenção Preventiva	
8	Troca Rápida	
9	Semiacabados – (WIP)	Cadeia de suprimentos
10	Programação de produção	
11	Nível de serviço	
12	Sistema de qualidade	Qualidade
13	Garantia de qualidade	
14	Controle de processo	
15	Desenvolvimento de fornecedores	
16	Sustentabilidade	
17	Gerenciamento do tempo	Recursos Humanos
18	Comprometimento dos membros do time	
19	Sugestões	
20	Habilidades Cross-funcionais	

Quadro 2 - Agrupamento dos pontos chave avaliados na auditoria

Os dois primeiros pontos avaliados são o de gerenciamento por objetivos e a segurança, agrupados como relativos à **alta gerência** uma vez que a companhia tem sede norte-americana e neste país preza-se pela segurança em primeiro lugar, devendo ser observada pelos níveis mais altos no organograma da companhia, permitindo a análise da divulgação das estratégias corporativas, seus desdobramentos, divulgação dos objetivos do sistema de produção, forma de avaliação dos resultados de seus projetos e desempenho de suas atividades rotineiras e, no segundo ponto, a preocupação com a segurança, a eficiência das ações de prevenção e correção, a assertividade da comunicação, os riscos, as avaliações e a atenção referente à segurança das pessoas.

No **grupo de manufatura** avaliam-se itens relacionados ao comprometimento dos indivíduos diretamente ligados à manufatura no tocante as ferramentas como 5S e gestão visual, a capacidade de solução de problemas utilizando as ferramentas da manufatura enxuta, a aplicação da manutenção preventiva e a utilização de técnicas para assegurar a troca rápida de ferramentas, destacando a importância de avaliar a compreensão dos funcionários quanto à eficiência operacional, suas métricas e resultados.

Destaca-se aqui que o programa de 5S teve, como programa piloto na unidade estudada, auditoria própria independente da descrita nesta seção, decisão tomada com objetivo de acelerar o desenvolvimento de outros pontos uma vez que a organização, limpeza e autodisciplina observada no ambiente tende a fundamentar e facilitar demais trabalhos de melhoria contínua.

A **cadeia de suprimentos** é avaliada no terceiro grupo, no qual são considerados pontos chave a gestão dos inventários de produtos semiacabados, o planejamento e programação da produção e o nível de entrega aos clientes.

As cinco chaves que formam o grupo de **qualidade** validam a robustez do sistema de qualidade e o processo de garantia da qualidade, a capacidade de controle do processo e quanto têm sido efetivos os controles, além de abordar a forma com que a unidade de negócio desenvolve seus fornecedores, avaliando também a aplicação e divulgação de sua política de sustentabilidade.

No último grupo, o de **recursos humanos**, os pontos são considerados partem do gerenciamento do tempo em reuniões até a gestão de habilidades dos funcionários e a possibilidade de rotações de atividades internamente, analisando o comprometimento das

pessoas da organização com o cotidiano do trabalho e com a melhoria contínua e validando o sistema de sugestões de melhoria implantado.

3.4. SITUAÇÃO INICIAL NA UNIDADE DE NEGÓCIO

A realidade encontrada pelo time de excelência em manufatura antes do início da fundamentação do sistema de produção na organização dificultava a identificação, medição e captura de potenciais melhorias na manufatura uma vez que era a ampla a extensão do conhecimento, princípios e práticas que faziam parte do cotidiano operacional, fator que determinava várias formas de trabalho e acarretava em disparidade no nível de aplicação e sincronismo das atividades de melhoria contínua em cada uma das plantas industriais.

Quanto à cultura organizacional, classifica-se a empresa nas dimensões de Hofstede (2010), antes de qualquer intervenção do sistema de produção, como orientada a meios, externamente dirigida, laxista quanto à disciplina, de identificação local, com fortes características de sistemas fechados e apresentando filosofia de gestão orientada ao trabalho.

Antes de qualquer divulgação, treinamento ou implantação de ferramentas de gestão visual padronizadas, a companhia optou por avaliar algumas unidades ao redor do mundo a fim de mapear as táticas utilizadas para melhoria contínua e, sobretudo, compreender o envolvimento dos indivíduos na caminhada para atingir esta meta.

É a partir da compreensão da situação atual que se desenvolvem os planos de melhoria. Esta foi a premissa norteadora da adaptação de uma ferramenta de avaliação ao escopo do sistema de produção implantado: a avaliação em vinte pontos chave, chamada internamente de auditoria de vinte chaves.

Na primeira auditoria realizada a unidade foco deste estudo atendeu doze por cento dos requisitos avaliados, ou seja, fez doze pontos que podem ser mais bem compreendidos na Figura 4, na qual é visível a pontuação máxima de 5 pontos em cada chave. Um resultado que destacou uma série de oportunidades a serem tratadas e posicionou a empresa em um nível tradicional na escala utilizada.

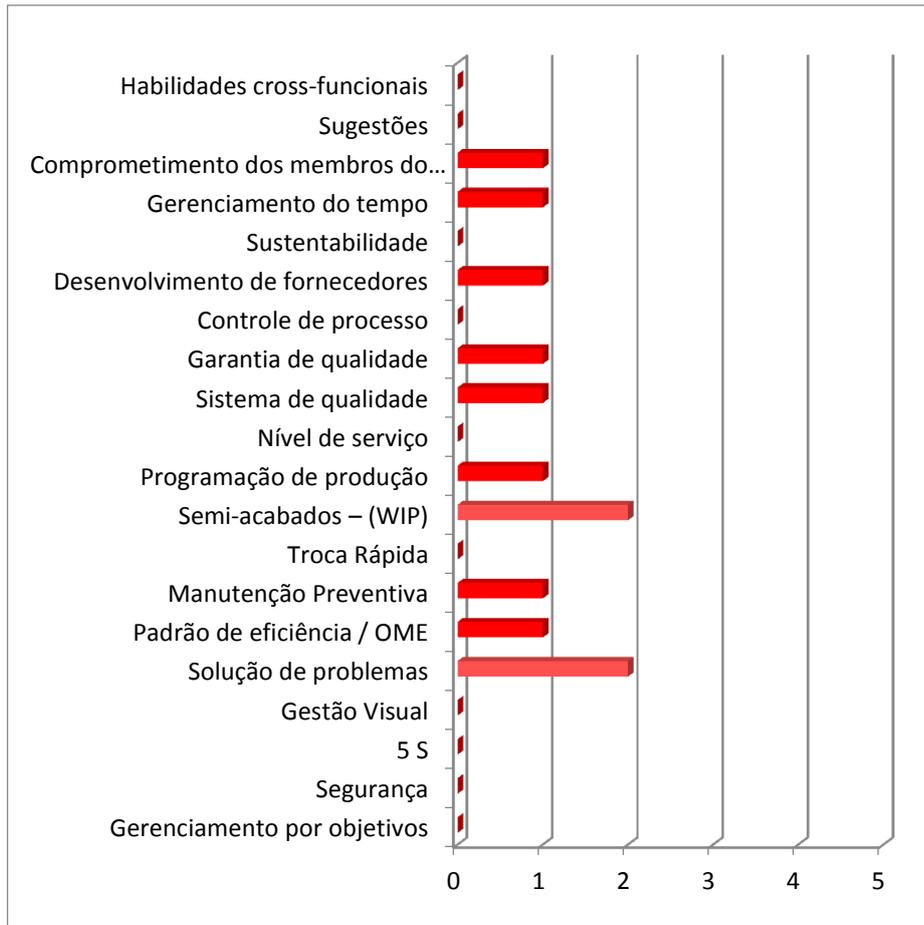


Figura 4 - Pontuação por chaves na primeira auditoria

A pontuação em cada chave indica um nível tradicional para o primeiro ponto, nível de aprendizado para o segundo ponto, capacidade de condução no terceiro, nível de classe mundial com quatro pontos e classifica como melhor da classe quando cinco pontos são atingidos, tal auditoria pode ser encontrada no apêndice deste documento.

Foi diagnosticada necessidade de distribuição dos valores da companhia para que as pessoas os vissem durante suas atividades cotidianas e que metas deveriam ser definidas para o setor produtivo, incentivando a gerência média a propor objetivos por eles mesmos e os validarem com a alta gerência.

A necessidade de treinamento sistemático dos novos colaboradores e o desenvolvimento de uma abordagem que visa à segurança em primeiro lugar, com documentos atualizados após a realização de uma auditoria de riscos nas atividades rotineiras a fim de mitigar riscos; a falta de checagem da eficiência de todas as ações corretivas após um acidente; o distanciamento das pessoas em relação aos objetivos da segurança que culmina com a despreocupação no uso

de EPI e a necessidade de avaliação ergonômica dos espaços de trabalho foram apontadas na avaliação do segundo ponto chave.

A oportunidade de eliminação dos itens desnecessários nas áreas de trabalho atrelados ao piso visivelmente afetado por líquidos e materiais apontava para a falta de treinamento dos auxiliares, operadores e gerentes nas atividades de manutenção e limpeza.

Os indicadores chave precisavam ser dispostos mais proximamente da rotina dos funcionários, o desempenho e situação das máquinas não era imediatamente visível ao passo que a caixa de componentes rejeitados era grande e não pressionava o operador a tomar medidas rápidas para correção dos problemas que causavam refugo; também foi observado neste ponto que a comunicação sobre os projetos em andamento poderia ser melhorada.

O próximo ponto destacou que se pode generalizar o processo de solução de problemas já aplicado na resposta de não conformidades aos clientes, mas ainda era necessário um treinamento progressivo de toda a organização para uma abordagem de análise de causa raiz de forma que os indivíduos sejam proativos e utilizem tal abordagem em todos os problemas inclusive integrando a metodologia FMEA a todos os projetos estratégicos.

Cabiam ainda ações para que fosse possível comunicar o desempenho das máquinas o maior motivo de perda de desempenho na fábrica; melhorar a disponibilidade de instruções de trabalho em todas as máquinas e definir planos de ação específicos para máquinas estratégicas; a necessidade de melhorar o treinamento de processo em todos os procedimentos operacionais e reduzir o tempo de reação dos técnicos para solução de micro paradas pelo treinamento de habilidades técnicas visando uma postura mais agressiva nas ações de redução de desperdício.

A manutenção preventiva carecia de pontos que iam da limpeza dos vazamentos de óleo e o envolvimento do time de operação em um trabalho de automanutenção até o desenvolvimento de uma abordagem TPM no futuro, evidenciada pela falta de pessoal treinado em TPM e pela dificuldade de comunicação dos dados e indicadores (MTBF, MTTR) aos times de manutenção.

Havia também a oportunidade de realizar seções de treinamento em SMED, com *workshops* formalizados e time de trocadores e técnicos treinados em processos padronizados.

Na avaliação da chave nove destacou-se a necessidade de desenvolver um sistema puxado para redução de estoques de matérias primas assim como a melhoria na acurácia da medição do inventário no ambiente fabril e possibilidade de desenvolvimento de um processo em linha para produtos que envolvem vários processos.

Além da necessidade de reforçar o envolvimento entre a produção e um representante do time de suprimentos nas reuniões diárias era necessária melhoria do monitoramento das trocas em máquinas estratégicas.

Exibir os indicadores de entrega às pessoas do chão de fábrica poderia ser uma forma de reduzir a alienação das atividades da produção em relação ao impacto nos clientes, enquanto acompanhar tal impacto em relação às máquinas estratégicas da organização pode direcionar tomadas de decisão gerencial e evidenciar a necessidade de desenvolver parcerias logísticas com tais clientes.

Quanto ao sistema de qualidade é necessário ‘viver’ os documentos, coloca-los em prática e clarificar as estratégias de certificação para que toda a empresa a compreenda e contribua para seu desenvolvimento.

A necessidade de desenvolvimento de procedimentos para todas as máquinas e assegurar que atualizações de informações sejam feitas apenas por pessoas autorizadas foi apontada na avaliação das chaves de garantia de qualidade e controle de processo.

A auditoria de fornecedores e a elaboração de contratos logísticos e de qualidade assegurada com fornecedores deveriam acontecer, começando pelos fornecedores principais.

As demais chaves mostraram a falta de treinamento dos envolvidos e a dificuldade de compreensão dos indicadores apresentados nas reuniões, a falta de sensibilização para o aspecto ambiental e a inexistência de feedbacks para as sugestões recebidas.

3.5. OPERACIONALIZAÇÃO DO SISTEMA

O desafio da construção deste sistema de produção precisa ser superado pela consolidação de suas bases em estruturas comuns, universais, uma vez que é aplicado em uma companhia transnacional e, portanto, não se limitada às fronteiras de um único país. Uma organização,

neste formato de negócio e abrangência de mercado, tem em sua formação formas variadas de transmitir seus objetivos estratégicos, entretanto estes são únicos e mesmo quando mutáveis não deixam de ser universais à companhia.

A estratégia organizacional é transmitida aos clientes e internamente em seus valores, suas regras de liderança, sua missão e a pela visão de posicionamento futuro. O sistema de produção vem como ferramenta catalisadora de resultados operacionais e deve alinhar-se aos objetivos estratégicos da empresa, deve formar-se a partir deles e estruturar, de forma sólida, uma tradução de tais estratégias em táticas e programas.

O sistema de produção estudado para a construção deste trabalho fundamenta-se, sobretudo, nas regras de liderança e nos valores propostos pela organização: diretrizes que destacam o papel de cada indivíduo e sua importância no desempenho organizacional, valores que propõe relacionamentos saudáveis, que desafiam e incentivam a melhoria contínua e a satisfação de toda a cadeia produtiva.

