

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

MARCELLO RODRIGO DE OLIVEIRA MEGIOLARO

**INDICADORES DE MANUTENÇÃO INDUSTRIAL RELACIONADOS À
EFICIÊNCIA GLOBAL DE EQUIPAMENTOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2015

MARCELLO RODRIGO DE OLIVEIRA MEGIOLARO

**INDICADORES DE MANUTENÇÃO INDUSTRIAL
RELACIONADOS À EFICIÊNCIA GLOBAL DE
EQUIPAMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso de Engenharia Elétrica da Coordenação de Engenharia Elétrica – COELT – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro.

Orientadora: Prof. Dr. Marcelo Gonçalves Trentin

PATO BRANCO

2015

TERMO DE APROVAÇÃO

O trabalho de diplomação intitulado **Indicadores de Manutenção Industrial Relacionados à Eficiência Global de Equipamentos** foi considerado **APROVADO** de acordo com a ata da banca examinadora N° **73 de 2015**.

Fizeram parte da banca os professores:

Prof. Dr. Marcelo Gonçalves Trentin

Prof. Dr. Alexandre B. J. Soares

Prof. Msc. Beatriz Vargas

Prof. Dr. Dalmarino Setti

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para este trabalho. Meus pais, meus irmãos e minha namorada Elisete pela compreensão e pelo conforto nas horas mais difíceis.

Meus agradecimentos à Brasmacol Ltda. na pessoa do Sr. Giovane Colognese e Sr. Luiz Carlos Megiolaro, que permitiram com que fossem utilizadas informações do setor produtivo da empresa, as quais tornaram possíveis este trabalho. Ao técnico de manutenção da empresa Luciano, Gerente Industrial Célio e Diretor Industrial Laerte pela atenção dispensada.

Agradeço em especial ao Professor Marcelo Gonçalves Trentin pela atenção, compreensão e disposição em aprimorar este trabalho.

RESUMO

MEGIOLARO, Marcello Rodrigo de Oliveira. Compartilhamento da informação e do conhecimento em bibliotecas especializadas. 2015. 87 f. Trabalho de Conclusão de Curso (**Indicadores de Manutenção Industrial Relacionados à Eficiência Global de Equipamentos**) – Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2015.

Este trabalho apresenta um estudo e aplicação do índice de Eficiência Global de Equipamento - OEE. É feita uma revisão sobre a formulação do OEE a partir da evolução das políticas de manutenção e da Manutenção Produtiva Total - TPM. A importância do OEE como indicador de produtividade é destacada. Uma indústria de manufatura que produz componentes mobiliários é utilizada na aplicação do OEE. Um de seus processos produtivos foi usado como objeto de estudo, a partir do qual constata-se o equipamento considerado gargalo. Analise-se dados referentes a tempos de paradas, tempos de execução de tarefas e qualidade de produtos para o cálculo do OEE, apresentando-se o impacto financeiro dos piores casos calculados. Calcula-se índices de manutenção de equipamento: MTBF, MTTR e Disponibilidade (DISP). A partir de regressão múltipla, relaciona-se o OEE calculado com os indicadores de manutenção calculados e com os índices de maiores perdas do processo produtivo.

Palavras-chave: Eficiência Global de Equipamento. Cálculo do OEE. Indicadores de Manutenção de Equipamento. Indicador de produtividade. Relação entre perdas e OEE.

ABSTRACT

MEGIOLARO, Marcello Rodrigo de Oliveira. Sharing information and knowledge in specialized libraries. 2015. 87 f. Course Final Work (Industrial Indicators Maintenance related to Overall Equipment Effectiveness) - Electrical Engineering Course, Federal Technological University of Paraná. Pato Branco, 2015.

This paper presents a study and application of Overall Equipment Effectiveness Index - OEE. A review is made on the formulation of OEE from the evolution of maintenance policies and the Total Productive Maintenance - TPM. The importance of OEE as productivity indicator is highlighted. A manufacturing industry that produces furniture components is used in the application of OEE. One of its production processes was used as the object of study, from which it was observed the equipment considering bottleneck. Data was analyzed in relation to stops times; task runtimes and quality of the products for the calculation of OEE, presenting the financial impact of the worst calculated cases. Indexes of the equipment maintenance are calculated: MTBR, MTTR and Availability. From the multiple regression, the calculated OEE was related to the maintenance indicators and to the most lost indexes of the productivity process.

Keywords: Overall Equipment Effectiveness. Calculation of the OEE. Equipment Maintenance Indicators. Productivity Indicator. Relationship between Losses and OEE.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pilares da TPM.....	22
Figura 2 - Perdas por fator do OEE	36
Figura 3 - Exemplo de distribuição do tempo na produção	36
Figura 4 - Vista aérea Brasmacol 2008	44
Figura 5 - Gaveta	44
Figura 6 - Portas (Interior de MDF e Interior de Vidro)	44
Figura 7 - Molduras	45
Figura 8 - Fluxograma do Processo Produtivo Estudado	47
Figura 9 - Componente Gargalo: Centro de Corte e Furação (KOCK).....	49
Figura 10 - Sistema de monitoramento de produção	50
Figura 11 - Sensor capacitivo para registro de produção.....	51
Figura 12 - IHM para registro de eventos.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Técnicas de manutenção e suas características.....	20
Quadro 2 - Análise dos pilares da TPM.....	23
Quadro 3 - Classificação de perdas.	38
Quadro 4 - Etapas de melhoria do OEE.....	40

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Perdas no OEE devido à Manutenção.....	41
Gráfico 2 - Fator Disponibilidade	56
Gráfico 3 - Fator Performance	56
Gráfico 4 - Fator Qualidade	57
Gráfico 5 - OEE	57
Gráfico 6 - Aproveitamento do Tempo indicando Principais Ocorrências.	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação entre Dados e Equações.....	54
Tabela 2 - Relações e Perdas de Faturamento.....	58
Tabela 3 - Resultados do índices Manutenção em Minutos.....	59
Tabela 4 - Entradas para Regressão OEE e Índices de Manutenção.....	60
Tabela 5 - Informações da Regressão OEE e Índices de Manutenção.....	60
Tabela 6 - Informações da Regressão de Maiores Perdas	63

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

OEE	<i>Overall Equipment Effectiveness</i> - (Eficiência Global de Equipamento)
MTBF	<i>Mean Time Between Failures</i> - (Tempo Médio entre Falhas)
MTTR	<i>Mean Time To Repair</i> - (Tempo Médio para Reparo)
Disp.	Disponibilidade relacionada à manutenção
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i> - (Manutenção Produtiva Total)
TPS	<i>Toyota Production System</i> - (Sistema Toyota de Produção)
Tc	Tempo de Carga
Texp	Tempo de Expediente
Tpp	Tempo Total de Paradas Planejadas
Top	Tempo Operacional
Tnp	Tempo Total de Paradas Não Programadas
D	Disponibilidade (fator OEE)
PD	Perda por Disponibilidade
P	Performance (fator OEE)
Vct	Velocidade de Ciclo Teórico
Vcr	Velocidade de Ciclo Real
PP	Perda por Performance
Q	Qualidade (fator OEE)
Up	Total de Unidades Produzidas
Ub	Total de Unidades Boas
PQ	Perda por Qualidade
MDF	<i>Medium Density Fiberboard</i> - (Fibra de Média Densidade)
MDP	<i>Medium Density Particleboard</i> - (Partícula de Média Densidade)
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i> - (Planejamento de Recursos de Empresa)
IHM	Interface Homem Máquina
SMED	<i>Single Minute Exchange of Die</i> - Troca Rápida de Ferramentas
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> - Organização Internacional para Padronização

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	12
1. INTRODUÇÃO	14
1.2 OBJETIVOS	16
2. DESENVOLVIMENTO TEÓRICO	17
2.1 MANUTENÇÃO INDUSTRIAL.....	17
2.2 TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO	19
2.3 MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL (TPM).....	21
2.4 INDICADORES DE MANUTENÇÃO	24
2.4.1 Tempo Médio Entre Falhas - MTBF.....	24
2.4.2 Tempo Médio Para Reparos - MTTR	25
2.4.3 Disponibilidade - DISP	26
2.5 PRODUTIVIDADE	26
2.5.1 Medida de Produtividade	27
2.6 ÍNDICE DE EFICIÊNCIA GLOBAL DE EQUIPAMENTO - OEE.....	28
2.6.1 Cálculo do OEE	30
2.6.2 Forma de Cálculo de Nakajima	30
2.6.2.1 Definições dos Tempos e Eventos Medidos.....	31
2.6.2.1.1 Tempo de Carga - Tc.....	31
2.6.2.1.2 Tempo Operacional - Top	32
2.6.2.2 Fatores do OEE.....	32
2.6.2.2.1 Disponibilidade - D.....	33
2.6.2.2.2 Performance - P.....	33
2.6.2.2.3 Qualidade - Q.....	34
2.6.2.2.4 OEE	35
2.7 PERDAS NO OEE.....	36
2.7.1 Seis Grandes Perdas do OEE.....	37
2.8 CLASSE MUNDIAL OEE.....	38
2.9 ETAPAS DE MELHORIA.....	39
2.10 RELAÇÃO ENTRE MANUTENÇÃO E OEE	40

3. METODOLOGIA	43
3.1 EMPRESA ESTUDADA	43
3.2 PROCESSO PRODUTIVO	45
3.3 O COMPONENTE GARGALO	48
3.4 OBTENÇÃO DOS DADOS	49
4. APLICAÇÃO E RESULTADOS	53
4.1 DEFINIÇÃO DE PERÍODO DE ANÁLISE	53
4.3 PROCEDIMENTOS PARA OS CÁLCULOS.....	53
4.6 RESULTADOS	55
4.6.1 OEE	55
4.6.2.1 Impacto Financeiro do OEE	58
4.6.2 Índices de Manutenção	59
4.6.3 Relação entre OEE e os Indicadores de Manutenção	59
4.6.4 Relação entre OEE e Maiores Perdas	61
4.7 ANÁLISE DOS RESULTADOS	64
5. CONCLUSÕES	67
APÊNDICES	72
ANEXOS	76

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas de manufaturas como os conhecemos hoje, começaram a ser desenvolvidos no século XVIII para atender o aumento da demanda por produtos ocorrida na Europa naquela época. Fato este que resultou na Revolução Industrial na Inglaterra o final do mesmo século. Até esse período, a produção era baseada em oficinas de artesãos que detinham o meio de produção e trabalhavam para uma clientela local.

O aumento do consumo e o crescimento das ideologias capitalistas exigiu aumento de produtividade, fazendo com que a produção passasse a ocupar instalações fabris próprias, onde existia uma preocupação com cumprimento de carga horária, divisão social do trabalho e os componentes principais que auxiliavam na fabricação dos produtos, as máquinas.

As primeiras máquinas foram as movidas a vapor que além de diminuir custos e tempo de produção, aumentavam a produtividade e ainda tiravam do trabalhador a maior importância no processo produtivo, passando estes a meros meios de operação dos equipamentos para atingir os objetivos da empresa. (SOUZA et al. 2012)

A complexidade e o número de funções desempenhadas por essas máquinas desde então cresceu, e chega ao ponto de hoje existirem linhas de produção totalmente automatizadas, que necessitam de poucos operadores para programá-las. Isto elevou os níveis mundiais de produção agradando capitalistas e aumentando o fluxo de mercadorias pelo mundo, consolidando o processo de globalização.

Devido ao papel fundamental que os equipamentos assumiram nessa evolução, diversos mecanismos de medida de desempenho e técnicas diferentes de manutenção surgiram, buscando garantir ótimo desempenho e alta taxa de disponibilidade desses equipamentos.

Os sistemas de medida de produtividade buscam retratar os resultados das ações dos diversos setores que compõem as organizações. Desde técnicas administrativas, passando pelo setor financeiro até chegar ao setor de produção de forma a garantir o máximo desempenho frente à capacidade produtiva instalada.

Nesse contexto, surge o índice Eficiência Global de Equipamento (*Overall Equipment Effectiveness* - OEE).

O OEE foi criado por Seicchi Nakajima no Japão na década de 80, como parte da filosofia de Manutenção Produtiva Total (*Total Productive Maintenance* - TPM), que integra o Sistema Toyota de Produção (*Toyota Production System* - TPS). Foi desenvolvido como meio de quantificar não apenas o desempenho dos equipamentos, mas também como métrica da melhoria contínua dos equipamentos e processos produtivos. (SILVA, 2013).

O OEE caracteriza-se por ser um indicador que avalia a eficácia de determinado equipamento ou operação dentro dos processos produtivos de empresas, buscando áreas problemáticas do processo de acordo com sintomas constatados pela análise de tempos de operação de tarefas, velocidade de ciclo produtivo e quantidade de produtos produzidos.

A principal tarefa desta ferramenta é retratar como está o aproveitamento da capacidade produtiva instalada de determinada indústria em análise.

De acordo com o resultado do OEE pode-se concluir que o processo ou equipamento está produzindo abaixo do ideal por alguma perda ou falha detectada. A partir disso, trabalha-se em melhorias a serem executadas para diminuir cada uma dessas perdas, buscando aumentar a produção.

Pode-se concluir também a partir do OEE, que o processo ou equipamento chegou ao limite de seu rendimento produtivo. Ou seja, procedimentos causadores de perdas foram eliminados ou reduzidos ao máximo, porém ainda estão ocorrendo perdas à produção em consequência destes. Isto indicará a necessidade de aquisição de novos equipamentos que realizem as mesmas tarefas ou a ampliação da linha de produção, com mais operários realizando dando suporte ao equipamento, por exemplo. Pois no caso de um aumento da demanda, pedidos seriam atrasados ou cancelados.

O OEE pode influenciar dessa forma, no planejamento financeiro da empresa. Desde de aquisição de novos equipamentos, necessidade de contratação de mais funcionários ou ampliação de instalações. Mas principalmente, pode indicar que a simples otimização de processos e procedimentos já se mostra suficiente para melhorar a produtividade e alcançar metas planejadas de produção.

1.2 OBJETIVOS

Estudar e aplicar o índice de Eficiência Global de Equipamento (*Overall Equipment Effectiveness* - OEE).

Revisar a manutenção industrial e sua evolução diante da crescente automatização e complexidade dos equipamentos empregados nos sistemas produção de manufaturas. Além de estudar e calcular indicadores de manutenção MTBF, MTTR e Disponibilidade (DISP).

Buscar um método de cálculo do OEE e características das variáveis utilizada na sua formulação.

Analisar os dados de produção, manutenção e qualidade de uma indústria de manufatura para formulação do OEE.

Avaliar o impacto do OEE devido à perdas relacionadas à manutenção e perdas relacionadas à índices de maiores perdas do processo.

Empregar ferramenta estatística que proporcione relações na forma de equações, entre os índices de manutenção com o OEE calculado e também para os índices de maiores perdas constatados com o mesmo OEE.

2. DESENVOLVIMENTO TEÓRICO

Neste capítulo são apresentados temas que fundamentaram a execução do trabalho.

Inicia-se com a história e caracterização da manutenção industrial. Técnicas existentes, importância adquirida ao longo dos anos, desenvolvimento e fundamentos da Manutenção Produtiva Total (TPM) como filosofia de manutenção, e alguns Indicadores de manutenção, com formulações e características específicas.

Apresenta-se o conceito de produtividade. Sua evolução e a importância de técnicas medidas de produtividade. O OEE é destacado como uma dessas medidas. Sendo feita no fim, uma análise do indicador OEE, desde seu surgimento, características que o definem, forma de cálculo e sua relação com a manutenção industrial.

2.1 MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

A manutenção industrial surgiu, desenvolveu-se, e evoluiu junto com o desenvolvimento tecnológico industrial no mundo. Desde as primeiras fábricas surgidas na Europa, em momentos de mau funcionamento de equipamento ou quebra, era necessário ações reparadoras para consertá-los e colocá-los de volta, o mais rápido possível, em condições de funcionamento.

Rodrigues 2000 apud ROSA 2006 divide em três gerações a evolução da manutenção. A primeira começando após a Primeira Guerra Mundial por volta de 1918, com as primeiras manufaturas que possuíam máquinas em menor número, simples e fáceis de reparar. Estas eram apenas submetidas à correções de falhas, substituição de peças e reparos, feitas pelos próprios empregados de produção, para manter a máquina realizando a tarefa para a qual era designada, ou seja, ocorria apenas a política da manutenção corretiva.

Na segunda geração a partir da década de 60 o parque produtivo tornar-se mais complexo com larga mecanização. As falhas começam a ficar mais críticas. Surge a ideia de maior disponibilidade e confiabilidade dos processos, para reduzir

custos e aumentar produtividade. Surge a manutenção preventiva, com programas em intervalos de tempo fixos, recuperações programadas, sistemas de planejamento e controle das ações. (PALARCHIO 2002 apud SOUZA 2004)

Na década de 70 inicia-se a terceira fase como consequência das mudanças de mercado, técnicas de fabricação e da economia mundial cada vez mais globalizada. Paralisações e falhas resultam em sérios problemas. Além de disponibilidade e confiabilidade dos processos, surge a preocupação com qualidade do produto, segurança, meio ambiente, maximização da vida útil dos equipamentos e custo benefício.

A partir desse momento as estratégias e técnicas de manutenção evoluíram e deixaram de ser sinônimo de desperdício de recursos, para tornarem-se alvos de investimentos, estudos e desenvolvimento, resultando em fontes de aumento de produtividade e diminuição de custos.

A manutenção hoje é encarada de outra maneira. Kobbacy e Murthy 2008 apud MARTINS 2012, relatam que a manutenção passou a ter importância estratégica fundamental dentro das empresas que dependem de equipamentos para transformar suas matérias primas em produtos de interesse. E que deixou de ser apenas uma parte inevitável da produção para passar a ser um elemento essencial para alcançar os objetivos estratégicos de negócio das organizações.

O setor de manutenção a cada dia que passa vem ocupando uma posição de maior destaque dentro do organograma das organizações produtoras de bens e serviços. A finalidade da função é proteger o alto investimento feito nas instalações, assim como assegurar altos padrões de confiabilidade e qualidade de seus serviços. Nestas condições, a atuação do setor, seguramente afeta desempenho global da organização passando a ser considerada não mais como fonte de custos, mas como um setor importante sobre o qual pesa a responsabilidade de minimizar perturbações. (MONCHY 1989 apud ROSA 2006)

Para Pinto 2002, no paradigma do passado o homem da manutenção sentia-se bem quando executava um bom reparo. No paradigma moderno o homem da manutenção sente-se bem quando evita a necessidade do trabalho, evita a falha. E no paradigma do futuro, o homem se sente bem quando consegue evitar todas as paradas não planejadas.

A evolução da manutenção revela novas perspectivas. Na medida em que as empresas conscientizam-se sobre sua importância, novas teorias buscam a melhor

forma de acompanhar os equipamentos, seja por verificação de condições, formulação de cronograma de ações, e mais recentemente buscando a efetividade das ações da manutenção.

A ideia é de que a manutenção deve deixar de ser apenas eficiente para se tornar eficaz, ou seja, não basta reparar o equipamento ou instalação tão rápido quanto possível, mas, principalmente, é preciso manter a função do equipamento disponível para a operação, evitar a falha do equipamento e reduzir os riscos de uma parada de produção não planejada. (PINTO, 2002)

Tsang et al. 1999 apud ZUASHKIANI et al. 2011 descrevem bem o panorama da manutenção hoje:

A importância da gestão de ativos físicos para o sucesso de uma empresa aumentou muito nas últimas décadas. A automação é uma das razões para esta tendência, uma vez que forçou as indústrias a delegar mais tarefas para máquinas, tornando a gestão de manutenção e de ativos crucial. A importância percebida com a manutenção com uma administração abrange uma ampla variedade de perspectivas. Alguns a veem como mera reparação do equipamento quebrado em uma planta, outros adotam uma visão mais ampla e vê-la como crítica para a rentabilidade de uma empresa.

2.2 TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO

Os diferentes tipos de manutenção existentes caracterizam-se pelas diferentes formas de atuação, e pelos distintos momentos em que é feita a intervenção em equipamentos, sistemas ou instalações que compõem a planta das indústrias. Existem muitas denominações para caracterizar os métodos de atuação.

O Quadro 1 apresenta algumas técnicas existentes e suas características básicas.

TIPO	CARACTERÍSTICAS
MANUTENÇÃO CORRETIVA PLANEJADA	<ul style="list-style-type: none"> • Correção das condições de equipamento por desempenho, falha ou por decisão gerencial • Necessita de menos recursos • Rápida, segura e de melhor qualidade do que um trabalho não planejado. (SOUZA, 2004)
MANUTENÇÃO CORRETIVA NÃO PLANEJADA	<ul style="list-style-type: none"> • Atua por fato já ocorrido, seja quebra, falha ou um desempenho abaixo do esperado • Não há tempo para o preparo do serviço. • Implicar em custos elevados, pois resulta em perdas de produção, perda da qualidade do produto e custos indiretos de manutenção. (SOUZA, 2004)
MANUTENÇÃO PREVENTIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza o check-up físico dos equipamentos para evitar falhas e aumentar a sua vida útil; • Inclui lubrificação de equipamentos, limpeza, substituição de peças, ajuste de peças, etc.; • Obedece a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo; • Definição de periodicidade diferente para cada instalação. (ROSA, 2006)
MANUTENÇÃO PREDITIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalha com o mesmo princípio da manutenção preventiva. • Deve-se medir o estado físico dos equipamentos (temperatura, ruído, vibração, lubrificação e corrosão) • Privilegia a disponibilidade dos equipamentos. (ROSA, 2006)
MANUTENÇÃO DETECTIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Detecção de falhas ocultas ou não-perceptíveis aos operadores e à equipe de manutenção • Tarefas que envolvem testes com sistemas de proteção como lâmpadas de sinalização e alarmes. (AHUJA e KHAMBA, 2008)
MANUTENÇÃO CENTRADA NA CONFIABILIDADE (RCM)	<ul style="list-style-type: none"> • Definição das funções e padrões de desempenho do equipamento; • Determinação das falhas funcionais • Análise dos modos e efeitos das falhas • Histórico de manutenção e revisão da documentação técnica • Determinação de ações de manutenção – política, tarefas, frequência. (HANSEN, 2006)
ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Procura causas básicas de falhas, modificações e situações permanentes de mau desempenho, • Prevenção de problemas crônicos; • Busca aprimorar técnicas e dar feedback aos gestores; • Interfere tecnicamente nas compras perseguido benchmarking¹; • Aplicação de técnicas modernas. (YAMAGUCHI, 2005)
MANUTENÇÃO PRODUTIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Explora a confiabilidade do equipamento e a manutenção; • Custo consciente das atividades de manutenção. (ROSA, 2006)

Quadro 1 - Técnicas de manutenção e suas características
 Fonte: Adaptado de Martins 2012.

¹ Processo de comparação de produtos, serviços e práticas empresarias.

2.3 MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL (TPM)

A Manutenção Produtiva Total (Total Productive Maintenance - TPM) é uma política de manutenção, criada no Japão na década de 80, que busca organizar todos os empregados da empresa, desde a alta direção até os trabalhadores da produção, em um sistema de atividades que maximizam a efetividade de equipamento, realização de manutenção autônoma pelos operadores e formação de pequenos grupos responsáveis pelas ações. (NAKAJIMA, 1989)

Este conceito começou a ser desenvolvido a partir da década de 40 quando os setores indústrias japoneses tomaram como modelo as técnicas e conhecimentos de direção e fabricação dos Estados Unidos. Estas técnicas de produção passaram por mudanças, aprimoramentos e serviram de base para novos conceitos como o Sistema Toyota de Produção, resultando em melhorias e reconhecimento por suas eficácias.

