

Utilização da Tecnologia OEE Como Ferramenta Para Monitorar Centros de Usinagem no Setor Automotivo

Alexandre Rodizio Bento (Faculdades Santa Cruz)
Calandrine Maximiliano (Faculdades Santa Cruz)
Juliano de Melo (Faculdades Santa Cruz)
Michel Braz de Moraes (Faculdades Santa Cruz)

Resumo

A concorrência no setor automotivo é intensa e os produtos estão com ciclos de vida reduzidos. Para concorrer neste setor é necessário melhorar a eficiência dos processos de manufatura com centros de usinagem cada vez mais automatizados com foco na produção para atingir as metas. O gerenciamento destes centros normalmente é feito de forma manual por operadores e assistentes, que controlam a produção e as paradas do processo. Neste controle é necessário anotar a produção periodicamente, a partir do controlador lógico programável, sendo obrigatório zerar a cada marcação. Neste contexto o objetivo deste trabalho é propor implantação de um sistema para demonstrar *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) conhecida como eficiência global dos equipamentos de produção. Esta implantação permite melhorar o desempenho da linha de produção, identificar os gargalos, monitorar os índices de OEE, sugerir ações de melhoria no processo, além demonstrar a utilização de automação moderna como estratégia, ou seja, tecnologia integrada à máquina. O conjunto destes resultados acaba aumentando o lucro à produtividade e qualidade, reduzindo custos para o setor automotivo.

Palavras chave: OEE, Centros de Usinagem, Setor Automotivo.

Using Technology as a Tool for Monitoring OEE Machining centers in the Automotive Sector

Abstract

The competition in the automotive sector is intense and the products are with reduced life cycles. To compete in this sector it is necessary to improve the efficiency of the manufacture processes more and more with machining centers automated with focus in the production to reach the goals. The administration of these centers is usually made in a manual way by operators and assistants, that they control the production and the stops of the process. In this control it is necessary to write down the production periodically, starting from the programmable logical controller, being obligatory to reduce to zero to each demarcation. In this context the objective of this work is to propose implantation of a system to demonstrate Overall Equipment Effectiveness (OEE) known as global efficiency of the production equipments. This implantation allows to improve the acting of the production line, to identify the bottle mouths, to monitor the indexes of OEE, to suggest improvement actions in the process, beyond to demonstrate the use of modern automation as strategy, in other words, technology integrated into the machine. The group of these results ends up increasing the profit to the productivity and quality, reducing costs for the automotive sector.

Key-Words: OEE, Centers of Machining, Automotive Sector.

1 - INTRODUÇÃO

O setor automotivo tem destaque na economia mundial devido à sua lucratividade e competitividade. Para se manter no mercado as indústrias deste segmento buscam por inovações tecnológicas em suas linhas de manufatura a fim de reduzir custos e garantir a qualidade de suas peças (BENTO; PAULILLO, 2010).

O gerenciamento das linhas de manufatura normalmente é feito de forma manual por operadores e assistentes, que controlam a produção e as paradas dos processos de fabricação a fim de justificar o alcance ou não das metas propostas pela indústria.

A gestão dos controles de paradas de produção realizados se mantém em papel, o que dificulta um histórico ou mesmo uma projeção comparativa destes dados para desenvolver ações eficazes. Estas ações visam melhorar processos de manufatura ou até obter uma melhor configuração dos equipamentos responsáveis pela produção.

O *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), conhecida como eficiência global dos equipamentos de produção é uma ferramenta que pode demonstrar em tempo real os índices desempenho e perdas dos equipamentos (DE RON; RONDA, 2005). Além disso, contribuir para a melhoria continua do processo de fabricação e reduzir os custos no setor automotivo.

O OEE aliado a outras tecnologias de software e hardware pode proporcionar ganhos expressivos para as indústrias automotivas, onde a busca de produtos com qualidade a preços menores é grande. Além disso, auxiliar os gestores a tomada de decisão com informação de qualidade sobre o andamento das linhas de produção e a utilização dos recursos produtivos (CHIARADIA, 2004).

