

## Utilização do indicador OEE como ferramenta de melhoria contínua em uma indústria do ramo metal-mecânico na região dos Campos Gerais

Lucas Aparecido Martins (UEPG) [lucasaparecidomartins@gmail.com.br](mailto:lucasaparecidomartins@gmail.com.br)  
Cesar Eduardo Abud Limas (UEPG) [cesar@interalfa.com.br](mailto:cesar@interalfa.com.br)

### Resumo:

Em uma indústria de peças automotivas do ramo metal-mecânico na região dos Campos Gerais, surgiu a necessidade de mensurar o desempenho e estabelecer metas e parâmetros para atingir uma eficiência maior nos processos do setor produtivo. Para isso foi implementado o indicador OEE que identifica através de dados como Disponibilidade, Performance e Qualidade os gargalos de produção e assim disponibiliza maiores informações para tomada de decisões melhores para o bom desenvolvimento e desempenho do setor produtivo da organização. O presente artigo tem como objetivo principal apresentar o desenvolvimento do método OEE em uma indústria de peças automotivas nos Campos Gerais. Como objetivos secundários, busca-se definir como elaborar os índices que compõe o cálculo de eficiência e demonstrar os dados obtidos através da utilização do indicador. O processo metodológico utilizado para elaboração do presente artigo consistiu inicialmente com a revisão de literatura inerente ao tema. Quanto ao método utilizado, empregamos a pesquisa quantitativa que faz a utilização de números ou medição de eventos analisados e que faz uso de instrumentos estatísticos na análise das informações, sendo utilizado um estudo de caso como procedimento de pesquisa. O trabalho demonstrou através de um exemplo prático como o indicador OEE pode influenciar no processo de melhoria contínua dentro de uma organização do ramo metal-mecânico. Com o apontamento do cálculo de eficiência global dos equipamentos, pequenas paradas e perdas de produção ficaram mais evidentes, conseqüentemente essas paradas puderam ser reduzidas através de planos de melhoria contínua.

**Palavras chave:** Indicador, Melhoria Contínua, OEE.

## Using OEE indicator as continuous improvement tool on a metal-mechanical industry branch in the Campos Gerais region

### Abstract

In an industry of automotive parts in the metal-mechanic branch in the Campos Gerais region, the need to measure performance and set goals and parameters to achieve greater efficiency in the processes of the productive sector emerged. For this the OEE indicator that identifies through data as Availability, Performance and Quality production bottlenecks and thus provides more information to make better decisions for the successful development and performance of the productive sector of the organization was implemented. This article aims to present the development of OEE method in an industry of automotive parts in Campos Gerais. As secondary objectives, we seek to define how elaborate the indices that comprise the calculation of efficiency and demonstrate the data obtained through the use of the indicator. The methodological process used for the preparation of this article initially consisted with the literature review inherent in the subject. Quantitative research was used that makes use of numbers or measurement of analyzed events and makes use of statistical tools in the analysis of information, a case study as a research procedure being used. The article demonstrated through a practical example how the OEE indicator can influence the continuous improvement process within an organization of metal-mechanic industry. With the appointment of calculating overall equipment efficiency, short breaks and production losses became evident, therefore these stops could be reduced through continuous improvement plans.

**Key-words:** Indicator, Continuous Improvement, OEE.

## 1 Introdução

O cenário atual das organizações reflete um ambiente altamente competitivo, onde traz consigo um clima de incertezas repleto de novos desafios, que têm se acentuado progressivamente após o surgimento da globalização. Que segundo Giddens (2008, p.61) globalização é definida como “intensificação das relações sociais em escala mundial”.

Com o aumento das relações sociais e a redução da relação espaço x tempo, as organizações são obrigadas a terem cada vez mais produtividade, para tanto é necessário entender primeiramente o conceito desta palavra. Produtividade é a relação entre o quê foi produzido e o quê utilizou-se para produzir (SAMUELSON e NORDHAUS, 2010). Essa preocupação tem impactado todos os setores da economia nacional, em especial o setor de fabricação de peças automotivas, que tem sido afetado pela baixa competitividade comparado ao mercado exterior, onde um dos principais motivos é o custo do produto fabricado (DE PAULA, 2012).

O aumento da produtividade é um dos caminhos para dar competitividade às fábricas de peças automotivas, segundo Mariano (2013) através da redução de tempos improdutivos, da obtenção de colaboradores capacitados, do aprimoramento do ritmo de produção e da compra de maquinário especializado, as organizações podem alcançar melhores resultados e assim consequentemente serem mais competitivas. Mas como mensurar estes dados e provar que os investimentos obtiveram resultado?

Para isso, segundo Kaydos (1991) os indicadores de desempenho têm como finalidade “comunicar a estratégia e clarear valores, identificar oportunidades, diagnosticar problemas, entender o processo, definir responsabilidades, melhorar o controle e planejamento, identificar quando e onde a ação é necessária, guiar e mudar comportamentos, tornar o trabalho realizado visível, favorecer o envolvimento das pessoas, servir de base para um sistema de remuneração e tornar mais fácil o processo de delegação de responsabilidade”.

Nota-se que é de extrema importância para a produção o controle destas informações através de indicadores de desempenho, para tanto foram criados diversos modelos de mensuração de dados, como o índice de refugo, índice de tempo médio entre falhas, índice de tempo médio para reparo, índice de produtividade por pessoa. Tais indicadores podem revelar apenas uma realidade específica de determinada situação. Através desta dificuldade surgiu o indicador OEE (*Overall equipment effectiveness*) que tem como objetivo mensurar a eficiência de um(a) equipamento / unidade fabril em um determinado período de tempo.