No mesmo contexto, importaram o conceito de Manutenção Produtiva. Depois, desenvolveram a partir deste a Prevenção de Manutenção, Engenharia de Confiabilidade e a Manutenção Produtiva Total. O formato final da TPM, nada mais é que o resultado da Manutenção Produtiva originária dos EUA, modificada e ampliada para a situação industrial japonesa. (SPERANCETTA, 2005)

A TPM fornece uma abordagem de ciclo global do equipamento. Trabalha na gestão da operação e administração para minimizar falhas, defeitos de produção, e acidentes. O objetivo é continuamente melhorar a disponibilidade e evitar a degradação do equipamento para atingir eficácia máxima. (RAVISHANKAR et al., 1992 apud AHUJA E KHAMBA 2008).

Nakajima 1989, define a TPM como: “a integração total entre homem x máquina x empresa. A administração das máquinas é feita por toda a organização. A manutenção é feita com a participação de todos”.

A TPM é apresentada como uma estrutura sustentada por oito pilares apresentada na Figura 1. Cada pilar representa uma iniciativa da filosofia TPM que visa aumentar produtividade através da manutenção controlada, redução dos custos de manutenção, e redução de paradas de produção e paralisação por falhas. As iniciativas incluem: Controle Inicial de Equipamento; Manutenção Individual;

Manutenção Planejada; Qualidade de Manutenção; Educação e Treinamento; e Segurança, Saúde e Meio Ambiente; Gerenciamento e Manutenção Autônoma.

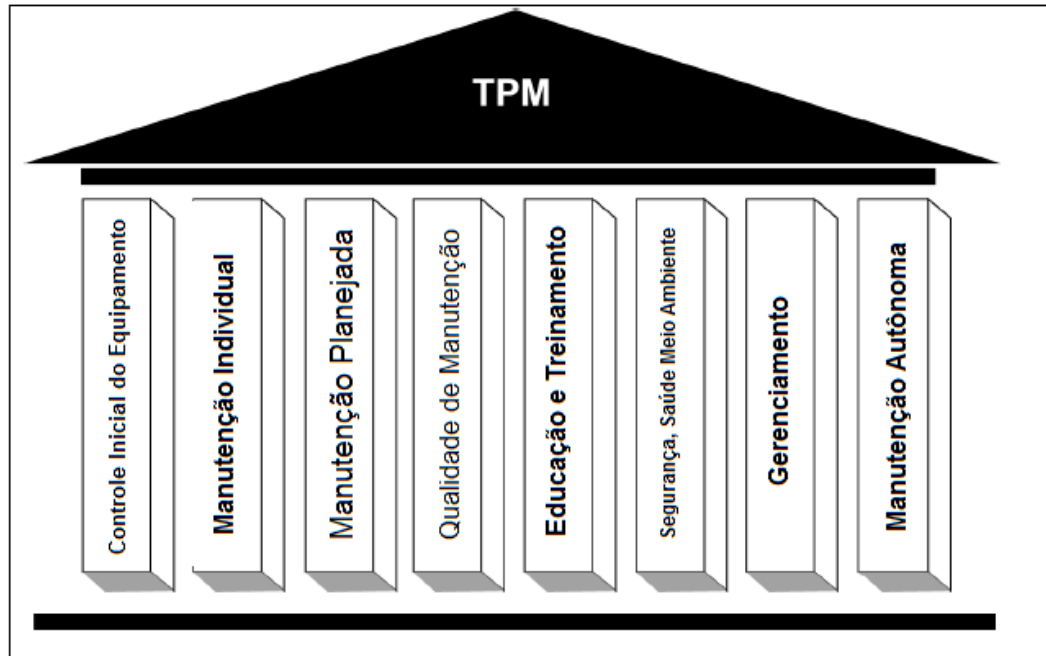


Figura 1 - Pilares da TPM
Fonte: Adaptado de Yamaguchi 2005.

O Quadro 2 a seguir traz explicações sobre os objetivos específicos de cada pilar.

Controle Inicial do Equipamento	Eliminar problemas e mal funcionamento de novos equipamentos; Aprender com sistemas existentes para implantar iniciativas de melhoria de Manutenção de sistemas novos.
Melhoria Individual	Identificação e eliminação de todas as perdas e aumento da eficiência do sistema com melhoria da OEE (Eficiência Global de Equipamento)
Manutenção Planejada	Planejamento eficiente e efetivo da manutenção para otimizar a vida útil do equipamento; controle do MTBF, MTTR e Disponibilidade.
Qualidade de Manutenção	Atingir zero defeitos; Acompanhar a resolução de problemas de equipamentos
Treinamento e Educação	Transmitir conhecimento; Controle de qualidade; Explorar habilidades interpessoais e polivalência dos trabalhadores; Alinhar os funcionários a metas organizacionais; Realizar avaliação periódica; Manter Atualização
Segurança, saúde e ambiente	Certificar-se da segurança no ambiente de trabalho; Fornecer um ambiente de trabalho adequado; Eliminar os incidentes com lesões; Fornecer procedimentos operacionais padrão
Gerenciamento	Melhorar a interação entre as várias funções do negócio; Otimizar os processos; Concentrar-se diminuir os custos; Manter escritório e áreas de trabalho organizados.
Manutenção Autônoma	Promover a ideia que o próprio operador realize a limpeza, lubrificações, apertos, ajustes, inspeções, reajustes nos equipamentos de produção

Quadro 2 - Análise dos pilares da TPM
 Fonte: Adaptado de Ahuja E Khamba 2008.

As perdas transformam-se em oportunidades de ganhos. Desta forma, cada pilar do TPM é uma ferramenta de combate às perdas. (GAINO, 2007)

Porém, os resultados não surgem imediatamente. Tipicamente, necessita-se de uma média de três anos desde a implantação do TPM para aparecerem os

resultados preliminares. Adicionalmente, nas fases preliminares, a companhia deve restaurar o equipamento até uma condição ideal de funcionamento, além de treinamento de pessoal sobre o funcionamento deste equipamento, pois o custo atual será dependente da qualidade técnica do operador e da qualidade da manutenção por ele efetuada. Assim, conforme se incrementa a produtividade, os custos são substituídos por benefícios. (NAKAJIMA, 1989)

Verri 2012 considera que esta técnica de acompanhamento e realização da manutenção pelos próprios operadores dos equipamentos, diminui muito o tempo de máquinas paradas, seja pelo agudo conhecimento que o operador vai adquirindo dos sintomas e diagnósticos dos equipamentos ou pelo ganho devido a muitas vezes não ser necessário o chamado de pessoal especializado.

2.4 INDICADORES DE MANUTENÇÃO

Pinto 2002, relata que para um sistema de controle da manutenção ser eficiente e eficaz, tornam-se necessárias informações de desempenho do mesmo sob a forma de relações ou índices. Tais indicadores deverão ser utilizados para indicar os pontos fracos e também para identificar os possíveis problemas que estão causando resultados indesejáveis.

Dessa forma, os indicadores de manutenção servem como tradução do comportamento dos equipamentos e sistemas de produção frente ações de manutenção. Alguns desses indicadores são apresentados a seguir. Estes relacionam os tempos de máquina funcionando entre intervenções, o número de intervenções e também o tempo para reparo.

2.4.1 Tempo Médio Entre Falhas - MTBF

O Tempo Médio Entre Falhas (*Mean Time Between Failures* - MTBF) reflete a frequência de intervenções no equipamento durante determinado tempo específico. (MARTINS, 2012)

Define-se tempo total trabalhado como o total do tempo em que se deveria estar produzindo, ou seja, engloba o tempo em que efetivamente houve produção mais o tempo de parada não planejada de equipamento. A Equação 1 apresenta o cálculo do MTBF.

$$\text{MTBF} = \frac{T_{\text{total}}}{n} \quad (1)$$

Onde: T_{total} = Tempo total trabalhado (em minutos ou horas)

n = Número de intervenções

2.4.2 Tempo Médio Para Reparos - MTTR

O Tempo Médio Para Reparo (*Mean Time To Repair* - MTTR) reflete o tempo médio em que o equipamento deixa de operar devido à uma ação relacionada à manutenção. A Equação 2 apresenta a forma de cálculo do MTTR.

$$\text{MTTR} = \frac{T_{\text{np}_{\text{man.}}}}{n} \quad (2)$$

Onde: $T_{\text{np}_{\text{man.}}}$ = Tempo total de paradas não planejadas devido à manutenção

n = Número de intervenções

2.4.3 Disponibilidade - DISP

A disponibilidade é o indicador mais importante para a manutenção. As perdas devido a falhas em equipamentos são enormes, e o objetivo da manutenção deve ser propiciar a máxima continuidade operacional através de uma grande disponibilidade. (VERRI, 2012)

O indicador da disponibilidade (DISP) é definido como a probabilidade de um determinado equipamento estar disponível para operar quando necessário. (MARTINS, 2012) Dessa forma o tempo indisponível retrata o tempo total que a manutenção impediu que houvesse produção em determinado período.

Para calcular a Disponibilidade, divide-se MTBF pela soma dos tempos MTBF e MTTR, revelando o total de tempo que o equipamento esteve indisponível devido à uma ação da manutenção. Ou seja, do total trabalhado, o quanto que a manutenção afetou a disponibilidade do equipamento e por consequência a produção. A Equação 3 mostra o cálculo a ser feito.

$$\text{DISP} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} \quad (3)$$

Onde: MTBF = Tempo Médio Entre Falhas

MTTR = Tempo Médio Para Reparos

2.5 PRODUTIVIDADE

O conceito de produtividade, em geral, é definido como a relação entre a saída do produto final pela entrada de todos os ativos necessários ao seu processo de produção. (ROSA, 2006)

Segundo Singh et al, 2000 apud Tangen 2004, a produtividade é uma das variáveis básicas que regem as atividades de produção econômica, talvez a mais

importante. A melhoria da produtividade é considerada uma vantagem competitiva que uma empresa pode ter sobre a concorrência.

As atividades de melhoria de produção devem incrementar a produtividade, não somente em quantidade mas também em relação à melhoria de qualidade, redução de custos, cumprimento de prazos de entrega, enquanto se incrementa a moral e se melhoram as condições de segurança, bem-estar, e o retorno do trabalho em geral. (YAMAGUCHI, 2005)

2.5.1 Medida de Produtividade

Medir a produtividade torna-se algo fundamental dentro das organizações. Os investimentos feitos em instalações, equipamentos, recursos humanos, compromissos com fornecedores e clientes, só irão ser saldados ou justificados, se houver retorno dos processos produtivos motivo pelo qual a empresa existe.

Desde o surgimento das primeiras fábricas, a utilização dos recursos de produção de forma eficiente e eficaz já se colocava como um desafio. Hoje, o aumento da concorrência, a concretização da procura e oferta globalizada, bem como de estratégias de negócios, forçam as empresas a analisar e melhorar suas estratégias e sistemas de gestão. Por isso, atenção especial é dada às questões de medição de desempenho que descrevem desde produtividade à sistemas de gestão.

Os primeiros registros sobre o campo das medidas de performance de processos produtivos surgiram a partir do ano de 1900, quando os primeiros procedimentos de controle financeiro e de orçamento foram implementados pela General Motors nos EUA. Estas primeiras medidas foram amplamente adotadas e fortemente difundidas pelos 80 anos seguintes. (NEELY and BOURNE, 2000 apud TANGEN 2004).

Rosa 2006 afirma que os parâmetros e os elementos de desempenho funcionam como instrumentos de análise. Estes devem ser capazes de sinalizar se o sistema organizacional está sendo confiável, veloz, flexível, eficaz, eficiente e produtivo.

Para Tangen 2004 foi na década de 80 que se deu o maior desenvolvimento de indicadores de desempenho:

Companhias americanas começaram a perder mercado para concorrentes estrangeiros que passaram a fornecer produtos de alta qualidade, com custos mais baixos e com grande variedade. Os americanos para voltarem a ser competitivos, mudam suas estratégias de produção, focando-se no baixo custo de produção, qualidade, flexibilidade, otimizando tempo de produção e garantindo a entrega.

A partir dos anos 90 o conceito sobre medidas de desempenho tornou-se mais extenso. Passaram a surgir técnicas mais equilibradas e integradas aos sistemas, e não mais isoladas. Novos objetivos surgiram, exigindo um estilo de gestão mais proativo e menos reativo. (BOURNE et al. 2000 apud TANGEN 2004).

Para Jonsson e Lesshammar 1999 os sistemas de medição de desempenho devem ser utilizados para a gestão e controle da alta direção ou melhoria contínua de chão de fábrica. Assim, eles podem ser comparados com metas internas ou benchmarks externos.

Sahoo e Jena 2012 afirmam que com a rápida introdução de novas tecnologias e mudanças no setor industrial, os fabricantes estão se esforçando para medir e gerenciar o desempenho de todas as suas operações de forma eficaz. Esta necessidade deu origem a importância de um sistema de gerenciamento de desempenho abrangente, para permitir aos fabricantes melhorar todas as áreas de suas operações e alcançar vantagem competitiva no mercado.

2.6 ÍNDICE DE EFICIÊNCIA GLOBAL DE EQUIPAMENTO - OEE

A produtividade e desempenho de indústria estão diretamente relacionados ao lucro das empresas. Para ser eficiente uma indústria deve produzir o máximo possível com os recursos disponíveis, por isso, é importante que se saiba sua capacidade de produção instalada.

Todos os componentes do processo produtivo: empregados bem treinados, decisões estratégicas fundamentadas, ambiente de trabalho agradável, recursos técnicos de qualidade e outros aspectos organizacionais fazem diferença nos resultados.

Dentre os recursos técnicos da produção estão os equipamentos, estes realizam suas tarefas agregando valor às suas entradas, por isso, devem estar em

perfeitas condições de funcionamento, no máximo do tempo possível. Medir a performance dos equipamentos torna-se algo crucial. O uso dessas medidas é um caminho eficiente e objetivo para melhora de condição de funcionamento e otimização de produtividade.

Em Silva 2013 enfatiza-se que máquina funcionando com alta taxa de disponibilidade garante desempenho satisfatório e alcance de metas. Maximizar a operacionalidade e o desempenho dos equipamentos em termos de eficiência e qualidade, deve ser um objetivo permanente dos gestores das operações das unidades industriais.

O OEE é um dos indicadores de desempenho de equipamento que são usados para retratar o como está a produtividade do mesmo. É uma medida da eficiência e efetividade com que uma empresa realiza suas operações, em relação à sua capacidade projetada, durante o tempo de execução programada. (ZUASHKIANI et al. 2011)

Com a aplicação do OEE, perdas ocultas no processo produtivo são identificadas. Portanto, se há perdas ocultas significa que existem recursos na fábrica que não estão sendo aproveitados, mas desperdiçados. Inicia-se então uma busca por melhoria contínua dos equipamentos. (ZANDIEH et al. 2012)

Este indicador tem por funcionalidade a medição da manufatura, buscando revelar os custos ocultos na empresa, identificando as áreas que precisam de melhorias, podendo também quantificar as melhorias obtidas nos equipamentos. (SILVA e RESENDE, 2013).

Inicialmente o OEE era visto como uma simples forma de medição de desempenho, porém, a medida que mais profissionais começaram a estudar e a tê-lo como tema de artigos e seminários, passou a ser considerada como ferramenta autônoma que mede o real desempenho de equipamento por meio do inter-relacionamento de indicadores de disponibilidade, eficiência e qualidade.

Jonsson e Lesshammar 1999 destacam que a utilização deste indicador identifica por um lado, onde devem ser desenvolvidas melhorias, e por outro, quais as áreas que podem ser utilizadas como benchmarking.

O OEE pode ser aplicado em diferentes níveis do ambiente de produção. Inicialmente, pode ser usado como uma referência para medir o desempenho inicial de uma unidade de produção em sua totalidade. Desta maneira, a medida do OEE

inicial pode ser comparado com os valores futuros OEE, quantificando assim o nível de melhoria feita. (DAL et al. 2000)

O foco do OEE está na eficiência do processo de produção. Seus objetivos são três: o primeiro é o de maximizar a disponibilidade de produção, minimizando o tempo ocioso; o segundo é o de maximizar o desempenho minimizando perda de velocidade; e o terceiro é o de maximizar plenamente o tempo produtivo, minimizando a perda de qualidade. (PEREIRA, 2015)

Todos os processos de manufatura tem algum tipo de restrição. O OEE deve primeiramente ser aplicado nos gargalos que afetam os processos produtivos da empresa ou em qualquer outra área crucial e dispendiosa da linha de manufatura. (HANSEN, 2006)

2.6.1 Cálculo do OEE

O OEE multiplica fatores que indicam a Disponibilidade, Velocidade e Qualidade do processo a que está sendo submetido determinado equipamento ou linha de produção. O resultado é expresso como porcentagem e define a efetividade do processo.

Existem diferentes formas de se calcular o OEE. Hansen 2006 aponta três métodos:

1. Utiliza dados de produção, identificando unidades boas e contaminadas, tempos de operação realizado e tempo teórico, tempos de paradas técnicas ou operacionais.
2. Utilizando os tempos registrados dos eventos.
3. Baseando-se na unidades boas transferidas.

2.6.2 Forma de Cálculo de Nakajima

O método de cálculo 1 é conhecido como Forma de Cálculo de Nakajima. Nesse método são utilizados dados de produção do processo produtivo em estudo relacionados à tempos de execução de tarefas, velocidade de ciclo de produção,

quantidade total de unidades produzidas e possíveis unidades refugos ou retrabalhadas.

2.6.2.1 Definições dos Tempos e Eventos Medidos

As definições a seguir fazem-se necessárias para correta interpretação dos tempos e eventos medidos necessários para utilizar a forma de Cálculo de Nakajima. Estas irão limitar as medidas no tempo, pois as variáveis que definem os fatores do OEE (Disponibilidade, Performance e Qualidade) dependerão destes considerações iniciais.

2.6.2.1.1 Tempo de Carga - Tc

Define-se como Tempo de Carga (Tc) diário, o tempo em que o sistema, ou equipamento deve produzir. A carga horária de trabalho das empresas varia, algumas funcionam em três turnos diários, outras funcionam em apenas um turno. Cada uma portanto, possui seu Tempo de Expediente (Texp).

Obtém-se o Tempo de Carga excluindo-se do Tempo de Expediente o Tempo Total de Paradas Planejadas (Tpp) da empresa, como mostrado pela Equação 4. Tempos estes gastos em reuniões, treinamentos, palestras e outras atividades.

$$\mathbf{Tc = Texp - Tpp} \quad (4)$$

Onde: Texp = Tempo de Expediente

Tpp = Tempo Total de Paradas Planejadas

2.6.2.1.2 Tempo Operacional - Top

O Tempo Operacional (Top) define o total de tempo em que realmente houve produção. Exclui-se do Tempo de Carga o Tempo Total de Paradas Não Programadas (Tnp), a Equação 5 representa a operação.

$$\mathbf{Top = Tc - Tnp} \quad (5)$$

Onde: Tc = Tempo de carga

Tnp = Tempo total de paradas não planejadas

Nessas paradas incluem-se todos os eventos que interrompem a produção e que não estavam programados, desde quebra de equipamento, falta de energia, falta de matéria prima, e outras paradas que podem ser técnicas, referentes a operações ou qualidade. (HANSEN, 2006)

2.6.2.2 Fatores do OEE

O OEE é composto por três fatores: Disponibilidade, Performance e Qualidade. Em forma de porcentagens, estes são multiplicados para resultarem no índice OEE final. Estes fatores são explicados no itens seguintes.

2.6.2.2.1 Disponibilidade - D

O fator Disponibilidade do OEE refere-se ao percentual de tempo que o equipamento esteve produzindo frente a tempos de paradas não planejados devido a motivos diversos. (HANSEN, 2006)

É importante destacar a diferença entre o indicador de Disponibilidade (DISP) da manutenção com o indicador de Disponibilidade (D) do OEE. Pois os motivos de Perdas de Disponibilidade (PD) do OEE vão além de manutenção. Neste caso, são considerados tempos de paradas devido à *SETUP*² ou regulagem, ajustes em equipamento, conferência de produto, limpeza e outros.

Para calculá-lo divide-se o Tempo Operacional (Top) pelo Tempo de Carga (Tc), a Equação 6 mostra como deve ser calculado.

$$D = \frac{Top}{Tc} \times 100\% \quad (6)$$

Onde: Top = Tempo operacional

Tc = Tempo de carga

2.6.2.2.2 Performance - P

O fator Performance (P) refere-se à velocidade em que o equipamento está operando relacionado a um padrão considerado ideal.

Para cada equipamento tem-se a Velocidade de Ciclo Teórico (Vct). Este padrão pode ser indicado pelo fabricante do equipamento, ou por constatação da equipe de produção perante histórico de produtividade da máquina.

² Processo de mudança da produção de um item para outro em uma mesma máquina ou equipamento que exija troca de ferramenta e/ou dispositivo. O tempo de *SETUP* é compreendido entre a última unidade produzida de um ciclo até a primeira unidade com qualidade do ciclo seguinte. (LEAN, 2015)

Para obter o fator Performance, divide-se a Velocidade de Ciclo Real (Vcr) do produto, pela Velocidade de Ciclo Teórico (Vct) do mesmo. (HANSEN 2006) A Equação 7 indica a forma de calculá-lo.

$$P = \frac{V_{cr}}{V_{ct}} \times 100\% \quad (7)$$

Onde: Vcr = Velocidade de ciclo real

Vct = Velocidade de ciclo teórico

As perdas deste fator denominadas Perdas de Performance PP incluem desde pequenas paradas de equipamento a redução de velocidade por motivos como alta complexidade de lotes de produtos e outros.

2.6.2.2.3 Qualidade - Q

A Qualidade (Q) busca constatar a produção fora de especificações de produto que necessitam ser retrabalhadas ou descartadas. Diminuindo-se do Total de Unidades Produzidas (Up) as unidades fora dos padrões de qualidade, chamadas Unidades Refugos (Ur), chega-se ao Total de Unidades Boas (Ub). Dividindo-se Unidades Boas pelo Total de Unidades Produzidas, obtém-se o fator de Qualidade, indicado pela Equação 8. (HANSEN 2006)

$$Q = \frac{U_b}{U_p} \times 100\% \quad (8)$$

Onde: U_b = Total de unidades boas

U_p = Total de unidades produzidas

As perdas deste fator denominadas Perdas de Qualidade PQ representam produtos que necessitam de retrabalho ou produtos descartados.

2.6.2.2.4 OEE

Multiplicando-se os fatores Disponibilidade (D), Performance (P) e Qualidade (Q) obtidos, resulta no OEE do equipamento em questão. A Equação 9 apresenta a operação.

$$\mathbf{OEE\% = D\% \times P\% \times Q\%} \quad (9)$$

A Figura 2 representa todos os fatores do OEE com suas respectivas perdas na forma de barras horizontais descontadas do tempo de expediente da empresa. Onde T_{pp} correspondente ao Tempo Total de Paradas Planejadas, PD são tempos perdidos que afetam o fator Disponibilidade, PP tempos perdidos que afetam a Performance e PQ tempos perdidos que afetam a Qualidade. Todas estas perdas são detalhadas a seguir.