Desta forma, a tecnologia OEE vem se tornando obrigatória no processo de produção, pode reduzir os custos de fabricação e retrabalho, além de agregar valor ao produto final, sendo ainda, uma das principais técnicas para medir o desempenho produtivo na indústria (OLIVEIRA; HEMOSILLA; SILVA, 2012).

O objetivo deste trabalho é demonstrar e avaliar o modelo convencional de anotações de produção para gestão de produtividade em centros de usinagem, que normalmente são feitos manualmente. Após esta apresentação do modelo convencional, substituir este aplicando tecnologia OEE em um novo sistema

proposto. Com isso comparar os resultados do sistema proposto e convencional, em termos de lucratividade e agilidade.

2 - TECNOLOGIA OEE

OEE consiste em monitorar e melhorar a eficácia nos processos de fabricação nas indústrias. Trata-se um conjunto de ações tomadas a partir de indicadores que determinam a melhor forma de gerenciar os processos de produção (PROENÇA; TUBINO, 2010).

O método é simples, prático e objetivo, é capaz de detectar as falhas mais comuns que acontecem diante de todos, que impactam diretamente na produtividade. Oferece indicadores que mostram a situação de cada máquina e onde aplicar as melhorias (SANTOS, 2009).

Os indicadores de tempo consistem em índices do OEE, tais como: tempo total operacional, paradas planejadas, perdas por disponibilidades, perdas por desempenho e perdas por qualidade, conforme a figura 1.

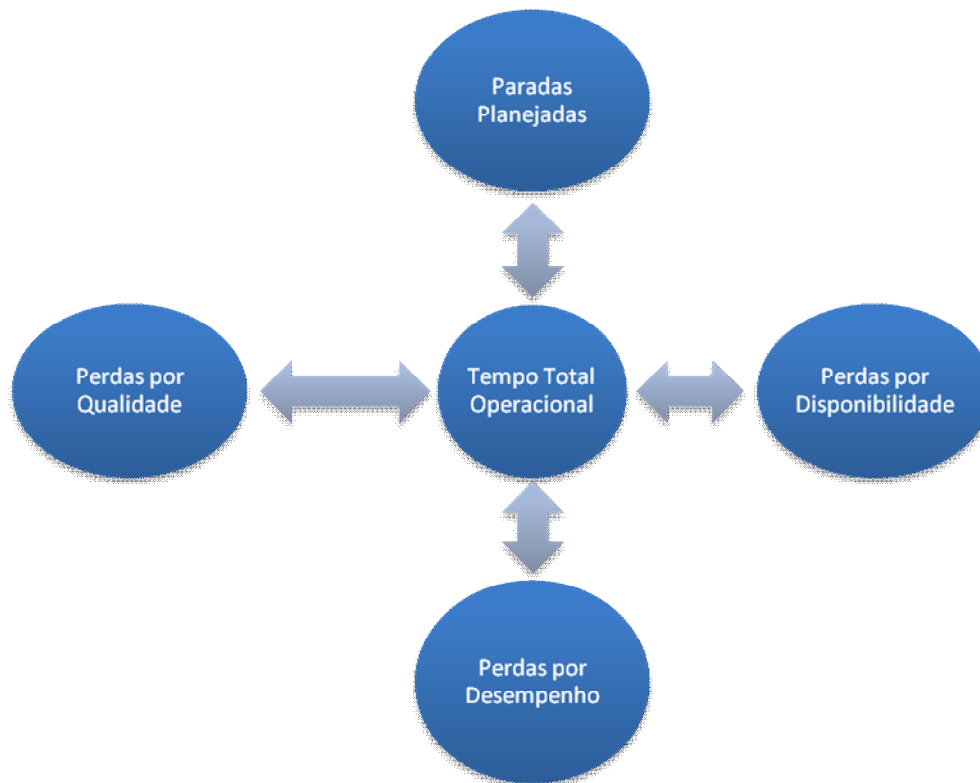


Figura 1. Indicadores do OEE.

