

## **Análise da gestão do chão de fábrica através do Gerenciamento Visual**

Patrícia Roberta Storolli (FHO-Uniararas) [patriciastorolli@yahoo.com.br](mailto:patriciastorolli@yahoo.com.br)  
William Douglas Paes Coelho (FHO-Uniararas) [prof\\_williamdouglas@yahoo.com.br](mailto:prof_williamdouglas@yahoo.com.br)

### **Resumo:**

Este trabalho irá retratar os benefícios do gerenciamento visual no chão de fábrica através de um sistema chamado MES (Manufacturing Execution Systems), que é alimentado por um indicador OEE (Overall Equipment Effectiveness) conhecido mundialmente que controla e auxilia no gerenciamento servindo como indicador de eficiência, disponibilidade e qualidade da produção. Para iniciar, uma breve introdução, a seguir uma revisão teórica tendo como tema principal a Produção Enxuta que é base da gestão visual, a metodologia adotada, estudo de caso e para finalizar as considerações finais.

**Palavras chave:** Produção enxuta, Gerenciamento Visual, TPM, OEE e MES.

## **Analysis of the management of the factory floor through the Visual Management**

### **Abstract**

This work will portray the benefits of visual management on the shop floor through a system called MES (Manufacturing Execution Systems), which is powered by an indicator OEE (Overall Equipment Effectiveness) known worldwide that controls and assists in serving as an indicator of management efficiency, availability and quality of production. To start, a brief introduction, then a theoretical review with a major lean production which is the basis of visual management, the methodology, case study and to complete the final considerations.

**Key-words:** Lean production, visual management, TPM, OEE and MES.

### **1. Introdução**

As empresas, atualmente buscam a redução dos custos de seus processos ou serviços visando um aumento de competitividade em diferentes mercados nos mais variados setores.

No ramo industrial, observa-se a crescente aplicação de conceitos pertencentes ao sistema conhecido como Produção Enxuta, o qual se caracteriza pela minimização de desperdícios no sistema produtivo.

Baseado nessa tendência histórica de redução de desperdícios e aplicações de ferramentas lean nos ambientes fabris, este trabalho visa esclarecer os benefícios da Gestão Visual no chão de fábrica, através da implantação de um sistema de coleta de dados automatizado chamado Manufacturing Execution Systems (MES).

Como objetivo geral deste estudo está o esclarecimento dos benefícios do gerenciamento visual no chão de fábrica através da implantação de um sistema de coleta de dados chamado Manufacturing Execution Systems (MES). Esse é alimentado por um indicador OEE conhecido mundialmente que controla e auxilia no gerenciamento servindo como indicador de eficiência, disponibilidade e qualidade da produção, além de ser parte consistente do Total

Productive Maintenance (TPM). Pretende-se, com este estudo, mostrar a importância da Gestão visual num ambiente fabril onde sistemas defasados de coleta de dados, como relatórios de produção, não são tão eficientes quanto uma visualização completa dos dados num andon alimentado com informações on line.

A relevância deste trabalho está em provar, através de um estudo de caso e da análise de dados coletados em campo, por meio de aplicação de questionário com a finalidade de conhecer a percepção dos funcionários da empresa estudada em relação a esta implantação e qual seu impacto, e com isso comprovar se a teoria corrobora com a realidade do ambiente fabril, e conseqüentemente, a eficiência da Gestão Visual e seus benefícios tanto para a produção como para a melhoria da gestão da empresa em relação à produtividade, qualidade e disponibilidade de seus equipamentos.

## **2. Revisão da Literatura**

Desde que Ford em 1910 teve a ideia de revolucionar a produção de seus carros para uma produção em massa implementando a primeira linha de montagem, fez com que toda a produção da Ford tomasse rumos de padronização, intercambiabilidade e também tivesse um sistema onde o produto movimentasse e não as pessoas. A estratégia de Henry Ford teve grande sucesso e proporcionou um grande avanço nos modelos produtivos visto até hoje (CORRÊA e CORRÊA, 2008).