Aproximar a estratégia corporativa ao cotidiano operacional pela implantação de técnicas de gestão visual foi uma das formas propostas de traduzir as estratégias em táticas. Uma das ideias foi a construção de um quadro que causasse impacto aos operadores do chão de fábrica, pudesse ser utilizado por eles e também pela diretoria local. Uma solução prática, adaptável ao ambiente fabril e administrativo simultaneamente; um expositor didático que consolida em si a visão da estratégia corporativa e possibilita a correlação direta destes com o trabalho realizado localmente.

No quadro elaborado para reuniões e apresentação de resultados, representado na Figura 5, distribuíram-se os itens que compõe, de forma logicamente estruturada, a estrutura necessária para que se apoie a tomada de decisão cotidiana em indicadores reais cujo atendimento das metas contribui para a consolidação tática e estratégica da organização, apoiando a solução de desafios diários com ferramentas da manufatura enxuta.

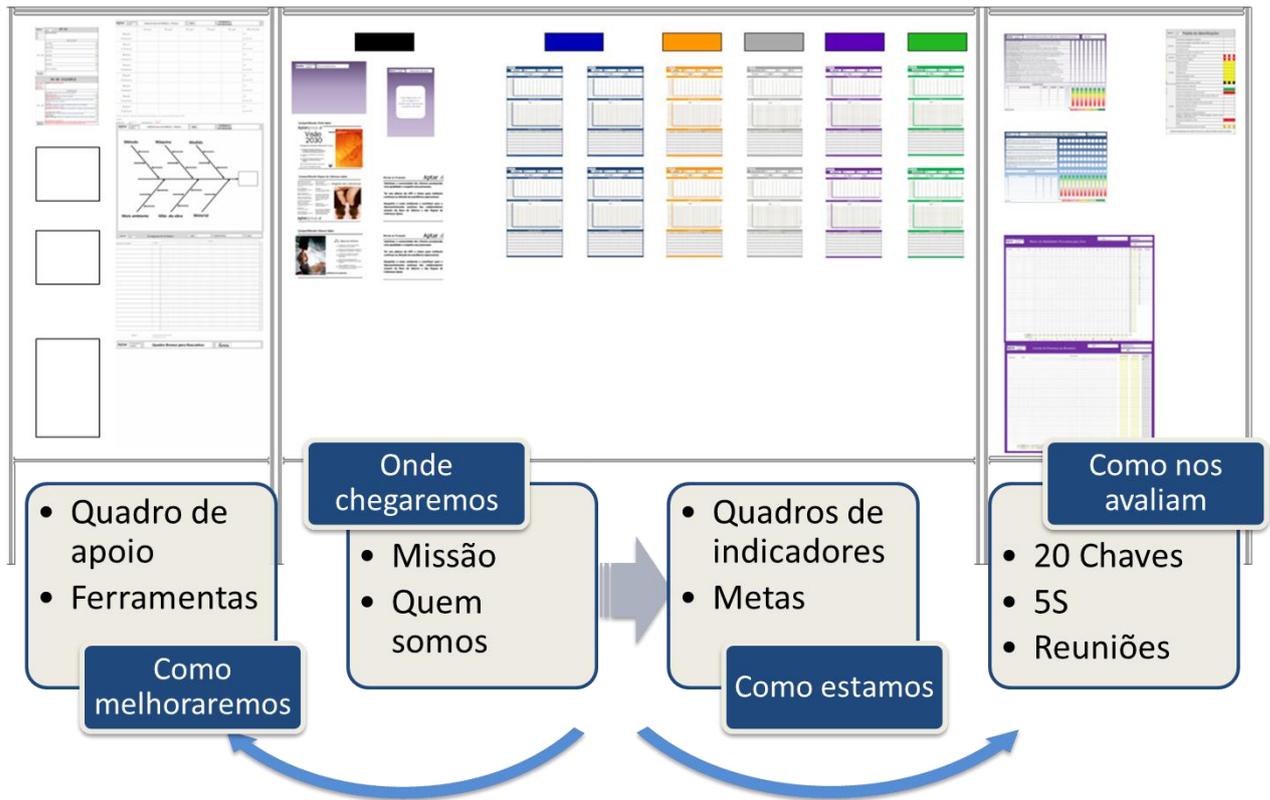


Figura 5 - Representação do quadro de reuniões e apresentação de resultados

Composta de três partes, a estrutura de quatro metros de largura e dois metros e meio de altura construída de perfis de alumínio e chapas de madeira, compila os indicadores de desempenho, a missão e visão da corporação e da unidade de negócio, uma foto das pessoas envolvidas, ferramentas de solução de problemas, resultados de avaliações de auditorias e comunicados da organização.

A região central do quadro, definida como “Onde chegaremos” e “Como estamos”, contém como primeiro quadro uma foto das pessoas envolvidas nos indicadores apresentados, esta correlação visual tende a estimular os indivíduos a compreenderem a responsabilidade que têm perante aos resultados e objetivos da companhia, objetivos estes que estão descritos nos quadros mais próximos ao primeiro, descrevendo a missão, a visão, a base de valores e as regras de liderança da organização.

Em seguida encontra-se um espaço dedicado à missão da unidade de negócio, justaposta à missão da organização, um quadro que descreve como se deve contribuir para com a estratégia baseado no conjunto de atividades desempenhadas, obrigatoriamente escrito pelos próprios envolvidos localmente e validado pela diretoria local.

Como forma de memorização da missão proposta, um espaço é dedicado a uma imagem de mascote, um personagem, escolhido pelos funcionários, cujas características inspirem ou relembrem os membros do time a trabalharem pelo comprimento de sua missão.

Ainda na parte central destacam-se os indicadores de desempenho estipulados para acompanhamento do resultado diário e direcionar as ações para atingimento das metas definidas a partir da missão local e global. Os quadros de indicadores são em formato ISO A3 plastificados para que seja realizado o preenchimento manual, instigando os indivíduos a acompanharem de perto os resultados e tendências.

Na incidência de não atendimento da meta de qualquer indicador a região à esquerda do quadro, região denominada “Como melhoraremos”, comporta quadros de suporte à análise de causa e solução de problemas: na parte superior uma forma de descrever o problema com apoio da ferramenta 5W2H, a qual possibilita que se mantenha o foco no problema a ser analisado; a seguir um quadro para elaboração de um diagrama de Ishikawa e outro para anotações de cinco porquês, ambos para a análise de causa e possível encontro da causa raiz do problema ocorrido.

Uma vez encontradas as causas raízes do problema ou as possíveis causas a serem testadas descrevem-se as ações, prazos e responsáveis pela solução do quadro de cronograma de atividades, localizado abaixo dos citados anteriormente, propondo táticas e tarefas que tornem a estratégia atingível. Caso a solução proposta demande investimentos novos ou apoio de gerências de outras áreas preenche-se também um formulário de sugestão de ideias que é analisado por um comitê de melhoria contínua.

Desta forma pode-se realizar uma reunião diária de acompanhamento de resultados, logicamente orientada pela estrutura do quadro de reuniões, começando pela estratégia corporativa, seu alinhamento à missão local, passando à avaliação dos indicadores de desempenho e traçando táticas corretivas em caso de necessidade, efetivamente traduzindo os objetivos em ações cotidianas.

A ideia de melhoria contínua que permeia todo o desenvolvimento e aplicação do sistema de produção implantado baseia-se na certeza de que todos estão envolvidos com o resultado alcançado e compreender sua parcela de contribuição, para isso nas próximas subseções detalha-se como são definidos Os indicadores e a forma em que é realizada a Difusão interna.

3.5.1. OS INDICADORES

A construção de indicadores estruturados a partir da definição da missão garante a aderência necessária para que sejam avaliadas soluções que desenvolvam os indivíduos a trabalharem em ações convergentes aos objetivos da organização, desdobrando as metas dos mais altos níveis de gerenciamento até o cotidiano operacional.

A contribuição potencial do sistema de produção aos objetivos estratégicos da organização não se dá na diferenciação de design dos produtos, entretanto está atrelada e limitada a fatores como o custo de manufatura (em seu impacto na lucratividade), ao desempenho quanto à qualidade, aos serviços prestados (entrega e velocidade), aos impactos dos indivíduos para a organização ou da empresa na motivação destes, e para o desenvolvimento de soluções ambientalmente sustentáveis. Nas próximas linhas propõe-se um detalhamento de como cada fator deve ser analisado na organização.

Consideram-se **indicadores de produção** todas as variáveis de impacto financeiro, de eficiência operacional ou de utilização de equipamentos, agregando também todo indicador cujo resultado impacte indiretamente na eficiência de produção.

Os **indicadores de qualidade** representam o atendimento, ou não, dos requisitos relacionados ao processo desempenhado, compilando quantitativamente a satisfação dos clientes internos e externos em relação ao produto ou serviço realizado.

São definidos como **indicadores de serviço** todos aqueles relativos ao desempenho de atendimento a uma determinada demanda, os *lead times*, transportes, níveis de inventário e velocidade de resposta.

O envolvimento na gestão da melhoria contínua, sua segurança e assiduidade no trabalho são compilados nos indicadores relacionados às **pessoas (motivação)**.

A fim de que sejam controlados os impactos ambientais do processo os **indicadores de sustentabilidade** agregam os níveis de consumo de recursos hídricos e energéticos assim como a quantidade de resíduo gerado.

Estes cinco grupos de indicadores estruturam uma compreensão holística da situação apresentada, mas a simples definição de agrupamentos de indicadores não assegura a melhoria contínua, o sistema de produção necessita de uma base padronizada para acompanhamento

dos resultados, um formato adaptável às diversas realidades do negócio e de compreensão facilitada para os usuários no nível operacional.

A solução proposta e aplicada foi a confecção de quadros de indicadores (QI), representados na Figura 6 em papel sulfite de tamanho ISO A3, plastificados em espessura de um milímetro, contendo um espaço destinado ao histórico mensal, um gráfico de acompanhamento diário e, na parte inferior, campos destinados ao preenchimento de planos de ação relacionados à variável analisada.

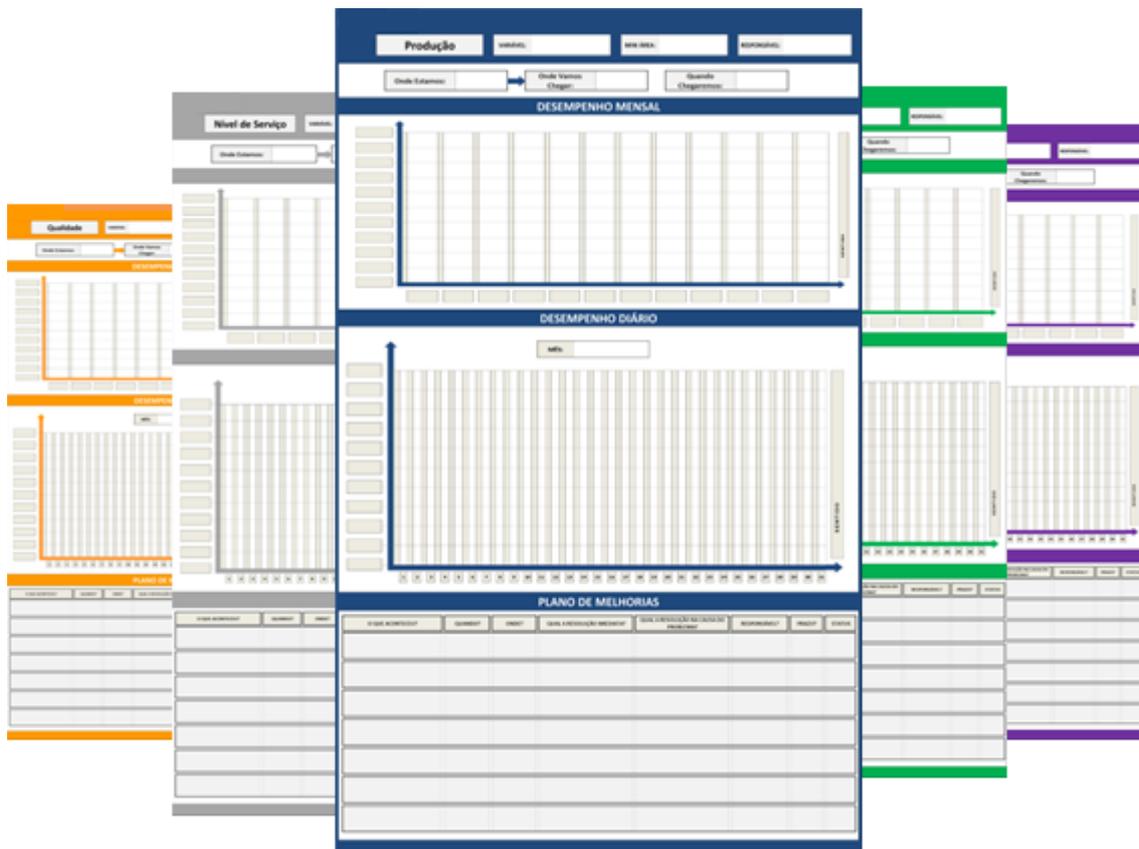


Figura 6 - Quadros de Indicadores (QI)

O preenchimento dos indicadores é realizado com caneta de marcação permanente com tinta à base de álcool, destacando a meta com linhas verdes, resultados de acordo com a meta em barras azuis e resultados não atingidos em barras vermelhas. Quando uma barra vermelha é preenchida deve-se também escrever um breve plano de ação de contenção e de correção nas linhas disponíveis.

3.5.2. DIFUSÃO INTERNA

Considerando o grande porte da organização e o desafio de assegurar que todos os funcionários participassem ativamente do processo de construção do sistema de produção na unidade piloto, aplicaram-se estratégias para facilitar a gestão e difusão das ideias propostas pelo sistema.