Este estudo é advindo da necessidade constatada de fábricas de peças automotivas obterem um ganho maior de produtividade nas linhas de produção. Acredita-se que este indicador seja um pré-requisito para a organização alcançar a melhoria contínua em seus processos, ou seja, redução de falhas nos equipamentos, redução de refugo, redução de tempos ociosos e redução de set-ups, através da identificação precisa das falhas de produção por base em dados do indicador OEE.

O presente artigo tem como objetivo principal apresentar o desenvolvimento do método OEE em uma indústria de peças automotivas nos Campos Gerais. Como objetivos secundários, busca-se definir como elaborar os índices que compõe o cálculo de eficiência e demonstrar os dados obtidos através da utilização do indicador. Sendo este um método que identifica problemas no processo produtivo, para o aperfeiçoamento de técnicas aplicadas e desenvolvimento de técnicas novas para o melhor desempenho dos equipamentos.

O processo metodológico utilizado para elaboração do presente artigo consistiu inicialmente com a revisão de literatura inerente ao tema, segundo Gil (2008) “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Logo após, foram definidos meios para coletas de dados com contato direto, onde

segundo Marconi e Lakatos (2010) realizado com pessoas intimamente ligadas ao tema. Quanto ao método utilizado, empregamos a pesquisa quantitativa que faz a utilização de números ou medição de eventos analisados e que utiliza instrumentos estatísticos na análise das informações.

O trabalho utiliza-se de um estudo de caso como procedimento de pesquisa. Segundo Gil (1991) estudo de caso tem como características principais o estudo extenuante e profundo dos objetivos delimitados, de forma a permitir amplo conhecimento sobre o assunto, tarefa considerada praticamente impossível por meio de outros delineamentos considerados.

## **2 Fundamentação Teórica**

### **2.1 Sistema Toyota de Produção (STP)**

Após 73 anos ocupando o posto de maior montadora do mundo, a empresa General Motors foi ultrapassada pelo segundo ano consecutivo pela Toyota Motors Company. A diferença entre a Toyota e outras companhias fica cada vez mais evidente, com isso surgem vários questionamentos, dentre eles, “que mecanismos a Toyota utiliza para atingir estes resultados?”, analistas do assunto atribuem este evento ao Sistema Toyota de Produção como principal agente do sucesso alcançado pela montadora. Consequentemente o desafio das organizações, desde então, é atingir os mesmos resultados a partir da implantação dos conceitos de *Lean Manufacturing*, na tentativa de transformar as operações de produção cada vez mais eficientes e assim alcançar vantagens competitivas em relação ao mercado.

Womack, Jones e Roos (1992) afirmam que “A grande diferença entre o produtor enxuto e o produtor em massa é a constante busca pela perfeição, seja ela no processo ou produto”, o foco das técnicas do STP (Sistema Toyota de Produção) se dá em eliminar as perdas no processo produtivo, através de ferramentas como TPM, Kaizen, Zero Defeito, etc.

Segundo SHINGO (1989), o Sistema Toyota de Produção tem como princípios básicos:

- Minimização dos custos: no STP os produtores devem deixar com que o preço seja determinado pelo Mercado, estabelecendo a redução dos custos como única alternativa para aumentar os lucros, e consequentemente para redução dos custos a eliminação das perdas.
- Just in time: quantidade reduzida de estoque de matérias primas, por consequência de lotes de produtos menores, gerando menos componentes e tempos reduzidos de espera, tendo como consequência o custo financeiro menor.
- LeanThinking: é definido como realizar a organização e gerenciamento da cadeia produtiva da melhor maneira, buscando-se fazer cada vez mais com menos (estoques reduzidos, equipamentos mais eficientes, tempos de produção reduzidos, etc.).
- Redução nos tempos de Setups: lotes pequenos de produção com grande diversidade e baixo volume exigem tempos de troca de ferramentais reduzidos.
- Eliminação de quebras e defeitos nos equipamentos: buscar e estabelecer diretrizes para eliminação total de defeitos nos equipamentos, evitando a quebra dos ativos fabris e dando continuidade ao sistema de estoque zero.

### **2.2 Total Productive Maintenance (TPM)**

A TPM (*Total Productive Maintenance* ou Manutenção Produtiva Total) foi desenvolvida por empresas japonesas com base em manutenção preventiva em 1950, trabalho criado nos Estados Unidos. Onze anos depois, a TPM foi aperfeiçoada pelos japoneses através da solidificação de técnicas de manutenção preventiva, da manutenção do sistema de produção, da prevenção da manutenção e da engenharia de confiabilidade (PDCA, 1995).

Um dos objetivos da TPM é fazer com que todos os colaboradores dentro da empresa participem e utilizem os equipamentos da melhor maneira no processo produtivo e nos processos administrativos, buscando a diminuição no total de acidentes, redução na quebra dos ativos fabris e zero defeito (SHIROSE,1996).

A TPM ou Manutenção Produtiva Total tem em sua finalidade buscar a eficiência dos equipamentos na redução das quebras de máquinas, reduzir as perdas de produção ao longo do processo produtivo e utilizar da melhor forma possível os equipamentos em sua disponibilidade (NAKAJIMA,1989).

### 2.3 Indicadores de Desempenho

Os indicadores podem ser definidos como informações representadas por números ou dados e que são utilizados para medir o processo durante ou depois do término de sua execução (CARIDADE, 2006).

Segundo Tadachi e Flores (1997) “indicadores são formas de representação quantificáveis das características de produtos e processos”. Tendo como função gerenciar e auxiliar no controle da qualidade do produto e do processo no decorrer do tempo. Relacionando-se diretamente no gerenciamento de desempenho, pois o processo deve ser bem executado, pois suas características devem permanecer como desejadas pelo cliente.