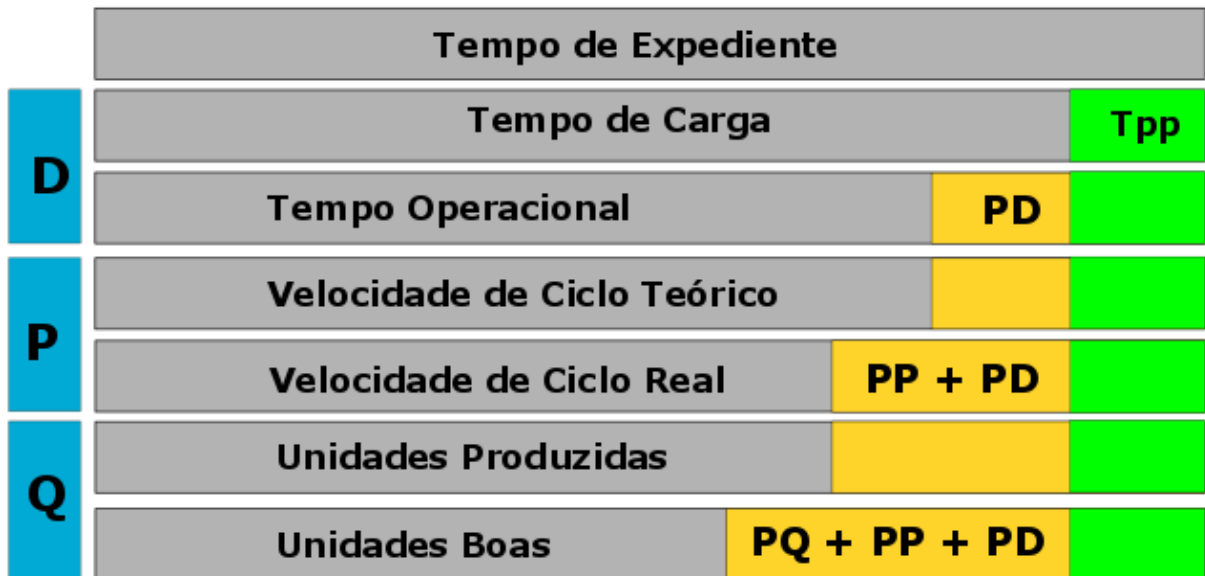


Figura 2 - Perdas por fator do OEE
Fonte: Autoria Própria.

2.7 PERDAS NO OEE

Uma significativa parte do tempo em que o equipamento deveria estar operando, está parado ou não funcionando adequadamente. A Figura 3 ilustra um exemplo de utilização do tempo na produção, e alguns dos eventos causadores de perdas, que serão classificados posteriormente.



Figura 3 - Exemplo de distribuição do tempo na produção
Fonte: Silva 2013.

2.7.1 Seis Grandes Perdas do OEE

A perdas ocorridas na produção afetam a produtividade das indústrias. O OEE como ferramenta de medida de produtividade irá retratar como essas perdas estão afetando os resultados da produção.

Divide-se as perdas do OEE nas chamadas Seis Grandes Perdas do OEE, mostradas no Quadro 3.

TIPO	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	OBSERVAÇÕES
1 - FALHAS OU PARADA	<ul style="list-style-type: none"> ● Falha mecânica, elétrica ou de outros sistemas. ● Falha geral de equipamento ● Quebra de ferramentas ● Paradas não planejadas ● Falhas de energia/utilidades 	Reduzem o tempo disponível para o equipamento produzir ou operar	Consideram-se paradas superiores a 5-10 minutos, registradas pelo operador ou automaticamente
2 - SETUP E AJUSTES	<ul style="list-style-type: none"> ● Mudança de produto ● Regulagens e ajustes ● Substituição de ferramentas de desgaste ● Paradas para limpeza ● Falta de materiais ● Falta de operador 		Dependendo da máquina, pode demandar bastante tempo, até se atingir a regulagem ideal.
3 - PEQUENAS PARADAS	<ul style="list-style-type: none"> ● Limpeza e pequenos ajustes ● Obstrução no fluxo de produto ● Falha na alimentação de materiais ● Substituição de ferramentas de desgaste pelo operador ● Verificação/regulação de parâmetros 	Afetam a eficiência do equipamento, não permitindo que ele funcione no tempo de ciclo nominal	Paradas inferiores a 5 - 10 minutos e que não requerem intervenção de manutenção, normalmente não registradas pelo operador
4 -REDUÇÃO DE VELOCIDADE	<ul style="list-style-type: none"> ● Funcionamento abaixo da velocidade especificada ● Funcionamento irregular ● Incapacidade do operador em garantir o funcionamento regular 		Todas as ocorrências que impossibilitem produzir à velocidade máxima especificada para o produto

5 -DEFEITOS E RETRABALHO	<ul style="list-style-type: none"> ● Produto fora de especificação ● Retrabalho do produto ● Montagem incorreta ● Componente incorreto ● Falta de componentes 	Reduzem a quantidade de produto que cumpre as especificações	Produto rejeitado durante o funcionamento normal do equipamento
6 - PERDAS DE ARRANQUE	<ul style="list-style-type: none"> ● Refugos de produtos iniciais ● Produto fora de especificação ● Retrabalho do produto 		Produto rejeitado durante a fase de arranque ou parada do equipamento, devido a causas normais (pré-aquecimento) ou a erros de regulação

Quadro 3 - Classificação de perdas.
Fonte: Adaptado de Silva 2013

Dessa forma, cada perda dos fatores OEE é composta por:

- Perdas de Disponibilidade (PD) - Tipos 1 e 2;
- Perdas de Performance (PP) - Tipos 3 e 4;
- Perdas de Qualidade (PQ) - Tipos 5 e 6.

2.8 CLASSE MUNDIAL OEE

O Classe Mundial é um conjunto de conceitos, princípios, políticas e técnicas para a gestão dos processos operacionais, difundido entre empresas de manufatura de todo mundo. O objetivo é que as ações de empresas alcancem um padrão mundial e sejam reconhecidas por isso.

O Classe Mundial OEE é de 85%. Fator alcançado para valores de Disponibilidade = 90%, Performance = 95% e Qualidade = 99,9%, por exemplo.

As indústrias manufatureiras utilizam este índice como *benchmarking*, pois se alcançado, indicará aproveitamento ideal da capacidade produtividade da empresa. Estima-se através de pesquisas, que a média das plantas de indústrias mundiais seja de OEE de 60%. Isto significa que uma planta operando com este valor de OEE, pode aumentar sua eficiência global de equipamento em até 40% até chegar no valor classe

mundial de 85%, utilizando os mesmos equipamentos e os mesmos recursos. (SILVEIRA, 2012)

Hansen 2006, classifica da seguinte maneira os índices alcançados pelas empresas:

- OEE% < 65 % Inaceitável.
- 65% < OEE% < 75% Aceitável perante tendências de melhoras trimestrais
- 75% < OEE% < 85 % Muito Bom.

Porém deve-se continuar melhorando em direção ao nível de Classe Mundial. Ou seja, (> 85% para processos em lotes, > 90% para processos discretos e contínuos e > 95% para indústrias de fluxo contínuo).

2.9 ETAPAS DE MELHORIA

O Quadro 4 a seguir descreve ações que podem ser implementadas para melhorias no OEE.

Disciplina e Honestidade com os resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar um plano de ação real para reduzir a diferença entre o OEE obtido e o de classe mundial; • Formar equipes para identificar as raízes dos problemas; • Educação e Treinamento; • Neste momento, 90% do investimento total será utilizado.
Definir os processos críticos, assim como sua hierarquia	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação dos gargalos; • Atacar os gargalos; • OEE e Gerenciamento pelas Restrições juntos.
Compartilhar as ações com os trabalhadores	<ul style="list-style-type: none"> • Deixar claro o significado delas e motivá-los a realizar as mudanças necessárias.
Treinar os membros sobre as medições do OEE e como coletar e conciliar as informações.	<ul style="list-style-type: none"> • Coletor de dados, gráficos, cronômetros nos equipamentos principais; • Equipes poderão eliminar as causas de problemas rapidamente, devem trabalhar em conjunto.

Gerir recursos (dinheiro, pessoas, tempo, treinamento)	<ul style="list-style-type: none"> • Novas técnicas e programas; • Controle de falhas e técnicas de segurança; • Exigência de qualidade para com o fornecedor; • Trocas rápidas para as operações e para tarefas repetitivas de manutenção.
As medidas do OEE devem ser usadas em todos os níveis da planta	<ul style="list-style-type: none"> • Compartilhar resultados; • Constante divulgação do OEE (anomalias podem ser rapidamente investigadas);

Quadro 4 - Etapas de melhoria do OEE
 Fonte: Adaptado de Hansen 2006

Hansen 2006 relata que fatores externos à operação do equipamento interferem no seu desempenho, por isso deve-se tomar cuidado ao analisar suas perdas. Destaca ainda que:

O cuidado deve estar na análise sobre o que está sendo retratado pelo índice, pois o resultado do indicador OEE envolve fatores externos ao próprio equipamento, não podendo ser usado como critério de aceitação do mesmo. Junto com a análise do desempenho da máquina, deve-se analisar causas de perdas de processo como um todo, e aí serem tomadas as providências necessárias para melhorias.

2.10 RELAÇÃO ENTRE MANUTENÇÃO E OEE

A manutenção afeta todas as medidas que constituem o OEE.

Disponibilidade, pois desligamentos planejados ou não planejados de equipamento para atividades de manutenção reduzem o tempo de equipamento produzindo.

Eficiência, pois tarefas de manutenção resultam em pequenas paradas visando conferência de itens produzidos, além de velocidade reduzida no início da produção.

E por fim Qualidade, na medida em os primeiros produtos que saem do equipamento logo após uma manutenção podem não cumprir especificações de qualidade, sendo descartados ou retrabalhados.

Segundo Martins 2012, a manutenção surge como fator preponderante ao índice OEE. Sua função afeta todas as suas medidas. Disponibilidade, Performance e Qualidade são afetadas diretamente por estratégias corretas de manutenção.

Hansen 2006 define o OEE como: “uma poderosa ferramenta de produção/manutenção para aumento de lucros.” Esta ferramenta de indicação de desempenho revela a fábrica oculta dentro das empresas e proporciona caminhos a serem seguidos para otimização dos resultados.

A Gráfico 1 fornece um panorama constatado após um estudo em uma empresa do setor metalúrgico, mais especificamente em um torno horizontal CNC, e evidencia a participação das perdas por manutenção no OEE. O estudo iniciou-se em 2004 com percentual acima de 11%, nos anos seguintes, melhorias foram implementadas no processos chegando-se a 8,5% em 2007.

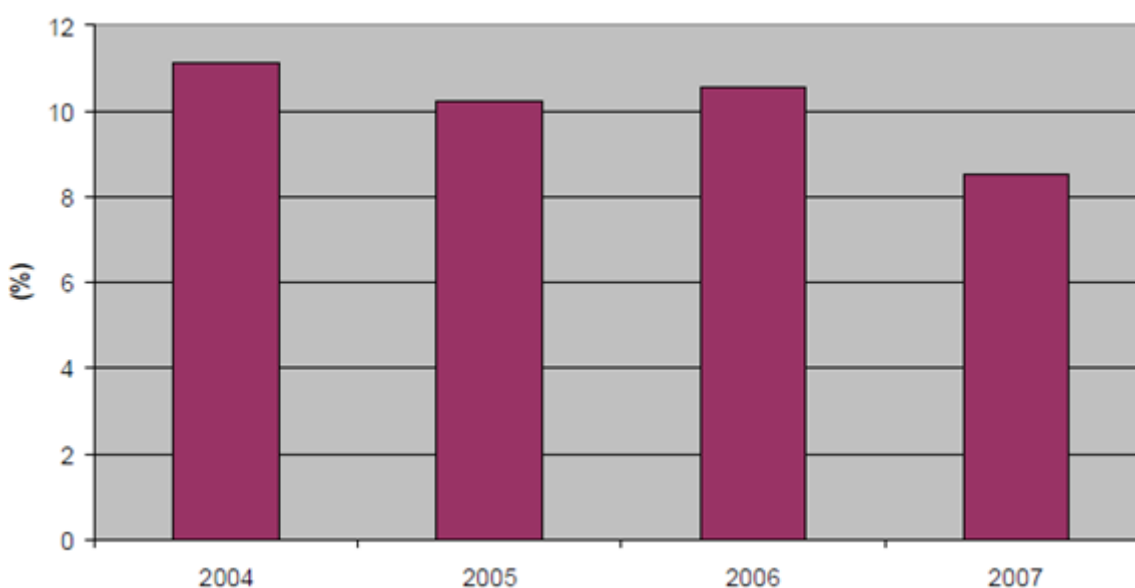


Gráfico 1 - Perdas no OEE devido à Manutenção
Fonte: Gaiño 2007.

A manutenção mostra impacto significativo para o OEE, Zuashkiani et al. 2011 destacam que:

Sabendo o efeito direto e significativo de manutenção no OEE, os gestores das empresas perceberam a importância da manutenção, já não vendo-a mais como um custo que precisa ser minimizado. Despesas de manutenção passaram a ser vistas como investimentos que resultam em grandes retornos. Nas indústrias de *commodities*, por exemplo, um aumento

do OEE mesmo por uma pequena margem pode criar uma vantagem competitiva significativa, uma vez que reduz o custo de produção por volume do produto, resultando em uma maior margem de lucro e / ou maior flexibilidade em potenciais guerras de preços.

3. METODOLOGIA

Apresenta-se a empresa que autorizou a realização do estudo, assim como o processo produtivo estudado no setor de produção da mesma.

Define-se o equipamento alvo do estudo, as tarefas executadas pelo mesmo, regime de funcionamento e características gerais de operação.

Os dados obtidos do equipamento são detalhados a partir da como foram obtidos, os eventos que indicam e a forma como são registrados.

3.1 EMPRESA ESTUDADA

A empresa escolhida para o estudo foi a Brasmacol Indústria e Comércio Ltda. Isto pela facilidade de acesso e pela concordância por parte dos diretores no fornecimento de dados necessários à realização do trabalho.

Foram feitas visitas periódicas à empresa para acompanhamento das operações realizadas, obtenção de informações e detalhes sobre tarefas realizadas por equipamentos existentes na fábrica.

Localizada na cidade de Chopinzinho, região sudoeste do Paraná, a Brasmacol atua há mais de 20 anos no segmento de componentes para móveis, atendendo à indústrias moveleiras principalmente do sul e sudeste do Brasil. A Figura 4 mostra última imagem aérea da empresa.



Figura 4 - Vista aérea Brasmacol 2008
Fonte: Acervo da empresa.

A empresa possui um efetivo atual de 175 funcionários e amplas instalações onde desenvolve e fabrica seus produtos.

Produz atualmente os seguintes produtos: Gavetas, Portas e Molduras mostrados nas Figuras 5, 6 e 7.



Figura 5 - Gaveta
Fonte: Brasmacol 2015.



Figura 6 - Portas (Interior de MDF e Interior de Vidro)
Fonte: Brasmacol 2015.



Figura 7 - Molduras
Fonte: Brasmacol 2015

Utiliza como matéria prima principal o MDF (fibra de média densidade) e, em menor escala, o MDP (partícula de média densidade).

Possui em sua planta industrial modernos equipamentos para seguir elevados padrões de qualidade certificados pela ISO 9001. E ainda utiliza, através de licença adquirida, *software* ERP TOTVS (Datassul), para controle e gerenciamento dos processos produtivos, buscando estar atualizada com as melhores ferramentas e técnicas produtivas existentes no setor em que atua.

3.2 PROCESSO PRODUTIVO

O Processo produtivo estudado na empresa foi o de produção de portas, por possuir maior demanda de pedidos à fábrica.

Este é dividido em duas fases. Nas duas, são utilizados grupos de máquinas, ou seja, equipamentos que realizam o mesmo tipo de tarefa. Grupos diferentes realizando o primeiro beneficiamento e grupos posteriores de acabamento na fase final.

A primeira fase é geral a todos os produtos e inicia-se com a otimização de ferramenta, para que produtos que possuam o mesmo desenho sejam produzidos juntos. (GNOATTO et al., 2012)

Nessa fase, são usadas grupos do tipo:

- Seccionadoras - Realizam o corte da matéria prima que chegam à fábrica em forma de “chapas” de MDF ou MDP, de diferentes dimensões;

- Moldureiras - Moldam o produto na forma desejada;

- Recobridoras - Realizam a aplicação de papel decorativo na madeira.

Na segunda fase, cada produto possui um roteiro de máquinas, de acordo com tipo e especificações.

No processo produtivo considerado, são usados grupos de máquinas:

- Destopadeiras - Fazem o corte final das peças, de acordo com os tamanhos especificados;

- Centro de Corte e Furação (uma máquina apenas) - Executa o corte diagonal das peças. Faz furos nos cortes diagonais para colocação de cavilha e colagem da peça cavilha que servirá para encaixe de 4 peças que formam as portas;

- Prensa e limpeza - Montagem das portas e posterior limpeza (tarefa manual);

- Seladora - Isolam os materiais mais sensíveis com plástico termo encolhível para protegê-los;

- Embalagem - São empilhadas os produtos em pallets para empacotamento final para transporte.

A Figura 8 apresenta um fluxograma do processo produtivo estudado.

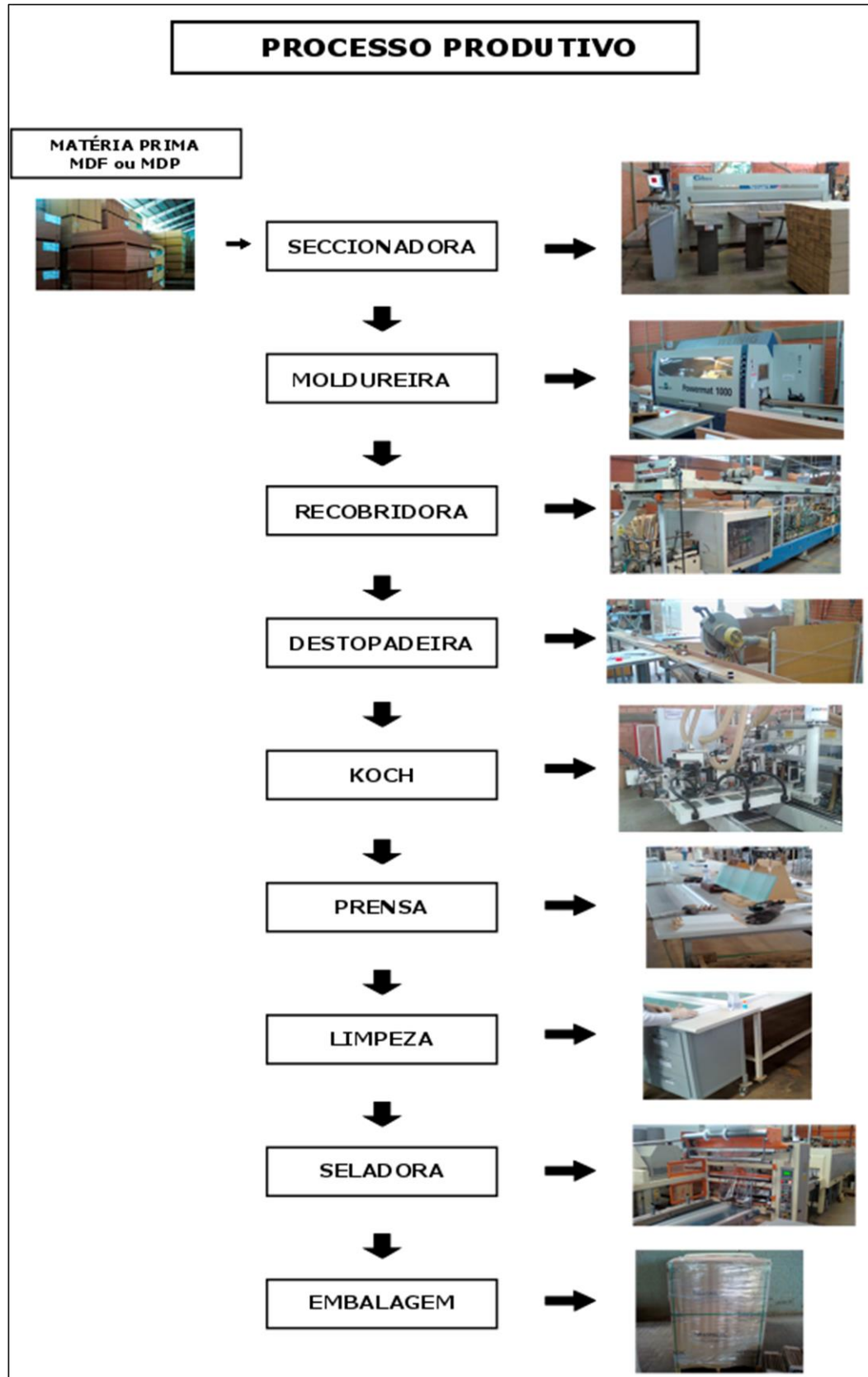


Figura 8 - Fluxograma do Processo Produtivo Estudado
Fonte: Autoria Própria.

3.3 O COMPONENTE GARGALO

O elemento considerado gargalo na produção da empresa e que atua no processo produtivo estudado é o equipamento KOCK como é chamado pelos funcionários. Esta máquina compõem o Centro de Corte e Furação. Foi desenvolvida e produzida pela fabricante KOCH na Alemanha, exclusivamente às necessidades da empresa Brasmacol.

As tarefas que este equipamento realiza são exclusivas dentro da fábrica. Por isso, seu regime de funcionamento é diferenciado, com dois turnos diários de trabalho, além de serem feitas horas extras quando necessário. O tempo de *SETUP* é uma tarefa que consome até o equivalente a meio dia de trabalho, devido ao grau de precisão necessário no processo e ao número de itens que geralmente necessitam de regulação. Sendo dois sistemas de corte, quatro furadeiras e dois sistemas de aplicação de cola e encaixe de cavilha. Além da regulação de toda estrutura de acordo com o tamanho do produto.

Possui alta tecnologia, com comandos de movimentos programáveis em CLP, interface IHM intuitiva para regulação de *timer*³ que controla os movimentos e sistemas de acionamento (pneumático e eletrônico) e sensores de falhas. São ao todo 14 motores sendo 4 trifásicos de alto rendimento e 10 servomotores que realizam movimentos de esteiras e sistemas que executam as tarefas.

As tarefas são executadas em uma peça por vez, iniciando com sistema de corte, sistema de furação e sistema injeção de cola com encaixe de cavilhas. Estas ações são sequências e seguem a ordem descrita. A Figura 9 mostra o equipamento KOCK.

³ Temporizador que define a duração de cada tarefa de um sistema, programa ou equipamento. (PEREIRA, 2012)



Figura 9 - Componente Gargalo: Centro de Corte e Furação (KOCK)
Fonte: Autoria Própria.

Dois operadores trabalham por turno nesta máquina, e um destes é treinado para executar o *SETUP* necessário à produção de itens de diferentes tipos e dimensões. Podendo variar de 260 a 2400 mm de comprimento, e possuir até 30 mm de espessura.

As ordens de produção chegam para serem executadas por ordem de prazos de entrega à clientes, não há estoque de produtos fins na empresa. Os pedidos são feitos de forma periódica e padronizados, dessa forma variando apenas em quantidade de acordo com a época do ano.