O primeiro passo parte da compreensão de que a unidade de negócio estudada pode ser estruturada como diversas miniáreas da organização, ou seja, a difusão do sistema de produção não alcança a unidade fabril de forma equalizada, mas atende cada uma de suas miniáreas de forma personalizada contribuindo com ferramentas aplicáveis à realidade do cotidiano, difundindo-se de forma mais abrangente e mais próxima dos indivíduos.

Estruturar a fábrica em miniáreas requer atenção aos processos executados e a localização física de cada área, definindo fronteiras físicas e virtuais a fim de assegurar que cada miniárea possa gerir os processos que a ela competem e possibilitar táticas de contribuição à melhoria contínua. Na fábrica piloto o setor produtivo contempla seis miniáreas, agregadas às demais áreas de apoio como manutenção, estoques, expedição, qualidade e recursos humanos.

Cada miniárea recebeu um quadro de reuniões padronizado como apresentado anteriormente, desta forma difundem-se as estratégias, a maneira de controle das variáveis e ferramentas para análise de causa de problemas. O quadro de reuniões passa a ser um Quadro de Departamento e representa a identidade do time e a forma do time de contribuir para com o sistema de produção implantado.

Como forma de exibição dos resultados alcançados a partir do trabalho das miniáreas, compila-se mensalmente um painel de indicadores padronizado a todas as unidades da companhia em nível mundial para que possam ser aferidos resultados baseados na mesma escala de medição. Um painel que, como representado na Figura 7, segue os mesmos agrupamentos dos indicadores de desempenho dos quadros de indicadores, entretanto apresenta informações da unidade fabril em sua totalidade permitindo análise em nível gerencial e executivo.



Figura 7 - Painel de Indicadores Chave

O painel de indicadores chave é composto de treze quadros de resultados, apresentando informações relacionadas ao desempenho mensal no tocante a eficiência geral, utilização de máquinas, eficiência de custo, reclamações de clientes, custo de não qualidade, OTIF confirmada, OTIF requerida, absenteísmo, número de projetos de melhoria, resultado nas 20 chaves, consumo de eletricidade, consumo de gás e produção de lixo; além de um quadro informativo da situação atual da unidade de negócio que apresenta a região de atuação, a receita no último ano fiscal e informações de quantidade de máquinas disponíveis e utilizadas.

As métricas adotadas neste painel relacionam-se sempre com a produção total no período, seja esta em alguns casos calculada em horas, número de unidades produzidas ou quantidade de matéria prima processada, exibindo uma perspectiva interna do processo produtivo em si, sem interferência do mercado consumidor ou variáveis fora do contexto da manufatura.

3.5.3. IMPACTO NA MANUFATURA

Compreender que pessoas pensam de maneiras distintas, de acordo com o panorama que dá forma a realidade local, leva à necessidade de criação de programas específicos de abordagem direcionada às dificuldades encontradas na avaliação realizada. Tende-se desta forma a desenvolver em cada indivíduo, de forma teórica e prática, a habilidade de solucionar problemas baseando suas ações em ferramentas do sistema de produção, consolidando ações mais robustas e resultados mais rapidamente atingíveis.

A instauração de um sistema de produção na transnacional aqui destacada não visa desconstruir a cultura desenvolvida localmente. É a partir da compreensão de que o conhecimento empírico, atualmente direcionador das tomadas de decisão em nível operacional cotidiano, tem seu valor para a organização e que se deve extrair das ferramentas disponíveis no escopo do sistema uma forma de organizar tal conhecimento e elevar a assertividade das decisões tomadas.

A abordagem para aprendizado da nova forma de trabalho proposta pelo sistema de produção é a prática, sem desconsiderar a importância da existência de um mentor capaz de embasar e direcionar as ações iniciais com rigor e conhecimento científico, c, onde pessoas com formação em nível superior e ocupando posições hierárquicas de amplo alcance operacional receberam treinamento teórico de cada uma das ferramentas propostas pelo sistema e em seguida deveriam multiplicar o conhecimento em cada uma das miniáreas identificadas na

seção 3.5.2 nas quais os funcionários receberiam treinamento prático, a partir da aplicação das ferramentas no cotidiano operacional.

Esta forma de ensinar e aprender dá ao sistema de produção uma dinamicidade muito grande, uma vez que o conhecimento não está formado e muitas vezes não poderá ser aplicado exatamente como proposto na literatura logo na primeira tentativa. Tal característica fundamenta uma renovação gradual e com reduzidos choques de mentalidade uma vez que dá a conotação de que todos estão aprendendo e ensinando ao mesmo tempo: envolvendo mais pessoas e permitindo erros.

A cultura organizacional passa a ter em sua primeira dimensão a característica de orientação a resultados, indivíduos passam a arriscar mais e conduzem-se ao atingimento de metas, focando em resultados e desempenhando maior esforço para resolver problemas, mesmo que estes passem a não depender tão somente de suas atividades cotidianas. Entretanto ainda existem aspectos de uma cultura orientada a meios que estrutura e orienta o cotidiano para que as tarefas sejam desempenhadas da melhor forma possível.

A prática leva cada funcionário a compreender seu papel fundamental na organização e apoia a tendência de desenvolvimento de um pensamento coletivo voltado à forma correta de desempenhar cada função, resultados verdadeiros dão fundamentação a estratégias de melhoria coerentes e eficazes. Não se procura mais mostrar um resultado positivo apenas pelo número, mas mostrar um resultado verdadeiro e que demonstre a melhoria contínua alcançada, fatores que passam a relacionar a segunda dimensão da cultura organizacional com o direcionamento interno, de atitudes baseadas na ética e coerência.

Uma vez que os treinadores disseminam o conhecimento e passa-se a utilizar os indicadores de desempenho procurando mostrar resultados reais e melhoria contínua a disciplina de trabalho passa a ser mais rigorosa, ações refletem resultados mais previsíveis, os improvisos são reduzidos e tende-se a estabelecer-se uma corrente de pensamento que se preocupa mais com o controle operacional.

A certeza de que existe um sistema de produção aplicado em todas as unidades do grupo ao redor do mundo e que os resultados obtidos em cada tarefa de trabalho realizada, no âmbito local e rotineiro trarão resultados não só em curto prazo e estão sendo mensurados e analisados de forma comparativa com as demais unidades, juntamente com a compreensão de que um indivíduo que vem de fora ou de dentro da organização é sempre um candidato a ser

contribuinte para a melhoria contínua, faz com que a cultura local tenha uma dimensão profissional em um sistema aberto.

A aplicação das ferramentas da manufatura enxuta no cotidiano operacional estabelece o processo produtivo como foco da gestão de fábrica e, uma vez que os funcionários passam a ser ferramentas de destaque no processo de melhoria contínua deste processo, a organização tende a fortalecer as estratégias para garantir a qualidade de vida dos indivíduos nela presente, pois estes passam a serem ativos preciosos da companhia, estabelecendo-se portando uma dimensão cultural orientada ao empregado.

Entretanto a aplicação das ferramentas nas rotinas de trabalho não atinge de forma homogênea o contingente operacional. Para que tal abordagem tivesse sucesso na unidade onde o estudo foi desenvolvido, elaborou-se um programa de treinamento que contemplasse a o treinamento teórico e prático das ferramentas de análise e solução de problemas.

Para a unidade fabril piloto, após os resultados apresentados anteriormente neste trabalho, desenvolveu-se um programa de treinamento direcionado às pessoas com perfil de multiplicadores de conhecimento. Um programa que visa instruir os colaboradores a compreender a estrutura do quadro de departamento encontrado em sua miniárea e todas as ferramentas presentes nele, direcionando uma linha de raciocínio que parte da estratégia corporativa e se consolida na aplicação do ciclo PDCA, considerado o essencial do sistema de produção.

3.5.4. IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO EM OUTRAS UNIDADES

Para a fase de implantação, parcialmente apoiada por uma companhia de consultoria parceira, estipulou-se o cronograma de aplicação do sistema nas demais unidades de negócio. Entretanto somente após a validação do sistema na prática em duas unidades fabris é que a organização tomou o comando total do desenvolvimento do projeto e expansão a todas as outras unidades ao redor do mundo de forma autônoma, este roteiro de desenvolvimento pode ser observado na Figura 8.

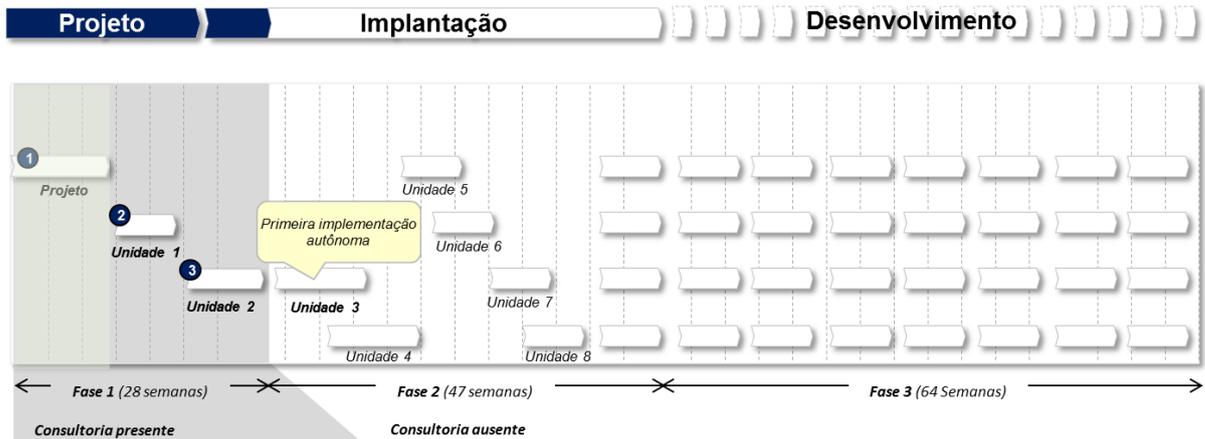


Figura 8 - Roteiro de implantação do sistema de produção

A opção pela difusão do sistema de produção na segunda unidade de negócio em outro continente tem como finalidade constatar a universalidade das práticas propostas e sua aceitação em uma cultura local potencialmente adversa como destacada por Mann (2012). A existência do risco de encontrar obstáculos valida a forte coesão do formato escolhido para o sistema, assim como seu fraco acoplamento com a unidade de negócio piloto.

A presença da consultoria durante a implantação na segunda unidade garante à organização um plano preciso e ágil, quase que empurrado, a fim de não desperdiçar tempo e recursos. Destaca-se também a importância da necessidade de alto preparo científico e técnico para avaliar o desenvolvimento inicial do sistema em um novo contexto social e cultural, realizando as últimas adaptações que consolidam a arquitetura do sistema.

Uma vez validado este sistema passa a estar sob controle da organização, a qual é responsável por difundi-lo em suas plantas de acordo com o plano estratégico estipulado, aproveitando o conhecimento já aplicado pelos seus colaboradores nas unidades piloto e transformando tais funcionários em difusores do sistema de produção.

3.6. RESULTADOS OBSERVADOS

A implantação do sistema de produção na unidade piloto trouxe resultados imediatos no tocante ao envolvimento das pessoas, mesmo que este fator seja quantificado na auditoria de 20 chaves, a real contribuição deste aspecto de melhoria se dá qualitativamente: na concretização de eventos Kaizen e comprometimento com projetos de melhoria. Os indivíduos mais envolvidos com os indicadores e cientes das reais causas dos problemas motivam-se a executar ações mais assertivas, de resultado imediato e duradouro.

Um resultado quantificável no contexto do sistema é a evolução na avaliação de 20 Chaves, efeito de uma disseminação homogênea das ferramentas na organização, apresentando 32 pontos na segunda auditoria, distribuídos como exibido na Figura 9. Este resultado reflete a característica direcionadora do sistema de produção enxuta, classificando a unidade de negócio em um nível essencialmente tradicional com despontar de um nível de aprendizado em certos pontos chave, encontrando-se nos grupos relacionados à manufatura e cadeia de suprimentos o progresso mais evidente.