### 2.4 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

OEE é um indicador que avalia a eficiência dos equipamentos com a finalidade de identificar os problemas no processo produtivo e alcançar a Total Productive Maintenance (NAKAJIMA, 1989).

Os dados apresentados pelo indicador OEE envolvem muito mais do que apenas mensurar a eficiência de cada equipamento, através deste é possível identificar onde estão as perdas no processo produtivo e com isso definir novas potenciais de melhoria. Por meio deste método o processo de gerenciamento das atividades de produção será aperfeiçoado, tendo maior facilidade de indicar a melhor direção de atuação para as equipes de trabalho.

O indicador de eficiência global é um dos métodos mais utilizados no mundo para gerenciamento da cadeia produtiva, através dele é possível conhecer a real situação dos ativos fabris, quanto tempo ficam disponíveis para produção, quanto o equipamento está produzindo em comparação com a quantidade real pela qual foi adquirido e a taxa de refugo dos produtos produzidos, sendo assim, o indicador OEE é considerado um indicador completo, pois aborda os principais pilares da produção (CARDOSO, 2014).

Atualmente define-se como meta ideal um OEE superior a 85%, sendo a Disponibilidade como classe mundial quando superior ou igual a 90%, a Performance quando superior ou igual a 95% e a Qualidade quando superior ou igual a 99%. Senso assim, um equipamento ao equiparar-se ou superar esses valores individualmente é avaliado como um equipamento de desempenho de classe mundial.

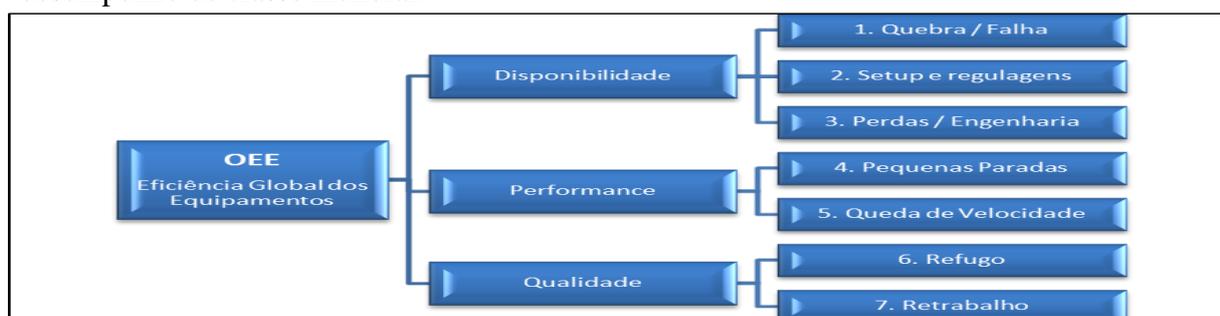


Figura 1: Estrutura para mensuração de dados para o indicador OEE (Adaptação site: [www.oeecom.br](http://www.oeecom.br))

Disponibilidade: é o cálculo do total de paradas de produção em relação ao tempo total programado para produção, sendo as perdas por disponibilidade composta por quebra de máquinas, ociosidade, set up, etc.<sup>1</sup>

Disponibilidade% = (tempo produzindo / tempo programado) \* 100% (equação 1)

Onde o tempo produzindo é o tempo que o ativo fabril realmente produziu, sendo descontado todo período em que o equipamento ficou parado devido a quebras, falhas, setups, regulagens e pequenas paradas. E o tempo programado para produção é o tempo em que os gestores planejaram para que o equipamento trabalhasse.

Performance: é a velocidade do equipamento em relação ao tempo disponível. Identifica os problemas que o afetam impedindo de operar com a máxima capacidade de produção, como baixa velocidade por falta de treinamento dos operadores e pequenas paradas de produção.

Performance% = (Quantidade Produção Real / Quantidade Produção teórica) \* 100 (equação 2)

A produção teórica indica quantos produtos deveriam ter sido produzidos com base nos dados técnicos de aquisição dos equipamentos, ou seja, a quantidade de produção pelo qual o ativo fabril foi adquirido.

Qualidade: Demonstra a quantidade de produtos bons em relação ao total de produtos produzidos, neste indicador fica evidente a quantidade de itens que geraram refugo devido a produtos defeituosos, rejeitados, retrabalho etc.

Qualidade% = (Quantidade de Produtos bons / Quantidade Total Produzida)\* 100 (equação 3)