Ainda, segundo Corrêa e Corrêa (2008), a partir dos inovadores conceitos de Ford começaram a surgir vários métodos de otimização da produção como o proposto por Alfred Sloan na General Motors nos anos 1920 que valorizou as condições humanas dos trabalhadores até o surgimento no pós-guerra de 1945 da filosofia de produção Just in time desenvolvida por Taiichi Ohno gerente de produção da Toyota Motor Company chamado Sistema Toyota de Produção.

O Sistema Toyota de Produção surgiu da necessidade de reconstrução da indústria automobilística no Japão onde o mesmo estava arrasado, sem recursos e os japoneses desorientados, Ohno chegou a ouvir na fábrica de tecelagem da família Toyoda que um trabalhador americano valia por nove trabalhadores japoneses, foi então que teve a ideia de que algo poderia estar errado com esse valor e que se conseguisse reduzir e eliminar os desperdícios poderia decuplicar sua produção (OHNO, 1997).

### **2.1. Produção Enxuta**

O primeiro modelo de produção enxuta desenvolvido no mundo: O Sistema Toyota de Produção. Dentre todas as definições conhecida para o termo Produção Enxuta deve-se destacar a do precursor dessa filosofia. Taiichi Ohno (1988) diz que “A Base do Sistema Toyota de Produção é a eliminação de desperdícios. O sistema está apoiado em dois pontos principais, o Just in time e a autonomia”.

Segundo Womack (2004) a Produção Enxuta está baseada em cinco princípios básicos: valor, fluxo de valor, fluxo contínuo, produção puxada e perfeição.

Ainda segundo Womack (2004), todos esses princípios levam a diminuição e eliminação dos desperdícios encontrados num sistema produtivo. Dentre esses desperdícios destacam-se sete principais nomeados como atividades que não agregam valor: superprodução, defeitos, estoque excessivo, processos inadequados, transporte excessivo, espera e movimentação desnecessária.

De acordo com Shingo (1996) just in time significa “momento certo”, “oportuno”, a tradução a risca significa “a tempo”, ou seja, a produção de itens necessários, na quantidade necessária e no momento necessário, no tempo certo, sem geração de estoques.

A autonomia ou automação com toque humano como descrito por Ohno (1997) consiste em dar a inteligência às máquinas, isto é, desenvolver sistemas bakai yoke ou poka yoke à prova de erros para impedir produtos defeituosos possam vir a ser fabricados.

O gerenciamento visual é uma forma de tornar a autonomia clara, evidente e de fácil visualização no ambiente fabril.

## **2.2. Gerenciamento Visual**

Pode-se definir Gerenciamento Visual como um sistema de planejamento, controle e melhoria contínua que integra ferramentas visuais simples que possibilitam que se entenda, apenas em olhar a situação atual através de quadros, gráficos e andons ajudando no processo de apoio à tomada de decisão dos líderes a fim de viabilizar melhorias (LÉXICO LEAN, 2003).

Segundo Ferro (2010) a Gestão Visual é uma das ferramentas mais importantes de apoio aos líderes de uma Produção Enxuta, permite a todos saberem como andam as coisas, sem precisar perguntar a ninguém ou ligar um único computador, ou seja, todos possam ver e entender a mesma coisa, tornando a situação transparente, ajudando a focalizar nos processos e não nas pessoas, além de priorizar o que realmente é necessário.

Deve fornecer informação que gere ações no ponto da comunicação. E ainda, deve ser mantido pelos que realmente fazem o trabalho, que devem ser os primeiros a perceber as anormalidades. E finalmente deve ser conectada aos objetivos da empresa (WERKEMA, 2006).

Por isso esse estudo pretende provar se os autores corroboram com a realidade a fim de comprovar a eficiência da Gestão Visual para o ambiente fabril.

## **2.3. Total Productive Maintenance (TPM)**

Segundo Léxico Lean (2003), além de ser uma ferramenta da Produção Enxuta, a TPM visa garantir que as máquinas em processo estejam sempre aptas para realizar suas tarefas. É chamada de total porque requer que todos na organização estejam envolvidos na manutenção dos equipamentos focando a produtividade total dos equipamentos e minimizando perdas sofridas por paradas, quebras, trocas, refugo e retrabalho.