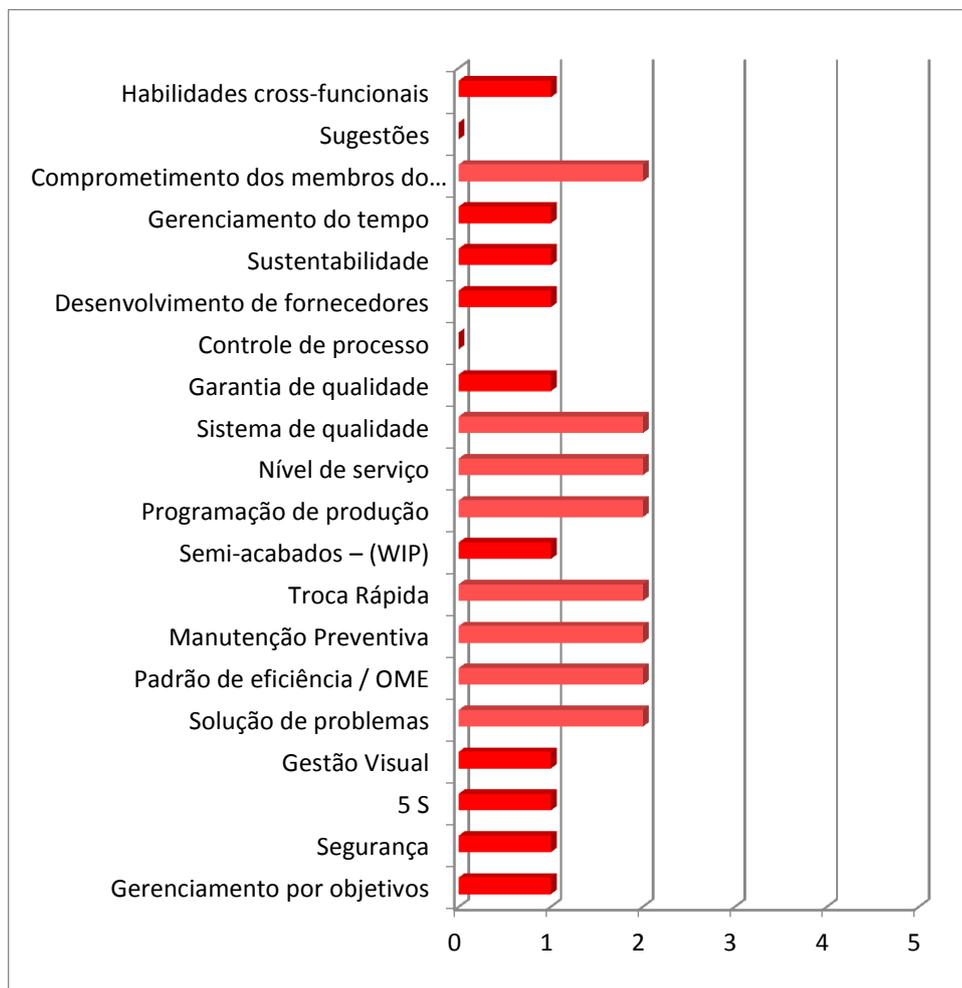


Figura 9 - Pontuação por chaves na segunda auditoria

Os quatro primeiros pontos chave avaliados saem do nível zero e alcançam o nível tradicional logo que implantados os quadros de reuniões que, efetivamente mostraram auxiliar na gestão visual e contribuíram para disseminação de informações e conscientização quanto aos objetivos da organização, segurança e alerta quanto à necessidade de melhoria no 5S.

A difusão dos quadros de indicadores consolidou um resultado de melhoria da padronização e controle dos indicadores de eficiência, incentivando a solução de problemas encontrados nos índices controlados diariamente no chão de fábrica, enquanto as chaves de programação da produção e nível de serviço foram impulsionadas pela gestão de indicadores em nível administrativo.

O destaque do modelo de treinar treinadores é apontado na chave que avalia a troca rápida e mais sutilmente na avaliação da manutenção preventiva e sistema de qualidade, comprovando a eficiência da forma escolhida para difusão de ferramentas específicas, tendo o conhecimento baseado cientificamente e aplicado na prática.

A melhoria no ponto que avalia as habilidades inter-funcionais dos funcionários da organização remete a implantação de um quadro de monitoramento de habilidades nas miniáreas pelos membros do departamento de recursos humanos após a análise das propostas realizadas na primeira auditoria.

O resultado da auditoria, além de mostrar a clara evolução no aspecto operacional pela aplicação de controles visuais e inclusão de ferramentas de melhoria contínua na realidade diária da operação fabril, destaca o impacto das melhorias propostas pelo sistema de produção referentes aos serviços de entrega, sistema de qualidade e comprometimento do time, tendo este último ponto grande impacto no fortalecimento de uma identidade corporativa, uma cultura organizacional orientada a resultados.

O sistema de produção mostra-se capaz de modelar o sistema de gestão da unidade de negócio voltando-se à manufatura, tendo seus resultados qualificados como sólidos e de desenvolvimento gradual.

3.7. CONSIDERAÇÕES

Durante a elaboração deste estudo diversas contribuições, não previstas no escopo inicial do projeto, foram implementadas na unidade piloto. O tempo de adaptação e validação dos resultados alcançados por meio das melhorias propostas ampliou, em vinte semanas, o período definido como de implantação nesta unidade, estas intervenções não atrasaram o cronograma de implantação nas demais unidades.

Um dos principais pontos onde houve intervenção durante a elaboração da pesquisa foi na construção dos quadros de indicadores que, elaborados da forma descrita, possibilitam a

reutilização caso esta seja necessária, permitem fácil correção em caso de preenchimento equivocado, aumentam o envolvimento das pessoas, são portáteis e ao mesmo tempo facilmente fixáveis em estruturas para exibição. De visualização facilitada e contemplando as informações necessárias para a tomada de decisão em nível operacional, a utilização destes Quadros de Indicadores contribui para o alinhamento de objetivos e aumento de velocidade de compreensão dos mesmos, reduzindo lead time de resposta efetiva sobre os problemas encontrados cotidianamente.

Tratando dos indicadores destaca-se a importância do painel de indicadores chave para compreensão dos resultados operacionais de forma padronizada em todas as unidades do grupo transnacional, alinhando estratégias da corporação à perspectiva da manufatura, permitindo a análise das decorrências das ações de melhoria em uma visão interna do sistema de produção.

Também não prevista inicialmente no sistema, a composição da empresa em uma estrutura fragmentada, de times menores e mais conscientes dos resultados gerados por eles mesmos, destaca os pontos positivos de cada miniárea da organização. As ferramentas do sistema de produção, quando aplicadas, passam a serem facilitadoras de *benchmarking* interno permitindo um progresso mais igualitário a fim de se alcançarem os objetivos estratégicos da companhia.

Perante o desafio de consolidar a utilização de um grande conjunto das ferramentas de manufatura enxuta nas rotinas de cada um dos indivíduos, tais times menores e de composição mais homogênea tendem a aplicar projetos de melhoria contínua à partir de métodos estruturados como o PDCA e alcançar resultados mais sólidos e ágeis utilizando menos recursos e de forma menos dependente do nível gerencial.

Um terceiro ponto de destaque trata da evolução na auditoria de 20 Chaves, a qual mostrou-se homogênea. Esta observação classifica o processo de implantação como gradual e holístico, pois impacta a organização de forma integral e sólida, tomando um passo por vez, realizando ações planejadas, validadas e somente então replicadas.

É válido ressaltar que o destaque ao progresso nas chaves que avaliam a manufatura e a cadeia de suprimentos foi decorrência de um processo de difusão que focou em primeira instância as áreas cujas rotinas são totalmente relacionadas à manufatura, para só em um segundo momento voltar-se às áreas administrativas e de suporte de informações, nas quais o

progresso tende a ser melhor observado na terceira auditoria, entretanto esta não ocorreu até o término deste estudo.

Como apresentado na Figura 10, pode-se compreender que o formato do sistema de produção enxuta adotado é capaz de fornecer métodos, visando resultados eficientes direcionados às estratégias corporativas, adaptando processos a partir da sistematização de rotinas de trabalho e intervenção científica no processo de tomada de decisão no nível operacional da manufatura, aproximando pessoas e promovendo a prática das ferramentas adotadas, fator que eleva a eficiência operacional e os serviços de entrega por meio da disseminação da melhoria contínua.



Figura 10 - Contribuição do formato de Sistema de produção elaborado

Quando melhorar continuamente passa a ser parte do cotidiano, e o modelo de gestão incentiva essa forma de pensar, desponta-se uma cultura organizacional forte que instiga cada trabalho a atingir o nível de melhor da classe e solidifica a diretriz de excelência em manufatura.

Fica claro, no entanto, que a prática é fundamental para que aconteça a mudança esperada na organização pela implantação do sistema de produção. Os métodos fortemente embasados cientificamente fundamentam a base para a construção e difusão do sistema, mas é a pela utilização cotidiana das ferramentas, buscando a melhoria contínua, que ocorre a

transformação da cultura e o sistema passa a formar uma identidade organizacional que passa a agregar valor à companhia e posicioná-la como melhor da classe.

Ao passo que ficam claros os traços do STP quando se analisa a aplicação das ferramentas e a busca de soluções para a redução de desperdício no dia-a-dia da unidade fabril, tem-se a clara ciência de que a adoção de um conjunto de ferramentas e técnicas já existentes em outros sistemas de produção enxuta não uniformiza o modo de produção nas diversas fábricas de organizações diferentes, ao contrário: enfatiza as características positivas peculiares à companhia e às pessoas que formam, mesmo que em países diferentes, consolidando uma identidade mais facilmente identificável após a implantação do sistema de produção.

4. CONCLUSÃO

Para a conclusão deste trabalho apontam-se as considerações comparativas entre os Objetivos e Resultados observados, destacam-se Lições aprendidas durante o processo de desenvolvimento e, finalmente, propõe-se Trabalhos futuros relacionados que não puderam ser realizados perante a Definição e delimitação do estudo.

4.1. OBJETIVOS E RESULTADOS

A implantação do sistema de produção aconteceu de acordo com a proposta inicial, atingindo o escopo planejado, contribuindo, de forma direta, para a tomada de decisão em nível operacional na rotina de trabalho pela aplicação das ferramentas de análise e solução de problemas, e, de forma indireta, pelo alinhamento da cultura organizacional e formação de uma identidade corporativa.

O método adotado para difusão das ferramentas do sistema mostrou-se eficaz em sua abordagem de treinamento, tendo sido continuamente melhorado no decorrer do processo de implantação. Os treinadores internalizaram as estratégias corporativas e puderam instigar nos demais funcionários estes propósitos organizacionais.

A padronização de métricas foi realizada sem dificuldade durante o desenvolvimento do sistema tornando mais ágil o comparativo de desempenho entre áreas da unidade de negócio, enquanto a implantação de um painel de indicadores padrão auxilia a comparação entre unidades de negócio; os resultados tornaram-se mais próximos dos funcionários e estes passaram a compreender mais facilmente o impacto de seu trabalho no resultado da companhia, passando a controlar os indicadores locais de forma autônoma e propor ações de melhoria contínua.

O desenvolvimento do sistema de produção enxuta modificou a cultura organizacional pelo envolvimento e comprometimento das pessoas, a alteração da forma de gerenciamento e delegação de responsabilidade trazida pelo sistema consolidou uma cultura caracterizada pelo comprometimento dos funcionários.

A auditoria de 20 chaves mostrou-se capaz de analisar a unidade de negócio de forma detalhada e integral, o progresso observado atendeu as expectativas iniciais do planejamento do sistema de produção e mostrou melhoria em vários aspectos da organização, comprovando

a eficácia da forma escolhida para difusão do sistema na unidade piloto e validando o envolvimento das pessoas e os resultados trazidos pela aplicação de ferramentas de melhoria contínua do modo proposto pelo sistema de produção.

4.2. LIÇÕES APRENDIDAS

O desenvolvimento de um sistema de produção, quando baseado em uma sólida base de conhecimento científico, tem a capacidade de adaptar-se a organizações alocadas em lugares diferentes evidenciando que a complexidade do conjunto de variáveis que envolvem o projeto do sistema requer direcionamento ao foco proposto a cada um dos componentes deste sistema uma vez que pessoas tendem a interpretá-lo de formas diferentes, ou seja, não se projeta um sistema para as pessoas e aplica-se no setor produtivo, a opção de eficácia comprovada neste trabalho desenvolve um sistema para a produção e envolvem-se as pessoas no processo.

Uma vez estruturado com ferramentas de melhoria contínua não é possível compreender o sistema de produção de forma estática, está sempre mudando em um constante replanejamento que gera ações e consequentes resultados capazes de direcionar um novo foco ao sistema de produção. Durante a implantação de um sistema de produção nos moldes estudados é evidente a necessidade de adaptação e flexibilidade por parte da gestão e operação, vale observar que se apresenta a mesma necessidade após a consolidação do sistema.

As métricas definidas e padronizadas não só contribuem para efeitos comparativos entre áreas ou unidades de negócios entre si, também são elementos fundamentais para o sucesso da implementação de um sistema de produção, pois consolidam resultados claros e de entendimento alargado a toda organização, possibilitando tomada de ação em diversos níveis hierárquicos e fomentando a melhoria contínua.

A formação de treinadores escolhidos dentre o próprio time de operação torna o processo de implantação mais abrangente, uma vez que cativa indivíduos pelos relacionamentos já existentes na rotina operacional e fomenta a aplicação prática da teoria proposta pelo sistema de produção. Treinar treinadores possibilita a difusão de conhecimento mais homogênea e nivelada entre as diversas áreas da operação.

A prática leva a resultados que a teoria nem sempre é capaz de prever. Mesmo com o forte embasamento científico empregado na escolha das ferramentas que compõe o sistema há a

influência positiva ou negativa da interferência humana dos indivíduos que se propõe, ou não, a aplicá-las. A mudança na forma de trabalho tem seu impacto atenuado se apoiado por todo o corpo gerencial e promovido por um time capaz de conduzir e incentivar mais pessoas a envolverem-se.