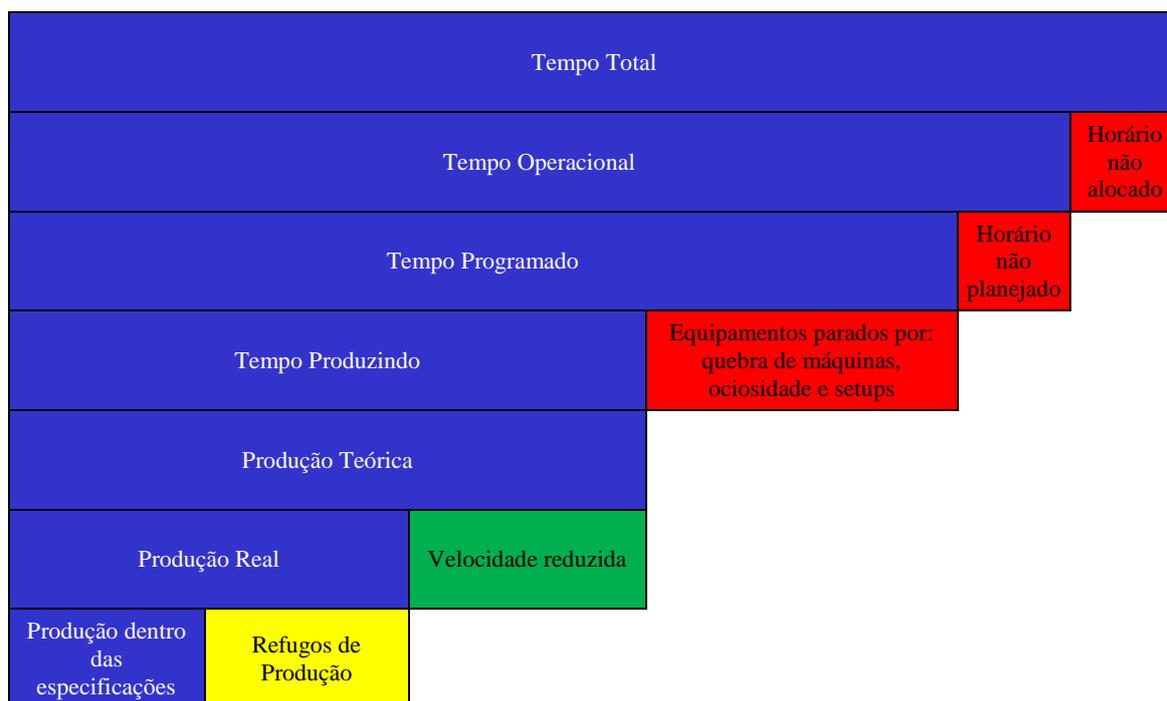


Figura 2: Mapa de utilização do tempo pelos equipamentos. (Site [www.oee.com.br](http://www.oee.com.br))

- Tempo Total: Considera-se às 24 horas por dia, durante 365 dias por ano.
- Horário Não alocado: Tempo em que a Fábrica não está funcionando. Ex.: Terceiro turno, para uma empresa que só trabalha dois.
- Tempo Operacional: Tempo total menos horário não alocado.

- Horário não planejado: É o tempo em que a fábrica tem os ativos prontos para produzir, mas não produz devido a razões alheias. Ex.: Equipamento parado devido a falta de encomendas.
- Tempo Programado: Tempo Operacional menos Horário não planejado.
- Tempo do equipamento parado: período em que o ativo fábri deixa de produzir devido a quebras, falhas, setups.
- Tempo Produzindo: Período em que o equipamento está produzindo, independentemente da qualidade ou performance da máquina.
- Produção Teórica: Quantidade que seria produzida se o equipamento estivesse operando na velocidade padrão do produto.
- Velocidade reduzida: Perda de produção decorrente a velocidade do equipamento inferior a velocidade padrão de produção.
- Produção Real: Quantidade Total de bens produzidos.
- Peças Boas: Peças produzidas dentro das especificações.
- Refugo: Peças produzidas fora das especificações.

Com os resultados apresentados pelo OEE é possível avaliar eficiência produtiva dos equipamentos, sendo possível elaborar métodos de melhoria contínua mais precisos em relação a real situação dos ativos (ANTUNES, et.al., 2008).

### **3 Cenário da pesquisa**

A empresa analisada foi criada em 1980 em Curitiba – PR, atuando no ramo metal-mecânico de produção de peças automotivas, fornecendo peças para diversas montadoras nacionais e internacionais.

No ano de 2002 o grupo empresarial constituiu sua planta em Ponta Grossa, que somando junto com a outra unidade instalada na cidade, passou a produzir 2.400 toneladas de peças fundidas por mês.

Atualmente esse grupo empresarial continua abastecendo tanto montadoras quanto seus sistemistas, além de indústrias de bens de capital.

### **4 Desenvolvimento do projeto**

Atualmente a empresa está implantando um sistema de projetos estratégicos, denominado “Lean A3”. Com a ajuda de um consultor externo criou-se um grupo com colaboradores de diversas áreas envolvidas, como Manutenção, Produção, Sistemas da Qualidade, Administrativo e Financeiro, com o objetivo de atuar em busca de melhorias em todas as linhas de produção.

Na primeira reunião do Setor de Manutenção verificou-se a necessidade de mensurar o desempenho atual da unidade fabril e estabelecer metas e parâmetros para atingir uma eficiência maior nos processos. A partir desta situação problema, notou-se que a melhor solução seria a implantação do indicador OEE, onde o Departamento de Planejamento e Controle de Manutenção ficaria responsável pela elaboração e aplicação do indicador.

A primeira etapa do processo de implantação do indicador OEE ocorreu com o treinamento dos gestores de cada setor, logo após, cada um deles repassou aos seus colaboradores os conhecimentos adquiridos.

Após todos os envolvidos estarem devidamente capacitados, a próxima etapa consistiu na busca dos dados necessários para elaboração do indicador OEE. Neste contexto, a empresa já possuía um sistema de codificação de dados de paradas.