A produtividade pode variar de acordo com a variedade de peças de um pedido, pois mais regulagens diferentes serão necessárias. Da mesma forma, o tamanho de peças e a complexidade do produto deve ser considerada. Por vezes, é feita somente o corte diagonal em 45 graus e um tipo de furo na mesma diagonal na peça, algo bem mais simples e rápido que o adicional de aplicação de cola e encaixe de cavilhas com ainda a execução de furo extra para colocação de pegador.

3.4 OBTENÇÃO DOS DADOS

Os dados utilizados para o cálculo foram obtidos do sistema de monitoramento de produção instalado na KOCK.

Este sistema é programado para realizar a contagem de peças produzidas e a cronometragem de tempos dos eventos característicos à operação da máquina.

Desde tempos de trabalho até tempos por motivos específicos de paradas de equipamento. A Figura 10 a seguir mostra a central de registro do sistema de monitoramento de produção. É possível notar a proximidade da mesa de comando do equipamento e a tela de registro de ocorrências, algo necessário para diminuir ao máximo inconsistências dos dados.



Figura 10 - Sistema de monitoramento de produção
Fonte: Autoria Própria.

Para contar a produção de peças, um sensor do tipo capacitivo instalado na saída do equipamento emite um sinal à central de registro. A Figura 11 mostra este sensor.



Figura 11 - Sensor capacitivo para registro de produção
Fonte: Autoria Própria

O operador na saída do equipamento encarrega-se de registrar cada evento ocorrido no processo através de interface IHM baseada em tela sensível ao toque.

Esta tela contém ícones que representam equipamento em operação, no caso trabalho. E ícones que representam motivos de paradas equipamento como: *SETUP*, conferência, idas ao banheiro, lanche e outros. A Figura 12 mostra a interface IHM referida.



Figura 12 - IHM para registro de eventos
Fonte: Autoria própria.

O operador é treinado para registrar cada ocorrência de parada ou trabalho. Uma mudança de ocorrência com equipamento parado deve ser registrada criteriosamente por sua classificação.

Se o equipamento parar e o operador não registrar o evento causador da parada, o sistema de monitoramento de produção aguarda 30 segundos, depois emite um sinal sonoro e visual na interface IHM, lembrando-o de registrar o evento. Da mesma forma, quando retorna de um evento de parada.

Todos os dados são registrados em um sistema computacional com grande capacidade de armazenamento localizado na própria central de registro. Os tempos são registrados em minutos e a produção em quantidade de peças produzidas. Estes podem ser acessados via rede mundial de computadores através de *login* registrado pela empresa.

É possível emitir relatórios de acompanhamento da produção separados em sintéticos ou analíticos. Itens como produtividade e metas, tempos de paradas, tipos de paradas e outros são disponibilizados no acompanhamento *online*. Pode-se também selecionar o período de tempo de interesse para emissão dos relatórios.

4. APLICAÇÃO E RESULTADOS

Define-se o período de tempo do estudo e os dados específicos do sistema de monitoramento de produção utilizados no trabalho. São feitas correlações entre os índices das equações apresentadas no referencial teórico, com variáveis contidas nos dados.

Apresenta-se os métodos de cálculos utilizados para o OEE, no impacto financeiro do índice, índices de manutenção e relações elaboradas com o recurso regressão múltipla. As respectivas equações e procedimentos são referenciadas, seguindo com resultados na forma de gráficos ou tabelas contidos no texto ou em Apêndices. No final é feita a análise dos resultados.

4.1 DEFINIÇÃO DE PERÍODO DE ANÁLISE

Definiu-se como período de análise um intervalo de 6 meses completos compreendidos entre os meses de setembro de 2014 e o mês de fevereiro de 2015. Intervalo justificado por conter os meses de maior demanda de pedidos (novembro, dezembro e janeiro) e também por conter períodos de baixa e média demanda representados pelos outros meses.

Relatórios dos meses de interesse relacionados à produtividade e metas, tempos de paradas (em síntese) e tempos de paradas (analíticos) foram obtidos da ferramenta *online* do sistema de monitoramento de produção. Estes podem ser consultados nos Anexos A, B, C, D, E e F.

4.3 PROCEDIMENTOS PARA OS CÁLCULOS

Para realizar os cálculos foi utilizado programa de elaboração de planilhas eletrônicas que possui recurso de edição de funções e inter-relação entre dados.

Para relacionar as nomeações de dados do equipamento e índices das equações utilizadas, considerou-se a Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Relação entre Dados e Equações

Dados	Equações
Tr. (Trabalho)	Tempo Operacional (Top)
Pr	Tempo de Parada
Trabalho + Pr	Tempo de Carga (Tc)
Prod/min	Velocidade de Ciclo Real (Vcr)
Meta	Velocidade de Ciclo Teórico (Vct)
Pr. (Produção)	Unidades Boas (Ub)
Ret. (Retrabalho)	Unidades Refugos (Ur)
Produção + Retrabalho	Unidades Produzidas (Up)
Σ Trabalho + Pr (mês)	Tempo Total Trabalhado (T_{total})
Ocorrências	Número de intervenções (n)
Σ Tempo manutenção (mês)	Tempo total paradas por manutenção ($T_{np_{man.}}$)

Fonte: Autoria Própria

Primeiramente o OEE foi calculado por dia de acordo com Equação 9, com base nas Equações 5, 6, 7 e 8. Considerando-se as relações da Tabela 1 e dados de Produtividade e metas por período contidos nos Anexos A, B, C, D, E e F. Os resultados podem ser consultados no Apêndice A.

Cruzando-se dados de paradas totais nos dados de produtividade e metas com os dados de tempos de paradas analíticos, concluiu-se que os tempos de paradas para Reunião e Intervalo de Turno não são considerados, sendo portanto consideradas paradas planejadas, por isso não houve a necessidade do uso da Equação 4 para definição do Tempo de Carga.

Para poder relacionar o OEE com os índices mensais de manutenção calculados, decidiu-se apresentá-los como uma medida mensal, obtida através da soma mensal dos termos usados nas mesmas Equações 5, 6, 7, 8 e 9.

Para o cálculo dos índices de manutenção mensal utilizou-se também das relações da Tabela 1 e dados de tempos de paradas analíticos relacionados à manutenção contido nos Anexos. Utilizou-se para isso as Equações 1, 2 e 3.

Para determinação das relações estatísticas utilizou-se dados de paradas analíticas de Manutenção, Conferência, Movimento de Material e *SETUP* contidos nos Anexos.

A ferramenta estatística utilizada foi a Regressão Múltipla. Esta fornece uma relação entre variáveis dependentes e independentes através de casos já constatados, fornecendo pelo comportamento destes, fatores para as respectivas variáveis independentes que irão fornecer a partir do valor destas, o valor da variável dependente buscada.

O programa utilizado contém a ferramenta de regressão múltipla, necessitando de definições de variáveis independentes e dependentes.

4.6 RESULTADOS

Os resultados são apresentados pela ordem relatada nos objetivos do trabalho. Primeiramente os resultados mensais do OEE com o impacto financeiro dos piores desempenhos mensais, depois os Índices de Manutenção, Relação entre Índices de Manutenção e OEE e Relação entre Maiores Perdas com OEE.

4.6.1 OEE

Inicialmente os resultados dos fatores OEE são apresentados nos Gráficos 2, 3 e 4. O resultado do OEE mensal é mostrado no Gráfico 5.

O Gráfico 2 apresenta o fator Disponibilidade mensal do equipamento KOCK.

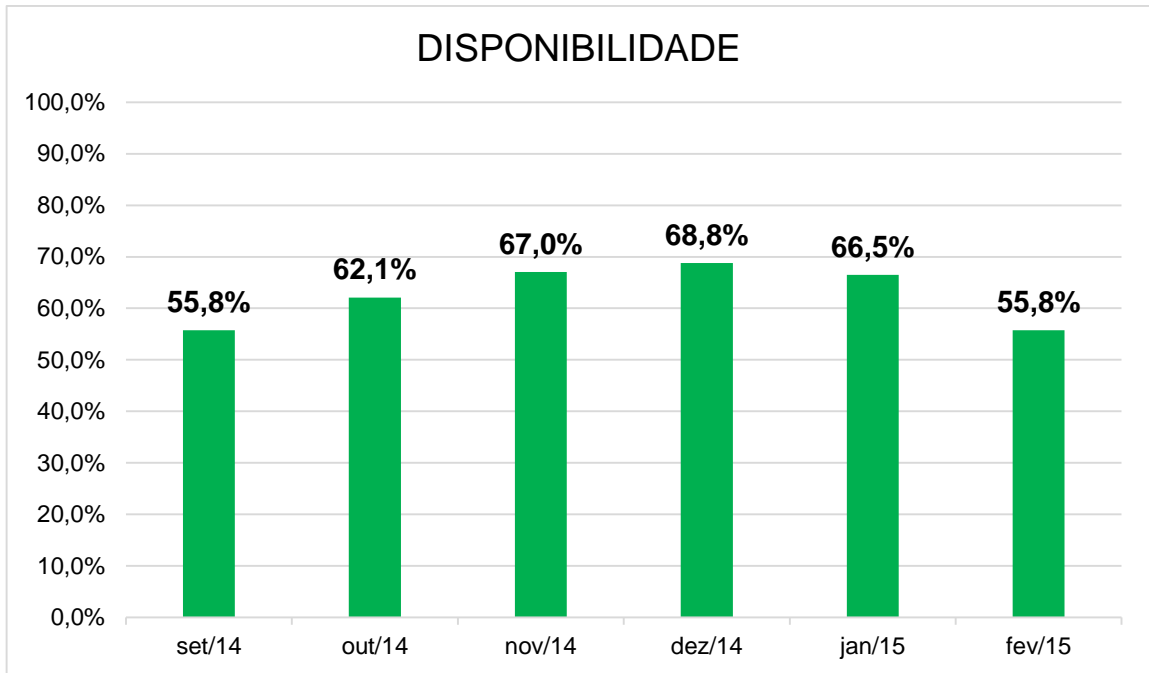


Gráfico 2 - Fator Disponibilidade
Fonte: Autoria Própria.

O Gráfico 3 apresenta o Fator Performance.

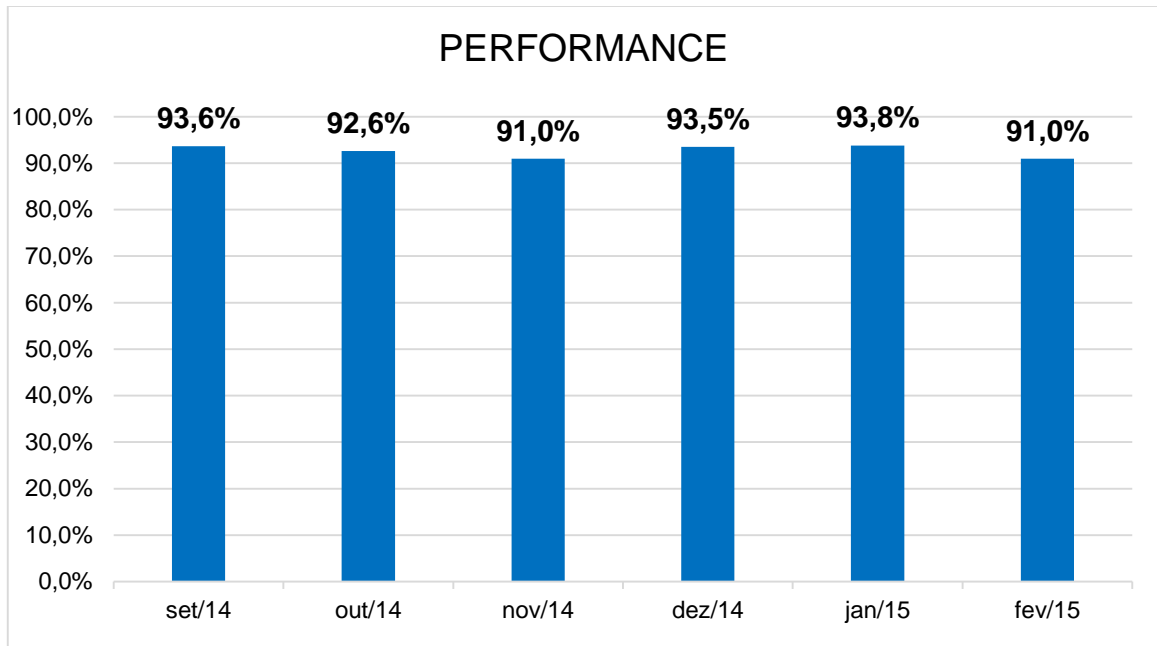


Gráfico 3 - Fator Performance
Fonte: Autoria Própria.

O Gráfico 4 apresenta o Fator Qualidade.

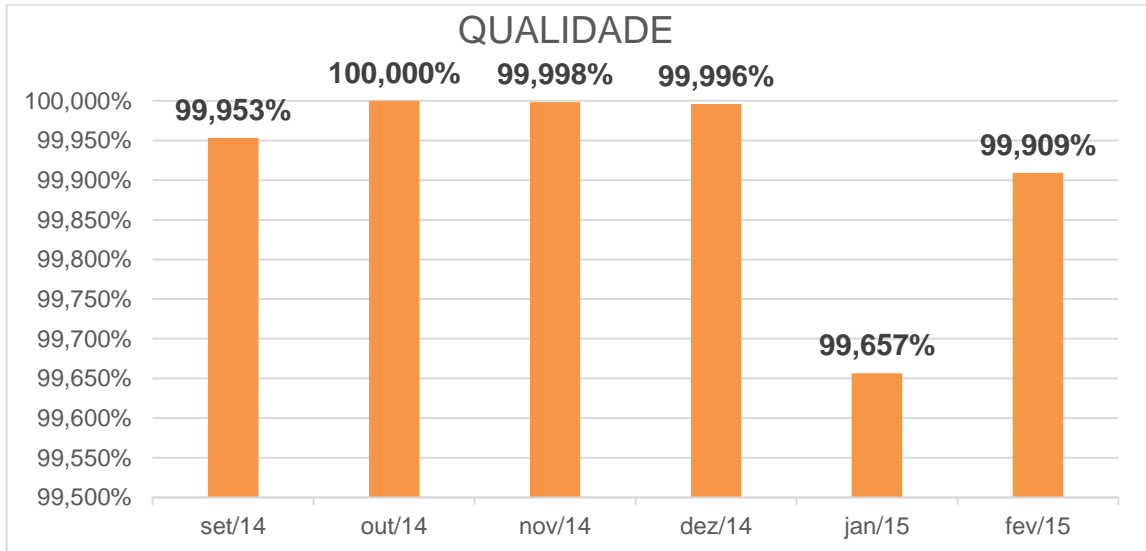


Gráfico 4 - Fator Qualidade
Fonte: Autoria Própria.

E o Gráfico 5 apresenta o OEE mensal resultante.

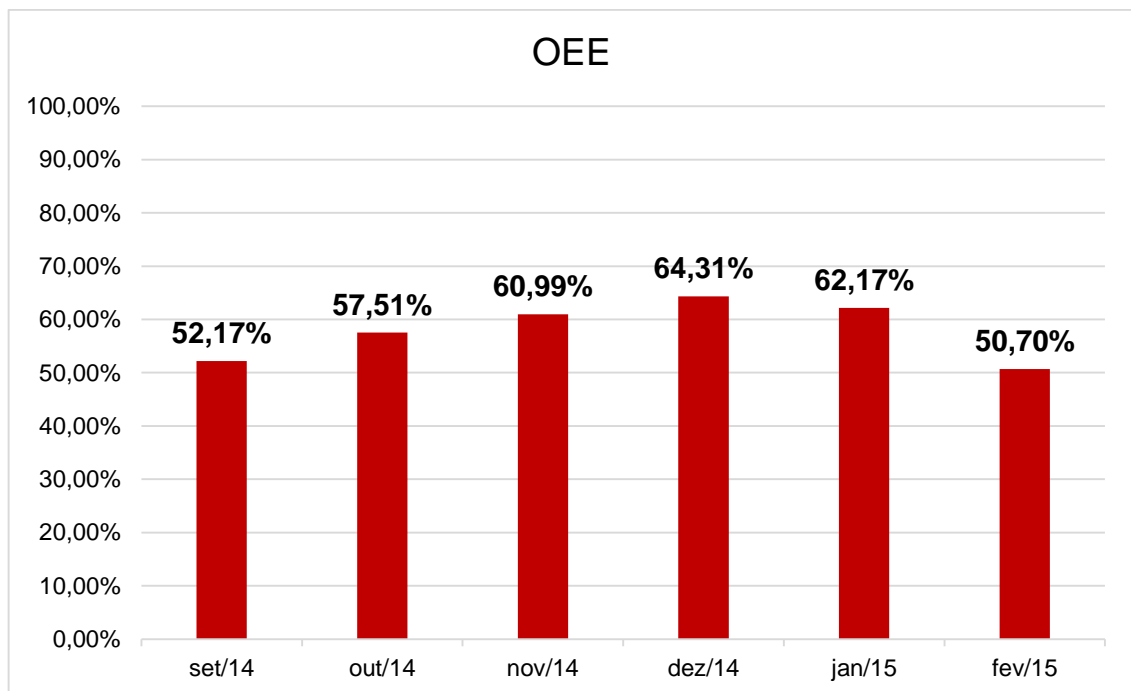


Gráfico 5 - OEE
Fonte: Autoria Própria.

4.6.2.1 Impacto Financeiro do OEE

A partir do resultado do OEE pode-se chegar à perdas financeiras em razão do baixo desempenho produtivo.

No caso, as peças produzidas pela KOCK irão formar portas de diferentes modelos. Para cada porta são necessárias 4 peças e o valor médio unitário de negociação é de R\$ 23,13.

Considerou-se o melhor desempenho dos meses em análise (OEE dezembro/14 = 64,31%) devido a este índice já ter sido alcançado, podendo o mesmo ter sido repetido nos outros meses. Assim, calculou-se a diferença entre o OEE desse mês referência para os outros cinco meses. A partir da produção de cada mês, calculou-se a quantidade de portas que a melhoria de desempenho, indicada pela diferença, representaria.

Por fim, multiplicou-se o valor de negociação médio das portas pela quantidade de portas representada pela diferença, para se obter o impacto financeiro na empresa devido à valores baixos de OEE do equipamento. A Tabela 2 apresenta dados utilizados e resultados obtidos.

Tabela 2 - Relações e Perdas de Faturamento

Mês	Peças no mês	Equivalente da prod. em Portas	OEE	Diferença para melhor Caso	Diferença em Portas	Impacto Financeiro
Set/14	170612	42653	52,17%	12,14%	5178	R\$ 119.758,01
Out/14	252686	63172	57,51%	6,80%	4294	R\$ 99.327,69
Nov/14	292831	73208	60,99%	3,32%	2430	R\$ 56.207,72
Dez/14	265871	66468	64,31%	0	0	R\$ 0,00
Jan/15	200489	50122	62,17%	2,14%	1073	R\$ 24.813,44
Fev/15	163696	40924	50,70%	11,47%	4694	R\$ 108.576,49

Fonte: Autoria Própria

4.6.2 Índices de Manutenção

Para calcular os índices de manutenção mensais foram consideradas as Equações 1, 2 e 3 e relações contidas na Tabela 1. A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos dos indicadores em minutos.

Tabela 3 - Resultados do índices Manutenção em Minutos.

MÊS	MTBF	MTTR	Disponibilidade (DISP)
Set/14	1456,50	13,29	99,10%
Out/14	1142,93	14,40	98,76%
Nov/14	629,16	6,81	98,93%
Dez/14	203,37	7,85	96,28%
Jan/15	1325,40	28,30	97,91%
Fev/15	1116,00	12,60	98,88%

Fonte: Autoria Própria.

4.6.3 Relação entre OEE e os Indicadores de Manutenção

Para a relação entre os indicadores de manutenção mensais com os valores de OEE também mensais, considerou-se como variáveis independentes os indicadores de manutenção MTBF, MTTR e Disponibilidade (DISP) calculados e os valores do índice OEE mensal, como variável dependente. A Tabela 4 apresenta os dados de entrada para relação.

Tabela 4 - Entradas para Regressão OEE e Índices de Manutenção

MÊS	MTBF	MTTR	Disponibilidade (DISP)	OEE
Set/14	1456,50	13,29	99,10%	52,17%
Out/14	1142,93	14,40	98,76%	57,51%
Nov/14	629,16	6,81	98,93%	60,99%
Dez/14	203,37	7,85	96,28%	64,31%
Jan/15	1325,40	28,30	97,91%	62,17%
Fev/15	1116,00	12,60	98,88%	50,70%

Fonte: Autoria Própria.

A Tabela 5 mostra as informações resultantes da regressão.

Tabela 5 - Informações da Regressão OEE e Índices de Manutenção

RESUMO DOS RESULTADOS

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,899028645
R-Quadrado	0,808252505
R-quadrado ajustado	0,520631262
Erro padrão	0,038382021
Observações	6

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	3	0,012419469	0,0041398	2,810128	0,273357846
Resíduo	2	0,002946359	0,0014732		
Total	5	0,015365828			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	0,525171214	3,210579518	-0,163575	88,51%	-14,33917994	13,28883751	14,33917994	13,28883751
MTBF	-0,00016791	9,86314E-05	-1,702402	23,08%	-0,000592287	0,000256466	0,000592287	0,000256466
MTTR	0,007076649	0,004412709	1,603697	25,00%	-0,011909706	0,026063003	0,011909706	0,026063003
Disponibilidade (DISP)	1,19120074	3,304884089	0,3604365	75,30%	-13,02856781	15,41096929	13,02856781	15,41096929

Fonte: Autoria Própria

Interpretando-se as informações da regressão, constatou-se que apesar do valor R-quadrado = 0,8082, que indica o grau de explicação da variável dependente pelas variáveis independentes, ser considerado bom, deve-se analisar o valor F de significação da regressão, para definição da utilidade ou não da relação.

De acordo com Sell 2005, considerando um nível de significância de erro ou chance de erro igual a 5%, (como é caso da ferramenta do programa utilizado, que possui nível de confiança de 95%), se o valor F de significação da regressão for menor que 0,05, a regressão é significativa, mas se for maior ou igual a 0,05, a regressão não é significativa, sendo assim descartada.

Dessa forma, pelos dados da Tabela 4 tem-se o valor F de significação = 0,273357846, por isso a relação foi considerada de baixa utilidade para fornecer o OEE a partir dos dados de manutenção do equipamento.

4.6.4 Relação entre OEE e Maiores Perdas

O Gráfico 6 apresenta o aproveitamento do tempo pela produção nos meses em análise. É possível verificar horas de trabalho e ocorrências de maiores tempos no processo. Destacando-se: Tempos de *SETUP*, Movimento de Material e Conferência,

O índice Outros é resultado da soma dos outros tempos de paradas padrões de cada mês contidos nos dados em Anexo (A, B, C, D, E e F) de cada mês, com exceção de tempos de Reunião e Intervalos de Turno, estes considerados tempos de paradas planejadas.