4.3. TRABALHOS FUTUROS

Uma vez validada a forma de estruturação, desenvolvimento, implantação e difusão do sistema em uma companhia marcada pela presença internacional e pelo rigor exigido do grupo de acionistas que controlam o capital da empresa, apontam-se como possíveis trabalhos futuros:

- A oportunidade de aplicar os conceitos de um sistema de produção capaz de direcionar ações de melhoria a organizações de foco de mercado além da bolsa de valores, organizações sem fins lucrativos ou companhias do terceiro setor;
- Inclusão de um sistema de produção em um sistema de negócios da companhia, direcionando ações que abrangem aspectos e setores mais amplos que a manufatura tais como marketing, vendas, controladoria, pesquisa e desenvolvimento;

5. BIBLIOGRAFIA

- ABO, T. et al. **Hybrid Factory - The Japanese Production System in The United States:** The Japanese Production System in The United States. New York: Oxford University Press, 1994. ISBN 0-19-507974-4.
- ALLEN, J.; ROBINSON, C.; STEWART, D. **Lean Manufacturing:** A Plant Floor Guide. Ilustrada. ed. [S.l.]: Society of Manufacturing Engineers, 2001. 495 p. ISBN 9780872635258.
- ALUKAL, G.; MANOS, A. **Lean Kaizen:** A Simplified Approach to Process Improvements. Ilustrated. ed. Milwaukee: ASQ Quality Press, 2006. 174 p. ISBN 0-87389-689-0.
- ANTUNES, J. **Sistemas de Produção - Conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta.** Porto Alegre: Bookman, 2008. ISBN 978-85-7780-249-4.
- BELLGRAN, M.; SÄFSTEN, K. **Production Development - Design and Operation of Production Systems.** London: Springer, 2010. ISBN 978-1-84882-494-2.
- BENNETT, D. **Production systems Design.** Oxford: Butterworth-Heinemann, 1986. ISBN 978-0-408-01546-2.
- CHASE, R. B.; AQUILANO, N. J.; JACOBS, F. R. **Administração da produção para a vantagem competitiva.** 10ª. ed. São Paulo: Bookman, 2004. 724 p. ISBN 0-07-250636-9.
- CLARKE, C. **Automotive Production Systems and Standardisation - From Ford to the Case of Mercedes-Benz.** Heilbronn: Springer, 2005. ISBN 3-7908-15-78-0.
- DAFT, R. L.; MURPHY, J.; WILLMOTT, H. Organization Theory and Design. In: DAFT, R. L.; MURPHY, J.; WILLMOTT, H. **Organization Theory and Design.** 10ª. ed. Singapore: Cengage Learning EMEA, 2010. Cap. 6, p. 245-252. ISBN 978-1-84480-990-5.
- DAVIS, J. W. **Fast Track to Waste-Free Manufacturing:** Straight Talk from a Plant Manager. Ilustrada. ed. New York: Productivity Press, 1999. 277 p. ISBN 1-56327-212-1.
- DENNIS, P. **Produção Lean Simplificada - Um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo.** 2ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. ISBN 978-1-56327-356-8.

DENNIS, P. **The Remedy - Bringing Lean Thinking out of the factory to transform the entire organization**. Digital. ed. Hoboken: Wiley, 2010. ISBN 978-0-470-55685.

FELD, W. M. **Lean Manufacturing: tools, techniques and how to use them**. Boca Raton: St. Lucie Press, 2001. ISBN 1-57444-297-X.

FRESE, M.; TENG, E.; WIJNEN, C. J. Helping to improve suggestion systems: Predictors of making suggestions in companies. **Journal of Organizational Behavior**, 20, n. 7, 1999. 1139-1155.

GHALAYINI, A. M.; NOBLE, J. S. The changing basis of performance measurement. **International Journal of Operations & Production Management**, 16, n. 8, 1996. 63-80.

HOBBS, D. P. **Lean Manufacturing Implementation Guide: A Complete Execution Manual for Any Size Manufacturer**. Boca Raton: J Ross Publishing, 2004. ISBN 1-932159-14-2.

HOFSTEDE, G.; HOFSTEDE, G. J.; MINKOV, M. **Cultures and Organizations: Software of the Mind**. 3ª. ed. [S.l.]: McGraw Hill Professional, 2010. ISBN 9780071770156.

HOLWEG, M. The genealogy of lean production. **Journal of Operations Management**, 8 Maio 2007. 420-437.

INDUSTRIAL TECHNOLOGY CENTRE - ITC. Principles of Lean Thinking: Tools & Techniques for Advanced Manufacturing. **Industrial Technology Centre**, 2004. Disponível em:

<http://www.itc.mb.ca/downloads/resources_by_topic/princ_lean%20thinking/PrinciplesofLeanThinkingRevD2004.pdf>. Acesso em: 1 Junho 2013.

JAPAN MANAGEMENT ASSOCIATION. **Kanban Just-in-time at Toyota: Management Begins at the Workplace**. Tradução de David John Lu e Nihon Nōritsu Kyōkai. Rev. ed. New York: Productivity Press, 1989. 190 p. ISBN 0-915299-48-8.

KOBAYASHI, I. **Twenty Keys to Workplace improvement**. Rev. ed. Portland: Productivity Press, 1995. 304 p. ISBN 978-1-56327-109-5.

LANGLEY, G. J. et al. **The Improvement Guide: A Practical Approach to Enhancing Organizational Performance**. 2ª. ed. San Francisco: John Wiley & Sons, 2009. ISBN 9780470549032.

LEVINE, M. **Tolerância zero nas empresas - Atenção absoluta nos detalhes traz grandes recompensas**. Tradução de Thereza Ferreira Fonseca. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. ISBN 85-352-2129-8.

LIKER, J. K. (Ed.). **Becoming Lean: Inside Stories of U.S. Manufacturers**. Ilustrada. ed. New York: Productivity Press, 2004. 535 p. ISBN 1-56327-173-7.

LIKER, J. K.; FRANZ, J. K. **O Modelo Toyota de Melhoria Contínua: Estratégia + Experiência Operacional = Desempenho Superior**. Tradução de Viviane Borba Barbosa. Porto Alegre: Bookman, 2013. 482 p. ISBN 9788540701953.

MANN, D. **Creating a Lean Culture: Tools to Sustain Lean Conversions**. 2ª. ed. Boca Raton: CRC Press, 2012. ISBN 978-1-4398-8785-1.

MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução à Administração**. 2ª. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 1-288 p. ISBN 978-85-224-6622-1.

MCCARTHY, D.; RICH, N. **Lean TPM A Blueprint for Change**. 1st. ed. Oxford: Elsevier, 2004. ISBN 0-7506-5857-6.

MÜLLER, A. N. Desmitificando o Trabalho da Auditoria. **FAE Business**, Curitiba, n. 1, Dezembro 2001.

MUSLIMEN, R.; YUSOF, S. M.; ABIDIN, A. S. Z. Lean Manufacturing Implementation in Malaysian Automotive Components Manufacturer: a Case Study. **Proceedings of the World Congress on Engineering**, London, 1, 6 Julho 2011. 5.

NEUMANN, C. **Gestão de sistemas de produção e operações**. il. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. ISBN 978-85-352-5581-2.

NORDIN, N.; DEROS, B.; WAHAB, D. A. A Survey on Lean Manufacturing Implementation in Malaysian Automotive Industry. **International Journal of Innovation, Management and Technology**, 1, n. 4, Outubro 2010.

OHNO, T. **O sistema Toyota de Produção - além da produção em larga escala**. Tradução de Cristina Schumacher. Porto Alegre: Bookman, 1997. ISBN 85-7307-170-2.

RECENT Discoveries about Cultural Differences. Direção: Geert Hofstede Consortium. Intérpretes: Geert Hofstede. [S.l.]: Sigmund Audiovisuele Produkties. 2013.

ROEBUCK, K. **Lean: High-impact Strategies - What You Need to Know: Definitions, Adoptions, Impact, Benefits, Maturity, Vendors.** Secaucus: Tebbo, 2011. 370 p. ISBN 1-74304-627-8.

ROGALSKI, S. **Flexibility Measurement in Production Systems - Handling uncertainties in industrial production.** Karlsruhe: Springer, 2011. ISBN 978-3-642-18117-7.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar.** Tradução de José Roberto Ferro e Telma Rodriguez. 1ª. ed. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003. ISBN 8588874024.

SAYER, N. J.; WILLIAMS, B. **Lean for Dummies.** 2ª. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2012. ISBN 978-1-118-23772-4.

SHINGO, S. **Study of the Toyota Production System - From an Industrial Engineering Viewpoint.** Tradução de Andrew P. Dillon. Rev. ed. New York: Productivity Press, 1989. ISBN 0-915299-17-8.

SILVA, E. L. D.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4ª. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138 p.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, 31, n. 3, set/dez 2005. 443-466.

WEDGWOOD, I. D. **Lean Sigma: A Practitioner's Guide.** 1ª. ed. Englewood Cliffs: Pearson Education, 2006. Cap. 7 p. ISBN 978-0-13-271283-5.

WILSON, A. (Ed.). **Asset Maintenance Management: A Guide to Developing Strategy and Improving Performance.** New York: Industrial Press, 2002. 828 p. ISBN 0-8311-3153-5.

WINCEL, J. P.; KULL, T. J. **People, Process, and Culture: Lean Manufacturing Around the Real World.** 1ª. ed. Boca Raton: CRC Press, 2013. ISBN 978-1-4665-5789-5.

APÊNDICE

Nível	Item	CHAVE 1 : GERENCIAMENTO POR OBJETIVOS	Sim	Não
TRADICIONAL				
1	1	Visão e base de valores são exibidas e visíveis		
1	2	Cada membro do time pode referenciá-los e sabe suas localizações: Operadores, Trocadores de Molde, Técnicos de Máquina, Técnicos de qualidade, Líderes de produção, funcionários temporários (tempo de trabalho maior que 3 meses consecutivos)		
1	3	A unidade de trabalho tem objetivos pautados em Produção, Motivação, Qualidade, Serviço e Sustentabilidade (PMQSS)		
APRENDIZADO				
2	1	Líderes da unidade de trabalho tem objetivos coerentes com com objetivos da planta.		
2	2	O papel e responsabilidades de cada membro do time são definidos em uma descrição de cargos atualizada		
2	3	Os membros do time sabem os objetivos PMQSS (4 empregados incluindo 2 operadores a serem auditados : 4 OK).		
2	4	50% dos membros do time sabem o objetivo do Sistema de Produção e do sistema de auditoria de 20 chaves.		
CONDUZINDO				
3	1	A unidade de trabalho tem um conjunto detalhado de objetivos e metas são comunicadas e exibidas.		
3	2	Um gráfico de BOS (ou equivalente) está presente em reuniões planejadas para os membros do time a cada semestre.		
3	3	O gráfico de BOS da auditoria de 20 chaves foi validado para uma revisão do gerente de planta		
3	4	75 % das Avaliações de desempenho foram completadas e retornadas ao departamento de recursos humanos e para o empregado		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	Departamentos de Suporte contribuem para o atingimento dos objetivos (PDCA). Eles têm planos de ação correlacionados aos objetivos PMQSS.		
4	2	Cada membro do time tem seu papel e responsabilidades revisadas ao menos uma vez ao ano.		
4	3	100 % das Avaliações de desempenho foram completadas e retornadas ao departamento de recursos humanos e para o empregado.		
4	4	100%dos membros do time são capazes de explicar o gráfico de BOS (ou equivalente) (4 empregados: incluindo 2 operadores auditados : 4 OK)		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	Departamentos suporte tem apresentado seus objetivos a todos os membros da unidade de trabalho em uma reunião planejada.		
5	2	Os membros do time compreendem o impacto de suas próprias atividades nas métricas de desempenho dos outros departamentos.		
5	3	Os membros do time sabem o impacto econômico de seus objetivos (Ex.: Custo de um ponto de OEE, custo do refugo, custo do acidente de trabalho, impacto de atraso na entrega)		
Nível	Item	CHAVE 2 : SEGURANÇA	Sim	Não
TRADICIONAL				
1	1	Membros do time são atentos à segurança; Incidências quanto à segurança não são superficialmente tratadas quando ocorrem.		
1	2	Condições de segurança são levadas em conta na organização do espaço de trabalho.		
1	3	Ações corretivas são manipuladas de forma eficiente com acompanhamento.		

1	4	Treinamento de segurança é realizado na unidade de trabalho.		
APRENDIZADO				
2	1	Não há riscos de acidentes grandes e óbvios.		
2	2	A unidade de trabalho mostra visivelmente a s informações relacionadas à segurança e métricas.		
2	3	Quase acidentes na unidade de trabalho são submetidos ao mesmo tipo de investigação de acidentes reais.		
2	4	O risco foi identificado, avaliado, classificado e formalizado em um documento síntese.		
CONDUZINDO				
3	1	Os membros do time compreendem que segurança é responsabilidade deles (4 empregados: incluindo 2 operadores auditados : 4 OK)		
3	2	O layout tem sido desenhado e/ou modificado levando em conta aspectos de segurança (ergonomia, levantamento de peso e etc.).		
3	3	Problemas de segurança e ergonomia na unidade de trabalho são avaliados e auditados para estarerm de acordo com o comitê de segurança (ou equivalente) antes do equipamento ser comprado.		
3	4	Os Membros do time recebem treinamento regular baseado em um documento de necessidades de um treinamento de segurança (Certificação pessoal atualizada = registro de treinamento)		
3	5	Problemas de segurança são regularmente abordados em reuniões programadas dos times (+ planos de ação).		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	Situações de alto risco são regularmente checadas + ações corretivas são realizadas.		
4	2	Membros do time são treinados em prevenção de riscos		
4	3	A análise de causa raiz é realizada em todo incidente, tal como uma investigação é feita com um um comiê de segurança.		
4	4	estdos ergonômicos e ações são feitas em algumas estações de trabalho.		
4	5	Nenhum acidente com afastamento nos últimos 6 meses.		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	Membros do time anteciparam cada situação perigosa e eliminam todos os riscos possíveis.		
5	2	Todas as novas estações de trabalho são sujeitas a uma avaliação ergonômica (incluindo impacto impacto psicológico).		
5	3	Todas as estações de trabalho (de mais de dois anos) são sujeitas a uma avaliação ergonômica (incluindo impacto impacto psicológico).		
5	4	Nenhum acidente com afastamento nos últimos 12 meses.		
Nível	Item	CHAVE 3 : 5S	SIM	NÃO
TRADICIONAL				
1	1	Ferramentas, peças e suprimentos, usados pelos membros do time, tem localizações definidas e dedicadas.		
1	2	Itens desnecessários foram removidos da unidade de trabalho.		
1	3	O local de trabalho está organizado (produção+Manutenção+area de troca+escritórios).		
APRENDIZADO				
2	1	Chão e paredes estão limpos.		
2	2	Membros do time limpam detritos e vazamentos durante cada turno.		