A figura 1 demonstra os indicadores do OEE, onde a análise começa com o tempo total operacional, ou seja, o medidor de tempo que a máquina esta disponível para produzir. Subtraindo o tempo de paradas planejadas obtêm o índice do tempo de produção planejada.

O cálculo do OEE inicia-se no tempo de produção planejada e dispõem-se indicando as perdas por máquina (disponibilidade), operador (desempenho) e materiais (qualidade) (COELHO, 2008).

A disponibilidade é formada por acontecimentos que impedem a continuidade da produção tais como: quebra de máquinas na linha de produção, problemas na inicialização de linhas, desinstalação de setores ou células produtivas, falta de materiais entre outros.

Já a qualidade são perdas que abrange toda a produção que não alcançou os níveis mínimos de qualidade estabelecidos pela indústria. O restante do tempo é efetivo de produção, que é o resultado do OEE.

3 - MÉTODO OEE

OEE é alcançado por meio da extração das perdas que incluem os tempos gastos com quebras, regulagem, paradas, baixa velocidade, quantidade de refugo e retrabalho (SILVA, 2002). Cada conjunto de perdas gera um índice de disponibilidade, desempenho e qualidade que calculados geram o OEE, conforme demonstra a figura 2.

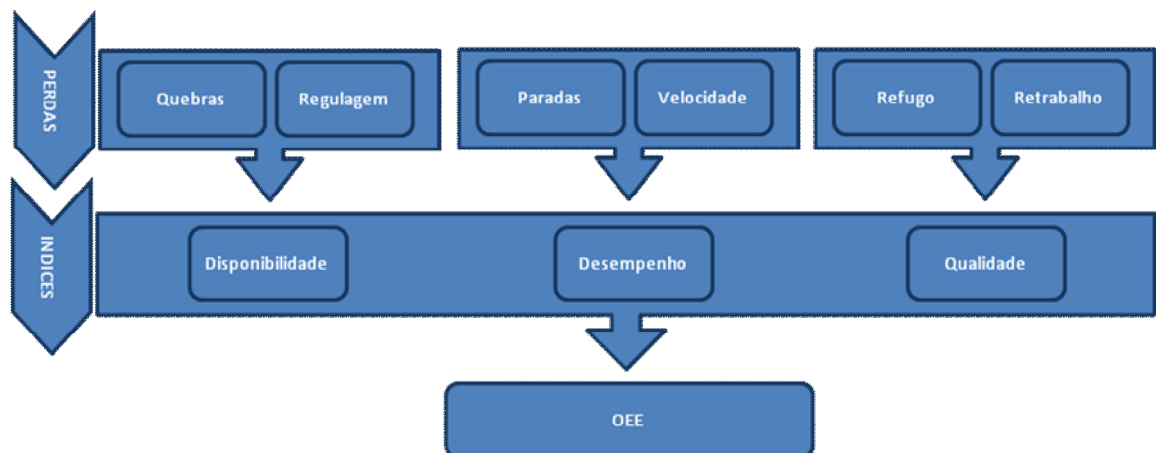


Figura 2. Representação para Cálculo do OEE.

De acordo com The Productivity Development Team (1999) no cálculo do OEE a atividade de identificar as perdas é a mais importante, pois esta associada diretamente com o entendimento que a indústria tem sobre seus equipamentos. Se conhecer onde se encontram as limitações dos equipamentos é adquirir a eficiência global.

Segundo Nakajima (1993) a meta de índice do OEE a se atingir é 85% para os equipamentos. As empresas que obtêm o índice superior a meta, ganham o prêmio TPM Award. Para se atingir o índice OEE de 85%, é necessário 90% para disponibilidade * 95% desempenho * 99% qualidade.