Código	Motivo de Parada
1	Falta de Ferro
2	Falta de Areia
3	Aguardando Desmoldagem
4	Areia Seca
5	Amostras / Engenharia
6	Manutenção Corretiva
9	Falta de Macho
10	Falta de Modelo
11	Troca de Modelo
12	Limpeza
13	Outros
14	Treinamento / Reunião
15	Modelo Defeituoso
16	Falta de Operador

Quadro 1: Sistema de codificação de motivos de paradas de produção (Empresa foco do estudo)

As informações referentes à produção de peças foram obtidas através das folhas de apontamento de produção, conforme exemplo abaixo:

Folha de Apontamento						
Início	Fim	Duração	Quantidade de Moldes Produzidos		Produto	Código / Situação
		Minutos	Bons	Refugo		
8:10	8:40	0:30	0	0	A	10 - Falta de Modelo
8:40	11:15	2:35	95	7	A	Produzindo
11:15	11:25	0:10	0	0	A	14 - Parada: Outros
11:25	12:25	1:00	39	2	A	Produzindo
12:25	12:45	0:20	0	0	A	06 - Manutenção
12:45	13:30	0:45	23	1	A	Produzindo
13:30	14:30	1:00	0	0	B	Horário de Almoço
14:30	15:00	0:30	17	0	B	Produzindo
15:00	15:05	0:05	0	0	B	06 - Manutenção
15:05	15:20	0:15	0	0	B	06 - Manutenção
15:20	15:30	0:10	6	0	B	Produzindo
15:30	15:42	0:12	0	0	C	12 - Troca de Modelo
15:42	15:50	0:08	1	1	C	Produzindo
15:50	16:15	0:25	0	0	C	01 - Falta de Ferro
16:15	16:45	0:30	6	7	C	Produzindo
16:45	17:05	0:20	0	0	C	01 - Falta de Ferro
17:05	17:15	0:10	3	3	C	Produzindo
17:15	17:45	0:30	0	0	C	06 - Manutenção
17:45	17:58	0:13	3	4	C	Produzindo
<b>Tempo Programado:</b>		<b>Quantidade de moldes produzidos:</b>		<b>Descritivo de moldes produzidos:</b>		<b>Período:</b>
08:48:00		218		A, B e C		05/03/2014

Quadro 2: Folha de apontamento de produção (Empresa foco do estudo)

O tempo ocupado pelas paradas de produção foi apresentado de maneira que se fosse possível verificar as causas que mais afetam as paradas na linha de produção:

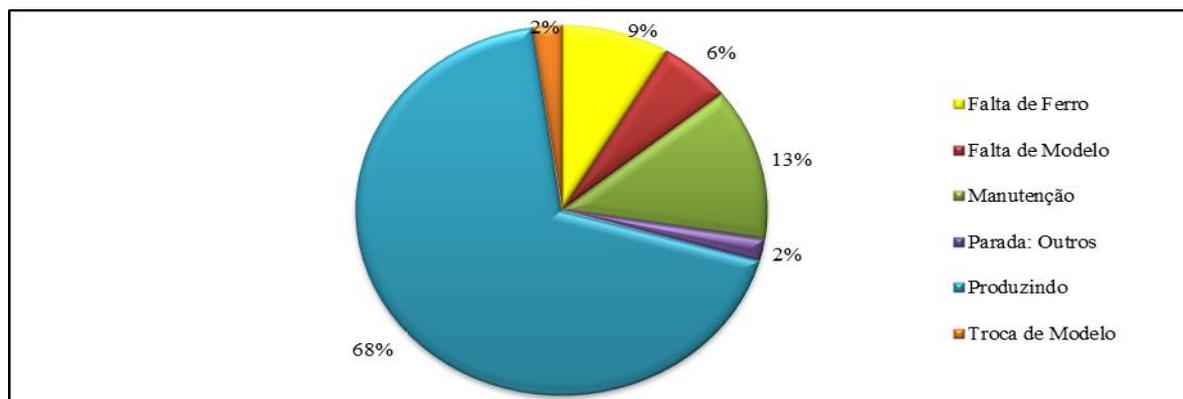


Figura 3: Composição do tempo programado para produção (Empresa foco do estudo)

Por meio dos dados apresentados, foi possível elaborar o cálculo do primeiro pilar que compõe o indicador OEE (Disponibilidade), onde o tempo produzindo é dividido pelo tempo total programado para produção e logo após, multiplicado por 100%, neste caso, o valor obtido foi de 68% de Disponibilidade na Linha de Moldagem A.

O cálculo de Performance foi efetuado através dos dados obtidos com as folhas de produção, para tanto foram utilizados o total de moldes produzidos e comparado com a produção teórica para o qual o equipamento foi adquirido. Ex.:

Moldes A, B e C	
Tempo Produzindo:	528 minutos
Produção Real:	218 moldes
Produção Teórica (Moldes/Min - Nominal da Máquina):	308 moldes
Perdas / Aumento de Produção (Moldes/Min - Nominal da Máquina):	-90 moldes

Quadro 3: Apontamento de performance de produção para o Molde A (Empresa foco do estudo)

Notou-se a baixa performance do equipamento no momento de produção dos “moldes A, B e C”, onde se observou que o equipamento deixou de produzir 134 moldes por baixa velocidade e/ou paradas pequenas.

Através dos dados apresentados foi identificado o segundo pilar que compõe o indicador OEE (Performance), sendo calculado a partir da divisão do total de moldes produzidos pela produção teórica de produção e logo após multiplicado por 100%, neste caso obteve-se o valor de 70,78% de Performance na Linha de Moldagem A.

O cálculo de Qualidade dos moldes produzidos no equipamento foi realizado com base nos dados apontados pelas folhas de produção, mensurando o total de moldes considerados dentro das especificações em relação ao total de moldes produzidos:

Qualidade dos moldes	
Moldes dentro das especificações:	193 moldes
Moldes que geraram refugo:	25 moldes
Total de moldes produzidos:	218 moldes

Quadro 4: Apontamento Qualidade dos Moldes produzidos (Empresa foco do estudo)

Abaixo representação gráfica da qualidade dos moldes produzidos na Linha de Moldagem A.