2	3	A localização de todos os itens e equipamentos no chão estão claramente marcados usando um sistema padronizado. 50% das áreas são etiquetadas.		
2	4	50% dos membros do time são treinados em 5S.		
CONDUZINDO				
3	1	Auditorias de 5s são realizadas seguindo uma matriz padrão e seus resultados são exibidos		
3	2	75% das localizações dedicadas são etiquetadas.		
3	3	A localização de todos os itens e equipamentos no chão estão claramente marcadas usando um sistema padronizado. 100% das áreas são etiquetadas.		
3	4	Um gráfico de 5S que mostra claramente as responsabilidades dos membros do time (+ assinaturas) é exibido no chão de fábrica.		
3	5	75% dos membros do time são treinados em 5S.		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	Auditorias de 5S são realizadas e os resultados são exibidos : a nota é pelo menos 75% da máxima.		
4	2	As marcações no chão são feitas de acordo com o padrão da empresa e são 100% etiquetadas.		
4	3	Os membros do time participaram em projetos para melhorar ferramentas, peças, máquinas e armazenagem (Workshop 5S ou operação formalizada com fotos de antes e depois)		
4	4	90% dos membros do time são treinados em 5S.		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	A unidade de trabalho se mantém limpa sem muita varrição ou limpeza (a frequência de limpeza diminui quando comparada ao último ano).		
5	2	Todas as ferramentas, documentos e peças tem localizações dedicadas.		
5	3	Pontuação na auditoria de 5S > 95% da pontuação máxima.		
Nível	Item	CHAVE 4 : GESTÃO VISUAL	SIM	NÃO
TRADICIONAL				
1	1	As métricas de desempenho da unidade de trabalho estão dispostas para consulta no chão de fábrica. Métricas para qualidade, Custo, Entrega, Motivação e Sustentabilidade estão exibidas.		
1	2	O desempenho é acompanhado e comunicado semanalmente aos membros do time.		
APRENDIZADO				
2	1	As medidas de desempenho estão incorporadas no quadro de gestão visual. (Gráficos, Metas, Gráfico de Pareto, carta de SON [BOS]).		
2	2	As mesmas são atualizadas diariamente e o time pode referenciá-las facilmente.		
2	3	Os membros do time identificaram as principais falhas no PMQSS		
2	4	50% dos membros do time sabem o nível de métricas básicas. (4 auditados incluindo 2 operadores: 2 ok).		
CONDUZINDO				
3	1	Uma reunião diária é realizada para analisar o desempenho em PMQSS.		
3	2	Sinais visuais estão implementados indicando os níveis em PMQSS.		
3	3	75% dos membros do time sabem o nível básico das métricas (4 auditados incluindo 2 operadores: 3 ok).		

3	4	Os membros do time usam ferramentas de acompanhamento de desempenho «Gráfico de 31 dias» e « Casrta de SON [BOS]» (com tendência mensal ou anual).		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	Os membros do time iniciaram ações corretivas em resposta aos indicadores visuais.		
4	2	Indicadores visuais de estado foram colocados em prática na unidade de trabalho para todos os equipamentos estratégicos (estratégico ≠ prioridade do dia).		
4	3	100% dos membros do time sabem o nível básico das métricas. (4 auditados incluindo 2 operadores: 4 ok).		
4	4	Sinais audíveis ou visuais indicam quando a unidade de trabalho não atinge a produção padrão.		
4	5	Indicadores visuais estão no local(e são utilizados) para prover rápida avaliação da unidade de trabalho e o desempenho da mesma.		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	O desempenho em cada PMQSS da unidade de trabalho pode ser facilmente determinada por uma pessoa externa mesmo quando a atividade está parada (2 ok entre 3 pessoas escolhidas de fora do departamento de produção).		
Nível	Item	CHAVE 5 : SOLUÇÃO DE PROBLEMAS	SIM	NÃO
TRADICIONAL				
1	1	Ao menos duas ferramentas de solução de problemas e ações preventivas são usadas. Ferramentas : Brainstorming, 5 Porquês, Ishikawa, Pareto, PDCA, FMEA, ...		
APRENDIZADO				
2	1	Ao menos um especialista é treinado em solução de problemas e ações preventivas.		
2	2	Há um plano de ação reativo sobre os problemas em PMQSS.		
2	3	Ações corretivas são usadas (causa é corrigida, não apenas o efeito). A unidade de trabalho pode mostrar dois exemplos nos últimos 6 meses.		
CONDUZINDO				
3	1	33% dos membros do time foram treinados para usar ferramentas de solução de problemas e ferramentas de ação preventiva.		
3	2	50% dos problemas foram resolvidos com ações corretivas.		
3	3	Soluções de sucesso aos problemas são compartilhadas dentro da unidade de trabalho.		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	20% dos membros do time foram treinados para usar ferramentas de solução de problemas e ferramentas de ação preventiva.		
4	2	Ferramentas apropriadas são usadas rotineiramente		
4	3	Plano de ação corretiva cobre 80% das perdas. Perdas = diferença entre a medida atual e o nível 5 nas chaves PMQSS. [13 (Qualidade), 6 (Produção), 11 (Serviço), 2 (Motivação) and 16		
4	4	O respeito aos prazos de finalização no PDCA é acompanhado e tem metas.		
4	5	A eficiência da solução de problemas é verificada com os dados compartilhados entre empresas do grupo.		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	Todos os membros do time foram treinados para usar ferramentas de solução de problemas e ferramentas de ação preventiva.		
5	2	Ferramentas apropriadas são usadas rotineiramente sem ajuda de um especialista.		
5	3	Ações ligadas à falta de desempenho são implementadas em menos de 30 dias.		

5	4	Problemas são tratados em colaboração entre empresas do grupo.		
Nível	Item	CHAVE 6 : PADRÃO DE EFICIÊNCIA / OME	SIM	NÃO
TRADICIONAL				
1	1	33% das unidades de trabalho tem procedimentos operacionais padrão de trabalho.		
1	2	OME/OEE ou eficiência é medida em algumas máquinas.		
1	3	Alguns membros do time sabem o próprio nível de eficiência (OEE).		
1	4	Máquinas ou moldes estratégicos* são definidos em uma lista validada pelo gerente de produção. (*) = gargalo ; e/ou grande investimento; e/ou ramp up ; e/ou forte efeito no desempenho global; e/ou estratégica para o cliente.		
APRENDIZADO				
2	1	50% das unidades de trabalho tem procedimentos operacionais padrão de trabalho.		
2	2	Novos membros tem sido treinados nestes procedimentos.		
2	3	O tempo de ciclo de cada processo é definido		
2	4	As metas de eficiência para os processos estratégicos foram definidas e estão exibidas.		
CONDUZINDO				
3	1	100% das unidades de trabalho tem procedimentos operacionais padrão de trabalho e a relação homem/máquina é exibida.		
3	2	O Pareto de perda de tempo é identificado e planos de ação cobrindo 50% das perdas é exibido.		
3	3	100% dos processos estratégicos foram submetidos a análise de desperdício (<i>muda</i>).		
3	4	As metas de tempo de ciclo são exibidas (4 entre 4 operadores podem encontrá-la).		
3	5	O OEE (6 meses) tem um nível superior a 76% na injeção, 65% na montagem ou 66% na injeção + decoração (exceto se existir um estudo econômico oposto)		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	75% dos planos de ação sobre o OEE são completados em um período contínuo de 12 meses.		
4	2	Planos de ação sobre desperdícios (<i>muda</i>) em máquinas estratégicas é mais de 75% completo em um período contínuo de 12 meses.		
4	3	Procedimentos de trabalho padrão para novos produtos/processos são criados antes da produção iniciar.		
4	4	O OEE (6 meses) tem um nível superior a 84% na injeção, 70% na montagem ou 74% na injeção + decoração (exceto se existir um estudo econômico oposto)		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	O plano de ação para redução de desperdício está 90% concluído.		
5	2	A análise de desperdício (em menos de 1 ano) é exibida [exceto se o OEE e Nível de serviço forem os definidos na referência abaixo: Chave 6 nível 5].		
5	3	O OEE (6 meses) tem um nível superior a 90% na injeção, 78% na montagem ou 80% na injeção + decoração (exceto se existir um estudo econômico oposto)		
Nível	Item	CHAVE 7 : MANUTENÇÃO PREVENTIVA	SIM	NÃO
TRADICIONAL				
1	1	O equipamento industrial está em bom funcionamento e limpo.		
1	2	As paradas são contadas e acompanhadas.		

APRENDIZADO				
2	1	20% das máquinas, incluindo 50% das máquinas estratégicas, tem um plano de manutenção preventiva.		
2	2	Um sistema gerenciador de requisição de manutenção é utilizado		
2	3	Membros do time estão realizando checagens diárias e sabem a diferença entre ações preventivas e corretivas.		
2	4	Pelo menos um especialista é treinado em TPM.		
2	5	Quebra de equipamentos representa menos de 5% na montagem e 3% na injeção do total de tempo de parada nos últimos 6 meses.		
CONDUZINDO				
3	1	50% das máquinas, incluindo todas as máquinas estratégicas, tem um plano de manutenção preventiva.		
3	2	O orçamento da manutenção está dentro do objetivo proposto (proporcionalmente a quantidade produzida ou tempo de produção).		
3	3	50% do time é treinado em TPM.		
3	4	Quebra de equipamentos representa menos de 4% na montagem e 2,5% na injeção do total de tempo de parada nos últimos 6 meses.		
3	5	O MTBF (Tempo médio entre falhas) é medido.		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	80% das máquinas tem um plano de manutenção preventiva ao menos 80% completo.		
4	2	75% do time é treinado em TPM.		
4	3	Quebra de equipamentos representa menos de 3% na montagem e 2% na injeção do total de tempo de parada nos últimos 6 meses.		
4	4	Um PDCA existe para melhorar MTBF e MTTR, objetivos estão definidos.		
4	5	Ações de manutenção são divididas em : < 40% corretivas ; >10% melhorias.		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	100% das máquinas tem um plano de manutenção preventiva ao menos 90% completo.		
5	2	90% do time é treinado em TPM.		
5	3	Quebra de equipamentos representa menos de 2% na montagem e 1% na injeção do total de tempo de parada nos últimos 6 meses ou MTBF e MTTR foram melhorados em 7% em relação ao ano anterior.		
5	4	An indicator of impairment of inventories is in place with an associated action plan.		
5	5	Ações de manutenção são divididas em : < 35% corretivas ; >20% melhorias.		
Nível	Item	CHAVE 8 : TROCA RÁPIDA	SIM	NÃO
TRADICIONAL				
1	1	Algumas melhorias foram feitas para reduzir o tempo de troca.		
1	2	Alguns trabalhadores (operadores, trocadores) tem conhecimento de SMED.		
APRENDIZADO				
2	1	Ao menos 33% dos trocadores foram treinados em técnicas de SMED.		
2	2	O número de trocas por dia e o tempo de troca é medido e exibido.		
2	3	Um ou mais projetos de SMED estão em progresso.		

2	4	A unidade de trabalho tem ao menos um especialista em SMED.		
2	5	Trocadores estão cientes do impacto de trocas excessivas no OEE, estoques e entregas aos clientes.		
CONDUZINDO				
3	1	Cada troca em máquinas estratégicas é cronometrada e monitorada em um gráfico.		
3	2	Os tempos de troca decresceram em 3% (em relação ao último ano) para a unidade de trabalho ou em 35% em programas SMED (relação antes/depois).		
3	3	Os tempos de trocas tem metas definidas para máquinas estratégicas.		
3	4	Trocas programadas são de conhecimento dos membros do time com antecedência.		
3	5	Ao menos 80% dos trocadores e 50% dos operadores foram treinados em SMED.		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	90% dos membros do time forma treinados em SMED e 50% dos trocadores foram envolvidos em um projeto SMED.		
4	2	Objetivos de tempos de troca foram definidos para todas as máquinas.		
4	3	Tempos de troca decresceram em 5% para a unidade de trabalho (em relação ao último ano).		
4	4	Os objetivos de tepo de troca são definidos para 75% das máquinas.		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	Os tempos de troca reduzidos tem facilitado a produção de lotes menores, menor nível de inventário e menos tempo de resposta aos clientes.		
5	2	Os tempos de troca foram definidos para 100% das máquinas com um acompanhamento específico.		
Nível	Item	CHAVE 9 : SEMI ACABADOS - (WIP)	SIM	NÃO
TRADICIONAL				
1	1	Membros do time podem explicar o que é um semi acabado (WIP).		
1	2	WIP na unidade de trabalho foi identificado.		
1	3	A taxa de entrega dos fornecedores é medida.		
1	4	O trabalho de produção em andamento, produtos semi-acabados, componentes e os estoques de matérias-primas são razoáveis e equivalentes à Matriz de Estoques Nível #1.		
APRENDIZADO				
2	1	Os prazos de entrega (<i>lead times</i>) são medidos.		
2	2	A taxa de entrega de fornecedores é de no mínimo 85%.		
2	3	Os tempos de entrega por família de produtos são calculados.		
2	4	O trabalho de produção em andamento, produtos semi-acabados, componentes e os estoques de matérias-primas são razoáveis e equivalentes à Matriz de Estoques Nível #2.		
CONDUZINDO				
3	1	Existe um plano de ação escrito para adaptar o valor de estoques de WIP		
3	2	A unidade de trabalho é organizada a fim de promover flexibilidade (finais de semana, 3 turnos, horas extras). Os meios usados para fazê-lo são		
3	3	A produção de semi-acabados são calculados em valores por famílias de itens.		