## **2.4. Overall Equipment Effectiveness (OEE)**

De acordo com Léxico Lean (2003) e Santos (2007), o OEE é um indicador do TPM que mede a eficácia no uso do equipamento e aponta melhorias em sua metodologia. É possível saber através do OEE a real utilização dos ativos da empresa através de três elementos: a taxa de disponibilidade que mede o quanto o equipamento está disponível descontado todas as paradas por falhas, quebras ou ajustes; a taxa de desempenho que mede a velocidade de operação, ou seja, se o operador corresponde com o tempo de produção estipulado, velocidades mais baixas são apontadas como pequenas paradas; e a taxa de qualidade que representa as perdas causadas por refugos ou retrabalho em relação ao total produzido.

Ainda segundo Léxico Lean (2003) o cáculo   feito da seguinte maneira:

$$\text{Taxa de disponibilidade} \times \text{taxa de desempenho} \times \text{taxa de qualidade} = \text{OEE}$$

O indicador OEE mensura o quanto eficaz está sendo a utiliza o do equipamento e aponta para praticamente seis grandes perdas: falhas, ajustes, pequenas paradas, velocidade de opera o, refugo e retrabalho (LÉXICO LEAN, 2003).

Por isso, segundo Nakajima (1989), um OEE de 85% deve ser buscado como meta ideal para os equipamentos, pois as empresas que tiverem este indicador acima de deste percentual podem ser reconhecidas no mercado como excelência em modelos de gestão de eficiência dos equipamentos com base no TPM. Para se obter esse valor de OEE   necessário que seus índices sejam de: 90% para disponibilidade \* 95% performace \* 99% qualidade.

Para a empresa em questão, este percentual deve estar acima de 85% para ser considerado ideal e compatível aos níveis de exigência de ordens de produ o e utiliza o dos equipamentos.

## 2.5. Manufacturing Execution System (MES)

O sistema MES   composto de software de controle e equipamentos de coleta de dados. Estes coletores podem ser instalados em qualquer ponto da produ o, pois utilizam tecnologia sem fio, sendo apenas necessária energia elétrica para alimentá-los. Estes dados são passados em tempo real para o sistema que gera relatórios e alarmes baseado em dados coletados automaticamente (CARDOSO, 2011).

Segundo  vila (2004), os sistemas de gestão integrada, como   o caso do MES, dependem de dados em campo, ou seja, ocorridos em tempo real, para poderem gerar suas informa es. Dependendo da aplica o, os dados coletados podem ser atualizados de acordo com o planejamento de produ o ou previsão de três meses de produ o.

No caso deste trabalho, o MES fornece dados em tempo real através dos coletores e enviados via wi-fi para os gestores e diretamente sob apresenta o em um andon situado em meio das linhas de produ o.

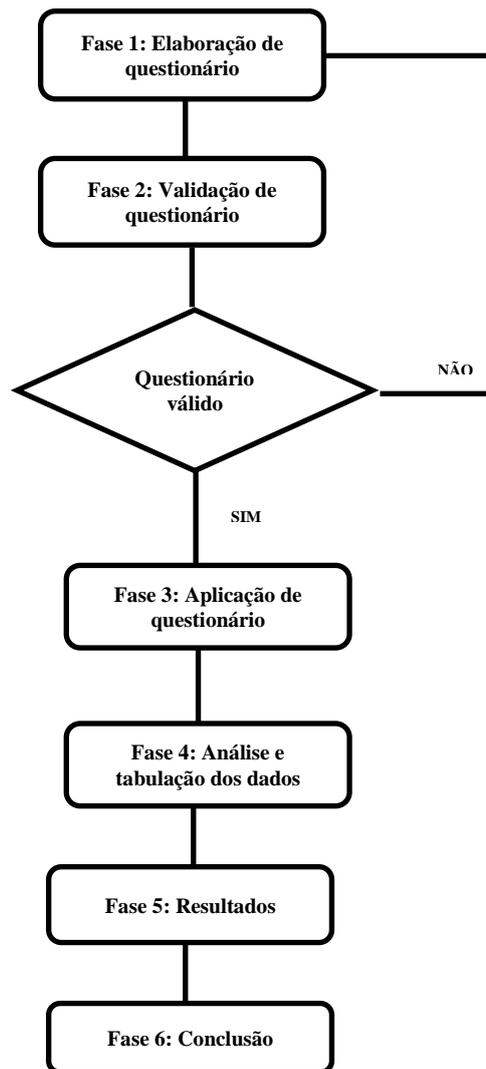
## 3. Metodologia

O presente trabalho trata-se de um estudo de caso, onde segundo Severino (2007) corresponde a uma análise de um caso escolhido, caracterizada pela aplica o de questionários e posterior análise dos dados.

