



Bruno Mortara

NBR 16183 – Metodologia de benchmarking para a indústria gráfica

Um dos grandes desafios da indústria gráfica é poder comparar a produtividade de uma linha de produção com outra, seja dentro de uma mesma empresa ou entre diferentes companhias. Isso dá uma perspectiva de eficiência objetiva e real, de forma que empresários e gestores possam traçar planos de melhoria com base em dados reais. Essa prática é chamada de *benchmarking*, método que estabelece indicadores padronizados de produtividade das linhas de produção com a finalidade de realizar tais comparações.

Neste artigo vamos ver como a norma ABNT NBR 16183 pode nos auxiliar nessa importante tarefa. Seu título é *Tecnologia gráfica - Método para medição da produtividade na produção*, e ela aplica os conceitos da metodologia Manutenção Produtiva Total ou TPM (*Total Productive Maintenance*), em particular o de Eficiência Global do Equipamento, OEE (*Overall Equipment Effectiveness*). A norma foi desenvolvida pela Comissão de Controle de Processos do ONS27 e este artigo é um desdobramento das discussões dessa comissão.

O OEE é um índice do rendimento dos equipamentos que considera tanto os aspectos de sua produtividade quanto os da qualidade da produção, resultando em um indicador complexo, mas extremamente útil, para ações de melhoria de eficiência, rentabilidade, qualidade e melhor entrega aos clientes. Uma das questões que se procura esclarecer com o uso do OEE é encontrar um método de comparar empresas que produzem artigos similares com pessoal, equipamentos e instalações diferentes. Isso pode dar a empresários, gestores e compradores de equipamentos uma ideia de como a eficiência de cada estágio da produção afeta a efetividade geral e assim fazer opções adequadas para melhorias. O benchmarking traz também o

benefício de entender como cada empresa se posiciona em relação à competição.

Um dos objetivos da comissão do ONS27 é enfatizar aos empresários e colaboradores as vantagens da aplicação de um sistema de controle como base para ações de aperfeiçoamento dos processos, trazendo mais rentabilidade, melhoria de desempenho, redução de custos com paradas de máquina, diminuição de perdas de material, eliminação de produção excedente, entre outros benefícios.

A utilização dos indicadores OEE na indústria gráfica brasileira ainda é incipiente e limitada a poucas empresas de grande porte, que utilizam essa metodologia de forma definida e integrada aos seus processos de qualidade de produção.

O OEE

O OEE é fruto da filosofia TPM que desenvolve métricas de seis grandes perdas no uso de equipamentos: avarias; mudança, ajustes e outras paradas; pequenas paradas; redução de velocidade; defeitos de retrabalho; perdas de arranque.

O indicador OEE é expresso como percentual e é resultado das taxas de disponibilidade do equipamento, do seu desempenho e da qualidade dos produtos finais. Os resultados obtidos em estudos consagrados estimam que as plantas com melhor eficiência no mundo apresentam OEE de 85% e que, em média, o restante das indústrias apresenta um índice de apenas 60%. Isso significa que tal parcela poderia aumentar sua eficiência global em, pelo menos, 40% do desempenho atual, utilizando os mesmos equipamentos e os mesmos recursos.

Alguns dos conceitos que são utilizados no OEE vêm do *Lean Manufacturing* que significa Manufatura Enxuta, termo criado por James Womack e Daniel Jones para designar a filosofia oriunda do



Sistema Toyota de Produção que tem por objetivo a eliminação de desperdícios e a melhoria contínua na agregação de valor para o cliente.

Entre os conceitos utilizados pela metodologia Lean estão os oito tipos de desperdícios, atividades que não agregam valor ao produto mas representam custos que o cliente não está disposto a pagar:

1. **Superprodução** - Quantidade maior, mais cedo ou mais depressa do que o requerido
2. **Desperdício de estoque** - De matéria-prima, serviço em andamento ou produto acabado
3. **Defeitos** - Inspeção, sucateamento, reparo ou substituição de um produto
4. **Retrabalho** - Esforço adicional que não agrega valor ao produto ou serviço
5. **Espera** - Tempo ocioso devido à espera de material, mão-de-obra, informação etc
6. **Pessoal** - Não utilização do conhecimento humano
7. **Movimentação** - De pessoal, instrumentos e equipamentos que não agrega valor ao produto ou serviço
8. **Desperdício de transporte** - Transporte de peças ou materiais dentro da fábrica

O OEE NA INDÚSTRIA GRÁFICA

A adoção do OEE permite aos gestores conhecer a sua performance atual versus o desempenho máximo estimado para sua empresa, com a utilização dos mesmos recursos envolvidos, também chamada de fábrica oculta.

Tipo de desperdício na produção	Disponibilidade	Performance	Qualidade
Superprodução			
Desperdício de estoque			
Produto defeituoso e retrabalho			
Espera			
Pessoal			
Movimentação			
Desperdício de transporte			

Gráfico 1: Exemplo de OEE (Comissão ONS27)

Segundo a comissão do ONS27, a aplicação do OEE pode ser feita em todas as áreas e equipamentos, como pré-impressão, impressão e pós-impressão, ou segmentos de produtos, como embalagens, promocional ou editorial, e visa responder a três perguntas básicas:

- Com que frequência os equipamentos estão disponíveis para operar?
- O quanto rápido estão produzindo?
- Quantos produtos foram produzidos sem gerar refugos?