O *Total Productive Maintenance* (TPM), ou seja, manutenção produtiva total é um sistema desenvolvido no Japão a fim de eliminar perdas, reduzir paradas, garantir a qualidade e diminuir custos nas empresas com processos contínuos. O propósito do TPM é atingir o menor número possível de acidentes, defeitos e avarias (SANTOS; SANTOS, 2007).



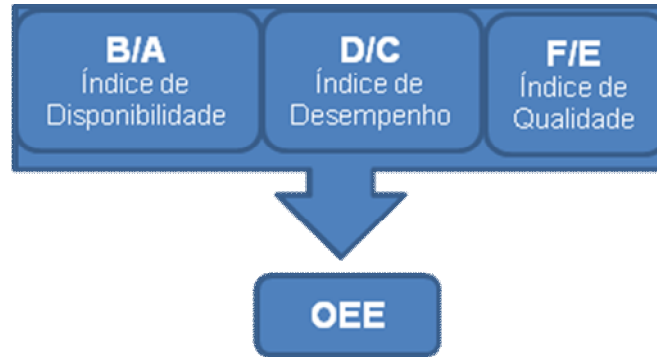


Figura 3. Sistemática de cálculo do OEE.

A figura 3 demonstra a sistemática de cálculo do OEE e todos os parâmetros que são utilizados para obter o índice de OEE. O processo de cálculo inicia-se no tempo total disponível do equipamento que divide em tempo disponível para produção e não planejado. O tempo disponível subdivide em tempo real de produção e falhas que podem ocorrer no processo de fabricação. O tempo real é o mesmo do desempenho desejado no ciclo real, este divide-se em desempenho real e pequenas paradas ou baixa velocidade. O desempenho real gera a quantidade total de produtos produzidos que podem ser produtos bons, sucata ou retrabalho.

Para obter o índice de disponibilidade divide-se o tempo real de produção pelo tempo disponível para produção. O índice de desempenho é o resultado da divisão do desempenho real pelo desempenho desejado no ciclo ideal. Já para obter o índice de qualidade divide-se a quantidade de produtos produzidos dentro da especificação pela quantidade total de produtos produzidos.

4 - RESULTADO E DISCUSSÕES

Para uma boa comparação entre o sistema convencional e a metodologia proposta neste trabalho é necessário resgatar os fluxogramas destes processos.

Ambos estão representados na figura 4, onde se pode observar que a principal modificação está no processo de automatização de coleta de dados que será relacionada com o uso da tecnologia OEE no sistema proposto. Devido esta automação alguns processos que estão circulados em vermelho no sistema convencional não serão necessários no sistema proposto.

Vale lembrar que no sistema proposto o processo não tem interferência humana, isto traz mais veracidade para as informações coletadas que serão gravadas em banco de dados e podem ser utilizados para gerar dados estatísticos e históricos.