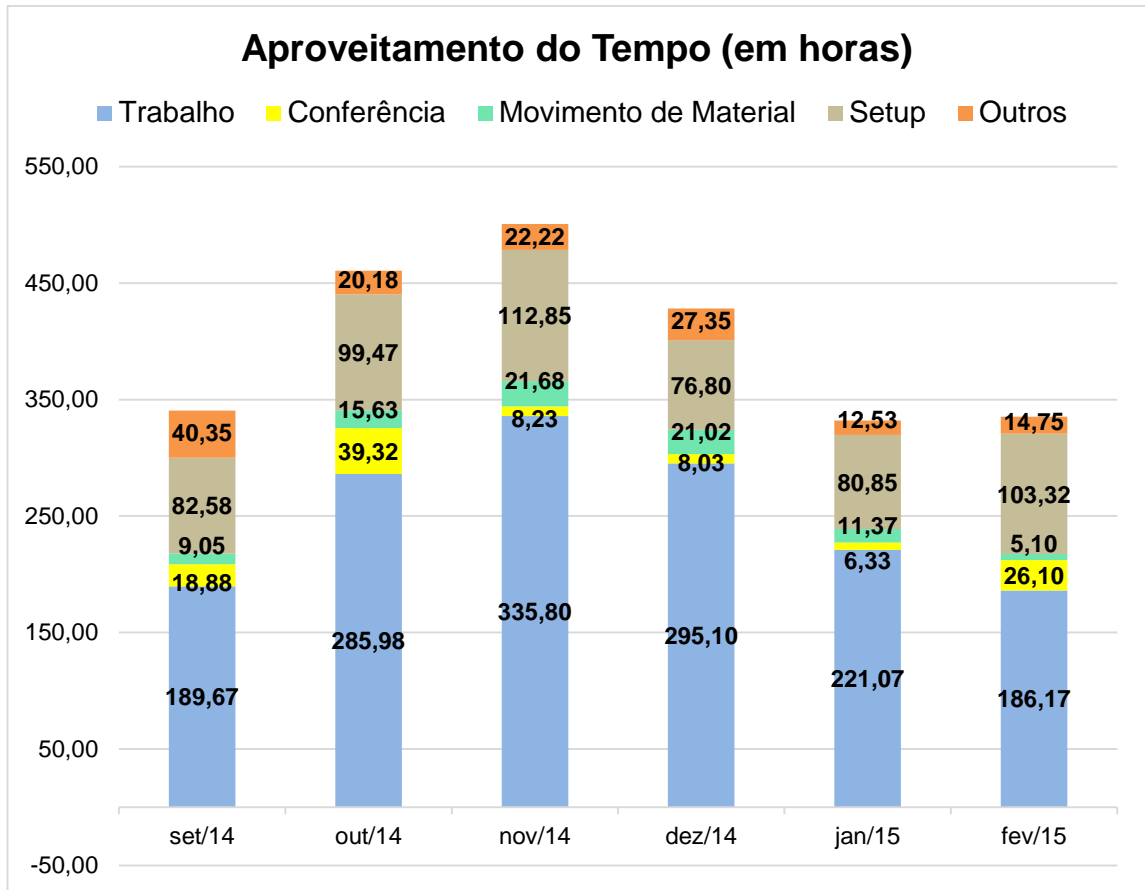


Gráfico 6 - Aproveitamento do Tempo indicando Principais Ocorrências.
Fonte: Autoria Própria.

Utilizou-se os dados de maiores perdas contidos nos Anexos de cada mês e a regressão múltipla para buscar uma relação entre esses dados e os valores OEE diários calculados. Estes podem ser consultados no Apêndice B. A Tabela 6 mostra as informações resultantes desta regressão.

Tabela 6 - Informações da Regressão de Maiores Perdas

RESUMO DOS RESULTADOS								
<i>Estatística de regressão</i>								
R múltiplo	0,60432801							
R-Quadrado	0,365212343							
R-quadrado ajustado	0,352168761							
Erro padrão	0,100307141							
Observações	150							
ANOVA								
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>			
Regressão	3	0,8451495	0,281716	27,99939	2,31E-14			
Resíduo	146	1,4689823	0,010062					
Total	149	2,3141318						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	0,662491418	0,020498	32,31981	2,06E-68	0,62198	0,703003	0,62198	0,703003
MOVIMENTO DE MATERIAL	0,00123842	0,0003101	3,993941	0,000103	0,000626	0,001851	0,000626	0,001851
CONFERÊNCIA	-0,000467522	0,0001872	-2,49714	0,01363	-0,00084	-9,8E-05	-0,00084	-9,8E-05
SETUP	-0,000474734	7,316E-05	-6,48857	1,26E-09	-0,00062	-0,00033	-0,00062	-0,00033

Fonte: Autoria Própria

Analisando-se a Tabela 6, o grau de significância tem-se R-Quadrado = 0,3652, ou seja, apenas 36,52 % da variação do OEE do equipamento podendo ser explicado pela variação das variáveis independentes utilizadas na regressão. Um erro padrão de 10 % tornou a utilidade prática da relação não recomendada. A Equação 10 foi formulada a partir dos coeficientes da regressão da Tabela 6.

$$\text{OEE} = 0,662491418 + \text{MOVIMENTO DE MATERIAL} \times 0,00123842 - \text{CONFERÊNCIA} \times 0,000467522 - \text{SETUP} \times 0,000474734 \quad (10)$$

4.7 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Inicialmente foram calculados os índices OEE diários dos meses analisados. Depois fez-se o cálculo mensal. Nos dois casos destacou-se o fato de que os valores OEE apresentados no Gráfico 5 e nos valores do Apêndice A, seguiram padrões dos valores de Disponibilidade do equipamento mostrados no Gráfico 2 e em Apêndice A, evidenciando seu maior impacto neste caso sobre o mesmo.

Para os valores de OEE mensais, os piores desempenhos ficaram com os meses de setembro de 2014 e fevereiro de 2015.

Em setembro percebe-se pelo Anexo A, um índice de falta de material acima dos valores da mesma ocorrência nos outros meses, o que afetou o índice de disponibilidade do equipamento.

Em fevereiro, verificou-se tempo de máquina operando menor em relação aos outros tempos, diminuindo a disponibilidade do equipamento também. Além disso, pelos Gráficos 3 e 4, os índices de Performance e Qualidade também ficaram baixos comparados com os demais meses.

Os valores OEE mensais dos meses de novembro e dezembro de 2014 e janeiro de 2015 ficaram acima da média mundial OEE (60%). Destacando-se o mês de dezembro, porém, todos os meses mostraram margens para aumento de produtividade. Considerando o índice Classe Mundial de 85%, os ganhos seriam significativos.

Analisando-se o impacto financeiro por OEE baixo, na Tabela 2, verifica-se que foram obtidos valores significativos que poderiam ter sido faturados apenas com melhorias nos procedimentos e otimização de tarefas para diminuir as causas de perdas.

Os indicadores de manutenção mostraram que o equipamento fica pouco parado devido à ações de manutenção. Apresentando de acordo com a Tabela 3, valores de MTBF de até 1456 minutos, ou seja, até 24 horas e 15 minutos de tempo de carga sem atuação da manutenção no equipamento. Na ocorrência de ações da manutenção, estas consumiram cerca de 15 minutos para serem executadas, indicado pelo MTTR. Muito pela característica preventiva predominante das ações, que são programadas e rápidas. Além de tarefas como limpeza de mangueiras de injeção de

cola serem feitas em finais de semana, algo que afasta a interferência da manutenção na produtividade do equipamento.

A relação entre os indicadores de manutenção e os valores de OEE mensais apresentados na Tabela 4 indicaram essa baixa interferência. E o modelo resultante a partir da Tabela 5 foi considerado pouco útil para prever o valor OEE a partir dessa relação, sendo descartado.

As maiores perdas observadas no equipamento foram as de Disponibilidade, relacionadas a tempos de *SETUP*, Movimentação de Material e Conferência.

Em relação aos tempos de *SETUP*, conforme verificou-se na empresa, dois operadores trabalham por turno no equipamento, porém a regulagem e ajuste na máquina devido à produção de diferentes itens, é feita por apenas um destes. A empresa informou que já está treinando um operador extra, desta forma, buscando reduzir este tempo. Segundo um dos operadores o tempo de *SETUP* poderia ser diminuído em até 40 %. Os tempos de *SETUP* variam também de acordo com os diferentes lotes produzidos, porém, estes repetem-se durante os meses, sendo o comportamento mensal devido a este fator considerado padrão, não interferindo na diferença de resultados dos meses analisados.

O tempo de movimentação de material se torna inevitável, pois o operador nessa tarefa, realiza a avaliação das peças que serão beneficiadas. Caso um material fora das especificações da regulagem da máquina, adentre a mesma, os danos podem ser sérios.

Tempos com conferência são também relacionados à *SETUP* e envolvem pequenas paradas para verificação de resultados logo após novas regulagens. Fato também devido à empresa seguir normas rigorosas ISO que exigem alto nível de qualidade dos produtos, por isso conferências extras são realizadas na produção seguindo a teoria de amostragens.

Para a relação com as Maiores Perdas do Processo a partir dos coeficientes da Tabela 6, pode-se elaborar a Equação 10. Porém, esta não é indicada para sua utilização prática. Isso por seu valor R-Quadrado = 0,36, e também pelo erro padrão muito alto da regressão.

De acordo com Sell 2005 o valor de erro padrão = 0,10 indica que o valor OEE calculado a partir da Equação 10 pode conter um desvio da reta de regressão

de 10 pontos percentuais para mais ou para menos. Ou seja o valor calculado pela equação pode estar até 10 pontos percentuais errado.

5. CONCLUSÕES

O estudo sobre o conceito OEE como medida de produtividade revelou que a ferramenta pode ser uma grande aliada na obtenção de melhores resultados para as capacidades produtivas instaladas de determinada indústria.

Nas indústrias de manufatura, o OEE deve ser utilizado nas chamadas fábricas ocultas do processo produtivo. O aplicação da ferramenta deve buscar os equipamentos que realizam tarefas exclusivas, tarefas mais complexas ou que funcionem por mais tempo no dia a dia da produção. Estes irão afetar significativamente os resultados, caso fiquem por muito tempo parados.

Cuidado deve ser tomado com equipamentos necessários à produção de um determinado tipo de produto. Muitas vezes este foi alvo de alto grau de investimento, porém permanece por muito tempo ocioso, devido à falta de pedidos. A análise do processo produtivo para definir o gargalo da produção deve levar em contas estes fatores.

Os fatores do OEE são afetados diretamente por falhas, quebras, defeitos e lentidão de equipamentos. Também são influenciados por imprecisão, imperícia, e inexperiência de operadores. Ações que busquem excelência nos dois recursos podem garantir aproveitamento satisfatório dos recursos produtivos.

Ações SMED que visam a troca e ajuste rápido da máquina, poderiam ser implementadas para diminuir os tempos de *SETUP* por exemplo. Um exemplo de ação seria a utilização de vídeos feitos pelos operadores, que registrariam as formas e tempos gastos em cada ação na regulagem do equipamento. Estes vídeos poderiam ser utilizados para atividades mais simples e repassadas ao operador de entrada.

A regressão obtida pela relação entre os indicadores de manutenção MTBF, MTTR e Disponibilidade (DISP), não foi considerada útil. Isso porque as perdas principais ocorridas nos processos desse equipamento não são relacionadas à manutenção. A KOCK é muito utilizada, chegando a ter tempo de carga de aproximadamente 23 horas por dia (novembro/14 Anexo C), porém a ocorrência de danos mecânicos, elétricos ou pneumáticos no equipamento é baixa. Dessa forma, a manutenção atua mais com ações preventivas e preditivas como trocas de óleo, ajustes em sistema de exaustão, lubrificações, aplicação de graxa e outras que consomem pouco tempo.

As informações da regressão relacionadas à Equação 10 indicaram que o erro poderia ficar em até 10 pontos percentuais errado, este valor representa muito dentro de desempenhos produtivos de indústrias. Considerando o desempenho pior dos meses estudados, este poderia representar 22590 peças. Ou seja, pequenas mudanças no OEE representam diferenças de produtividade e conseqüentemente no aumento de lucros, ou diminuição de custos com horas extras. Por isso, a Equação 10 é pouco recomendada para retratar com exatidão o desempenho produtivo do equipamento em questão.

Embora a relação buscada inicialmente tenha se mostrado sem utilidade neste caso, pode-se concluir que as maiores perdas podem variar entre os fatores do OEE. No caso do equipamento KOCK essas perdas são as relacionadas à disponibilidade. Diferentes processos poderão resultar em perdas maiores relacionadas a performance ou qualidade. Por isso também, é necessário definir o tipo de processo ao qual a ferramenta será utilizada, para que o *benchmarking* com outras empresas possa ser corretamente utilizado.

Para os próximos trabalhos poderiam ser formuladas relações a partir de todas as perdas de equipamento, tempos de trabalhos diários, ordens de produção por cliente e outros fatores. Para buscar equações que retratassem o índice OEE do equipamento com maior precisão, podendo ser utilizadas para o controle da produtividade de equipamentos semelhantes sem a necessidade de sistemas de monitoramento de produção.

REFERÊNCIAS

AHUJA I.P.S; KHAMBA J.S. **Total Productive Maintenance: literature review and directions**. International Journal of Quality & Reliability Management Vol. 25 No. 7, 2008 pag. 709-756. Emerald Group Publishing Limited.

BRASMACOL COMPONENTES MOBILIÁRIOS LTDA. **Produtos**. Disponível em: < www.brasmacol.com.br/produtos.php >. Acesso em: 02 de abril de 2015.

DAL, Bulent; TGWELL, Phil; GREATBANKS, Richard. **Overall equipment effectiveness as a measure of operational improvemet**. International Journal of Quality & Reliability Management Vol. 20 No. 12, 2000 pag. 1488-1502. Emerald Group Publishing Limited.

GAINO, Daniel Zanetti. **Redução de perdas de OEE e número de quebras em máquinas através de planejamento em engenharia de manutenção**. 2007. 55 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2007.

GNOATTO, Laerte Carlos; FOCHZATO, Lucimara; LINDEN, Siméia. **Um Estudo comparativo da Aplicação dos métodos de custo variável e custeio por absorção numa empresa do ramo de componentes de móveis**. Trabalho de Estágio Externo. Universidade Estadual do Centro-Oeste. Chopinzinho. 2012

HANSEN, Robert C. **Eficiência Global dos Equipamentos: uma poderosa ferramenta de produção/manutenção para o aumento dos lucros**. Tradução: Altair Flamarion Klippel. Porto Alegre. Bookman, 2006.

JONSSON, Patrik; LESSHAMMAR, Magnus. **Evaluation and improvement of manufacturing performance measurement systems - the role of OEE**. International Journal of Operations & Production Management Vol. 19 No. 1, 1999 pag. 55-78. MCB University Press.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Treinamentos - Setup Rápido**. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/workshop/34/setup-rapido.aspx>> Acesso em: 25 de maio de 2015.

MARTINS, Ana Patrícia Riberio de Almeida Pires **A Influência da Manutenção Industrial no Índice Global de Eficiência (OEE)**. Dissertação (Mestrado de Engenharia e Gestão Industrial) — Universidade Nova de Lisboa, 2012.

NAKAJIMA, Seicchi. **Introducion al TPM tradução de TPM Nyomon**. Madrid. Tecnologias de Gerencia y Producción, S. A. 1989.

PEREIRA, Flávio. **Microcontroladores MSP430: Teoria e Prática**. 1ª Edição. Editora Érica, 2012. São Paulo.

PEREIRA, Rhuan. **Correlação OEE x CpK – Produtividade e Qualidade nas Indústrias**. São Paulo, fev. 2015. PC Factory. Disponível em: < <http://www.ppi-multitask.com.br/blog/correlacao-oee-x-cpk-produtividade-e-qualidade-naindustrias>>. Acesso em: 23 de mar. de 2015.

PINTO, Alan Kardec; RIBEIRO, Haroldo. **Gestão Estratégica e Manutenção Autônoma**. Rio de Janeiro. ABRAMAN. 2002

PROENÇA, Edgar Telles. **Método para Monitoramento do OEE em tempo real e a Cadeia de Ajuda como apoio a Estratégia da Manufatura Enxuta**. 2011. 144 folhas. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

ROSA, Eurycibiades Barra. **Indicadores de Desempenho e Sistema ABC - O Uso de Indicadores Para Uma Gestão Eficaz do Custeio e das Atividades de Manutenção**. 2006. 530 folhas. Tese de Doutorado em Engenharia. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2006

SAHOO, Chandan Kumar; JENA, Sambedna. **Organizational performance management system: exploring the manufacturing sectors**. Industrial and Commercial Training. Vol. 44 pag 296 - 302. Odisha, Índia 2012.

SELL, Isair. **Utilização da regressão linear como ferramenta de decisão na gestão de custos**. IX Congresso Internacional de Custos, Florianópolis SC, Brasil, 28 a 30 de novembro de 2005. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. 2005

SILVA, José Pedro Amorim Rodrigues **OEE a forma de medir a eficácia dos equipamentos**. 2013 Disponível em:<<http://www.freewebs.com/leanempportugal/OEE-forma-de-medir-eficacia-equipamento-Rev1.pdf>> Acesso em: 10 de abr. de 2014.

SILVA, Layla D. S; RESENDE, André A. **Manutenção produtiva total (TPM) como ferramenta para melhoria da eficiência global de equipamento (OEE)**. In: XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Salvador, BA, Brasil: ABEPRO ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2013.

SILVEIRA, Cristiano Bertulucci. **OEE Cálculo de Eficiência de Planta e Integração de Sistemas**. 2012. Disponível em < <http://www.citisystems.com.br/oee-calculo-eficiencia-equipamentos-integracao-sistemas/> > Acesso em: 03 de fev. de 2015.

SOUZA, Osmar Martins; MELO, José Joaquim Pereira; GOMES, Renan Willian Fernandes. **Da Manufatura à Maquinaria Moderna: A Subsunção real do Trabalho ao Capital**. Revista Labor. n 7, v.1, 2012.

SOUZA, Fábio Januario. **Melhoria do Pilar "Manutenção Planejada" da TPM através da utilização do RCM para nortear as Estratégias de Manutenção**. Dissertação de Mestrado Engenharia - Ênfase em Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004.

SPERANCETTA, Alessandro. **O Impacto da Implantação do TPM nos Indicadores de Manutenção**. Dissertação de Mestrado Engenharia - Ênfase em Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2005.

TANGEN, Stefan. **Evaluation ans Revision of Performance Measurement Systems**. 2004. 193 folhas. Tese de Doutorado. Department of Production Engineering Royal Institute of Technology. Estocolmo, Suécia. 2004

VERRI, Luiz Alberto. **Gerenciamento pela Qualidade Total na Manutenção Industrial Aplicação e Prática**. Rio de Janeiro. Qualitymark. 2012.

ZANDIEH, Soheil; TABATABAEI, Seyed Akbar Nalipuor; GHANDERHARY, Mahsa. **Evalution of Overall Equipment Effectiveness in a Continuous Process Production System of Condesate Stabilization Plant in Assalooyeh**. Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business Vol. 3 No. 10, 2012. University Najafabad, Esfahan Iran.

ZUASHKIANI, Ali; RAHMANDAD, Hazhir; JARDINE, Andrew K. S. **Mapping the dynamics of overall equipment effectiveness to enhance asset management practices**. International Journal of Quality & Reliability Management Vol. 17 No. 1, 2011 pag. 74-92. Emerald Group Publishing Limited.

YAMAGUCHI, Carlos Toshio. **TPM - Manutenção Produtiva Total**. Instituto de Consultoria e Aperfeiçoamento Profissional. São João Del Rei. 2005

APÊNDICES

APÊNDICE A - Valores de OEE diários calculados

	DISP	PERF	QUAL.	OEE
30/09/2014	0,584	0,932	1	0,5436
29/09/2014	0,705	0,948	1	0,6686
27/09/2014	0,831	0,911	1	0,7572
26/09/2014	0,771	0,931	1	0,7185
25/09/2014	0,444	0,954	1	0,4231
24/09/2014	0,471	0,91	1	0,4288
23/09/2014	0,644	0,974	1	0,6278
22/09/2014	0,713	0,939	1	0,6691
20/09/2014	0,561	0,905	1	0,5076
19/09/2014	0,454	0,952	1	0,4323
18/09/2014	0,586	0,927	1	0,5433
17/09/2014	0,434	0,917	1	0,3983
16/09/2014	0,405	0,951	1	0,3855
15/09/2014	0,473	0,922	1	0,4362
12/09/2014	0,384	1,019	1	0,3916
11/09/2014	0,563	0,935	1	0,5268
10/09/2014	0,609	0,967	1	0,5887
09/09/2014	0,594	0,934	1	0,5552
08/09/2014	0,571	0,917	1	0,5237
06/09/2014	0,704	0,942	1	0,6634
05/09/2014	0,469	0,942	0,988	0,4368
04/09/2014	0,547	0,944	1	0,5162
03/09/2014	0,455	0,911	1	0,4149
02/09/2014	0,496	0,896	1	0,444
01/09/2014	0,614	0,922	1	0,5666
	valor mensal			
	0,557501	0,936167	0,999531	0,52167

	DISP	PERF	QUAL	OEE
31/10/2014	0,763	0,985	1	0,752
30/10/2014	0,572	0,926	1	0,53
29/10/2014	0,63	0,948	1	0,597
28/10/2014	0,495	0,912	1	0,451
27/10/2014	0,511	0,916	1	0,468
25/10/2014	0,416	0,915	1	0,381
24/10/2014	0,566	0,942	1	0,533
23/10/2014	0,666	0,964	1	0,642
22/10/2014	0,601	0,795	1	0,478
21/10/2014	0,54	0,948	1	0,512
20/10/2014	0,713	0,949	1	0,677
18/10/2014	0,553	0,945	1	0,522
17/10/2014	0,67	0,934	1	0,626
16/10/2014	0,586	0,915	1	0,536
15/10/2014	0,572	0,939	1	0,537
14/10/2014	0,734	0,984	1	0,722
13/10/2014	0,788	0,955	1	0,753
11/10/2014	0,76	0,962	1	0,731
10/10/2014	0,774	0,965	1	0,747
09/10/2014	0,463	0,926	1	0,428
08/10/2014	0,355	0,852	1	0,303
07/10/2014	0,521	0,936	1	0,488
06/10/2014	0,783	0,936	1	0,733
04/10/2014	0,781	0,977	1	0,763
03/10/2014	0,635	0,948	1	0,602
02/10/2014	0,715	0,936	1	0,67
01/10/2014	0,791	0,698	1	0,552
	valor mensal			
	0,62087	0,926252	1	0,57508

	DISP	PERF	QUAL	OEE		DISP	PERF	QUAL	OEE	
30/11/2014	0,441	0,918	1,000	0,405		31/12/2014	0,777	0,996	1,000	0,774
29/11/2014	0,714	0,924	1,000	0,660		30/12/2014	0,777	0,972	1,000	0,755
28/11/2014	0,637	0,926	1,000	0,590		29/12/2014	0,742	0,941	1,000	0,698
27/11/2014	0,749	0,975	1,000	0,730		26/12/2014	0,353	0,880	0,995	0,309
26/11/2014	0,830	0,762	1,000	0,632		24/12/2014	0,643	1,000	1,000	0,643
25/11/2014	0,604	0,975	1,000	0,589		23/12/2014	0,719	0,936	1,000	0,673
24/11/2014	0,428	0,899	1,000	0,385		22/12/2014	0,670	0,897	1,000	0,601
23/11/2014	0,325	0,753	0,997	0,244		21/12/2014	0,349	0,880	1,000	0,307
22/11/2014	0,644	0,866	1,000	0,558		20/12/2014	0,713	0,921	1,000	0,656
21/11/2014	0,677	0,867	1,000	0,588		19/12/2014	0,555	0,924	1,000	0,513
20/11/2014	0,728	0,971	1,000	0,707		18/12/2014	0,632	0,939	1,000	0,594