A resposta a essas perguntas compõe indicador OEE que é calculado a partir do produto dos índices de Disponibilidade do Equipamento, Performance Operacional e Qualidade dos Produtos, conforme a equação:

$$OEE (\%) = DISPONIBILIDADE \times PERFORMANCE \times QUALIDADE$$

A relação entre os desperdícios e o elemento do OEE pode ser visualizada no gráfico 1, fonte para eventuais ações de ganho de performance:

DISPONIBILIDADE

O indicador reflete as ocorrências que param a linha de produção e impactam diretamente a disponibilidade dos equipamentos, geralmente relacionadas à quebra de máquinas, tempo de setup, falta de materiais etc. As ocorrências não esperadas são chamadas de *downtime* e o tempo que sobra para execução de paradas planejadas e produção é o tempo operacional.

Uma impressora offset de oito cores, com reversão, trabalha dois turnos de oito horas, que somados resultam em 14 horas de trabalho por dia, com duas paradas para refeição. Em um dia normal de operação, a impressora tem uma parada planejada de 30 minutos para que os operadores possam fazer a troca de turno. Vamos supor que, no mesmo dia, tenha ocorrido uma falha na impressora que fez com que o equipamento ficasse parado em manutenção corretiva por duas horas.

A disponibilidade neste dia para a impressora foi:

$$\text{Tempo Programado} = (14 \times 60) - 30 = 810 \text{ minutos}$$

$$\text{Tempo disponível para produção} = 810 - (2 \times 60) = 810 - 120 = 690 \text{ minutos}$$

$$\text{Índice de disponibilidade} = 690 / 810 = 0,85 = 85\%$$

Os estudos mundiais indicam que em empresas que seguem padrões de classe mundial, o indicador de disponibilidade se situa em torno de 90%. A empresa do exemplo pode melhorar a sua disponibilidade, apesar de alta.

PERFORMANCE

Esse índice representa a porcentagem da velocidade de produção efetiva em relação à velocidade nominal (para qual o equipamento foi projetado). Os fatores que impactam negativamente na performance são a ineficiência dos operadores, materiais fora de especificação, complexidade do produto, falta de treinamento dos funcionários e manutenção inadequada dos equipamentos.

A impressora de nosso exemplo foi projetada para produzir 15.000 folhas por hora, ou seja, 250 folhas/minuto. Verificou-se, ao final de um dia de trabalho, que a quantidade de folhas produzidas foi de 100.000. O desempenho nesse dia foi:

$$\text{Tempo programado} = (14 \times 60) - 30 = 810 \text{ minutos}$$

$$\text{Tempo operacional} = 810 - 120 = 690 \text{ minutos}$$

$$\text{Tempo que deveria ser gasto para produzir 100.000 folhas} = 400 \text{ minutos}$$

$$\text{Performance} = 400 / 690 = 0,58 = 58\%$$

Note que no indicador da performance consideramos todas as folhas produzidas, independentemente se forem defeituosas ou não.

Os estudos mundiais indicam que em empresas que seguem padrões de classe mundial o indicador de performance se situa em torno de 95%. A empresa do exemplo pode melhorar bastante a sua disponibilidade, que está em 55%!

QUALIDADE

O cliente requer que todos os produtos finais estejam dentro das especificações previamente acordadas com a gráfica. As folhas que não atingem o nível acordado devem ser separadas e consideradas como perda ou refugo.

No exemplo usado da impressora de oito cores, trabalhando 14 horas por dia com parada de 30 minutos, constatou-se no dia analisado que a máquina produziu 100.000 folhas, porém 10.000 estavam fora das especificações do cliente. O índice de qualidade nesse dia foi:

$$\text{Qualidade} = (100.000 - 10.000) / 100.000 = 0,90 \text{ ou } 90\%$$

Novamente, se compararmos com estudos em empresas que seguem padrões mundiais, o indicador de qualidade é em torno de 99%. A empresa do exemplo pode melhorar a sua qualidade, reduzindo a produção fora de especificação.

Como o OEE é DISPONIBILIDADE X PERFORMANCE X QUALIDADE, o índice de nosso exemplo é de:

$$\text{OEE} = 0,85 \times 0,58 \times 0,90 = 0,44 \text{ ou } 44\%$$

CONCLUSÃO

Em primeiro lugar uma empresa terá com essas ferramentas condições de comparar diversas linhas de produção, numa sequência de impressora + acabamento, ou comparar sua produtividade geral (valor geral de OEE) com os concorrentes do setor, sabendo como está sua capacidade industrial de competição.

Para efeito deste artigo, fica evidente em nosso exemplo que as ações mais efetivas se darão na performance, em primeiro lugar, provavelmente com diminuição de tempos de acerto e disponibilidade de materiais (isso deve ser investigado).

Em segundo lugar vem a disponibilidade, que depende do planejamento de manutenções e, finalmente, pode-se conseguir mais um pouco de qualidade reduzindo o desperdício por falta de qualidade, pesquisando-se as ações para mitigar este fator.

O OEE permitirá a detecção dos fatores que o Lean Production atribui como desperdícios, através da sua aplicação sistemática, resultando em melhor prestação de serviço ao cliente e maior rentabilidade à indústria gráfica. ■

BRUNO MORTARA é superintendente do ONS27, coordenador do ISO / TC130 / WG13 - Avaliação da Conformidade e professor de pós-graduação na Faculdade Senai de Tecnologia Gráfica.