Segundo Jung (2010) caracteriza-se como uma pesquisa quantitativa, a análise dos dados através de um raciocínio lógico e dedutivo, a fim de buscar a objetividade dos resultados. Neste trabalho serão analisados os dados obtidos sob a forma de números percentuais que auxiliarão no entendimento dos resultados.

E como uma pesquisa qualitativa, descrita na teoria de Severino (2007) como um modelo de pesquisa participante onde será acompanhado diariamente o processo de implanta o do sistema de gestão visual em campo e fornecer informa es subjetivas através da interpreta o das respostas descritivas do questionário com a finalidade de obter respostas para o objetivo deste trabalho.

A metodologia foi dividida em seis fases e pode ser representada pela Figura 1.



Fonte: Elaboração própria

Figura 1: Síntese esquemática da metodologia

### Fase 1:

O desenvolvimento de um questionário onde as perguntas serão relacionadas sobre aspectos relevantes ao estudo e análise da percepção dos funcionários com a implantação do sistema MES e seu impacto após a implantação nos parâmetros de qualidade, disponibilidade e desempenho, além de conhecer se a implantação foi recebida de forma positiva ou não pelos colaboradores.

### Fase 2:

A área de produção escolhida possui em seu layout aproximadamente 30 linhas de produção, onde trabalham cerca de 100 colaboradores, e por esse motivo, a validação do questionário será feito a 10% dos colaboradores que responderão o mesmo. Nesta validação serão avaliados: tempo de resposta do colaborador e dificuldade de entendimento das questões.

### Fase 3:

Após validação do questionário, este será aplicado em um grupo de 20 pessoas, ou seja, 20% do total de colaboradores da área escolhida, que estão diretamente envolvidas no setor

pertinente ao estudo de caso. Dentre estes, serão analisados três visões diferentes: Gerencial, Supervisão e Operacional, a fim de colocar a empresa em cheque sobre a interação e integração da gestão e do operacional em relação ao sistema implantado. Ressaltando que os colaboradores terão sua identidade preservada nesse estudo.

**Fase 4:**

Em seguida, os dados serão tratados, tabulados e analisados na forma de gráficos, tabela, dados estatísticos e as respostas descritivas serão analisadas a partir da interpretação das respostas descritivas do questionário com a finalidade de sintetizá-las e alcançar o objetivo deste trabalho.

**Fase 5:**

Após a Fase 4, os resultados serão expostos e discutidos dando ênfase ao alcance dos objetivos deste trabalho.

**Fase 6:**

E, por fim, sintetizar os resultados através de uma conclusão objetiva e clara com a finalidade de responder aos objetivos deste trabalho.

**4. Estudo de Caso****4.1. Empresa**

Líder em redes elétricas no segmento de linha branca no Brasil, a Empresa X desenvolve e fabrica componentes elétricos e eletrônicos para uma enorme gama de produtos, fornecendo desde a mais simples rede até um complexo sistema elétrico para os mercados de eletroeletrônicos, eletrodomésticos e automotivos. Entre seus principais clientes estão marcas como Brastemp, Consul, Honda, GE, Dako, CCE, Bosch, Suggar, Valeo, Embraco, Weg Motores, IBBL e Athletic.

A empresa foi criada em 1985 como unidade piloto da Brastemp, com a finalidade de produzir redes elétricas para as empresas do Grupo Brasmotor. Em 1992, tornou-se independente, passando a desenvolver e industrializar sistemas elétricos e cordões de força para o mercado nacional e de exportação. Em janeiro de 2000, é inaugurada uma nova unidade na Amazônia em Manaus.