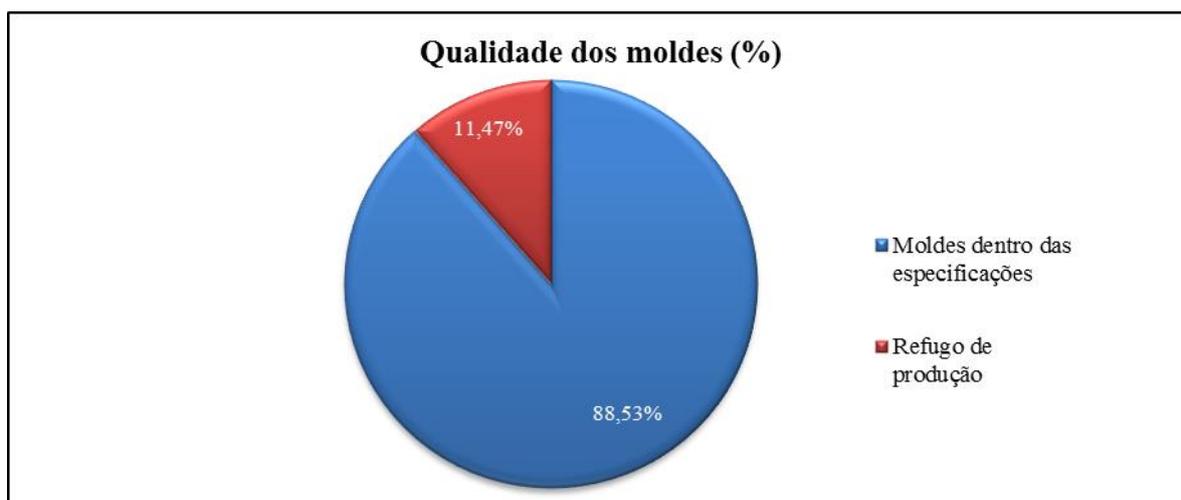


Figura 4: Apontamento Qualidade dos Moldes produzidos (Empresa foco do estudo)

O cálculo do terceiro pilar que compõe o indicador OEE foi efetuado a partir da divisão do total de moldes dentro dos padrões de qualidade pelo total de moldes produzidos, multiplicando-se por 100%, com isso, obteve-se o valor de 88,53% de Qualidade dos moldes.

Após todos os dados necessários para o cálculo do indicador de eficiência global terem sido levantados, o cálculo OEE foi realizado da seguinte forma:

$OEE = Disponibilidade \times Performance \times Qualidade$  (equação 4)

Com isso, obteve-se o valor de  $68\% \times 70,78\% \times 88,53\% = 42,61\%$  (cálculo 1)

Abaixo representação gráfica dos dados obtidos com o cálculo do indicador OEE no mês de Março de 2014.

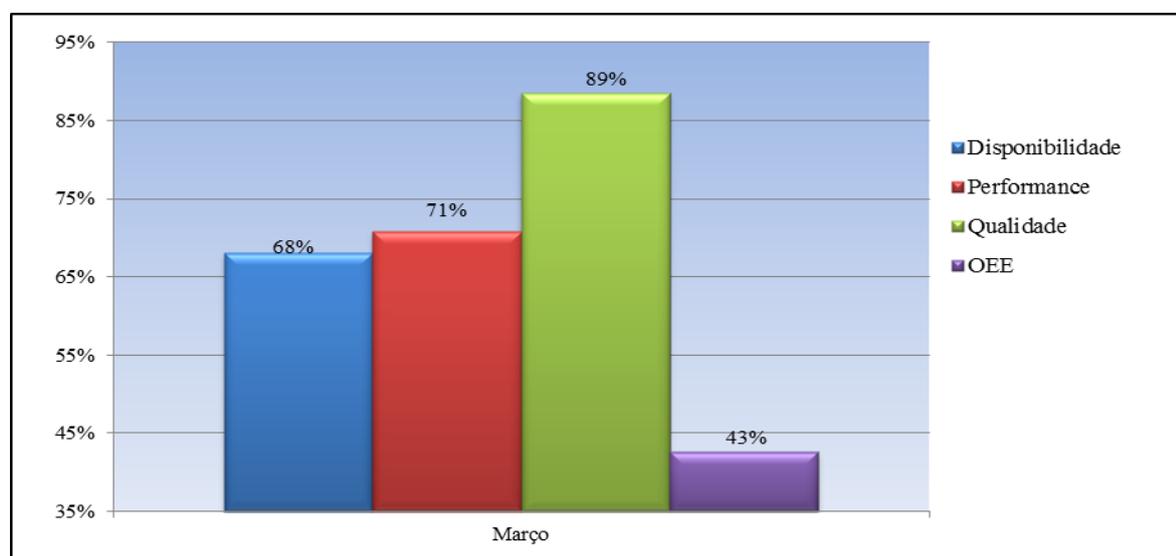


Figura 5: Indicador de Eficiência Global – OEE – Período analisado: Março/2014 (Empresa foco do estudo)

Por meio da análise destes dados notou-se que o índice que mais afetava a produção era a Disponibilidade, pois representava o menor percentual de eficiência. A partir desta informação analisou-se o quadro descritivo de paradas, onde o item que mais impactou foram as paradas por manutenção não planejada, situação para a qual foi dado maior ênfase. Posteriormente verificaram-se através dos relatórios de manutenção os problemas mais frequentes e a partir deste foram desenvolvidos planos de ação para reduzir as paradas.

Através dos dados apresentados pelo indicador OEE, o setor de Manutenção obteve maior embasamento para desenvolver ações de investimento nos ativos fabris, tais como substituição de componentes dos ativos fabris, readequação dos planos de manutenção preventiva e desenvolvimento de um plano de lubrificação (ações que não eram realizadas devido ao custo das mesmas, e a partir dos dados obtidos pelo indicador obtiveram maior justificativa para serem efetuadas). As ações desenvolvidas pelo Setor de Manutenção para aumentar a Disponibilidade Fabril tiveram êxito, fato demonstrado nos gráficos de percentual de parada por manutenção na Linha de Moldagem A.

