

APLICAÇÃO DO MÉTODO BENCHMARKING ENXUTO EM UMA INDÚSTRIA DE ADITIVOS QUÍMICOS E IMPERMEABILIZANTES DO SEGMENTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Lizandra da Silva (UFSC)

lizandrafisio@yahoo.com.br

Carla Arcoverde de Aguiar Neves (UFSC)

carcoverde@ifsc.edu.br

Dalvio Ferrari Tubino (UFSC)

tubino@deps.ufsc.br

Eugenio Andres Diaz Merino (UFSC)

merino@cce.ufsc.br

Paulo Maurício Selig (UFSC)

pauloselig@gmail.com



Este artigo objetiva discutir a aplicação do método Benchmarking Enxuto (BME) em uma indústria de aditivos químicos e impermeabilizantes do segmento da construção civil, situada em Palhoça/SC, de forma a identificar os pontos críticos que devem ser melhorados antes da implantação do Sistema de Manufatura Enxuta. O método utilizado, BME, foi desenvolvido pelo Laboratório de Simulação de Sistemas de Produção (LSSP/UFSC) e aplicado em três fases distintas: preparação da equipe, aplicação do método com auxílio de questionário e análise dos dados. Os resultados apontaram que a indústria analisada apresenta indicadores de prática muito abaixo dos de performance, porém percebeu-se que esta equalização poderia se dar com ajustes simplificados, os quais não demandariam mudanças drásticas na organização, conduzindo-a desta maneira a uma adequação para a adoção ao Sistema de Manufatura Enxuta.

Palavras-chaves: Benchmarking Enxuto, Manufatura Enxuta, Sistemas de Produção, Diagnóstico.

1. Introdução

A Manufatura Enxuta (ME), também conhecida como Sistema Toyota de Produção (STP), teve início na década de 1950, no Japão, mais especificamente na Toyota e sofreu enorme melhoria durante a sua jornada lean ao longo dos últimos 40 anos (SPEAR, 2004, VOSS, 2007). Esta abordagem para a produção objetiva a eliminação de desperdícios ao longo do sistema produtivo e utiliza técnicas como: as células de manufatura, produção em pequenos lotes, fluxo contínuo de peças, redução de set up, redução de estoques, alto foco na qualidade, dentre outras (GODINHO FILHO; FERNANDES, 2004).

Womack e Jones (1998) afirmam que o pensamento enxuto sustenta-se em cima de cinco princípios básicos, sendo eles: determinação precisa do valor por produto específico, identificação da cadeia de valor para cada um desses produtos, possibilidade da fluidez do valor sem interrupções, permissão para que o cliente puxe o valor do produtor e por fim a busca pela perfeição.

Godinho Filho e Fernandes (2004) apresentam a ME como um modelo estratégico e integrado de gestão, direcionado a certas situações de mercado, que propõe auxiliar a empresa a alcançar determinados objetivos de desempenho (qualidade e produtividade); paradigmas esses compostos por uma série de princípios (idéias, fundamentos, regras que norteiam a empresa) e capacitadores (ferramentas, tecnologias e metodologias utilizadas).

No entanto, Nazareno (2003) aponta que muitas empresas não têm alcançado os resultados desejados ao implantar projetos de ME, principalmente em indústrias onde há produtos com grande variedade de peças e componentes, e com características distintas de demanda, um variado mix de produtos e número de peças.

O ambiente para implantação da ME deve ser de cooperação e confiança, considerando que qualquer suspeita sobre um resultado negativo neste processo inviabiliza sua aplicação; inclui-se também neste envolvimento a figura de agentes externos, como os fornecedores. Mas, o pior empecilho está na falta de visão dos gestores, os quais acreditam que o baixo nível de utilização dos recursos produtivos de suas empresas, prerrogativa da ME, gera ociosidade e conseqüentemente acréscimo dos custos unitários, o que na realidade é uma visão distorcida e limitada (MEREDITH; SHAFER, 2002).

Um ponto chave para adoção do sistema de manufatura enxuta é a diagnose do sistema de produção adotado na indústria, de forma a identificar os critérios mínimos para sua implantação. Tendo em vista que a adoção do sistema de manufatura enxuta numa indústria que não esteja preparada, pode comprometer o equilíbrio financeiro e seu posicionamento no mercado. Nesse sentido, algumas perguntas são importantes de serem respondidas, como: 1) Quão enxuta está a empresa? 2) Onde é que situa-se uma empresa que está implementando ou já implementou a ME em comparação com outras organizações que são consideradas como as melhores em sua execução ME?

Desta forma, o Laboratório de Simulação de Sistemas de Produção (LSSP) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) desenvolveu um método de auxílio à implantação da manufatura enxuta focado no diagnóstico do sistema de produção, baseado numa ferramenta de benchmarking, identificado como Benchmarking Enxuto (BME). Esta ferramenta visa garantir um melhor planejamento e acompanhamento da implementação da ME nas empresas (TUBINO *et al*, 2008).