Em julho de 2006, o comando acionário da empresa foi assumido pela multinacional chinesa com sede em Hong Kong, maior fabricante mundial de cordões de força, terminais, filamentos de cobre, condutores elétricos com cobre e redes elétricas.

Atualmente, a Empresa X é composta de um quadro efetivo de aproximadamente 1.500 colaboradores, com capacidade de industrializar 130 milhões de metros de fios por ano.

**4.2. Resultados e Discussão**

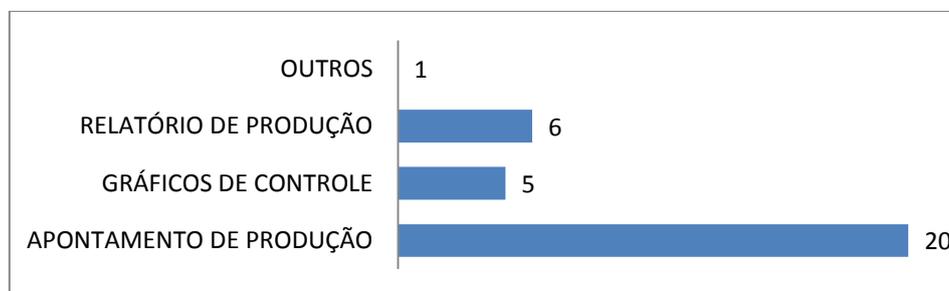
O questionário, como citado na Metodologia, que está em Anexo, foi aplicado ao um grupo de 20 pessoas relacionadas a área estudada.

As quatro primeiras questões estão relacionadas ao perfil do colaborador, sendo que na sua maioria do nível operacional, 65% dos entrevistados, destes, 100% com formação até o segundo grau completo. O tempo de empresa de 45% dos entrevistados foi de 2 a 5 anos e a faixa etária de 65% dos entrevistados ficou entre 26 e 35 anos.

A questão cinco mostra a percepção dos colaboradores em relação aos benefícios da implantação do sistema de gestão visual, isto é, 30% dos entrevistados acreditam que o maior benefício foi o aumento da produção, já 55% acreditam que a diminuição do número de horas extras devido a esse aumento da produtividade foi o benefício de maior impacto, outros 95% relataram que a melhora no atendimento a chamados nas linhas de produção por manutenção e a automatização do controle da produtividade se destacaram entre os demais. E, por fim, 100% dos entrevistados concordam que a fácil visualização da produtividade através do andon foi o maior benefício após a implantação do sistema MES.

As questões seis e sete estão relacionadas à percepção dos funcionários em relação ao TPM. Conforme descrito pela teoria, o OEE é um indicador de eficiência global dos equipamentos e faz parte da teoria descrita pelo TPM, 90% dos entrevistados concordam que existe um procedimento de TPM, porém para 70% destes, esta ferramenta precisa ser melhorada e melhor implementado.

A questão oito refere-se aos antigos métodos de análise da produtividade antes da implantação do sistema automatizado de coleta de dados – MES. Conforme pode ser visto no Gráfico 1:



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 1: Métodos de controle da produtividade antes do MES.

Nesta questão, pode-se observar que na sua maioria, o método mais utilizado era o apontamento de produção preenchido manualmente.

A questão nove é sobre a relevância dos benefícios apontados na questão cinco, ou seja, na questão cinco foram indicadas as melhorias observadas de acordo com a percepção dos colaboradores. Conforme demonstrado na Tabela 1:

	AUMENTO DA PRODUTIVIDADE	MELHORA DA QUALIDADE DOS PRODUTOS	RESPOSTA RÁPIDA NO ATENDIMENTO DE PARADAS	DIMINUIÇÃO DE HORAS EXTRAS	VISUALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO
MUITO RELEVANTE	27%	20%	58%		36%
RELEVANTE	36%		25%		27%
INDIFERENTE	18%	50%		88%	18%
POUCO RELEVANTE			17%	13%	18%
NÃO RELEVANTE	18%	30%			

Fonte: Elaboração própria

Tabela 1: Percentual de relevância dos benefícios da implantação do sistema MES.

