

Implantação do sistema de manufatura enxuta faz dobrar participação de empresa no mercado

Mestrado profissional é fator de aumento da eficiência na indústria

CARMO GALLO NETTO
carmo@reitoria.unicamp.br

Em uma economia globalizada a sobrevivência das empresas depende da capacidade de inovar e efetuar melhorias contínuas. Daí a necessidade da busca de novas ferramentas de gerenciamento que aumentem a competitividade através da qualidade e produtividade. Nos últimos anos as empresas estão descobrindo que os cursos de pós-graduação das universidades podem constituir um caminho para esses objetivos. Engenheiro na indústria automotiva, Fausto Ferreira dos Santos Neto foi atraído pelos cursos de mestrado profissional oferecidos pela Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) da Unicamp, tendo como

Unidade de grupo mundial em Mogi Mirim concorre com EUA e Europa

objetivo inicial atender às exigências do MEC como professor universitário, atividade paralela que exercia à noite.

Fausto Santos Neto percebeu,

então, que o mestrado lhe possibilitaria desenvolver pesquisa para a implementação da manufatura enxuta, que a empresa em que trabalha utilizava desde 1999, mas com interesse de ampliá-la para todos os setores. Orientado pelo professor Paulo Corrêa Lima, do Departamento de Engenharia de Fabricação da FEM, o engenheiro iniciou pesquisa na área de gestão estratégica de manufatura, o que deu origem à dissertação de mestrado que aborda a implementação da manufatura enxuta em empresa do setor automotivo. O trabalho consistiu no desenvolvimento, para as condições da empresa, do chamado *lean production*, que permite níveis mundiais de performance, tornando-a competitiva em custos e qualidade.

O estudo foi implementado na unidade de produção de embreagens da Eaton instalada em Mogi Mirim, que fabrica componentes para caminhões e ônibus. “Antes, a usinagem, a montagem e a embalagem da peça eram separadas. Verificamos, com a utilização do processo de produção enxuta, que era possível realocar as máquinas e juntar todas as três fases em uma única célula. O produto bruto entra por uma extremidade da célula e sai embalado na outra extremidade, diretamente para o cliente. Ganhamos economia de espaço e au-



O engenheiro Fausto Ferreira dos Santos Neto na empresa em Mogi Mirim: satisfação pela pontuação recebida pela unidade na avaliação interna do grupo mundial

mento na diversificação dos produtos fabricados, sem investimento em novos equipamentos”, afirma o engenheiro, que é gerente de produção.

Segundo Santos Neto, a Eaton queria e sentia necessidade da implementação do *lean* para alavancar uma maior participação no mercado de embreagens, na ocasião muito pequena devido à forte concorrência. “Sem um projeto para reduzir ao mínimo o desperdício, não conseguiríamos sobreviver em um mercado tão competitivo. Precisávamos obter melhoras em todos os indicadores do *lean*, o que aconteceu”, assegura.

Os resultados – O engenheiro relata resultados significativos. No período de 2000 a 2005, a participa-

ção no mercado de embreagens praticamente dobrou, acompanhada de um incremento importante nas vendas. Como consequência das práticas enxutas, houve redução no inventário da fábrica, que contabiliza matéria-prima, material em processo e produtos acabados. Esta redução do inventário é possível quando o controle sobre o fluxo de materiais é aprimorado, diminuindo a necessidade de esconder problemas por meio de um estoque maior. Nesse quesito, os índices caíram pela metade.

O cumprimento do prazo de entrega para as montadoras alcançou excelente nível, demonstrando que o bom atendimento se deve muito mais ao processo do que ao tamanho do estoque. As entregas em prazo

menor que 48 horas passou de 80% dos pedidos no período. “Certamente este índice foi alavancado pela produtividade em vendas por hora trabalhada, que simplesmente dobrou”, diz Santos Neto. Ocorreu, também, grande redução no refugo de peças produzidas – 99% em cinco anos.

No entanto, o que mais entusiasma o engenheiro é a evolução das notas obtidas pela unidade, segundo avaliações internas no guia da empresa. Em 2001, a nota recebida pela unidade foi 1,4 (numa escala de zero a 5). Nas avaliações nacionais de 2002 a 2004, e internacionais de 2003 a 2005, as notas subiram para 3, 4, 4,1 e 4,4 – maior pontuação em manufatura enxuta no setor de caminhões do grupo Eaton no mundo,

nos últimos três anos, concorrendo com unidades dos EUA e Europa. Como a nota final corresponde à média das notas obtidas em todos os indicadores do *lean production*, reflete avanços conseguidos em todos os quesitos. Ressalte-se que a unidade de Mogi Mirim não apresenta acidentes de trabalho há dois anos e neste particular é a primeira do grupo.