Vale salientar que este trabalho manifesta-se por meio de um estudo de caso, o qual trata de um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto de vida real (YIN, 2001). Faz-se uso também do método descritivo, para que se possa desenvolver uma ligação entre a teoria e a situação de pragmatismo apresentada neste estudo de caso.

O estudo de caso proposto neste artigo surgiu a partir de uma demanda do setor administrativo de indústria de aditivos químicos e impermeabilizantes do segmento da construção civil, que embora tenha apontado ter recursos disponíveis para investimento na indústria, não tinha entendimento quanto ao contexto de aplicação, riscos e benefícios da manufatura enxuta. Neste sentido, este estudo se propõe a discutir a aplicação do Benchmarking Enxuto nesta indústria estabelecendo como questão básica o quão enxuta ela está e como se coloca em comparação com outras indústrias consideradas como referências para a manufatura enxuta.

2. O Método Benchmarking Enxuto

Para iniciar esta discussão, características da “Manufatura Enxuta” (ME) e “Benchmarking” (BM) devem ser consideradas. A Manufatura Enxuta, ou *Lean Manufacturing*, pode ser compreendida como um sistema de gestão e operação da produção fundamentado numa filosofia de manufatura própria de racionalização das operações, instrumentado por um conjunto de ferramentas e técnicas que fornecem condições operacionais para suportar tal filosofia; que se destina a alcançar alto volume de produção usando o mínimo de estoques de materiais brutos (SLACK *et al*, 2006, LEWIS, 2000; CHASE *et al*, 2006).

Os benefícios da ME em relação aos custos da sua implantação devem ser enfatizados, pois a curto prazo a adoção da ME implica mudanças a partir de métodos complexos de produção e gestão de métodos simples; por outro lado, a longo prazo, os benefícios da utilização de técnicas de benchmarking para atingir magreza podem propiciar para a empresa uma melhor compreensão da necessidade dos seus clientes (COMM; MATHAISEL, 2000).

Dentre as estratégias para a implementação dos princípios e práticas enxutas propostas por Comm e Mataheisel (2000), destaca-se o Benchmarking (BM), que representa um processo de comparação como forma de encontrar “o melhor na classe”, através da análise, por estudo de caso, das práticas de outras empresas. O BM pode auxiliar o sucesso da ME, no sentido de tornar a empresa mais competitiva através da eliminação dos desperdícios, de forma a promover melhoria no volume e qualidade da produção; e por conseqüência, aumentando os lucros. Mas para isso, a empresa precisa se adaptar as melhores práticas com criatividade, em vez de seguir regras prontas. O Benchmarking possibilita ainda, reconhecer que outra empresa pode executar um processo num nível mais elevado de eficácia e mudar a forma de aferição da organização das melhorias (CAMP, 1997; COMM; MATHAISEL, 2000).

Percebe-se que há poucos estudos que relacionem BM com ME. No entanto recentemente esta correlação foi proposta no estudo de Gurumurthy e Kodali (2009), na qual sugerem uma ferramenta de auto-avaliação interna e externa da Manufatura Enxuta por meio do BM, que visa identificar as práticas implementadas, quais as práticas ainda devem ser implementadas e qual era o referencial de desempenho antes da implantação, bem como a melhora da performance após a aplicação.

O método Benchmarking Enxuto (BME) foi desenvolvido, aproveitando a estrutura de coleta de dados e de análise de práticas e performances do método *Made in Europe* para ser utilizado como uma ferramenta de diagnóstico que precede ao processo de implantação e melhoramentos contínuos da ME. A hipótese de que melhores práticas levam a melhores

performance na gestão da produção industrial foi comprovada com base em mais de 50 aplicações da ferramenta (SEIBEL, 2004).

O método BME foi desenvolvido para diagnosticar se as empresas possuem os pré-requisitos indispensáveis para implementar as técnicas do Sistema Toyota de Produção e obter resultados satisfatórios (VALLE *et al*, 2008). A aplicação BME se dispõe a fornecer um referencial básico sobre como estão implantadas as práticas da ME em quatro variáveis e verificar quais as performances obtidas pelo sistema produtivo resultantes do nível de implantação destas práticas, tendo como padrão de comparação (*benchmark*) os valores esperados para um sistema produtivo enxuto (SILVA *et al*, 2009).

Na sua dinâmica de aplicação, o método BME está estruturado em três etapas distintas. Uma etapa inicial de preparação, na qual se monta um grupo de trabalho e se criam as condições básicas para iniciar este trabalho; uma etapa de investigação, onde são medidos os 37 indicadores com base em um questionário; e uma etapa de interpretação na qual há o tratamento dos dados e discussão dos resultados alcançados (SILVA *et al*, 2009; TUBINO *et al*, 2008).