19/11/2014	0,562	0,929	1,000	0,522	17/12/2014	0,736	0,972	1,000	0,716
18/11/2014	0,559	0,917	1,000	0,513	16/12/2014	0,759	0,965	1,000	0,733
17/11/2014	0,645	0,960	1,000	0,619	15/12/2014	0,640	0,925	1,000	0,592
16/11/2014	0,755	0,930	1,000	0,701	14/12/2014	0,483	0,941	1,000	0,455
15/11/2014	0,679	0,907	1,000	0,616	13/12/2014	0,886	0,991	1,000	0,878
14/11/2014	0,787	0,938	1,000	0,739	12/12/2014	0,506	0,981	1,000	0,497
13/11/2014	0,760	0,970	1,000	0,738	11/12/2014	0,669	0,964	1,000	0,645
12/11/2014	0,712	0,962	1,000	0,686	10/12/2014	0,542	0,910	1,000	0,493
11/11/2014	0,636	0,952	1,000	0,606	09/12/2014	0,708	0,937	1,000	0,663
10/11/2014	0,610	0,938	1,000	0,572	08/12/2014	0,713	0,983	1,000	0,701
08/11/2014	0,420	0,966	1,000	0,406	07/12/2014	0,461	0,811	1,000	0,373
07/11/2014	0,710	0,959	1,000	0,681	06/12/2014	0,639	0,929	1,000	0,593
06/11/2014	0,794	0,843	1,000	0,669	05/12/2014	0,801	0,964	1,000	0,772
05/11/2014	0,705	0,717	1,000	0,505	04/12/2014	0,802	0,921	1,000	0,739
04/11/2014	0,817	0,839	1,000	0,685	03/12/2014	0,802	0,811	1,000	0,650
03/11/2014	0,775	0,982	1,000	0,761	02/12/2014	0,719	0,970	1,000	0,697
01/11/2014	0,569	0,925	1,000	0,527	01/12/2014	0,719	0,918	1,000	0,660

	DISP	PERF	QUAL	OEE		DISP	PERF	QUAL	OEE
30/01/2015	0,656	0,953	1,000	0,626	27/02/2015	0,571	0,927	1,000	0,529
29/01/2015	0,668	0,944	1,000	0,631	26/02/2015	0,499	0,949	1,000	0,473
28/01/2015	0,744	0,948	1,000	0,706	25/02/2015	0,570	0,933	1,000	0,531
27/01/2015	0,624	0,903	1,000	0,563	24/02/2015	0,581	0,898	1,000	0,521
26/01/2015	0,541	0,852	1,000	0,460	23/02/2015	0,568	0,951	1,000	0,540
23/01/2015	0,723	0,966	1,000	0,699	20/02/2015	0,517	0,927	0,978	0,469
22/01/2015	0,670	0,936	1,000	0,627	19/02/2015	0,449	0,867	1,000	0,389
21/01/2015	0,644	0,959	0,999	0,617	18/02/2015	0,759	0,949	1,000	0,720
20/01/2015	0,574	0,939	1,000	0,539	17/02/2015	0,675	0,949	1,000	0,640
19/01/2015	0,749	0,980	1,000	0,734	16/02/2015	0,345	0,832	1,000	0,287
16/01/2015	0,576	0,940	1,000	0,542	13/02/2015	0,489	0,829	1,000	0,405
15/01/2015	0,693	0,963	1,000	0,667	12/02/2015	0,589	0,928	1,000	0,546
14/01/2015	0,619	0,935	1,000	0,579	11/02/2015	0,739	0,950	1,000	0,702
13/01/2015	0,759	0,974	1,000	0,739	10/02/2015	0,527	0,889	1,000	0,468
12/01/2015	0,780	0,944	1,000	0,736	09/02/2015	0,441	0,898	1,000	0,396
10/01/2015	0,572	0,929	1,000	0,532	06/02/2015	0,584	0,922	1,000	0,538
09/01/2015	0,675	0,965	0,999	0,651	05/02/2015	0,717	0,946	1,000	0,678
08/01/2015	0,729	0,953	1,000	0,695	04/02/2015	0,385	0,852	1,000	0,328
07/01/2015	0,725	0,941	1,000	0,682	03/02/2015	0,517	0,852	1,000	0,441
06/01/2015	0,567	0,936	1,000	0,530	02/02/2015	0,608	0,949	1,000	0,577
05/01/2015	0,517	0,898	1,000	0,464					
02/01/2015	0,715	0,877	1,000	0,627					

APÊNDICE B - Valores de Maiores Perdas e OEE usados para regressão

DATA	CONFERÊNCIA	MOVIMENTO DE MATERIAL	SETUP	OEE	DATA	CONFERÊNCIA	MOVIMENTO DE MATERIAL	SETUP	OEE
30/09/2014	77	17	233	0,544	31/12/2014	0	31	35	0,774
29/09/2014	66	39	140	0,669	30/12/2014	12	59	152	0,755
27/09/2014	14	20	4	0,757	29/12/2014	33	28	187	0,698
26/09/2014	83	20	101	0,719	26/12/2014	15	0	178	0,309
25/09/2014	106	0	413	0,423	24/12/2014	8	19	2	0,643
24/09/2014	99	44	367	0,429	23/12/2014	23	69	190	0,673
23/09/2014	81	12	227	0,628	22/12/2014	18	53	270	0,601
22/09/2014	49	16	146	0,669	21/12/2014	4	0	18	0,307
20/09/2014	9	0	33	0,508	20/12/2014	10	14	32	0,656
19/09/2014	66	10	188	0,432	19/12/2014	34	39	211	0,513
18/09/2014	39	40	225	0,543	18/12/2014	11	69	289	0,594
17/09/2014	0	11	146	0,398	17/12/2014	17	55	188	0,716
16/09/2014	18	19	263	0,385	16/12/2014	10	43	161	0,733
15/09/2014	18	18	262	0,436	15/12/2014	9	190	96	0,592
12/09/2014	25	21	84	0,392	14/12/2014	13	6	81	0,455
11/09/2014	55	36	339	0,527	13/12/2014	2	33	0	0,878
10/09/2014	35	58	100	0,589	12/12/2014	40	52	326	0,497
09/09/2014	66	19	280	0,555	11/12/2014	14	48	312	0,645
08/09/2014	15	13	174	0,524	10/12/2014	51	49	408	0,493
06/09/2014	7	10	15	0,663	09/12/2014	8	100	94	0,663
05/09/2014	56	9	222	0,437	08/12/2014	20	48	203	0,701
04/09/2014	19	21	168	0,516	07/12/2014	24	0	115	0,373
03/09/2014	38	22	339	0,415	06/12/2014	11	10	161	0,593
02/09/2014	41	32	275	0,444	05/12/2014	22	63	92	0,772
01/09/2014	39	7	200	0,567	04/12/2014	31	20	143	0,739
31/10/2014	180	60	46	0,752	03/12/2014	4	28	211	0,650
30/10/2014	81	62	401	0,530	02/12/2014	20	67	255	0,697
29/10/2014	116	19	311	0,597	01/12/2014	5	57	183	0,660
28/10/2014	87	29	403	0,451	30/01/2015	1	22	163	0,626
27/10/2014	69	38	364	0,468	29/01/2015	13	19	218	0,631
25/10/2014	74	14	246	0,381	28/01/2015	0	17	115	0,706
24/10/2014	71	21	448	0,533	27/01/2015	95	27	75	0,563
23/10/2014	84	32	222	0,642	26/01/2015	2	10	225	0,460
22/10/2014	130	18	300	0,478	23/01/2015	0	36	196	0,699
21/10/2014	341	12	186	0,512	22/01/2015	1	31	297	0,627
20/10/2014	25	55	159	0,677	21/01/2015	0	19	315	0,617
18/10/2014	22	0	45	0,522	20/01/2015	12	30	360	0,539
17/10/2014	74	13	168	0,626	19/01/2015	0	19	120	0,734
16/10/2014	106	48	248	0,536	16/01/2015	7	23	193	0,542
15/10/2014	82	71	252	0,537	15/01/2015	24	33	271	0,667

14/10/2014	44	63	133	0,722	14/01/2015	36	62	285	0,579
13/10/2014	31	85	54	0,753	13/01/2015	7	59	201	0,739
11/10/2014	10	0	5	0,731	12/01/2015	11	27	168	0,736
10/10/2014	44	37	68	0,747	10/01/2015	0	17	32	0,532
09/10/2014	120	71	309	0,428	09/01/2015	28	25	216	0,651
08/10/2014	155	41	481	0,303	08/01/2015	24	36	235	0,695
07/10/2014	112	38	341	0,488	07/01/2015	11	77	187	0,682
06/10/2014	49	13	105	0,733	06/01/2015	25	20	440	0,530
04/10/2014	16	19	20	0,763	05/01/2015	51	61	424	0,464
03/10/2014	68	25	265	0,602	02/01/2015	22	0	101	0,627
02/10/2014	79	11	222	0,670	27/02/2015	37	25	299	0,529
01/10/2014	70	30	151	0,552	26/02/2015	115	9	348	0,473
30/11/2014	56	0	88	0,405	25/02/2015	14	24	294	0,531
29/11/2014	8	58	112	0,660	24/02/2015	52	18	290	0,521
28/11/2014	13	48	350	0,590	23/02/2015	8	5	310	0,540
27/11/2014	12	63	196	0,730	20/02/2015	62	10	327	0,469
26/11/2014	16	72	94	0,632	19/02/2015	135	10	372	0,389
25/11/2014	25	59	366	0,589	18/02/2015	48	36	146	0,720
24/11/2014	29	71	412	0,385	17/02/2015	52	8	216	0,640
23/11/2014	25	0	230	0,244	16/02/2015	116	35	477	0,287
22/11/2014	52	3	198	0,558	13/02/2015	151	1	281	0,405
21/11/2014	24	42	272	0,588	12/02/2015	53	2	340	0,546
20/11/2014	10	90	155	0,707	11/02/2015	31	5	216	0,702
19/11/2014	13	26	521	0,522	10/02/2015	61	43	380	0,468
18/11/2014	21	44	472	0,513	09/02/2015	117	10	405	0,396
17/11/2014	12	82	347	0,619	06/02/2015	46	22	303	0,538
16/11/2014	1	31	30	0,701	05/02/2015	83	2	168	0,678
15/11/2014	5	49	148	0,616	04/02/2015	195	10	361	0,328
14/11/2014	8	13	172	0,739	03/02/2015	124	12	341	0,441
13/11/2014	8	36	184	0,738	02/02/2015	56	10	314	0,577
12/11/2014	6	34	328	0,686					
11/11/2014	12	79	349	0,606					
10/11/2014	10	61	250	0,572					
08/11/2014	8	7	354	0,406					
07/11/2014	6	49	263	0,681					
06/11/2014	5	118	106	0,669					
05/11/2014	8	51	324	0,505					
04/11/2014	15	49	150	0,685					
03/11/2014	18	31	163	0,761					
01/11/2014	53	23	124	0,527					

ANEXOS

Anexo A - Dados Setembro/14

Produtividade e metas por período

KAM

Data de: 01/09/2014 até 30/09/2014 Produção: Trabalhado

Data	Equipamento	Trab.	Ret.	Pr.	Prod.	Prod/min	Meta	Meta %
Setor: Centro Corte e Furação								
30/09/2014	CCF. 02 - KOCK	573	0	409	8543	14,90	16,00	93,15
29/09/2014	CCF. 02 - KOCK	644	0	269	9781	15,17	16,00	94,78
27/09/2014	CCF. 02 - KOCK	360	0	73	5260	14,57	16,00	91,07
26/09/2014	CCF. 02 - KOCK	766	0	227	11425	14,90	16,00	93,15
25/09/2014	CCF. 02 - KOCK	440	3	552	6773	15,26	16,00	95,40
24/09/2014	CCF. 02 - KOCK	467	0	524	6800	14,56	16,00	90,99
23/09/2014	CCF. 02 - KOCK	638	0	352	9950	15,59	16,00	97,41
22/09/2014	CCF. 02 - KOCK	581	0	234	8725	15,02	16,00	93,86
20/09/2014	CCF. 02 - KOCK	97	0	76	1411	14,48	16,00	90,53
19/09/2014	CCF. 02 - KOCK	449	0	540	6846	15,24	16,00	95,23
18/09/2014	CCF. 02 - KOCK	484	0	342	7194	14,84	16,00	92,72
17/09/2014	CCF. 02 - KOCK	225	0	293	3308	14,67	16,00	91,70
16/09/2014	CCF. 02 - KOCK	297	0	436	4525	15,22	16,00	95,14
15/09/2014	CCF. 02 - KOCK	299	0	333	4420	14,75	16,00	92,19
12/09/2014	CCF. 02 - KOCK	267	0	428	4370	16,31	16,00	101,94
11/09/2014	CCF. 02 - KOCK	566	0	439	8477	14,97	16,00	93,54
10/09/2014	CCF. 02 - KOCK	604	0	388	9352	15,47	16,00	96,68
09/09/2014	CCF. 02 - KOCK	590	0	403	8821	14,95	16,00	93,44
08/09/2014	CCF. 02 - KOCK	467	0	351	6868	14,68	16,00	91,73
06/09/2014	CCF. 02 - KOCK	126	0	53	1905	15,08	16,00	94,24
05/09/2014	CCF. 02 - KOCK	434	77	491	7836	15,28	16,00	95,51
04/09/2014	CCF. 02 - KOCK	546	0	452	8248	15,10	16,00	94,36
03/09/2014	CCF. 02 - KOCK	449	0	537	6553	14,58	16,00	91,12
02/09/2014	CCF. 02 - KOCK	497	0	506	7131	14,34	16,00	89,61
01/09/2014	CCF. 02 - KOCK	502	0	315	7416	14,75	16,00	92,21
						15,00	16,00	93,76

Paradas por período

KAM

Sintético

Data de: 01/09/2014 até 30/09/2014

Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: B.W.C. / Água			
CCF. 02 - KOCK	25	110	100,00
Motivo: Conferência			
CCF. 02 - KOCK	825	1133	100,00
Motivo: Falta de Energia			
CCF. 02 - KOCK	17	66	100,00
Motivo: Falta de Material			
CCF. 02 - KOCK	32	1419	100,00
Motivo: Intervalo de Turno			
CCF. 02 - KOCK	54	7340	0,00
Motivo: Lanche			
CCF. 02 - KOCK	2	20	100,00
Motivo: Limpeza			
CCF. 02 - KOCK	23	389	100,00
Motivo: Manutenção			
CCF. 02 - KOCK	14	190	100,00
Motivo: Movimento de Material			
CCF. 02 - KOCK	356	543	100,00
Motivo: Reunião			
CCF. 02 - KOCK	2	58	100,00
Motivo: Sem Programação			
CCF. 02 - KOCK	3	147	100,00
Motivo: Setup			
CCF. 02 - KOCK	940	4955	100,00

Paradas por período

KAM

Analítico

Data de: 01/09/2014 até 30/09/2014 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Manutenção

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Manutenção				
26/09/2014	CCF. 02 - KOCK	1	13	100,00
16/09/2014	CCF. 02 - KOCK	3	24	100,00
10/09/2014	CCF. 02 - KOCK	1	15	100,00
08/09/2014	CCF. 02 - KOCK	1	26	100,00
05/09/2014	CCF. 02 - KOCK	1	20	100,00
04/09/2014	CCF. 02 - KOCK	2	13	100,00
03/09/2014	CCF. 02 - KOCK	1	6	100,00
02/09/2014	CCF. 02 - KOCK	3	33	100,00
01/09/2014	CCF. 02 - KOCK	1	36	100,00

KAM

Paradas por período

Analítico
Data de: 01/09/2014 até 30/09/2014 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Movimento de Material

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Movimento de Material				
30/09/2014	CCF. 02 - KOCK	12	17	100,00
29/09/2014	CCF. 02 - KOCK	30	39	100,00
27/09/2014	CCF. 02 - KOCK	9	20	100,00
26/09/2014	CCF. 02 - KOCK	14	20	100,00
25/09/2014	CCF. 02 - KOCK	11	16	100,00
24/09/2014	CCF. 02 - KOCK	22	44	100,00
23/09/2014	CCF. 02 - KOCK	12	12	100,00
22/09/2014	CCF. 02 - KOCK	7	16	100,00
19/09/2014	CCF. 02 - KOCK	8	10	100,00
18/09/2014	CCF. 02 - KOCK	25	40	100,00
17/09/2014	CCF. 02 - KOCK	11	11	100,00
16/09/2014	CCF. 02 - KOCK	12	19	100,00
15/09/2014	CCF. 02 - KOCK	15	18	100,00
12/09/2014	CCF. 02 - KOCK	15	21	100,00
11/09/2014	CCF. 02 - KOCK	23	36	100,00
10/09/2014	CCF. 02 - KOCK	32	58	100,00
09/09/2014	CCF. 02 - KOCK	19	19	100,00
08/09/2014	CCF. 02 - KOCK	11	13	100,00
06/09/2014	CCF. 02 - KOCK	2	10	100,00
05/09/2014	CCF. 02 - KOCK	6	9	100,00
04/09/2014	CCF. 02 - KOCK	20	21	100,00
03/09/2014	CCF. 02 - KOCK	17	22	100,00
02/09/2014	CCF. 02 - KOCK	19	32	100,00
01/09/2014	CCF. 02 - KOCK	4	7	100,00

KAM

Paradas por período

Analítico
Data de: 01/09/2014 até 30/09/2014 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Setup

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Setup				
30/09/2014	CCF. 02 - KOCK	48	233	100,00
29/09/2014	CCF. 02 - KOCK	24	140	100,00
27/09/2014	CCF. 02 - KOCK	3	4	100,00
26/09/2014	CCF. 02 - KOCK	18	101	100,00
25/09/2014	CCF. 02 - KOCK	48	413	100,00
24/09/2014	CCF. 02 - KOCK	68	367	100,00
23/09/2014	CCF. 02 - KOCK	46	227	100,00
22/09/2014	CCF. 02 - KOCK	30	146	100,00
20/09/2014	CCF. 02 - KOCK	4	33	100,00
19/09/2014	CCF. 02 - KOCK	34	188	100,00
18/09/2014	CCF. 02 - KOCK	54	225	100,00
17/09/2014	CCF. 02 - KOCK	24	146	100,00
16/09/2014	CCF. 02 - KOCK	26	263	100,00
15/09/2014	CCF. 02 - KOCK	50	262	100,00
12/09/2014	CCF. 02 - KOCK	18	84	100,00
11/09/2014	CCF. 02 - KOCK	58	339	100,00
10/09/2014	CCF. 02 - KOCK	24	100	100,00
09/09/2014	CCF. 02 - KOCK	65	280	100,00
08/09/2014	CCF. 02 - KOCK	40	174	100,00
06/09/2014	CCF. 02 - KOCK	4	15	100,00
05/09/2014	CCF. 02 - KOCK	44	222	100,00
04/09/2014	CCF. 02 - KOCK	24	168	100,00
03/09/2014	CCF. 02 - KOCK	63	339	100,00
02/09/2014	CCF. 02 - KOCK	64	275	100,00
01/09/2014	CCF. 02 - KOCK	59	200	100,00

KAM

Paradas por período

Analítico
Data de: 01/09/2014 até 30/09/2014 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Conferência

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Conferência				
30/09/2014	CCF. 02 - KOCK	58	77	100,00
29/09/2014	CCF. 02 - KOCK	49	66	100,00
27/09/2014	CCF. 02 - KOCK	15	14	100,00
26/09/2014	CCF. 02 - KOCK	62	83	100,00
25/09/2014	CCF. 02 - KOCK	69	106	100,00
24/09/2014	CCF. 02 - KOCK	63	99	100,00
23/09/2014	CCF. 02 - KOCK	58	81	100,00
22/09/2014	CCF. 02 - KOCK	34	49	100,00
20/09/2014	CCF. 02 - KOCK	9	9	100,00
19/09/2014	CCF. 02 - KOCK	47	66	100,00
18/09/2014	CCF. 02 - KOCK	34	39	100,00
16/09/2014	CCF. 02 - KOCK	12	18	100,00
15/09/2014	CCF. 02 - KOCK	15	18	100,00
12/09/2014	CCF. 02 - KOCK	15	25	100,00
11/09/2014	CCF. 02 - KOCK	40	55	100,00
10/09/2014	CCF. 02 - KOCK	27	35	100,00
09/09/2014	CCF. 02 - KOCK	49	66	100,00
08/09/2014	CCF. 02 - KOCK	13	15	100,00
06/09/2014	CCF. 02 - KOCK	8	7	100,00
05/09/2014	CCF. 02 - KOCK	43	56	100,00
04/09/2014	CCF. 02 - KOCK	13	19	100,00
03/09/2014	CCF. 02 - KOCK	28	38	100,00
02/09/2014	CCF. 02 - KOCK	35	41	100,00
01/09/2014	CCF. 02 - KOCK	29	39	100,00

Anexo B - Dados Outubro/14

Produtividade e metas por período

KAM

Data de: 01/10/2014 até 31/10/2014 Produção: Trabalhado

Data	Equipamento	Trab.	Ret.	Pr.	Prod.	Prod/min	Meta	Meta %
Setor: Centro Corte e Furação								
31/10/2014	CCF. 02 - KOCK	1051	0	326	16572	15,76	16,00	98,51
30/10/2014	CCF. 02 - KOCK	788	0	590	11679	14,82	16,00	92,62
29/10/2014	CCF. 02 - KOCK	788	0	463	11969	15,17	16,00	94,84
28/10/2014	CCF. 02 - KOCK	681	0	695	9939	14,59	16,00	91,17
27/10/2014	CCF. 02 - KOCK	514	0	492	7536	14,66	16,00	91,63
25/10/2014	CCF. 02 - KOCK	299	0	419	4392	14,64	16,00	91,53
24/10/2014	CCF. 02 - KOCK	779	0	598	11758	15,08	16,00	94,23
23/10/2014	CCF. 02 - KOCK	727	0	365	11224	15,42	16,00	96,38
22/10/2014	CCF. 02 - KOCK	827	0	549	10522	12,71	16,00	79,45
21/10/2014	CCF. 02 - KOCK	743	0	633	11279	15,16	16,00	94,78
20/10/2014	CCF. 02 - KOCK	654	0	263	9934	15,18	16,00	94,90
18/10/2014	CCF. 02 - KOCK	131	0	106	1987	15,12	16,00	94,51
17/10/2014	CCF. 02 - KOCK	664	0	327	9922	14,94	16,00	93,38
16/10/2014	CCF. 02 - KOCK	588	0	415	8612	14,64	16,00	91,51
15/10/2014	CCF. 02 - KOCK	565	0	423	8505	15,03	16,00	93,92
14/10/2014	CCF. 02 - KOCK	736	0	267	11587	15,74	16,00	98,35
13/10/2014	CCF. 02 - KOCK	641	0	172	9813	15,29	16,00	95,55
11/10/2014	CCF. 02 - KOCK	136	0	43	2102	15,40	16,00	96,23
10/10/2014	CCF. 02 - KOCK	689	0	201	10652	15,45	16,00	96,53
09/10/2014	CCF. 02 - KOCK	464	0	539	6877	14,81	16,00	92,56
08/10/2014	CCF. 02 - KOCK	386	0	701	5275	13,63	16,00	85,21
07/10/2014	CCF. 02 - KOCK	621	0	570	9314	14,98	16,00	93,64
06/10/2014	CCF. 02 - KOCK	715	0	198	10718	14,97	16,00	93,57
04/10/2014	CCF. 02 - KOCK	328	0	92	5140	15,63	16,00	97,72
03/10/2014	CCF. 02 - KOCK	693	0	398	10521	15,17	16,00	94,82
02/10/2014	CCF. 02 - KOCK	847	0	337	12697	14,97	16,00	93,59
01/10/2014	CCF. 02 - KOCK	1089	0	287	12160	11,16	16,00	69,77