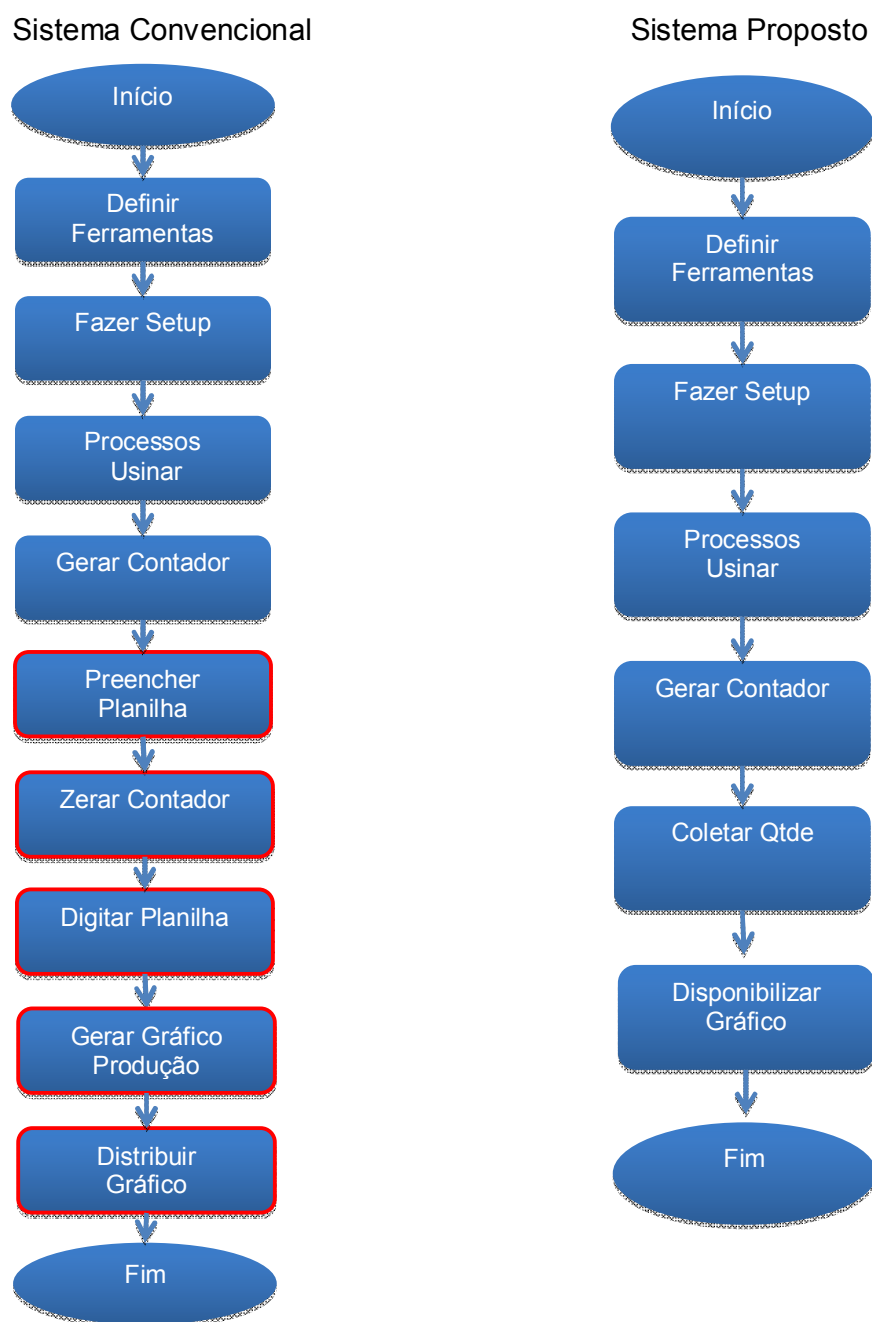


Figura 4. Comparação entre os sistemas.

O comparativo que demonstra a figura 4, pode se observar que o fluxo proposto é reduzido devido automatização do processo manual no sistema convencional.

No fluxo proposto, a automação fica responsável pela coleta previamente programada de dados, agrupando-os e transformando-os em tempo real em informações gerenciais, disponibilizando gráficos autênticos os índices de OEE para os gestores sem qualquer tipo de intervenção do operador.

Em contrapartida o modelo convencional demonstra total possibilidade de manipular os dados coletados, pois em diversas etapas do processo se faz necessário a interferência humana. Esta interferência gera desconfiança nos dados coletados, ou seja, a confiabilidade, autenticidade e integridade não são preservadas durante o processo. No caso de uma auditoria no processo produtivo e índices obtidos no sistema convencional seria reprovado, devido a possibilidade de manipular com facilidades os números.

Outra notável diferença fica por conta da disponibilidade do resultado da linha produção ou tempo de operação do equipamento, no modelo convencional a entrega do resultado para avaliações de gargalos, índices e demais ocorrências dependem diretamente do operador. Caso sejam identificados eventuais problemas não são avaliadas no momento da causa, mas no final da produção, tornando-se um modelo ocioso a falhas. Este problema não ocorre no sistema proposto, devido a coleta de dados ser automática nos centros de usinagem e atualizar os resultados em tempo real.