Conforme o documento técnico desenvolvido pelo LSSP/UFSC intitulado “Diagnóstico Industrial Questionário Benchmarking Enxuto” a estruturação da investigação se dá pela aplicação de um instrumento de coleta de dados, mais especificamente um questionário, o qual tem como objetivo prover à medição e coleta das variáveis de pesquisa do benchmarking enxuto, divididas em quatro variáveis de pesquisa: Demanda, Produto, Planejamento e Controle da Produção (PCP) e Chão de Fábrica.

Os indicadores referentes a cada uma das variáveis estão divididos entre indicadores de prática gerenciais e operacionais, e indicadores de performances obtidas. Destaca-se que a análise relacionando os desempenhos de práticas e performances define uma apreensão exata da procedência das deficiências mais impactantes, permitindo desta forma que a empresa priorize suas ações de melhoria.

O primeiro estágio para implantação de tal método é o contato inicial com a empresa e após a aceitação desta, tem-se a possibilidade de viabilização da aplicação deste método de diagnóstico, o qual se inicia pela fase de preparação. Esta tem o intuito de formar e orientar o grupo de trabalho e investigação que permitirá a implantação do BME.

A equipe de trabalho deve ser composta por um grupo diverso, formado por indivíduos representantes de diferentes áreas da empresa, porém salienta-se que estes devem de alguma forma interagir com a manufatura e suas etapas produtivas. Tais pessoas farão parte do Grupo de Implantação da Manufatura Enxuta (GIME), o qual deve ser direcionado por um líder que proporcione a motivação do grupo, que tenha ligação com a gestão da manufatura e que possua boa visão inter-departamental.

Com a formação do GIME, se procede a etapa de investigação, a qual permite a aplicação do questionário com os 37 indicadores de práticas gerenciais e operacionais; e performances, os quais possibilitam a geração de um diagnóstico do estado atual do sistema produtivo com relação à ME. Ao fim desta etapa, estabelece-se a posterior análise destes dados na fase de interpretação.

Com relação a este estudo de caso, a única adaptação ao método foi a constituição do GIME, o qual foi composto por 2 pessoas devido ao pequeno porte da indústria, sendo: 1) químico responsável pelo chão de fábrica, planejamento e controle da produção (PCP) e projeto de produto e 2) administrador responsável pelo setor de vendas, análise da demanda e

relacionamento com cliente.

Com exceção da etapa de formação do GIME, todas as demais etapas foram cumpridas conforme o protocolo descrito no documento técnico “Diagnóstico Industrial Questionário Benchmarking Enxuto”.

3. Estudo de Caso

A indústria estudada atua desde 2000 no mercado de impermeabilizantes, aditivos e artefatos do segmento da construção civil e situa-se em Palhoça /SC. Apresenta um quadro funcional com 13 funcionários, sendo 2 referentes ao administrativo, 1 químico, 1 gerente de produção, 6 auxiliares produtivos e 3 no setor de vendas; além de 21 representantes terceirizados por todo país. O seu portfólio apresenta 32 produtos, subdivididos em duas famílias.

Durante a etapa de investigação ocorreu uma visita em todos os setores da indústria de forma a contribuir ao entendimento da organização como um todo, havendo discussões para validação da pontuação junto à equipe.

A produção enxuta é uma abordagem multi-dimensional que abrange uma grande variedade de práticas de gestão que foram avaliadas em relação a sua performance. Neste sentido, o resultado geral (Figura 1) é dado pelo ponto em azul inserido no quadrante III, com 43% de prática e 73% de performance, elucidando o posicionamento final da indústria, o que caracteriza bons resultados de performance, mas sem apoio de práticas adequadas, o que pode significar no médio prazo uma sobrecarga de trabalho, corroborando o estudo de Silva *et al* (2009).