Paradas por período

KAM

Sintético

Data de: 01/10/2014 até 31/10/2014

Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: B.W.C. / Água			
CCF. 02 - KOCK	24	102	100,00
Motivo: Conferência			
CCF. 02 - KOCK	1257	2359	100,00
Motivo: Falta de Energia			
CCF. 02 - KOCK	16	93	100,00
Motivo: Falta de Material			
CCF. 02 - KOCK	7	65	100,00
Motivo: Intervalo de Turno			
CCF. 02 - KOCK	48	5556	0,00
Motivo: Lanche			
CCF. 02 - KOCK	20	303	100,00
Motivo: Limpeza			
CCF. 02 - KOCK	66	428	100,00
Motivo: Manutenção			
CCF. 02 - KOCK	15	220	100,00
Motivo: Movimento de Material			
CCF. 02 - KOCK	522	938	100,00
Motivo: Setup			
CCF. 02 - KOCK	948	5968	100,00

Paradas por período

KAM

Analítico

Data de: 01/10/2014 até 31/10/2014 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Manutenção

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Manutenção				
29/10/2014	CCF. 02 - KOCK	2	4	100,00
24/10/2014	CCF. 02 - KOCK	1	13	100,00
21/10/2014	CCF. 02 - KOCK	2	14	100,00
17/10/2014	CCF. 02 - KOCK	1	56	100,00
14/10/2014	CCF. 02 - KOCK	1	21	100,00
10/10/2014	CCF. 02 - KOCK	4	26	100,00
09/10/2014	CCF. 02 - KOCK	2	35	100,00
08/10/2014	CCF. 02 - KOCK	1	1	100,00
07/10/2014	CCF. 02 - KOCK	1	46	100,00

KAM **Paradas por período**
 Analítico
 Data de: 01/10/2014 até 31/10/2014 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Movimento de Material

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Movimento de Material				
31/10/2014	CCF. 02 - KOCK	26	60	100,00
30/10/2014	CCF. 02 - KOCK	24	62	100,00
29/10/2014	CCF. 02 - KOCK	15	19	100,00
28/10/2014	CCF. 02 - KOCK	26	29	100,00
27/10/2014	CCF. 02 - KOCK	25	38	100,00
25/10/2014	CCF. 02 - KOCK	5	14	100,00
24/10/2014	CCF. 02 - KOCK	14	21	100,00
23/10/2014	CCF. 02 - KOCK	12	32	100,00
22/10/2014	CCF. 02 - KOCK	7	18	100,00
21/10/2014	CCF. 02 - KOCK	5	12	100,00
20/10/2014	CCF. 02 - KOCK	37	55	100,00
17/10/2014	CCF. 02 - KOCK	12	13	100,00
16/10/2014	CCF. 02 - KOCK	31	48	100,00
15/10/2014	CCF. 02 - KOCK	30	71	100,00
14/10/2014	CCF. 02 - KOCK	41	63	100,00
13/10/2014	CCF. 02 - KOCK	46	85	100,00
10/10/2014	CCF. 02 - KOCK	15	37	100,00
09/10/2014	CCF. 02 - KOCK	38	71	100,00
08/10/2014	CCF. 02 - KOCK	22	41	100,00
07/10/2014	CCF. 02 - KOCK	24	38	100,00
06/10/2014	CCF. 02 - KOCK	14	13	100,00
04/10/2014	CCF. 02 - KOCK	6	19	100,00
03/10/2014	CCF. 02 - KOCK	17	25	100,00
02/10/2014	CCF. 02 - KOCK	10	11	100,00
01/10/2014	CCF. 02 - KOCK	20	30	100,00

KAM **Paradas por período**
 Analítico
 Data de: 01/10/2014 até 31/10/2014 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Setup

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Setup				
31/10/2014	CCF. 02 - KOCK	13	46	100,00
30/10/2014	CCF. 02 - KOCK	48	401	100,00
29/10/2014	CCF. 02 - KOCK	48	311	100,00
28/10/2014	CCF. 02 - KOCK	71	403	100,00
27/10/2014	CCF. 02 - KOCK	61	364	100,00
25/10/2014	CCF. 02 - KOCK	7	246	100,00
24/10/2014	CCF. 02 - KOCK	71	448	100,00
23/10/2014	CCF. 02 - KOCK	38	222	100,00
22/10/2014	CCF. 02 - KOCK	32	300	100,00
21/10/2014	CCF. 02 - KOCK	27	186	100,00
20/10/2014	CCF. 02 - KOCK	36	159	100,00
18/10/2014	CCF. 02 - KOCK	7	45	100,00
17/10/2014	CCF. 02 - KOCK	32	168	100,00
16/10/2014	CCF. 02 - KOCK	48	248	100,00
15/10/2014	CCF. 02 - KOCK	33	252	100,00
14/10/2014	CCF. 02 - KOCK	15	133	100,00
13/10/2014	CCF. 02 - KOCK	8	54	100,00
11/10/2014	CCF. 02 - KOCK	1	5	100,00
10/10/2014	CCF. 02 - KOCK	12	68	100,00
09/10/2014	CCF. 02 - KOCK	44	309	100,00
08/10/2014	CCF. 02 - KOCK	76	481	100,00
07/10/2014	CCF. 02 - KOCK	58	341	100,00
06/10/2014	CCF. 02 - KOCK	21	105	100,00
04/10/2014	CCF. 02 - KOCK	6	20	100,00
03/10/2014	CCF. 02 - KOCK	57	265	100,00
02/10/2014	CCF. 02 - KOCK	51	222	100,00
01/10/2014	CCF. 02 - KOCK	27	151	100,00

KAM **Paradas por período**
 Analítico
 Data de: 01/10/2014 até 31/10/2014 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Conferência

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Conferência				
31/10/2014	CCF. 02 - KOCK	37	180	100,00
30/10/2014	CCF. 02 - KOCK	53	81	100,00
29/10/2014	CCF. 02 - KOCK	56	116	100,00
28/10/2014	CCF. 02 - KOCK	57	87	100,00
27/10/2014	CCF. 02 - KOCK	51	69	100,00
25/10/2014	CCF. 02 - KOCK	37	74	100,00
24/10/2014	CCF. 02 - KOCK	59	71	100,00
23/10/2014	CCF. 02 - KOCK	53	84	100,00
22/10/2014	CCF. 02 - KOCK	88	130	100,00
21/10/2014	CCF. 02 - KOCK	86	341	100,00
20/10/2014	CCF. 02 - KOCK	18	25	100,00
18/10/2014	CCF. 02 - KOCK	15	22	100,00
17/10/2014	CCF. 02 - KOCK	52	74	100,00
16/10/2014	CCF. 02 - KOCK	69	106	100,00
15/10/2014	CCF. 02 - KOCK	53	82	100,00
14/10/2014	CCF. 02 - KOCK	33	44	100,00
13/10/2014	CCF. 02 - KOCK	13	31	100,00
11/10/2014	CCF. 02 - KOCK	9	10	100,00
10/10/2014	CCF. 02 - KOCK	30	44	100,00
09/10/2014	CCF. 02 - KOCK	67	120	100,00
08/10/2014	CCF. 02 - KOCK	86	155	100,00
07/10/2014	CCF. 02 - KOCK	70	112	100,00
06/10/2014	CCF. 02 - KOCK	28	49	100,00
04/10/2014	CCF. 02 - KOCK	8	16	100,00
03/10/2014	CCF. 02 - KOCK	41	68	100,00
02/10/2014	CCF. 02 - KOCK	35	79	100,00
01/10/2014	CCF. 02 - KOCK	53	70	100,00

Anexo C - Dados novembro/14

KAM

Produtividade e metas por período

Data de: 01/11/2014 até 30/11/2014 Produção: Trabalhado

Data	Equipamento	Trab.	Ret.	Pr.	Prod.	Prod/min	Meta	Meta %
Setor: Centro Corte e Furação								
30/11/2014	CCF. 02 - KOCK	190	0	241	2795	14,69	16,00	91,80
29/11/2014	CCF. 02 - KOCK	597	0	239	8827	14,78	16,00	92,36
28/11/2014	CCF. 02 - KOCK	779	0	444	11553	14,82	16,00	92,62
27/11/2014	CCF. 02 - KOCK	890	0	299	13896	15,60	16,00	97,48
26/11/2014	CCF. 02 - KOCK	1143	0	234	13943	12,19	16,00	76,19
25/11/2014	CCF. 02 - KOCK	832	0	546	12983	15,60	16,00	97,47
24/11/2014	CCF. 02 - KOCK	427	0	571	6158	14,39	16,00	89,93
23/11/2014	CCF. 02 - KOCK	125	5	260	1573	12,04	16,00	75,27
22/11/2014	CCF. 02 - KOCK	528	0	292	7320	13,86	16,00	86,60
21/11/2014	CCF. 02 - KOCK	798	0	380	11078	13,88	16,00	86,74
20/11/2014	CCF. 02 - KOCK	863	0	322	13418	15,54	16,00	97,11
19/11/2014	CCF. 02 - KOCK	774	0	603	11517	14,87	16,00	92,95
18/11/2014	CCF. 02 - KOCK	770	0	608	11309	14,68	16,00	91,73
17/11/2014	CCF. 02 - KOCK	886	0	488	13618	15,36	16,00	96,02
16/11/2014	CCF. 02 - KOCK	209	0	68	3121	14,87	16,00	92,97
15/11/2014	CCF. 02 - KOCK	566	0	268	8222	14,52	16,00	90,73
14/11/2014	CCF. 02 - KOCK	915	0	247	13733	15,01	16,00	93,79
13/11/2014	CCF. 02 - KOCK	908	0	286	14092	15,52	16,00	97,00
12/11/2014	CCF. 02 - KOCK	981	0	396	15115	15,40	16,00	96,22
11/11/2014	CCF. 02 - KOCK	876	0	502	13354	15,24	16,00	95,25
10/11/2014	CCF. 02 - KOCK	607	0	388	9118	15,01	16,00	93,84
08/11/2014	CCF. 02 - KOCK	304	0	420	4707	15,46	16,00	96,63
07/11/2014	CCF. 02 - KOCK	813	0	332	12488	15,34	16,00	95,90
06/11/2014	CCF. 02 - KOCK	1092	0	284	14749	13,50	16,00	84,35
05/11/2014	CCF. 02 - KOCK	969	0	405	11116	11,46	16,00	71,66
04/11/2014	CCF. 02 - KOCK	1123	0	252	15079	13,42	16,00	83,87
03/11/2014	CCF. 02 - KOCK	773	0	224	12160	15,71	16,00	98,21
01/11/2014	CCF. 02 - KOCK	395	0	299	5856	14,80	16,00	92,51

KAM

Paradas por período

Sintético

Data de: 01/11/2014 até 30/11/2014

Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: B.W.C. / Água			
CCF. 02 - KOCK	32	121	100,00
Motivo: Conferência			
CCF. 02 - KOCK	356	494	100,00
Motivo: Falta de Energia			
CCF. 02 - KOCK	14	92	100,00
Motivo: Falta de Material			
CCF. 02 - KOCK	9	64	100,00
Motivo: Intervalo de Turno			
CCF. 02 - KOCK	39	2889	0,00
Motivo: Lanche			
CCF. 02 - KOCK	23	409	100,00
Motivo: Limpeza			
CCF. 02 - KOCK	115	387	100,00
Motivo: Manutenção			
CCF. 02 - KOCK	32	220	100,00
Motivo: Movimento de Material			
CCF. 02 - KOCK	598	1301	100,00
Motivo: Reunião			
CCF. 02 - KOCK	1	11	100,00
Motivo: Sem Programação			
CCF. 02 - KOCK	4	35	100,00
Motivo: Setup			
CCF. 02 - KOCK	1202	6771	100,00

KAM

Paradas por período

Análítico

Data de: 01/11/2014 até 30/11/2014 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Manutenção

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Manutenção				
30/11/2014	CCF. 02 - KOCK	22	82	100,00
28/11/2014	CCF. 02 - KOCK	1	20	100,00
25/11/2014	CCF. 02 - KOCK	4	45	100,00
23/11/2014	CCF. 02 - KOCK	2	4	100,00
21/11/2014	CCF. 02 - KOCK	1	1	100,00
20/11/2014	CCF. 02 - KOCK	1	15	100,00
10/11/2014	CCF. 02 - KOCK	1	51	100,00

KAM

Paradas por período

Análítico
Data de: 01/11/2014 até 30/11/2014 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Movimento de Material

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Movimento de Material				
29/11/2014	CCF. 02 - KOCK	24	58	100,00
28/11/2014	CCF. 02 - KOCK	29	48	100,00
27/11/2014	CCF. 02 - KOCK	20	63	100,00
26/11/2014	CCF. 02 - KOCK	31	72	100,00
25/11/2014	CCF. 02 - KOCK	29	59	100,00
24/11/2014	CCF. 02 - KOCK	36	71	100,00
22/11/2014	CCF. 02 - KOCK	3	3	100,00
21/11/2014	CCF. 02 - KOCK	19	42	100,00
20/11/2014	CCF. 02 - KOCK	28	90	100,00
19/11/2014	CCF. 02 - KOCK	17	26	100,00
18/11/2014	CCF. 02 - KOCK	24	44	100,00
17/11/2014	CCF. 02 - KOCK	27	82	100,00
16/11/2014	CCF. 02 - KOCK	8	31	100,00
15/11/2014	CCF. 02 - KOCK	28	49	100,00
14/11/2014	CCF. 02 - KOCK	11	13	100,00
13/11/2014	CCF. 02 - KOCK	27	36	100,00
12/11/2014	CCF. 02 - KOCK	16	34	100,00
11/11/2014	CCF. 02 - KOCK	40	79	100,00
10/11/2014	CCF. 02 - KOCK	27	61	100,00
08/11/2014	CCF. 02 - KOCK	3	7	100,00
07/11/2014	CCF. 02 - KOCK	29	49	100,00
06/11/2014	CCF. 02 - KOCK	35	118	100,00
05/11/2014	CCF. 02 - KOCK	29	51	100,00
04/11/2014	CCF. 02 - KOCK	31	49	100,00
03/11/2014	CCF. 02 - KOCK	19	31	100,00
01/11/2014	CCF. 02 - KOCK	8	23	100,00

KAM

Paradas por período

Análítico
Data de: 01/11/2014 até 30/11/2014 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Setup

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Setup				
30/11/2014	CCF. 02 - KOCK	16	88	100,00
29/11/2014	CCF. 02 - KOCK	22	112	100,00
28/11/2014	CCF. 02 - KOCK	81	350	100,00
27/11/2014	CCF. 02 - KOCK	40	196	100,00
26/11/2014	CCF. 02 - KOCK	23	94	100,00
25/11/2014	CCF. 02 - KOCK	49	366	100,00
24/11/2014	CCF. 02 - KOCK	78	412	100,00
23/11/2014	CCF. 02 - KOCK	56	230	100,00
22/11/2014	CCF. 02 - KOCK	36	198	100,00
21/11/2014	CCF. 02 - KOCK	64	272	100,00
20/11/2014	CCF. 02 - KOCK	32	155	100,00
19/11/2014	CCF. 02 - KOCK	66	521	100,00
18/11/2014	CCF. 02 - KOCK	79	472	100,00
17/11/2014	CCF. 02 - KOCK	39	347	100,00
16/11/2014	CCF. 02 - KOCK	8	30	100,00
15/11/2014	CCF. 02 - KOCK	34	148	100,00
14/11/2014	CCF. 02 - KOCK	47	172	100,00
13/11/2014	CCF. 02 - KOCK	40	184	100,00
12/11/2014	CCF. 02 - KOCK	33	328	100,00
11/11/2014	CCF. 02 - KOCK	44	349	100,00
10/11/2014	CCF. 02 - KOCK	43	250	100,00
08/11/2014	CCF. 02 - KOCK	21	354	100,00
07/11/2014	CCF. 02 - KOCK	49	263	100,00
06/11/2014	CCF. 02 - KOCK	34	106	100,00
05/11/2014	CCF. 02 - KOCK	67	324	100,00
04/11/2014	CCF. 02 - KOCK	37	150	100,00
03/11/2014	CCF. 02 - KOCK	38	163	100,00
01/11/2014	CCF. 02 - KOCK	26	124	100,00

KAM

Paradas por período

Análítico
Data de: 01/11/2014 até 30/11/2014 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Conferência

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Conferência				
30/11/2014	CCF. 02 - KOCK	22	56	100,00
29/11/2014	CCF. 02 - KOCK	8	8	100,00
28/11/2014	CCF. 02 - KOCK	10	13	100,00
27/11/2014	CCF. 02 - KOCK	6	12	100,00
26/11/2014	CCF. 02 - KOCK	16	16	100,00
25/11/2014	CCF. 02 - KOCK	24	25	100,00
24/11/2014	CCF. 02 - KOCK	25	29	100,00
23/11/2014	CCF. 02 - KOCK	17	25	100,00
22/11/2014	CCF. 02 - KOCK	21	52	100,00
21/11/2014	CCF. 02 - KOCK	21	24	100,00
20/11/2014	CCF. 02 - KOCK	8	10	100,00
19/11/2014	CCF. 02 - KOCK	12	13	100,00
18/11/2014	CCF. 02 - KOCK	20	21	100,00
17/11/2014	CCF. 02 - KOCK	9	12	100,00
16/11/2014	CCF. 02 - KOCK	2	1	100,00
15/11/2014	CCF. 02 - KOCK	6	5	100,00
14/11/2014	CCF. 02 - KOCK	6	8	100,00
13/11/2014	CCF. 02 - KOCK	8	8	100,00
12/11/2014	CCF. 02 - KOCK	7	6	100,00
11/11/2014	CCF. 02 - KOCK	11	12	100,00
10/11/2014	CCF. 02 - KOCK	8	10	100,00
08/11/2014	CCF. 02 - KOCK	7	8	100,00
07/11/2014	CCF. 02 - KOCK	8	6	100,00
06/11/2014	CCF. 02 - KOCK	8	5	100,00
05/11/2014	CCF. 02 - KOCK	8	8	100,00
04/11/2014	CCF. 02 - KOCK	15	15	100,00
03/11/2014	CCF. 02 - KOCK	16	18	100,00
01/11/2014	CCF. 02 - KOCK	27	53	100,00

Anexo D - Dados Dezembro/14

Produtividade e metas por período

KAM

Data de: 01/12/2014 até 31/12/2014 Produção: Trabalhado

Data	Equipamento	Trab.	Ret.	Pr.	Prod.	Prod/min	Meta	Meta %
Setor: Centro Corte e Furação								
31/12/2014	CCF. 02 - KOCK	272	0	78	4349	15,94	16,00	99,60
30/12/2014	CCF. 02 - KOCK	922	0	265	14348	15,56	16,00	97,24
29/12/2014	CCF. 02 - KOCK	818	0	285	12316	15,05	16,00	94,09
26/12/2014	CCF. 02 - KOCK	163	11	299	2450	14,00	16,00	87,50
24/12/2014	CCF. 02 - KOCK	218	0	121	3503	16,00	16,00	99,99
23/12/2014	CCF. 02 - KOCK	846	0	331	12678	14,97	16,00	93,59
22/12/2014	CCF. 02 - KOCK	771	0	380	11071	14,36	16,00	89,73
21/12/2014	CCF. 02 - KOCK	15	0	28	220	14,09	16,00	88,05
20/12/2014	CCF. 02 - KOCK	164	0	66	2426	14,73	16,00	92,05
19/12/2014	CCF. 02 - KOCK	381	0	306	5635	14,79	16,00	92,41
18/12/2014	CCF. 02 - KOCK	752	0	437	11305	15,03	16,00	93,93
17/12/2014	CCF. 02 - KOCK	914	0	328	14225	15,56	16,00	97,25
16/12/2014	CCF. 02 - KOCK	891	0	263	13766	15,45	16,00	96,54
15/12/2014	CCF. 02 - KOCK	648	0	364	9601	14,80	16,00	92,47
14/12/2014	CCF. 02 - KOCK	188	0	201	2842	15,05	16,00	94,06
13/12/2014	CCF. 02 - KOCK	528	0	68	8387	15,86	16,00	99,12
12/12/2014	CCF. 02 - KOCK	628	0	612	9866	15,70	16,00	98,11
11/12/2014	CCF. 02 - KOCK	839	0	415	12945	15,42	16,00	96,40
10/12/2014	CCF. 02 - KOCK	643	0	543	9374	14,56	16,00	90,98
09/12/2014	CCF. 02 - KOCK	792	0	327	11883	14,99	16,00	93,71
08/12/2014	CCF. 02 - KOCK	865	0	348	13604	15,72	16,00	98,28
07/12/2014	CCF. 02 - KOCK	210	0	246	2733	12,97	16,00	81,08
06/12/2014	CCF. 02 - KOCK	540	0	305	8025	14,86	16,00	92,86
05/12/2014	CCF. 02 - KOCK	942	0	234	14531	15,42	16,00	96,39
04/12/2014	CCF. 02 - KOCK	999	0	246	14727	14,74	16,00	92,13
03/12/2014	CCF. 02 - KOCK	1103	0	272	14314	12,97	16,00	81,06
02/12/2014	CCF. 02 - KOCK	930	0	364	14438	15,52	16,00	96,98
01/12/2014	CCF. 02 - KOCK	711	0	278	10452	14,69	16,00	91,80

Paradas por período

KAM

Sintético

Data de: 01/12/2014 até 31/12/2014

Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: B.W.C. / Água			
CCF. 02 - KOCK	23	109	100,00
Motivo: Conferência			
CCF. 02 - KOCK	326	482	100,00
Motivo: Falta de Energia			
CCF. 02 - KOCK	8	55	100,00
Motivo: Falta de Material			
CCF. 02 - KOCK	4	40	100,00
Motivo: Intervalo de Turno			
CCF. 02 - KOCK	48	1902	0,00
Motivo: Lanche			
CCF. 02 - KOCK	20	399	100,00
Motivo: Limpeza			
CCF. 02 - KOCK	73	338	100,00
Motivo: Manutenção			
CCF. 02 - KOCK	87	689	100,00
Motivo: Movimento de Material			
CCF. 02 - KOCK	629	1261	100,00
Motivo: Reunião			
CCF. 02 - KOCK	3	59	100,00
Motivo: Setup			
CCF. 02 - KOCK	959	4608	100,00

Paradas por período

KAM

Analítico

Data de: 01/12/2014 até 31/12/2014 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Manutenção