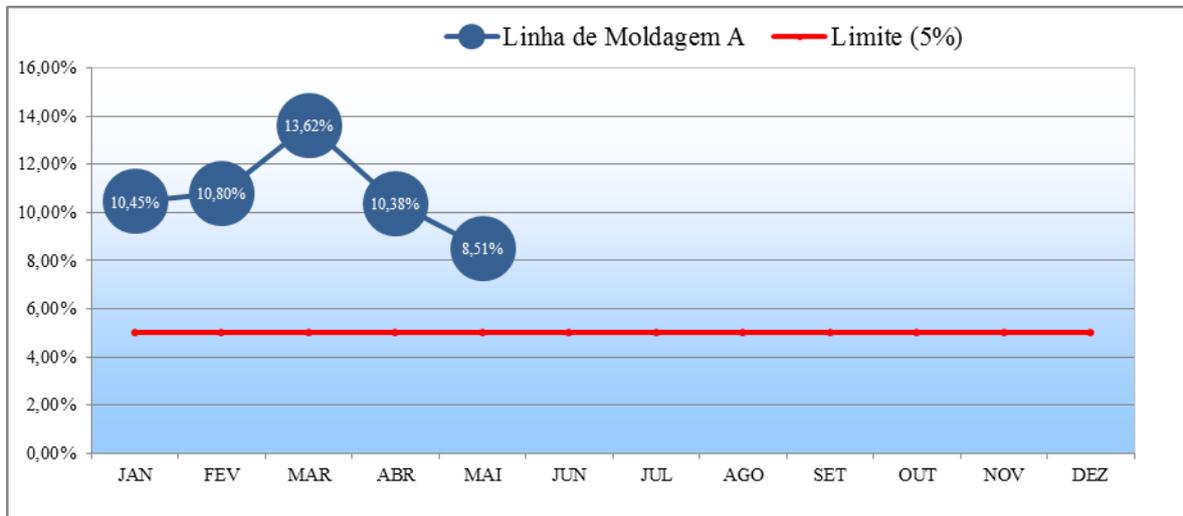


Figura 6: Evolução de paradas de produção, código 06 – Manutenção (Empresa foco do estudo)

As paradas de fábricas por motivos de manutenção foram reduzidas e com isso o segundo ponto a ser atacado foi a performance (devido a esta ser o segundo menor valor do cálculo – 70,78%).

O desempenho da linha de produção melhorou. Após a análise dos dados apresentados no OEE as equipes de produção foram estimuladas a melhorar seu comprometimento com a produtividade da linha de produção e os encarregados a desenvolverem um controle maior para que as metas fossem atingidas, com isso as paradas de produção foram reduzidas e a performance da linha de produção aumentou fato que é apresentado na figura 7.

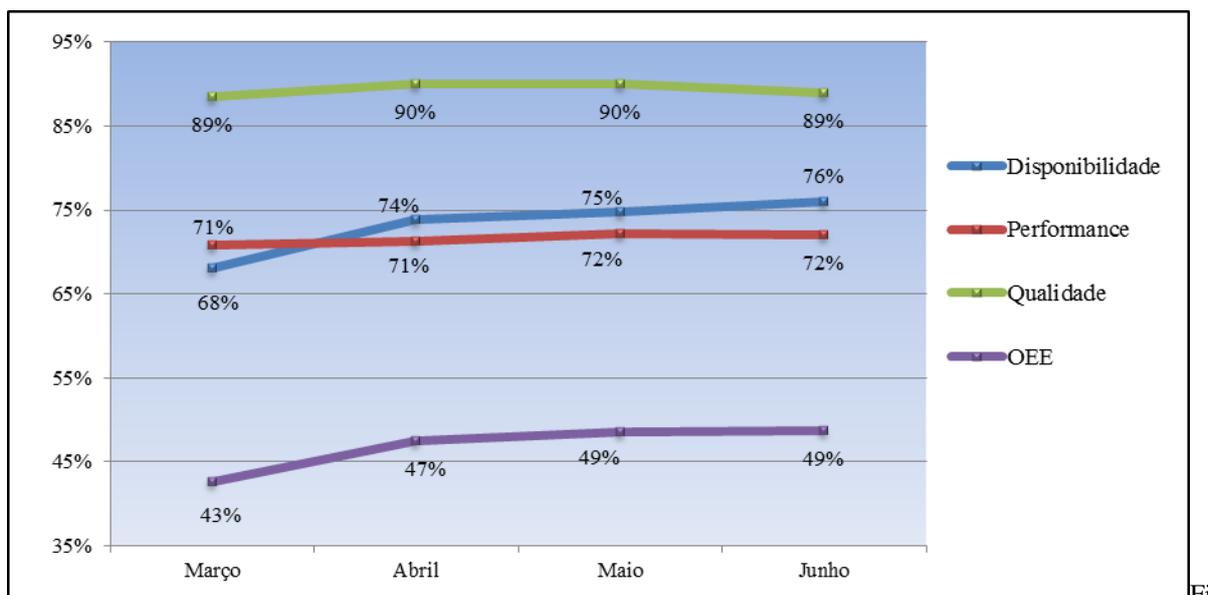


Figura 7: Evolução na eficiência da linha de Moldagem A (Empresa foco do estudo).

Após o indicador OEE estar devidamente formulado, entrevistou-se o Gerente de Manutenção da Empresa foco do estudo com o objetivo de identificar sua percepção relativa a implementação do indicador de eficiência global.