3	4	A taxa de entrega de fornecedores é de no mínimo 90%.		
3	5	O trabalho de produção em andamento, produtos semi-acabados, componentes e os estoques de matérias-primas são razoáveis e equivalentes à Matriz de Estoques Nível #3.		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	Uma análise de fluxo (puxar/empurrar) foi realizado em todas as famílias de produtos.		
4	2	A requisição no sistema de compras é realizada com alguns fornecedores e clientes internos.		
4	3	A taxa de entrega de fornecedores é de no mínimo 95%.		
4	4	VSM (Mapeamento de fluxo de valor) são feitos em itens específicos e revistos anualmente.		
4	5	O trabalho de produção em andamento, produtos semi-acabados, componentes e os estoques de matérias-primas são razoáveis e equivalentes à Matriz de Estoques Nível #4.		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	A taxa de entrega de fornecedores é de no mínimo 98%.		
5	2	Há um plano de ação que levou a uma diminuição de 10% no tempo de espera em relação ao ano anterior		
5	3	O trabalho de produção em andamento, produtos semi-acabados, componentes e os estoques de matérias-primas são razoáveis e equivalentes à Matriz de Estoques Nível #5.		
Nível	Item	CHAVE 10 : PROGRAMAÇÃO DE PRODUÇÃO	SIM	NÃO
TRADICIONAL				
1	1	Atrasos na taxa de atendimento ao cliente são monitorados.		
1	2	Algumas causas de atraso na entrega devido a produção são identificadas.		
1	3	Uma lista de equipamentos prioritários é conhecida.		
1	4	Conceito de tempo de troca é usado em equipamentos estratégicos.		
APRENDIZADO				
2	1	Existe uma lista de equipamentos estratégicos (gargalos de capacidade) validada pelo setor de gerenciamento da cadeia de suprimentos.		
2	2	Existe, por formato e por máquina, uma matriz para tempos de troca.		
2	3	É definido um estoque de segurança em produtos padrão (standart)		
2	4	Todas as causas de atraso na entrega devido a produção são identificadas.		
CONDUZINDO				
3	1	Membros do time podem visualmente acompanhar o progresso dos pedidos. (gráficos, TI...)		
3	2	Menos de 40% das causas de atraso nas entregas são devido à produção.		
3	3	Estoques de segurança são revisados pelo menos uma vez ao ano.		
3	4	Causas de atraso na entrega são monitorados com planos de ação cobrindo 50% deles.		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	Menos de 20% das causas de atraso na entrega são devido à produção.		
4	2	Há um plano de ação cobrindo 80% das causas de atraso na entrega devido à produção.		

4	3	Kanban ou estoques de segurança são implementados em componentes padrão e 75% dos membros do time são treinados em JIT/Kanban caso estes sejam usados.		
4	4	Estoques de segurança são revisados ao menos duas vezes ao ano.		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	Menos de 10% das causas de atraso na entrega são devido à produção.		
5	2	Há um plano de ação cobrindo 100% das causas de atraso na entrega devido à produção.		
5	3	Alguns exemplos de Kanban são implementados (materiais de escritório, quadro de cartões...)		
5	4	90% do time é treinado em Kanban/JIT		
Nível	Item	CHAVE 11 : NÍVEL DE SERVIÇO	SIM	NÃO
TRADICIONAL				
1	1	O desempenho de entrega é exibido.		
1	2	O uso de envio expressos (apenas aqueles com custo pago pela empresa) são menos de 10% do total de entregas.		
1	3	O nível de estoque de produtos acabados encontra-se no nível 1 (ver referência em anexo para esta chave).		
APRENDIZADO				
2	1	Todas as causas de atraso de entrega na taxa de atendimento ao cliente são identificadas.		
2	2	O uso de envios expressos (apenas aqueles com custo pago pela empresa) são menos de 6% do total de entregas.		
2	3	O nível de estoque de produtos acabados encontra-se no nível 2 (ver referência em anexo para esta chave).		
2	4	A taxa de atendimento ao cliente é superior a 90% nos últimos 12 meses.		
CONDUZINDO				
3	1	Todas as causas de entrega atrasada na taxa de atendimento ao cliente são monitorados e existe um plano de ação cobrindo 80% delas.		
3	2	O uso de envios expressos (apenas aqueles com custo pago pela empresa) são menos de 3% do total de entregas.		
3	3	Existe um procedimento de gerenciamento de ordens de emergência implementado.		
3	4	O nível de estoque de produtos acabados encontra-se no nível 3 (ver referência em anexo para esta chave).		
3	5	A taxa de atendimento ao cliente é superior a 93% nos últimos 12 meses em média e a taxa de reatividade é medida.		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	O uso de envios expressos (apenas aqueles com custo pago pela empresa) são menos de 2% do total de entregas.		
4	2	Existe um comitê mensal de taxa de atendimento ao cliente envolvendo vários departamentos (Qualidade, Suprimentos, Manufatura, etc)		
4	3	O nível de estoque de produtos acabados encontra-se no nível 4 (ver referência em anexo para esta chave).		
4	4	A taxa de reatividade é superior a 80% nos últimos 12 meses em média.		
4	5	A taxa de atendimento ao cliente é superior a 96% nos últimos 12 meses.		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	A taxa de reatividade é superior a 85% nos últimos 12 meses em média.		
5	2	Não existe o uso de envios expressos (apenas aqueles com custo pago pela empresa)		

5	3	Existe um comitê bimestral de taxa de atendimento ao cliente envolvendo vários departamentos (Qualidade, Suprimentos, Manufatura, etc)		
5	4	O nível de estoque de produtos acabados encontra-se no nível 5 (ver referência em anexo para esta chave).		
5	5	A taxa de atendimento ao cliente é superior a 98% nos últimos 12 meses.		
Nível	Item	CHAVE 12 : SISTEMA DE QUALIDADE	SIM	NÃO
TRADICIONAL				
1	1	Há uma política de qualidade ou certificação.		
1	2	Um time dedicado à qualidade + membros da equipe receberam treinamento básico sobre sistema de qualidade.		
1	3	Algumas auditorias internas são realizadas.		
1	4	Instruções de trabalho estão colocadas em estações de trabalho.		
APRENDIZADO				
2	1	Um sistema de gerenciamento de documentos está em vigor. Os procedimentos e registros de qualidade estão definidos.		
2	2	Todos podem mostrar um exemplo de uma não conformidade em sua unidade de trabalho tendo um impacto sobre satisfação do cliente		
2	3	Cada funcionário deve ser capaz de explicar os documentos exibidos em seu / sua área de trabalho (documentos gerenciados no sistema e aplicado no campo).		
2	4	A estratégia de certificação foi realizada. Os processos do sistema estão definidos e têm um piloto que lhes é atribuído. Objetivos foram definidos.		
2	5	As auditorias internas são realizadas de acordo com um cronograma aprovado pela administração.		
CONDUZINDO				
3	1	A Política da Qualidade é conhecida e compreendida: os funcionários da unidade de trabalho são capazes de dar exemplos de como ela é aplicada no dia a dia.		
3	2	100% dos processos são revisados pelo menos uma vez por ano.		
3	3	Os documentos são gerenciados por um sistema de gestão documental.		
3	4	Deficiências em auditorias internas / externas no sistema desencadeiam em ações. 60% das ações já foram concluídas.		
3	5	Avaliações de processo antecipam as necessidades de melhoria contínua (técnica, organizacional, econômica e humana).		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	Um processo é eficaz se 75% dos seus objetivos são alcançados ou se todos os indicadores mostram melhora.		
4	2	70% das ações corretivas e preventivas do sistema são concluídas dentro do prazo alocado.		
4	3	O sistema de gestão é certificado ISO 9001		
4	4	Revisão da gestão inclui critérios de avaliação mais amplas do que as exigidas pela ISO 9001 (20 chaves, Boas Práticas de Fabricação ...).		
4	5	A proporção de ações correctivas é de 50% e 50% preventiva.		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	100% dos processos são julgados serem eficazes e 90% dos seus objetivos foram alcançados.		
5	2	95% das ações corretivas do sistema são concluídas dentro do prazo alocado.		
5	3	O sistema está certificado ISO 9001, sem não conformidade maior ou menor.		

5	4	A proporção de ações corretivas é de 0% e 80% preventiva.		
Nível	Item	CHAVE 13 : GARANTIA DE QUALIDADE (FERRAMENTAS)	SIM	NÃO
TRADICIONAL				
1	1	A especificação técnica e / ou procedimentos de controle de produtos internos são formalizados.		
1	2	Não-conformidades internas e de qualidade ao cliente são tratadas.		
1	3	Medidas de avaliação não-internas de qualidade e atendimento ao cliente são realizadas.		
1	4	Os funcionários estão cientes dos problemas de qualidade por meio de memorandos de informação e ferramentas visuais.		
APRENDIZADO				
2	1	Um acordo de padrão de qualidade é definido e disponível para os nossos clientes e é aplicado por padrão no caso de não definidos os requisitos do cliente		
2	2	Problemas de qualidade dos clientes e casos de não conformidade interna são analisados: causas são identificadas, documentadas e planos de ação são estabelecidos.		
2	3	Os membros da equipe de sabem a taxa de não-conformidade e de sucata na unidade de trabalho.		
2	4	Análise do problema é conduzida usando ferramentas de resolução de problemas.		
CONDUZINDO				
3	1	95% dos membros da equipe têm credenciamento para a sua posição (formação e acreditação), confirmado por meio de entrevista anual, por exemplo.		
3	2	A taxa de reclamações de clientes tem meta definida. Para 100% das reclamações de qualidade é enviada uma confirmação para o cliente no prazo de 48 horas.		
3	3	Ações em resposta às reclamações de clientes e não conformidades internas são em geral 70% fechadas no ano em curso.		
3	4	O custo da não-qualidade interna e ao cliente e é analisado e reduzido com o auxílio de planos de ação direcionados e taxa de sucata é inferior a 2% (injeção) ou 3% (montagem) nos últimos 12 meses.		
3	5	O requisito do cliente (acordo e/ou especificação) é negociado e aplicado em processos internos (exemplos: processo de fabricação, controle, embalagem e transporte).		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	Planos de ação preventivas estão em vigor para lidar com reclamações de clientes e não conformidades internas. A análise de recorrências por tipo de falha gera ações preventivas.		
4	2	Taxa de sucata é inferior a 1% (injeção) ou 2% (montagem) nos últimos 12 meses.		
4	3	O tempo médio para detectar uma não conformidade é um indicador monitorado e diminui.		
4	4	A taxa de reclamações e comentários de clientes está na meta (acumulado para o ano corrente).		
4	5	Acordos e especificações internas e/ou no cliente são lançados nas fornecedores.		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	O tratamento de reclamações de clientes e não conformidades internas evitou a repetição do problema nos meses seguintes.		
5	2	O tempo médio de detecção de não conformidade é reduzido em 10% em relação ao ano anterior.		
5	3	100% das especificações internas e/ou do cliente são aprovadas em conjunto. A frequência de revisão é definida e aplicada.		
5	4	Taxa de sucata é inferior a 0,5% (injeção) ou 1% (montagem) nos últimos 12 meses.		

5	5	Todos os controles são integrados na produção de recursos e são sempre validados na inicialização (eliminação de qualquer outra forma de controle diferente de controles contratuais).		
Nível	Item	CHAVE 14 : CONTROLE DE PROCESSO (APLICAÇÃO)	SIM	NÃO
TRADICIONAL				
1	1	As Configuração são alteradas somente por pessoas credenciadas ou autorizadas		
1	2	Cada pessoa (Operador, Técnico) tem uma autorização adequada apropriada com o seu trabalho		
1	3	Existe procedimentos de controle e registros dos resultados de controle		
1	4	Existe alteração de formato e as instruções de operação da máquina		
1	5	Funcionários monitoram a qualidade de produção se referindo a documentação da qualidade		
APRENDIZADO				
2	1	O suporte de documentação está disponível para ajustes da máquina		
2	2	Método de detecção de erros (prova de erros) são usadas na unidade de trabalho (pelo menos 2 exemplos no ano passado)		
2	3	Existe uma abordagem de capacidade média e uma pessoa especialista que foi treinada no uso dessa ferramenta		
2	4	Funcionários da Produção aplicam para a gestão de Não Conformidades de produtos		
2	5	A planta tem um especialista para estudos de capacidade e FMECA		
CONDUZINDO				
3	1	Os parâmetros que influenciam o processo foram identificados e estão disponíveis na estação de trabalho		
3	2	Todas as novas ferramentas de produção (menos de 2 anos) passou por um estudo de capacidade e um plano de ação de melhoria é definido		
3	3	Há uma verificação dos meios de detecção para o processo como uma medida preventiva		
3	4	Modificações dos parâmetros de processo são registrados e levados em conta antes do lançamento da ordem de produção		
3	5	Um plano de ação para os meios de capacidade foi estabelecido com identificação das características críticas		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	Todos os meios de Produção passam por um processo de FMEA (menor de 2 anos)		
4	2	50% dos meios de produção transferido para a Produção e menos de 2 anos de idade são capazes $C_m=1$		
4	3	100% das características críticas do produto tem um $C_{pk} \geq 1$ ($\pm 3.0 \sigma$).		
4	4	Atualização sistêmica do FMEA e da capacidade existente se o recurso for modificado		
4	5	Controle estatístico do Processo ou Produto (CEP) estão no local e o pessoal está treinado		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	100% das características críticas mostram um $C_{pk} \geq 1,33$ ($\pm 4 \sigma$ a longo prazo).		
5	2	As melhores praticas na detecção de erros são compartilhadas com as outras unidades de trabalho		
5	3	O FMEA são revisados sistematicamente segunda uma periodicidade definida e respeitada		
5	4	O plano de ação para produção por meio de capacidade é realizado com no minimo 65% alcançado		
5	5	Os parâmetros que influenciam o processo (recursos menores de 2 anos) são controlados pelo próprio processo		