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Manutenção				
26/12/2014	CCF. 02 - KOCK	2	48	100,00
24/12/2014	CCF. 02 - KOCK	2	53	100,00
18/12/2014	CCF. 02 - KOCK	1	25	100,00
17/12/2014	CCF. 02 - KOCK	2	18	100,00
16/12/2014	CCF. 02 - KOCK	2	20	100,00
15/12/2014	CCF. 02 - KOCK	8	40	100,00
14/12/2014	CCF. 02 - KOCK	32	99	100,00
13/12/2014	CCF. 02 - KOCK	1	1	100,00
12/12/2014	CCF. 02 - KOCK	8	168	100,00
09/12/2014	CCF. 02 - KOCK	2	82	100,00
08/12/2014	CCF. 02 - KOCK	1	42	100,00
07/12/2014	CCF. 02 - KOCK	25	74	100,00
06/12/2014	CCF. 02 - KOCK	1	13	100,00

KAM

Paradas por período

Análítico

Data de: 01/12/2014 até 31/12/2014 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Movimento de Material

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Movimento de Material				
31/12/2014	CCF. 02 - KOCK	17	31	100,00
30/12/2014	CCF. 02 - KOCK	20	59	100,00
29/12/2014	CCF. 02 - KOCK	18	28	100,00
24/12/2014	CCF. 02 - KOCK	15	19	100,00
23/12/2014	CCF. 02 - KOCK	37	69	100,00
22/12/2014	CCF. 02 - KOCK	35	53	100,00
20/12/2014	CCF. 02 - KOCK	4	14	100,00
19/12/2014	CCF. 02 - KOCK	29	39	100,00
18/12/2014	CCF. 02 - KOCK	36	69	100,00
17/12/2014	CCF. 02 - KOCK	36	55	100,00
16/12/2014	CCF. 02 - KOCK	25	43	100,00
15/12/2014	CCF. 02 - KOCK	66	190	100,00
14/12/2014	CCF. 02 - KOCK	1	6	100,00
13/12/2014	CCF. 02 - KOCK	30	33	100,00
12/12/2014	CCF. 02 - KOCK	21	52	100,00
11/12/2014	CCF. 02 - KOCK	28	48	100,00
10/12/2014	CCF. 02 - KOCK	21	49	100,00
09/12/2014	CCF. 02 - KOCK	25	100	100,00
08/12/2014	CCF. 02 - KOCK	22	48	100,00
06/12/2014	CCF. 02 - KOCK	9	10	100,00
05/12/2014	CCF. 02 - KOCK	36	63	100,00
04/12/2014	CCF. 02 - KOCK	14	20	100,00
03/12/2014	CCF. 02 - KOCK	22	28	100,00
02/12/2014	CCF. 02 - KOCK	31	67	100,00
01/12/2014	CCF. 02 - KOCK	31	57	100,00

KAM

Paradas por período

Análítico

Data de: 01/12/2014 até 31/12/2014 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Setup

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Setup				
31/12/2014	CCF. 02 - KOCK	7	35	100,00
30/12/2014	CCF. 02 - KOCK	37	152	100,00
29/12/2014	CCF. 02 - KOCK	39	187	100,00
26/12/2014	CCF. 02 - KOCK	40	178	100,00
24/12/2014	CCF. 02 - KOCK	2	2	100,00
23/12/2014	CCF. 02 - KOCK	48	190	100,00
22/12/2014	CCF. 02 - KOCK	66	270	100,00
21/12/2014	CCF. 02 - KOCK	3	18	100,00
20/12/2014	CCF. 02 - KOCK	13	32	100,00
19/12/2014	CCF. 02 - KOCK	42	211	100,00
18/12/2014	CCF. 02 - KOCK	66	289	100,00
17/12/2014	CCF. 02 - KOCK	53	188	100,00
16/12/2014	CCF. 02 - KOCK	60	161	100,00
15/12/2014	CCF. 02 - KOCK	27	96	100,00
14/12/2014	CCF. 02 - KOCK	9	81	100,00
12/12/2014	CCF. 02 - KOCK	65	326	100,00
11/12/2014	CCF. 02 - KOCK	38	312	100,00
10/12/2014	CCF. 02 - KOCK	67	408	100,00
09/12/2014	CCF. 02 - KOCK	23	94	100,00
08/12/2014	CCF. 02 - KOCK	39	203	100,00
07/12/2014	CCF. 02 - KOCK	21	115	100,00
06/12/2014	CCF. 02 - KOCK	41	161	100,00
05/12/2014	CCF. 02 - KOCK	28	92	100,00
04/12/2014	CCF. 02 - KOCK	37	143	100,00
03/12/2014	CCF. 02 - KOCK	32	211	100,00
02/12/2014	CCF. 02 - KOCK	26	255	100,00
01/12/2014	CCF. 02 - KOCK	30	183	100,00

KAM

Paradas por período

Análítico

Data de: 01/12/2014 até 31/12/2014 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Conferência

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Conferência				
30/12/2014	CCF. 02 - KOCK	12	12	100,00
29/12/2014	CCF. 02 - KOCK	30	33	100,00
26/12/2014	CCF. 02 - KOCK	13	15	100,00
24/12/2014	CCF. 02 - KOCK	5	8	100,00
23/12/2014	CCF. 02 - KOCK	18	23	100,00
22/12/2014	CCF. 02 - KOCK	17	18	100,00
21/12/2014	CCF. 02 - KOCK	2	4	100,00
20/12/2014	CCF. 02 - KOCK	4	10	100,00
19/12/2014	CCF. 02 - KOCK	15	34	100,00
18/12/2014	CCF. 02 - KOCK	12	11	100,00
17/12/2014	CCF. 02 - KOCK	12	17	100,00
16/12/2014	CCF. 02 - KOCK	10	10	100,00
15/12/2014	CCF. 02 - KOCK	11	9	100,00
14/12/2014	CCF. 02 - KOCK	7	13	100,00
13/12/2014	CCF. 02 - KOCK	3	2	100,00
12/12/2014	CCF. 02 - KOCK	26	40	100,00
11/12/2014	CCF. 02 - KOCK	9	14	100,00
10/12/2014	CCF. 02 - KOCK	30	51	100,00
09/12/2014	CCF. 02 - KOCK	6	8	100,00
08/12/2014	CCF. 02 - KOCK	10	20	100,00
07/12/2014	CCF. 02 - KOCK	18	24	100,00
06/12/2014	CCF. 02 - KOCK	13	11	100,00
05/12/2014	CCF. 02 - KOCK	16	22	100,00
04/12/2014	CCF. 02 - KOCK	7	31	100,00
03/12/2014	CCF. 02 - KOCK	3	4	100,00
02/12/2014	CCF. 02 - KOCK	10	20	100,00
01/12/2014	CCF. 02 - KOCK	7	5	100,00

Anexo E - Dados Janeiros/15

Produtividade e metas por período

KAM

Data de: 01/01/2015 até 31/01/2015 Produção: Trabalhado

Data	Equipamento	Trab.	Ret.	Pr.	Prod.	Prod/min	Meta	Meta %
Setor: Centro Corte e Furação								
30/01/2015	CCF. 02 - KOCK	407	0	213	6211	15,25	16,00	95,34
29/01/2015	CCF. 02 - KOCK	511	0	254	7721	15,11	16,00	94,43
28/01/2015	CCF. 02 - KOCK	387	0	133	5876	15,17	16,00	94,84
27/01/2015	CCF. 02 - KOCK	328	0	198	4743	14,46	16,00	90,35
26/01/2015	CCF. 02 - KOCK	280	0	238	3820	13,63	16,00	85,18
23/01/2015	CCF. 02 - KOCK	725	0	278	11214	15,46	16,00	96,63
22/01/2015	CCF. 02 - KOCK	670	0	330	10045	14,98	16,00	93,64
21/01/2015	CCF. 02 - KOCK	632	14	349	9918	15,32	16,00	95,74
20/01/2015	CCF. 02 - KOCK	576	0	428	8656	15,03	16,00	93,91
19/01/2015	CCF. 02 - KOCK	741	0	248	11625	15,68	16,00	97,97
16/01/2015	CCF. 02 - KOCK	475	0	349	7157	15,05	16,00	94,05
15/01/2015	CCF. 02 - KOCK	761	0	337	11737	15,41	16,00	96,30
14/01/2015	CCF. 02 - KOCK	735	0	453	11012	14,97	16,00	93,54
13/01/2015	CCF. 02 - KOCK	946	0	301	14754	15,59	16,00	97,42
12/01/2015	CCF. 02 - KOCK	824	0	233	12452	15,10	16,00	94,39
10/01/2015	CCF. 02 - KOCK	115	0	86	1716	14,87	16,00	92,94
09/01/2015	CCF. 02 - KOCK	799	9	385	12459	15,40	16,00	96,27
08/01/2015	CCF. 02 - KOCK	869	0	323	13261	15,24	16,00	95,27
07/01/2015	CCF. 02 - KOCK	854	0	324	12871	15,06	16,00	94,13
06/01/2015	CCF. 02 - KOCK	676	0	517	10124	14,97	16,00	93,57
05/01/2015	CCF. 02 - KOCK	604	0	565	8680	14,36	16,00	89,77
02/01/2015	CCF. 02 - KOCK	339	0	135	4766	14,03	16,00	87,71

Paradas por período

KAM

Sintético

Data de: 01/01/2015 até 31/01/2015

Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: B.W.C. / Água			
CCF. 02 - KOCK	7	32	100,00
Motivo: Conferência			
CCF. 02 - KOCK	234	380	100,00
Motivo: Falta de Energia			
CCF. 02 - KOCK	5	21	100,00
Motivo: Falta de Material			
CCF. 02 - KOCK	11	116	100,00
Motivo: Intervalo de Turno			
CCF. 02 - KOCK	48	2203	0,00
Motivo: Lanche			
CCF. 02 - KOCK	6	115	100,00
Motivo: Limpeza			
CCF. 02 - KOCK	40	160	100,00
Motivo: Manutenção			
CCF. 02 - KOCK	10	285	100,00
Motivo: Movimento de Material			
CCF. 02 - KOCK	406	682	100,00
Motivo: Reunião			
CCF. 02 - KOCK	4	41	100,00
Motivo: Setup			
CCF. 02 - KOCK	1192	4851	100,00

Paradas por período

KAM

Analítico

Data de: 01/01/2015 até 31/01/2015 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Manutenção

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Manutenção				
21/01/2015	CCF. 02 - KOCK	1	13	100,00
19/01/2015	CCF. 02 - KOCK	5	92	100,00
16/01/2015	CCF. 02 - KOCK	2	118	100,00
09/01/2015	CCF. 02 - KOCK	2	60	100,00

KAM **Paradas por período**
 Analítico
 Data de: 01/01/2015 até 31/01/2015 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Movimento de Material

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Movimento de Material				
30/01/2015	CCF. 02 - KOCK	16	22	100,00
29/01/2015	CCF. 02 - KOCK	13	19	100,00
28/01/2015	CCF. 02 - KOCK	9	17	100,00
27/01/2015	CCF. 02 - KOCK	11	27	100,00
26/01/2015	CCF. 02 - KOCK	5	10	100,00
23/01/2015	CCF. 02 - KOCK	25	36	100,00
22/01/2015	CCF. 02 - KOCK	17	31	100,00
21/01/2015	CCF. 02 - KOCK	11	19	100,00
20/01/2015	CCF. 02 - KOCK	17	30	100,00
19/01/2015	CCF. 02 - KOCK	12	19	100,00
16/01/2015	CCF. 02 - KOCK	17	23	100,00
15/01/2015	CCF. 02 - KOCK	21	33	100,00
14/01/2015	CCF. 02 - KOCK	33	62	100,00
13/01/2015	CCF. 02 - KOCK	29	59	100,00
12/01/2015	CCF. 02 - KOCK	20	27	100,00
10/01/2015	CCF. 02 - KOCK	11	17	100,00
09/01/2015	CCF. 02 - KOCK	17	25	100,00
08/01/2015	CCF. 02 - KOCK	21	36	100,00
07/01/2015	CCF. 02 - KOCK	47	77	100,00
06/01/2015	CCF. 02 - KOCK	16	20	100,00
05/01/2015	CCF. 02 - KOCK	38	61	100,00

KAM **Paradas por período**
 Analítico
 Data de: 01/01/2015 até 31/01/2015 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Setup

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Setup				
30/01/2015	CCF. 02 - KOCK	45	163	100,00
29/01/2015	CCF. 02 - KOCK	61	218	100,00
28/01/2015	CCF. 02 - KOCK	31	115	100,00
27/01/2015	CCF. 02 - KOCK	21	75	100,00
26/01/2015	CCF. 02 - KOCK	77	225	100,00
23/01/2015	CCF. 02 - KOCK	67	196	100,00
22/01/2015	CCF. 02 - KOCK	59	297	100,00
21/01/2015	CCF. 02 - KOCK	86	315	100,00
20/01/2015	CCF. 02 - KOCK	79	360	100,00
19/01/2015	CCF. 02 - KOCK	38	120	100,00
16/01/2015	CCF. 02 - KOCK	50	193	100,00
15/01/2015	CCF. 02 - KOCK	62	271	100,00
14/01/2015	CCF. 02 - KOCK	62	285	100,00
13/01/2015	CCF. 02 - KOCK	49	201	100,00
12/01/2015	CCF. 02 - KOCK	46	168	100,00
10/01/2015	CCF. 02 - KOCK	11	32	100,00
09/01/2015	CCF. 02 - KOCK	56	216	100,00
08/01/2015	CCF. 02 - KOCK	53	235	100,00
07/01/2015	CCF. 02 - KOCK	50	187	100,00
06/01/2015	CCF. 02 - KOCK	96	440	100,00
05/01/2015	CCF. 02 - KOCK	78	424	100,00
02/01/2015	CCF. 02 - KOCK	15	101	100,00

KAM **Paradas por período**
 Analítico
 Data de: 01/01/2015 até 31/01/2015 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Conferência

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Conferência				
30/01/2015	CCF. 02 - KOCK	1	1	100,00
29/01/2015	CCF. 02 - KOCK	5	13	100,00
27/01/2015	CCF. 02 - KOCK	36	95	100,00
26/01/2015	CCF. 02 - KOCK	2	2	100,00
22/01/2015	CCF. 02 - KOCK	1	1	100,00
21/01/2015	CCF. 02 - KOCK	1	0	0,00
20/01/2015	CCF. 02 - KOCK	6	12	100,00
19/01/2015	CCF. 02 - KOCK	1	0	0,00
16/01/2015	CCF. 02 - KOCK	6	7	100,00
15/01/2015	CCF. 02 - KOCK	16	24	100,00
14/01/2015	CCF. 02 - KOCK	23	36	100,00
13/01/2015	CCF. 02 - KOCK	6	7	100,00
12/01/2015	CCF. 02 - KOCK	12	11	100,00
09/01/2015	CCF. 02 - KOCK	17	28	100,00
08/01/2015	CCF. 02 - KOCK	21	24	100,00
07/01/2015	CCF. 02 - KOCK	13	11	100,00
06/01/2015	CCF. 02 - KOCK	20	25	100,00
05/01/2015	CCF. 02 - KOCK	33	51	100,00
02/01/2015	CCF. 02 - KOCK	14	22	100,00

Anexo F - Dados Fevereiro/15

Produtividade e metas por período

KAM

Data de: 01/02/2015 até 28/02/2015 Produção: Trabalhado

Data	Equipamento	Trab.	Ret.	Pr.	Prod.	Prod/min	Meta	Meta %
Setor: Centro Corte e Furação								
27/02/2015	CCF. 02 - KOCK	563	0	423	8357	14,84	16,00	92,72
26/02/2015	CCF. 02 - KOCK	500	0	503	7593	15,18	16,00	94,87
25/02/2015	CCF. 02 - KOCK	564	0	426	8422	14,93	16,00	93,28
24/02/2015	CCF. 02 - KOCK	583	0	421	8388	14,37	16,00	89,80
23/02/2015	CCF. 02 - KOCK	566	0	431	8623	15,22	16,00	95,11
20/02/2015	CCF. 02 - KOCK	440	149	411	8940	15,15	16,00	94,72
19/02/2015	CCF. 02 - KOCK	447	0	548	6200	13,86	16,00	86,65
18/02/2015	CCF. 02 - KOCK	765	0	243	11628	15,18	16,00	94,90
17/02/2015	CCF. 02 - KOCK	677	0	326	10284	15,18	16,00	94,86
16/02/2015	CCF. 02 - KOCK	350	0	665	4662	13,32	16,00	83,25
13/02/2015	CCF. 02 - KOCK	491	0	514	6515	13,26	16,00	82,89
12/02/2015	CCF. 02 - KOCK	587	0	410	8722	14,85	16,00	92,81
11/02/2015	CCF. 02 - KOCK	810	0	286	12326	15,20	16,00	95,03
10/02/2015	CCF. 02 - KOCK	579	0	520	8243	14,23	16,00	88,91
09/02/2015	CCF. 02 - KOCK	440	0	557	6324	14,37	16,00	89,78
06/02/2015	CCF. 02 - KOCK	578	0	412	8532	14,75	16,00	92,20
05/02/2015	CCF. 02 - KOCK	719	0	284	10892	15,13	16,00	94,56
04/02/2015	CCF. 02 - KOCK	372	0	593	5083	13,63	16,00	85,17
03/02/2015	CCF. 02 - KOCK	519	0	484	7087	13,64	16,00	85,24
02/02/2015	CCF. 02 - KOCK	610	0	394	9278	15,19	16,00	94,93

Paradas por período

KAM

Sintético

Data de: 01/02/2015 até 28/02/2015

Equipamento		Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo:	B.W.C. / Água			
CCF. 02 - KOCK		14	50	100,00
Motivo:	Conferência			
CCF. 02 - KOCK		957	1566	100,00
Motivo:	Falta de Energia			
CCF. 02 - KOCK		20	156	100,00
Motivo:	Falta de Material			
CCF. 02 - KOCK		21	109	100,00
Motivo:	Intervalo de Turno			
CCF. 02 - KOCK		62	3019	0,00
Motivo:	Lanche			
CCF. 02 - KOCK		1	15	100,00
Motivo:	Limpeza			
CCF. 02 - KOCK		65	224	100,00
Motivo:	Manutenção			
CCF. 02 - KOCK		10	128	100,00
Motivo:	Movimento de Material			
CCF. 02 - KOCK		104	306	100,00
Motivo:	Reunião			
CCF. 02 - KOCK		4	45	100,00
Motivo:	Sem Programação			
CCF. 02 - KOCK		2	54	100,00
Motivo:	Setup			
CCF. 02 - KOCK		1528	6199	100,00

Paradas por período

KAM

Análítico

Data de: 01/02/2015 até 28/02/2015 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Manutenção

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Manutenção				
25/02/2015	CCF. 02 - KOCK	4	24	100,00
24/02/2015	CCF. 02 - KOCK	2	28	100,00
23/02/2015	CCF. 02 - KOCK	1	64	100,00
19/02/2015	CCF. 02 - KOCK	1	5	100,00
10/02/2015	CCF. 02 - KOCK	1	3	100,00
05/02/2015	CCF. 02 - KOCK	1	2	100,00

Paradas por período

KAM

Analítico

Data de: 01/02/2015 até 28/02/2015 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Movimento de Material

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Movimento de Material				
27/02/2015	CCF. 02 - KOCK	11	25	100,00
26/02/2015	CCF. 02 - KOCK	5	9	100,00
25/02/2015	CCF. 02 - KOCK	9	24	100,00
24/02/2015	CCF. 02 - KOCK	7	18	100,00
23/02/2015	CCF. 02 - KOCK	2	5	100,00
20/02/2015	CCF. 02 - KOCK	1	10	100,00
19/02/2015	CCF. 02 - KOCK	2	10	100,00
18/02/2015	CCF. 02 - KOCK	10	36	100,00
17/02/2015	CCF. 02 - KOCK	3	8	100,00
16/02/2015	CCF. 02 - KOCK	9	35	100,00
13/02/2015	CCF. 02 - KOCK	1	1	100,00
12/02/2015	CCF. 02 - KOCK	1	2	100,00
11/02/2015	CCF. 02 - KOCK	5	5	100,00
10/02/2015	CCF. 02 - KOCK	9	43	100,00
09/02/2015	CCF. 02 - KOCK	6	10	100,00
06/02/2015	CCF. 02 - KOCK	7	22	100,00
05/02/2015	CCF. 02 - KOCK	2	2	100,00
04/02/2015	CCF. 02 - KOCK	7	10	100,00
03/02/2015	CCF. 02 - KOCK	5	12	100,00
02/02/2015	CCF. 02 - KOCK	2	10	100,00

Paradas por período

KAM

Analítico

Data de: 01/02/2015 até 28/02/2015 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Setup

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Setup				
27/02/2015	CCF. 02 - KOCK	62	299	100,00
26/02/2015	CCF. 02 - KOCK	72	348	100,00
25/02/2015	CCF. 02 - KOCK	77	294	100,00
24/02/2015	CCF. 02 - KOCK	103	290	100,00
23/02/2015	CCF. 02 - KOCK	110	310	100,00
20/02/2015	CCF. 02 - KOCK	75	327	100,00
19/02/2015	CCF. 02 - KOCK	88	372	100,00
18/02/2015	CCF. 02 - KOCK	48	146	100,00
17/02/2015	CCF. 02 - KOCK	48	216	100,00
16/02/2015	CCF. 02 - KOCK	110	477	100,00
13/02/2015	CCF. 02 - KOCK	98	281	100,00
12/02/2015	CCF. 02 - KOCK	82	340	100,00
11/02/2015	CCF. 02 - KOCK	91	216	100,00
10/02/2015	CCF. 02 - KOCK	63	380	100,00
09/02/2015	CCF. 02 - KOCK	66	405	100,00
06/02/2015	CCF. 02 - KOCK	68	303	100,00
05/02/2015	CCF. 02 - KOCK	38	168	100,00
04/02/2015	CCF. 02 - KOCK	60	361	100,00
03/02/2015	CCF. 02 - KOCK	91	341	100,00
02/02/2015	CCF. 02 - KOCK	78	314	100,00

Paradas por período

KAM

Analítico

Data de: 01/02/2015 até 28/02/2015 Hora de: 01/09/2014 00:00:00 até 01/09/2014 00:00:00 Motivo: Conferência

Data	Equipamento	Ocorrência	Tempo	Tempo %
Motivo: Conferência				
27/02/2015	CCF. 02 - KOCK	31	37	100,00
26/02/2015	CCF. 02 - KOCK	70	115	100,00
25/02/2015	CCF. 02 - KOCK	17	14	100,00
24/02/2015	CCF. 02 - KOCK	30	52	100,00
23/02/2015	CCF. 02 - KOCK	6	8	100,00
20/02/2015	CCF. 02 - KOCK	32	62	100,00
19/02/2015	CCF. 02 - KOCK	80	135	100,00
18/02/2015	CCF. 02 - KOCK	27	48	100,00
17/02/2015	CCF. 02 - KOCK	43	52	100,00
16/02/2015	CCF. 02 - KOCK	77	116	100,00
13/02/2015	CCF. 02 - KOCK	74	151	100,00
12/02/2015	CCF. 02 - KOCK	38	53	100,00
11/02/2015	CCF. 02 - KOCK	30	31	100,00
10/02/2015	CCF. 02 - KOCK	29	61	100,00
09/02/2015	CCF. 02 - KOCK	58	117	100,00
06/02/2015	CCF. 02 - KOCK	35	46	100,00
05/02/2015	CCF. 02 - KOCK	53	83	100,00
04/02/2015	CCF. 02 - KOCK	99	195	100,00
03/02/2015	CCF. 02 - KOCK	88	124	100,00
02/02/2015	CCF. 02 - KOCK	40	56	100,00