5 - CONCLUSÕES

Ainda que exista uma tecnologia de ponta nos centros de usinagem, percebe-se, que se aliada à informática pode-se melhorar ainda mais a produtividade e qualidade dos produtos, reduzindo os custos para as indústrias automotivas.

Monitorar o indicador OEE é extremamente importante para identificar o desempenho e eficiência da linha produtiva e alocar melhor os recursos disponíveis. A partir deste indicador as perdas que não eram quantificadas passar a ser alvo de ações de melhoria e podem se transformar em horas produtivas.

O modelo proposto mostrou-se muito superior nos quesitos de agilidade e qualidade da informação, bem como produtividade. A informação com os índices de

OEE são disponibilizadas em tempo real e a coleta dos dados automática sem interferência humana na produção. Já no sistema convencional os índices de OEE eram disponibilizados aos gestores sempre com um dia de atraso e a coleta das informações eram feitas de forma manual onerando o custo operacional de um funcionário.

Assim, aplicar a tecnologia de automação aliada ao OEE no setor automotivo pode garantir maiores lucros e um diferencial competitivo perante os concorrentes do setor. A aplicação destas tecnologias garante melhorias na gestão dos sistemas de manufaturas e consequentemente permite transmitir maior segurança e confiabilidade para os gestores na tomada decisão.

REFERÊNCIAS

BENTO, A. R.; PAULILLO, G. **Rastreabilidade e Inovação Tecnológica em Cadeias Produtivas na Indústria Automotiva**. Anais do 65º Congresso Internacional da ABM. p.1162-1170. Rio de Janeiro, 2010.

DE RON, A.J.; RONDA, J. E. **Equipment Effectiveness: OEE Revisited**. IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing. Vol. 18 N1, pp 190-196, February, 2005.

CHIARADIA, A. J. P. **Utilização do Indicador de Eficiência Global de Equipamentos na Gestão e Melhoria Contínua dos Equipamentos: Um Estudo de caso na Indústria Automobilística**. Porto Alegre, 2004. 133p. Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Engenharia – Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

OLIVEIRA, M. R.; HEMOSILLA, J. L. G.; SILVA, E. C. C. **Implantação do Índice de Eficiência Global dos Equipamentos em uma Célula de Manufatura de uma Empresa de Grande Porte do Setor Automotivo – Segmento de Embreagens**. Anais do XV Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - SIMPOI. São Paulo, 2012.

PROENÇA, E. T.; TUBINO, D. F. **Monitoramento Automático e em Tempo Real da Eficácia Global de Equipamentos (OEE) como Prática de Apoio à Manufatura Enxuta: Um estudo de caso..** Anais do XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). São Carlos-SP, Outubro, 2010.

SANTOS, A. C. O. **Análise do Indicador de Eficiência Global de Equipamentos para Elevação de Restrições Físicas em Ambientes de Manufatura Enxuta**. Itajubá, 2009. 119p. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá.

COELHO, J. A. S. **Implementação da Total Productive Maintenance (TPM) numa Empresa de Produção.** Lisboa, 2008. 131p. Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Mecânica, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

SILVA, E. Z. **Automação e a Eliminação das Perdas: A Base de uma Estratégia de Produção para Assegurar uma Posição Competitiva na Indústria.** Porto Alegre, 2002. 191p. Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Engenharia – Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

THE PRODUCTIVITY DEVELOPMENT TEAM, **OEE for operators**; Shopfloor Series; 1999.

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

SANTOS, A. C. O.; SANTOS, M. J. **Utilização do Indicador de Eficácia Global de Equipamentos (OEE) na Gestão de Melhoria Contínua do Sistema de Manufatura – Um estudo de caso..** Anais do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Foz do Iguaçu-PR, Outubro, 2007.