Nível	Item	CHAVE 15 : DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES	SIM	NÃO
TRADICIONAL				
1	1	Desenhos e atualizações de produtos são distribuídos para fornecedores.		
1	2	Problemas de qualidade relacionados com componentes comprados são registrados.		
1	3	A empresa colocou em prática um procedimento de controle de entrada sistemática para componentes na entrada.		
APRENDIZADO				
2	1	Todas as reclamações de fornecedores externos são formalizadas e um pedido é feito por uma ação corretiva.		
2	2	Um " caderno de encargos" é enviado aos fornecedores.		
2	3	Existe um sistema de avaliação de qualidade de fornecedores e desempenhos de logística.		
2	4	Há um processo de aprovação de fornecedores (auditoria satisfatória e caderno de encargos aprovados).		
2	5	A análise e a resolução de problemas de um componente não-compatível comprado é acionado pelo controle na entrada.		
CONDUZINDO				
3	1	A abordagem Garantia de Qualidade do Produto (PQA) foi iniciada (para delegar as inspeções aos fornecedores).		
3	2	Fornecedores são certificados em 75% no total, com 100% de novos fornecedores (<1 ano).		
3	3	Há uma lista de fornecedores estratégicos aprovados por departamentos de compras e qualidade.		
3	4	O desempenho de fornecedores estratégicos é avaliado e registrado anualmente. Planos de melhoria são implementados.		
3	5	A taxa de não-qualidade de fornecedores (SLRR) é inferior a 4% em média nos últimos 12 meses.		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	Um contrato foi assinado em geral com 80% de fornecedores ou 50% do volume comprado é recebido sem controle (PQA).		
4	2	O sistema de avaliação de e desempenho de qualidade, logística, compras e desenvolvimento cobre 100% dos fornecedores.		
4	3	Respostas a reclamações envolvendo de fornecedores são obtidas dentro do tempo exigido.		
4	4	A taxa de não-qualidade de fornecedores (SLRR) é inferior a 2% em média nos últimos 12 meses.		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	Um provedor de SharePoint para a troca de informações está funcionando.		
5	2	FMEA de produtos e processos são organizados pelo GMD e / ou Engenharia, com os de fornecedores ou seus representantes internos.		
5	3	PQA é implantado para componentes com mais de 2 anos sem quaisquer problemas identificados.		
5	4	A taxa de não-qualidade do fornecedor (SLRR) é inferior a 1,0% em média nos últimos 12 meses.		
5	5	Um projeto de Melhoria Contínua é compartilhada entre a empresa e fornecedores e tem sido bem sucedido nos últimos 12 meses.		
Nível	Item	CHAVE 16 : SUSTENTABILIDADE	SIM	NÃO
TRADICIONAL				
1	1	Uma política ou alvará ambiental existe.		
1	2	Empregados sabem com quem falar para pegar informações sobre problemas relacionados ao meio ambiente.		

1	3	Alguma triagem seletiva de resíduos é implementada.		
1	4	O chão é limpo, alguns contêineres existem para evitar derrames.		
1	5	Os membros da equipe fazem sugestões para melhorar o ambiente.		
APRENDIZADO				
2	1	Os membros da equipe foram sensibilizados sobre o programa de Sustentabilidade		
2	2	Um sistema de acompanhamento regulamentar e de avaliação é usado para garantir que os requisitos regulamentares são cumpridos.		
2	3	Implementação de métricas, objetivos e metas começou no local.		
2	4	Procedimentos de emergência para os problemas ambientais são escritos e conhecidos.		
2	5	Incidentes ambientais são registrados.		
CONDUZINDO				
3	1	60% dos resíduos são reutilizados e / ou reciclados e / ou recuperados [(resíduo total - peso de resíduos industriais de rotina) / Peso Total].		
3	2	Os membros da equipe estão cientes dos objetivos e metas ambientais locais e ajudam a alcançá-los.		
3	3	Válvulas de ar comprimido são rotineiramente desligadas em equipamentos sem uso e / ou máquinas, se tecnicamente possível.		
3	4	Projetos de melhoria ambiental são implementados (economia de energia, separação de resíduos, poluição, ruído, etc ..).		
3	5	Uma análise ambiental é realizada e atualizada a cada ano. Os aspectos ambientais são identificados.		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	O sistema está certificado ISO 14001.		
4	2	Um plano de comunicação interna é definido e posto em prática a cada ano.		
4	3	Os requisitos ambientais e os impactos são levados em conta durante o desenvolvimento de novos produtos e equipamentos.		
4	4	Todas as energias são medidas e monitoradas para cada atividade.		
4	5	O consumo de energia para a produção está sujeita a um plano de ação de melhoria preciso e contínuo.		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	O consumo de energia para todas as atividades e instalações da unidade de trabalho estão abaixo de 5% ao ano (taxa de atividade).		
5	2	Pelo menos 25% do consumo de energia provém de verde / renováveis.		
5	3	Todos os resíduos são tratados, dando preferência a reutilizar, em seguida, reciclagem e valorização.		
5	4	Auditorias ambientais são conduzidas em nossos fornecedores e algumas ações são realizadas.		
Nível	Item	CHAVE 17 : GERENCIAMENTO DO TEMPO	SIM	NÃO
TRADICIONAL				
1	1	Não existem nada desatualizado ou não organizado exibido no local das reuniões.		
1	2	As boas práticas para reuniões são apresentadas ou exibidas na localização do quadro de departamento PMQSS		
1	3	Existe um programa de reunião		
1	4	Reuniões iniciam no horário.		

APRENDIZADO				
2	1	Convites são feitos com a ferramenta padrão.		
2	2	O convite informa o tempo e duração.		
2	3	Todos os documentos exibidos contém: data de emissão / nome do responsável / data de fim de aplicação		
2	4	Pessoas conhecem as boas práticas de reuniões (3 entre 4 entrevistados)		
CONDUZINDO				
3	1	Cada reunião tem um resumo padrão. O resumo informa se o tempo da reunião foi respeitado.		
3	2	90% das reuniões começam no horário.		
3	3	Um procedimento para correspondências existe e é enviado mensalmente aos usuários.		
3	4	A eficiência da reunião é medida (exceto as reuniões de PMQSS)		
3	5	Reuniões por vídeo conferência estão disponíveis e os usuários sabem como usá-las.		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	80% das reuniões acabam no horário		
4	2	A média de eficiência das reuniões é de 70%.		
4	3	Uma ferramenta de reuniões online (live meeting) é usada.		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	90% das reuniões acabam no horário		
5	2	A taxa de participação em reuniões é medida e definida função por função (o programa de reuniões é respeitado)		
5	3	A média de eficiência das reuniões é superior a de 80%.		
Nível	Item	CHAVE 18 : COMPROMETIMENTO DOS MEMBROS DO TIME	SIM	NÃO
TRADICIONAL				
1	1	A taxa de absenteísmo é calculada		
1	2	O Absenteísmo de curta duração é menor que 10%		
1	3	Os atrasos para o trabalho são conhecidos, gravados e estes dados estão disponíveis aos gerentes.		
APRENDIZADO				
2	1	As datas de férias estão exibidas em um quadro que é disponível aos funcionários suporte em um sistema de computador.		
2	2	Existem alguns esforços para desenvolver o envolvimento do empregado(reuniões informativas, gerenciamento de sugestões, visitas, workshops, projetos envolvendo pessoas, etc.).		
2	3	A taxa de absenteísmo na unidade de trabalho é exibida e analisada por causa.		
2	4	Atrasos no trabalho são menores que 2%.		
CONDUZINDO				
3	1	Os membros do time estão envolvidos em processos de melhoria contínua através de workshops.		
3	2	Os membros do time compreendem a meta de melhoria contínua (3 entre 4 auditados Ok, incluindo dois operadores).		

3	3	A taxa de absenteísmo de curta duração é menor que 5% em média nos últimos 12 meses		
3	4	Duas vezes ao ano existe uma reunião informativa em todos os departamentos.		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	20% dos membros do time pessoalmente implementaram uma ação (workshop, sugestão, etc.)		
4	2	A taxa de absenteísmo de curta duração é menor que 3,5% em média nos últimos 12 meses		
4	3	Quando existe um plant tour o guia pede aos membros do time em suas estações de trabalho para que expliquem e promovam sua própria unidade de trabalho.		
4	4	Em cada turno (manhã, tarde e noite) existe uma reunião informativa com um sumário da discussão do turno anterior.		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	40% dos membros do time pessoalmente implementaram uma ação (workshop, sugestão, etc.)		
5	2	A taxa de absenteísmo de curta duração é menor que 2,5% em média nos últimos 12 meses		
5	3	Um evento é organizado(open house, visita a outra planta, evento esportivo, exposição, etc.).		
Nível	Item	CHAVE 19 : SUGESTÕES	SIM	NÃO
TRADICIONAL				
1	1	Membros do time podem expressar suas ideias sobre PMQSS.		
1	2	Eles recebem feedbacks parciais sobre suas ideias.		
1	3	Existe um sistema formal para gravar as sugestões.		
1	4	As ideias de melhoria vem dos membros do time e não somente de seus líderes.		
APRENDIZADO				
2	1	O Sistema de implementação de ideias é parcialmente documentado.		
2	2	Sugestões são documentadas pelos membros do time e dispostas na unidade de trabalho.		
2	3	Ideias são gravadas e classificadas.		
2	4	Membros do grupo de funcionários da manufatura apresentam em média 3 sugestões de melhoria em um período de 12 meses.		
2	5	50% das sugestões aprovadas são implementadas em 12 meses.		
CONDUZINDO				
3	1	O sistema de implementação de ideias é totalmente documentado e operacional.		
3	2	Um comitê de direção está estabelecido e opera de forma sistemática.		
3	3	O comitê de direção verifica e documenta o progresso da implementação e garante que exista uma boa comunicação sobre os resultados alcançados.		
3	4	Membros do grupo de funcionários da manufatura apresentam em média 3 sugestões de melhoria (validadas) em um período de 12 meses.		
3	5	75% das sugestões aprovadas são implementadas em 12 meses.		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	Algumas ações de melhoria são planejadas e totalmente implementadas pelos próprios operadores.		
4	2	Operadores de produção tomam parte no processo de implementação e eles mesmos implementam 40% das sugestões aprovadas.		

4	3	Membros do grupo de funcionários da manufatura apresentam em média 4 sugestões de melhoria em um período de 12 meses.		
4	4	85% das sugestões aprovadas são implementadas em 12 meses.		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	Sugestões são analisadas pelos próprios membros do time.		
5	2	Membros da unidade de trabalho planejam e implementam soluções autonomamente.		
5	3	Membros do grupo de funcionários da manufatura apresentam em média 5 sugestões de melhoria (validadas) em um período de 12 meses.		
5	4	Ao menos 3 sugestões foram implementadas em uma segunda unidade		
5	5	100% das sugestões aprovadas são implementadas em 12 meses.		
Nível	Item	CHAVE 20 : HABILIDADES CROSS-FUNCIONAIS	SIM	NÃO
TRADICIONAL				
1	1	Existe um plano de treinamentos		
1	2	Existe um gráfico de versatilidade que inclui todos os membros permanentes do time		
APRENDIZADO				
2	1	33% do plano de treinamento é alcançado pelos membros do time.		
2	2	Em média os membros do time receberam 10 horas de treinamento formal (interno e externo) por pessoa por ano.		
2	3	15% dos membros permanentes do time são treinados de forma cruzada entre duas células.		
2	4	Um gráfico de versatilidade é atualizado e exibido. Os funcionários temporários também estão incorporados.		
CONDUZINDO				
3	1	66% do plano de treinamento é alcançado pelos membros do time.		
3	2	O plano de treinamento cobre 15% do time.		
3	3	Em média os membros do time receberam 12 horas de treinamento formal (interno e externo) por pessoa por ano.		
3	4	Uma avaliação é realizada imediatamente após cada ação de treinamento e a satisfação após cada seção de treinamento é maior que 65%.		
3	5	33% dos membros permanentes do time são treinados de forma cruzada entre duas células. Um sistema de mentores foi iniciado.		
CLASSE MUNDIAL				
4	1	75% do plano de treinamento é alcançado pelos membros do time.		
4	2	O plano de treinamento cobre 20% do time.		
4	3	Em média os membros do time receberam 15 horas de treinamento formal (interno e externo) por pessoa por ano.		
4	4	Uma avaliação é realizada após várias semanas da realização de cada ação de treinamento e a satisfação é maior que 75%.		
4	5	66% dos membros permanentes do time são treinados de forma cruzada entre duas células. Um sistema de mentores foi iniciado.		
MELHOR DA CLASSE				
5	1	90% do plano de treinamento é alcançado pelos membros do time.		
5	2	O plano de treinamento cobre 30% do time.		

5	3	90% dos membros permanentes do time são treinados de forma cruzada entre duas células.		
5	4	Uma avaliação é realizada após várias semanas da realização de cada ação de treinamento, a satisfação das pessoas é maior que 75% e a eficiência é superior a 75%.		
5	5	25% dos membros do time foram treinados em duas funções diferentes. (Ex.: Operadores de injeção foram treinados na montagem e etc)		

Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900
Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196