Os dados da tabela comprovam que a questão cinco apontou os benefícios de maneira acertada e que o nível de relevância de cada benefício também corresponde às expectativas

deste estudo, ou seja, é totalmente previsto que a maior relevância fosse o atendimento rápido aos chamados de manutenção, visto que esse procedimento é uma característica do TPM. Em segundo lugar com 36%, a gestão visual ou visualização da produção através do andon, demonstrando mais uma vez a eficiência dos dados obtidos e sua veracidade com a teoria.

A questão dez é sobre o conhecimento dos colaboradores em relação à base de cálculo do OEE. Como é um índice calculado através da disponibilidade do equipamento, desempenho dos funcionários e qualidade dos produtos, 100% dos colaboradores concordam que a peça/hora de produção seja o imput do sistema para o cálculo do OEE. O que não deixa de ser uma verdade, porém também é levado em consideração as paradas programadas e paradas por manutenção que são descontadas do tempo total disponível.

A questão onze reflete exatamente as considerações sob a ótica da Gerência, da Supervisão e do Operacional em relação ao significado do indicador OEE mostrado no andon. Conforme Tabela 2:

<b>VISÃO DO SUPERVISOR</b>	<b>VISÃO DO GERENTE</b>	<b>VISÃO DO OPERACIONAL</b>
SIGNIFICA A PRODUTIVIDADE REAL, DESCONTADOS TODAS AS PARADAS, OU SEJA, O APROVEITAMENTO REAL DA MÃO-DE-OBRA	REFLETE O RESULTADO ON LINE DA PRODUTIVIDADE	É A PORCENTAGEM DA PRODUTIVIDADE EM RELAÇÃO ÀS HORAS TRABALHADAS DO DIA

Fonte: Elaboração própria

Tabela 2: Significado do indicador OEE

As três visões mostram o comprometimento de toda a equipe desta área estudada em relação a esta implantação, ou seja, todos falam a mesma língua e compartilham do mesmo objetivo.

A questão doze reflete os motivos que levaram a empresa a instalar este sistema sob a visão da Gerência, Supervisão e Operacional. Conforme Tabela 3:

<b>VISÃO DO SUPERVISOR</b>	<b>VISÃO DO GERENTE</b>	<b>VISÃO DO OPERACIONAL</b>
OBTER MAIOR CONTROLE DA PRODUTIVIDADE E AGIR MAIS PRECISAMENTE NAS MELHORIAS	TORNAR A EMPRESA MAIS COMPETITIVA NO MERCADO	CONTROLAR A PRODUÇÃO

Fonte: Elaboração própria

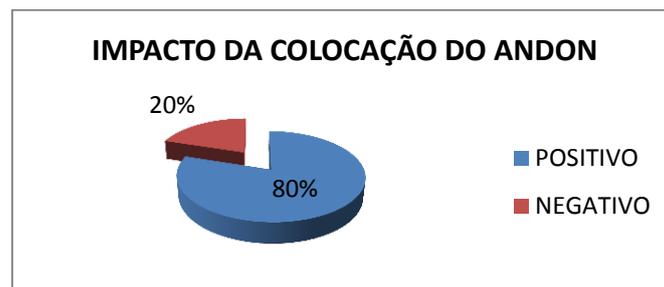
Tabela 3: Motivos da implantação do sistema MES

Novamente, as visões se complementam mostrando a total integração da equipe nesta implantação.

A questão treze trata-se do efeito da implantação do sistema, ou seja, qual foi o impacto desta no ambiente fabril em relação a colocação do andon no meio da área de manufatura. Conforme mostrado no Gráfico 2, a seguir.

Como pode-se observar, a maioria dos colaboradores relataram que o andon é uma autogestão, ou seja, a fácil visualização dos resultados provoca, de maneira saudável, a competição por melhores resultados entre as linhas de produção e que o fato de ser um sistema automatizado de coleta de dados evita a distorção de dados antes escritos

manualmente, confirmando que a Gestão visual gera impactos positivos perante os colaboradores.



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 2: Impacto da colocação do andon

O objetivo da questão catorze foi esclarecer sobre a eficiência do treinamento oferecido pela empresa para manuseio e informações sobre a implantação do sistema. 100% dos colaboradores concordam que o treinamento para a utilização do sistema foi eficiente e esclarecedor.