Questões da pesquisa	Entrevista (Gerente de Manutenção)
Como o indicador está auxiliando no processo de melhoria contínua?	Indica a real situação do equipamento ou linha. Aponta a eficiência global do equipamento, revelando a “curva da bacia” e assim auxiliando no melhor ponto a ser atacado para tornar a produção mais eficiente. No setor de Manutenção o indicador está auxiliando no apontamento dos equipamentos que devem ter uma atenção especial.
Quais dificuldades encontradas na análise dos dados?	Veracidade dos dados (Confiabilidade). Devido ao indicador ser formado por 3 variáveis (Disponibilidade, Performance e Qualidade) o volume de dados necessário para elaboração é muito grande, levando nos a desenvolver novas maneiras para controla-los sem perder a Confiabilidade nos mesmos.
A longo prazo o que se espera dos dados obtidos no indicador OEE?	Espera-se obter um bom projeto para melhorias, no setor de Manutenção espera-se obter dados que validem o momento em que os equipamentos sejam considerados obsoletos e assim apontando o momento em que o mesmo deverá ser substituído, focando sempre na produção enxuta.

Quadro 6: Resultado após a implantação do indicador OEE (Empresa foco do estudo).

Observando os relatos do Gestor de Manutenção e analisando os dados de evolução na Linha de Moldagem A, conclui-se que foi positiva a implantação do indicador de eficiência global. Porém como relatado pelo mesmo, ainda há um grande espaço para melhorias. A questão da confiabilidade dos dados ainda é um ponto a ser melhorado, pois, segundo o entrevistado para elaboração do indicador é necessária uma grande quantidade de dados, fato que se contabilizado de maneira errônea pode comprometer a veracidade do indicador.

## 5 Conclusões

Este trabalho demonstrou através de um exemplo prático como o indicador OEE pode influenciar no processo de melhoria contínua dentro de uma organização do ramo metal-mecânico. Com o apontamento do cálculo de eficiência global dos equipamentos pequenas paradas e perdas de produção ficaram mais evidentes, conseqüentemente essas paradas puderam ser reduzidas através de planos de melhoria contínua. Assim, este artigo demonstrou a utilização de um novo indicador de desempenho OEE e evidenciou através de um estudo de caso um modelo prático para implantação do mesmo, bem como as principais dificuldades encontradas.

Após a implantação do indicador OEE, a organização obteve uma ferramenta que proporciona uma maneira mais clara de entender a eficiência das linhas de produção, identificando com maior precisão os chamados “gargalos de produção”. Com os resultados obtidos com o indicador definiu-se o melhor caminho para o aprimoramento dos setores produtivos e através de ações baseadas nos dados apresentados, espera-se um aumento na competitividade da organização perante o mercado.

Uma sugestão para trabalhos futuros é a elaboração de sistemas informatizados para coleta dos dados utilizados no indicador OEE, com objetivo de aumentar a Confiabilidade dos mesmos e garantir a veracidade das informações apresentadas.

## 6 Referências

ANTUNES, J. et. al, **Sistemas de Produção – Conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta**. Ed. Bookman: Porto Alegre, 2008.

CARDOSO, Caique. **5 Razões que fazem o OEE ser o índice mais usado na Indústria em todo o Mundo.** Disponível em: <http://www.kitemes.com.br/5-razoes-que-fazem-o-oee-ser-o-indice-mais-usado-na-industria-em-todo-o-mundo/>. Acesso em 10/05/2014.

CARIDADE, Annelise Vendramini da Silva. **Práticas de Gestão Estratégica e Aderência ao Método Sigma:** Um estudo de Caso no Setor de Celulose e Papel. São Paulo: USP, 2006.

DE PAULA, Antonio Carlos. **Revista Mercado Automotiva.** 217 ed., 2012. Disponível em: <http://www.revistamercadoautomotivo.com.br/Desafios-Nacionais/17/r/>. Acesso em: 03/05/2014.

GIDDENS, Anthony. **Sociologia.** 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 3ª Ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KAYDOS, W. **Measuring, Managing, and Maximizing Performance Portland, Productivity Press.** (1991).

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E.M. **Metodologia Científica.** 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARIANO, João. Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/colunistas/ColunistaPerfil.aspx?CodColunista=43854>. Acesso em: 10/05/2014.

NAKAJIMA, S. **La Maintenance Productive Totale (TPM).** Traduzido do japonês por Yoko Sim, Christine Condominas e Alain Gómez, Afnor, Paris, France, 1989.

OEE. **Efetividade Global do Equipamento.** Disponível em: <http://www.oe.com.br/>. Acesso em: 10/05/2014.

PDCA. **O que é TPM.** Disponível em: <http://www.pdca.com.br/site/portal-tpm.html>. Acesso em: 10/05/2014.

SAMUELSON, Paul A.; NORDHAUS, Willam D. **Economia.** 19ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2010.

SEGALIA, Amauri. **O Triunfo da Toyota.** Disponível em: <http://epocanegocios.globo.com/Revista/Epocanegocios/0,,EDG76927-8382-2,00.html>. Acesso em: 10/05/2014.

SHINGO, S., **O Sistema Toyota de Produção** – Do ponto de vista da engenharia de produção. Ed. Bookman: Porto Alegre, 1996.

SHIROSE, K. **TPM New Implementation Program in Fabrication and Assembly Industries.** JIPM – Japan Institute Plant Of Maintenance, Tokyo, 1996

TADACHI, N.T.; FLORES, M.C.X. **Indicadores da Qualidade e do Desempenho.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

WOMACK, J., JONES, D. & ROOS, D. (1992) – **A Máquina que Mudou o Mundo.** Editora Campus, 9ª Reimpressão, Rio de Janeiro.