Papel da Unicamp – Fausto Santos Neto destaca a contribuição da Unicamp nesse processo, afirmando que o mestrado profissional significa a inserção na pesquisa: “Você leva um problema para a universidade e não está só, tem a ajuda do orientador e de outros professores, o que torna tudo mais fácil. No dia-a-dia da fábrica às vezes fica difícil encontrar a solução, mas no meio acadêmico há muita gente envolvida em pesquisa, muitas vezes de áreas afins, que já tem a resposta ou se dispõe a colaborar. A troca é muito rica, principalmente no mestrado profissional, porque ali se reúnem pessoas que estão no mercado de trabalho”, afirma o engenheiro.

Santos Neto admite que, ao iniciar o mestrado, sua expectativa era de que o curso atendesse à necessidade de um certificado para exercer a docência universitária. “Não esperava muito mais do que aprimorar meus conhecimentos na área de manufatura. À medida que os estudos se desenvolviam, eu me vi como referência em manufatura enxuta dentro da empresa. A experiência atendeu aos meus interesses como docente e como engenheiro, e também aos da empresa – chegamos a um padrão de manufatura enxuta invejável”, garante.

Ele acrescenta que não é trivial, dentro da mesma célula, partir de um produto bruto e tirá-lo embalado para o cliente, reduzindo o *scrap* (peças ruins) em 92%, com todas as ferramentas integradas. A implantação do sistema não demandou novos equipamentos e os gastos ocorreram apenas para realocação das máquinas.

Os 5 ‘s’ do processo enxuto

O engenheiro Fausto Ferreira dos Santos Neto explica que a manufatura enxuta visa eliminar desperdícios de toda ordem e atender ao cliente no que ele realmente deseja, produzir cada vez mais com menor esforço humano, em menor tempo e espaço e com menos equipamentos. O sistema foi desenvolvido na Toyota, que procurava um modelo de produção que se adaptasse à realidade japonesa do pós-guerra. Conhecido como Sistema Toyota de Produção (TPS), emprega como elemento de planejamento o “mapeamento de fluxo de valor” (VSM) e utiliza sete ferramentas de ação.

No VSM levanta-se todos os passos, desde a matéria-prima até o produto acabado. O objetivo é descrever operações, fluxos e processos de forma padronizada e universal, permitindo uma visão sistêmica do processo e eliminando o que não agrega valor. Esta é a primeira fase da implantação do sistema, periodicamente revista e sujeita a constante atualização em busca da melhoria contínua. É a partir deste mapeamento que as ferramentas de ação são acionadas.

As 5S constituem um conjunto de princípios e atividades que contribuem para manter o alto desempenho em qualquer ambiente de trabalho. Estão relacionadas com cinco palavras japonesas iniciadas pela letra “s” e que no Brasil

foram perdidas pelo termo senso. O senso de utilização – “mantenha somente o necessário no local de trabalho”; o senso de ordenação – “um lugar para cada coisa e cada coisa em seu lugar”; o senso de limpeza – “mais importante do que limpar é não sujar”; o senso de saúde – “mantenha um ambiente saudável e seguro”; o senso de autodisciplina – “cumpra os padrões técnicos e éticos da organização”.

“Manutenção produtiva total” (TPM) é a ferramenta para evitar quebras inesperadas das máquinas, por meio da manutenção preventiva (que considera a vida útil de componentes e que deve ser programada), preditiva (recorre a indícios físicos de que a vida útil chegou ao fim, com as peças trocadas apenas quando necessário), a autônoma (realizada pelo próprio operador da máquina, que se torna o principal responsável pelo seu bom funcionamento).

A “troca rápida de ferramenta” constitui recurso indispensável para as indústrias que necessitam compartilhar os mesmos equipamentos para diversas linhas de produtos. Envolve alterações para que o ferramental seja intercambiável, tentando sempre que possível eliminar o *set up* (mudança de ferramenta) e outras atividades obrigatoriamente realizadas com a máquina fora de operação.

O “sistema à prova de erros”, *Poka Yoke*, utiliza em geral dispositivos simples e de baixo custo durante o processo de fabricação para garantir a verificação de todas as peças e impedir que aquelas com defeito passem à operação posterior. O sistema é fundamental no controle de qualidade e na redução e eliminação de peças com defeitos.

O “fluxo contínuo” permite que cada peça siga seu fluxo de fabricação sem interrupção, evitando esperas, formação de estoques intermediários e superprodução, reduzindo a movimentação e o transporte. Os operadores, com trabalho padrão estipulado, seguem a peça da entrada do produto bruto à embalagem. As máquinas ficam mais próximas umas das outras e em geral dispostas em forma de “U” para redução da área física.

Através do “sistema puxado”, *Kanban*, evitam-se os gargalos provocados pelas fases mais lentas comuns nas produções em série, enquanto que o “trabalho padrão” é fundamental para a padronização das atividades e o aumento da produtividade num sistema em que a mesma pessoa opera várias máquinas sequencialmente. Fausto Santos Neto enfatiza que estes são os conceitos, mas sua aplicação não é imediata: “Nada está pronto, é necessário incorporar os conceitos e recriá-los para cada situação de produção”.