A questão quinze tem por objetivo esclarecer se houve ou não melhoria na qualidade dos produtos após a implantação do sistema. Como resultado obteve-se a unanimidade nas respostas, ou seja, o sistema MES, não afeta, em nada, a qualidade do produto, apenas controla a produtividade.

## 5. Conclusão

Este trabalho teve como objetivo provar que a teoria corresponde com a realidade, através dos impactos da implantação de um sistema de Gestão Visual percebidos numa determinada área de produção de uma empresa de chicotes elétricos e seus benefícios.

Conclui-se que a teoria descrita corrobora em todos os aspectos com a realidade fabril, isto é, a implantação do sistema MES e a exposição do indicador OEE num andon no meio da linha de produção, trouxe a esta empresa benefícios como, principalmente, o aumento da produtividade e a utilização máxima dos equipamentos através dos atendimentos mais eficaz dos chamados de paradas de linha.

Este trabalho provou que a implantação foi bem sucedida e a fácil visualização da produtividade auxiliou a empresa de forma bastante benéfica e positiva a gerenciar e buscar melhorias de uma maneira mais rápida e eficiente.

Sugestões para próximos trabalhos destaca-se a continuidade deste estudo sob a ótica dos aspectos financeiros gerados para a empresa após a implantação do sistema MES.

## 6. Referências Bibliográficas

ÁVILA, P.G.P. de, Manufacturing Execution System na Gestão da Manufatura. Anais do Congresso anual de Tecnologia da Informação, 2004. Disponível em: <http://www.fgvsp.br/cati2004/artigos/pdf/T00258.pdf>. Acessado em: 16/10/2011.

CORRÊA, Henrique L., CORRÊA, Carlos A. Administração de produção e de operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. – 1 ed. – 2. Reimpr. – São Paulo: Atlas, 2008.

CARDOSO, C. Descrição do MES, 2011. Disponível em: [www.kiq.com.br](http://www.kiq.com.br). Acessado em: 16/10/2011.

FERRO, J.R. Gestão visual para apoiar o trabalho padrão das lideranças. Blog LeanSigma, 2010. Disponível em: <http://blogleansigma.blogspot.com/2010/12/gestao-visual-para-apoiar-o-trabalho.html>. Acessado em: 23/10/2011.

JUNG, C.F. Elaboração de Projetos de Pesquisa Aplicados a Engenharia de Produção. Material para Fins Didáticos - Distribuição Gratuita, 2010. Disponível em: [www.metodologia.net.br](http://www.metodologia.net.br). Acessado em: 22/10/2011.

LÉXICO LEAN. Glossário ilustrado para praticantes do pensamento Lean: *Lean Institute* Brasil, 2003.

NAKAJIMA, S. Introdução ao TPM – Total Productive Maintenance. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos Ltda., 1989.

OHNO, Taiichi. O sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. Trad. Cristina Schumacher – Porto Alegre : Bookman, 1997.

OHNO, T. *Toyota production system*. Productivity Press, 1988.

SEVERINO, A.J. Metodologia do trabalho científico. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SHINGO, S. O sistema Toyota de produção do ponto de vista da Engenharia de Produção. 2ª ed. – Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SANTOS, A.C.O.; SANTOS, M.J. Utilização do Indicador de Eficácia Global de Equipamentos (OEE) na Gestão de Melhoria Contínua do sistema de Manufatura - Um Estudo de Caso. Artigo publicado no XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 2007.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T. A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riquezas. 6ª ed. – Rio de Janeiro. Elsevier, 2004.

WOMACK, J. P; JONES, D.T.; ROOS, D. A máquina que mudou o mundo. Nova edição revisada e atual – Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

## Anexo

### Questionário

O questionário apresentado abaixo segue um modelo de questões mistas, ou seja, de múltipla escolha e dissertativa, onde o entrevistado poderá responder as questões de maneira simples e objetiva.

1. Qual seu cargo na empresa?  
 Gerente  
 Supervisor  
 Operacional  
 Outro. Qual? \_\_\_\_\_

2. Qual sua idade?
- Entre 18 e 25 anos  
 Entre 26 e 35 anos  
 Entre 36 e 45 anos  
 Entre 46 e 56 anos  
 Acima de 56 anos
3. Quanto tempo você trabalha na empresa?
- Abaixo de 1 ano  
 De 1 a 2 anos  
 De 2 a 5 anos  
 De 5 a 10 anos  
 Acima de 10 anos
4. Indique qual o grau da sua escolaridade.
- Primeiro grau completo  
 Segundo grau incompleto  
 Segundo grau completo/Técnico  
 Nível universitário incompleto/cursando  
 Nível universitário completo
5. Abaixo estão alguns dos benefícios percebidos após a implantação do MES (Manufacturing Execution System). Indique de acordo com: (1) Concordo totalmente, (2) Concordo parcialmente, (3) Discordo, (4) Discordo parcialmente e a (5) Discordo totalmente, qual a sua opinião em relação à:
- a. Aumento da produção  
(1)            (2)            (3)            (4)            (5)
- b. Diminuição das horas extras  
(1)            (2)            (3)            (4)            (5)
- c. Fácil visualização da produtividade através do Andon (televisor)  
(1)            (2)            (3)            (4)            (5)
- d. Melhorar o controle da produtividade  
(1)            (2)            (3)            (4)            (5)
- e. Melhorar o sistema de chamados de manutenção para as linhas  
(1)            (2)            (3)            (4)            (5)
6. A TPM (Manutenção Produtiva Total) é um programa de manutenção onde o principal objetivo é evitar perdas ou desperdícios por paradas de máquinas ou equipamentos. Na sua opinião, existe um procedimento estruturado e sistematizado de atendimento a chamados por parada de equipamento?
- Sim                       Não
7. De acordo com sua opinião, é importante a implantação de uma TPM na empresa? Indique sua resposta de acordo com:
- (1) Concordo totalmente  
(2) Concordo parcialmente

- (3) Discordo  
(4) Discordo parcialmente  
(5) Discordo totalmente
8. Antes da utilização do MES (Manufacturing Execution System) para medir a produtividade era utilizado outro tipo de controle pela empresa. Indique qual(is) você tem conhecimento:
- ( ) Apontamento de produção  
( ) Gráficos de controle  
( ) Relatório de produção  
( ) Outro. Qual? \_\_\_\_\_
9. Na sua opinião, qual foi a mudança de maior relevância após a implantação do MES? Numere de 1 a 5 priorizando sua resposta, ou seja, (1) Muito relevante, (2) Relevante, (3) Indiferente, (4) Pouco relevante e (5) Não relevante, as questões abaixo:
- ( ) Aumento da produtividade  
( ) Melhorou a qualidade dos produtos  
( ) Resposta rápida no atendimento aos chamados de paradas de linha  
( ) Diminuição da quantidade de horas extras  
( ) A visualização da produção no televisor ( andon)
10. O OEE (Overall Equipment Effectiveness) é um índice que mede a disponibilidade das mesas de montagem, o desempenho dos operadores na linha e a qualidade através de peças reprovadas do equipamento, neste caso, os equipamentos são as mesas de montagem e testes. Baseado nisso e em seus conhecimentos, o que você acha que a empresa utiliza para calcular o OEE:
- ( ) Demanda do cliente  
( ) Produtividade (pçs/hora da FIT)  
( ) Outro. Qual? \_\_\_\_\_
11. Na sua opinião, o que significa para a empresa o número mostrado no televisor?
12. Na sua opinião, por que a empresa implantou este sistema de controle da produtividade?
13. A implantação do televisor no meio da linha (Andon) mostrando o desempenho das linhas de montagem causou, na sua opinião, alguma diferença na produtividade comparado com os resultados anteriores a instalação.
- ( ) Sim                      ( ) Não  
Justifique sua resposta: \_\_\_\_\_
14. Na sua opinião, as informações sobre o MES e como utilizá-lo foram suficientes e claras?
- ( ) Sim                      ( ) Não
15. De acordo com sua opinião, a qualidade dos produtos sofreu algum impacto após a implantação do sistema?
- ( ) Sim                      ( ) Não  
Justifique sua resposta: \_\_\_\_\_