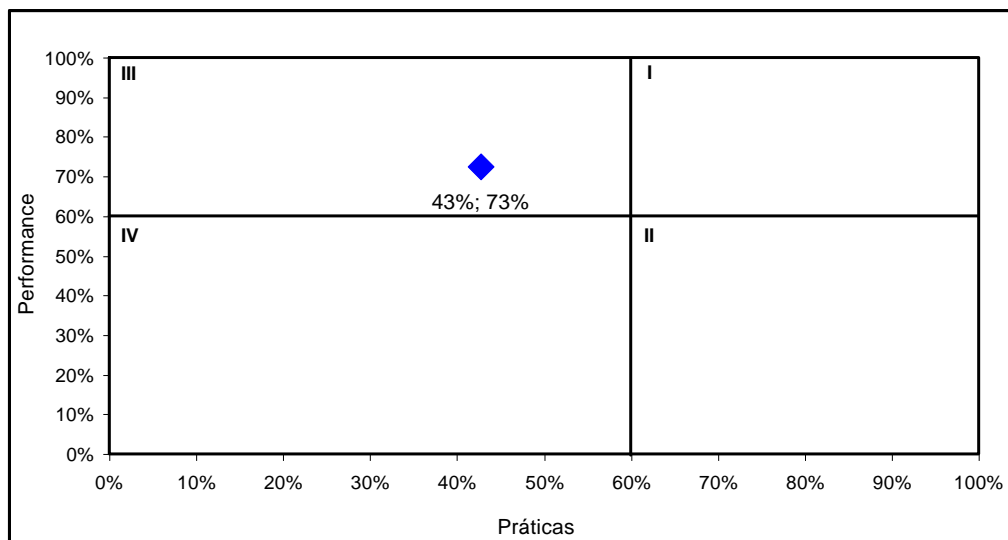


Figura 1 – Posicionamento geral da indústria avaliada no BME

O gráfico radar (Figura 2) posiciona a etapa produtiva estudada (em azul) conforme os padrões de excelência propostos para o ME (vermelho). Aponta assim, índices de práticas mais baixos do que os índices de performance, situação a qual demonstra que há bom desempenho nos processos. Evidencia práticas de demanda, PCP, CDF e performance de CDF

abaixo do desempenho mínimo necessário (60%) que viabiliza a utilização de ferramentas e conceitos da ME.

Corroborando estes resultados, Shah e Ward (2003) apontam que a avaliação da manufatura enxuta está necessariamente ligada à práticas que descrevem o nível da performance. Assim, estes dados revelam que existe uma lacuna entre a empresa mais enxuta do mundo (Toyota) e a indústria aqui analisada. Diferença que reflete a falta de práticas enxutas nesta indústria com relação ao referencial que adota o sistema de manufatura enxuta há décadas.

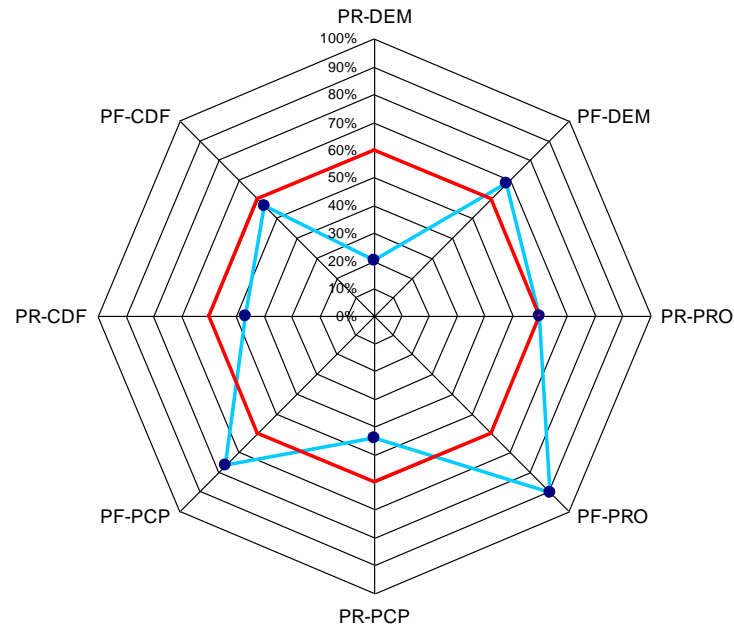


Figura 2 – Gráfico Radar do BME aplicado na indústria

O estudo da variável Demanda (Figura 3) apresenta 20% de prática e 68% de performance, em média.

A indústria não tem um modelo formal de previsão de demanda, utilizando somente o histórico de vendas para fazer a previsão, gerando um erro médio de 25% para baixo com relação à demanda prevista provocando um índice de 20% para o modelo de previsão (DEM-01). No entanto, não há produção excessiva de produtos causando um índice de 60% para a Confiabilidade da previsão (DEM-04).

A indústria também não adota um modelo formal de gestão ABC da demanda, logo apresenta 20% no índice de Gestão ABC (DEM-02), mas o grau de concentração é excelente, 100% (DEM-05), considerando que tem em menos de 10% dos itens, mais de 50% da demanda, assim dois de seus produtos respondem a mais de 50% da demanda.

Apresenta mais de 50% dos itens com frequência de vendas mensal, logo 1005 no Grau de frequência (DEM-06).

Não há um modelo formal de comunicação com seus principais clientes (DEM-03), daí, 100% para Análise de mercado.

A indústria tem menos de 20% da demanda confirmada antes de disparar a produção gerando índice de 20% para o DEM-07 (Grau de demanda confirmada).

O PCP da indústria tem acesso à informação de previsão de demanda, ou a demanda

confirmada, com antecedência igual ao prazo de entrega prometido, gerando índice de 60% na Capacidade de resposta (DEM-08).

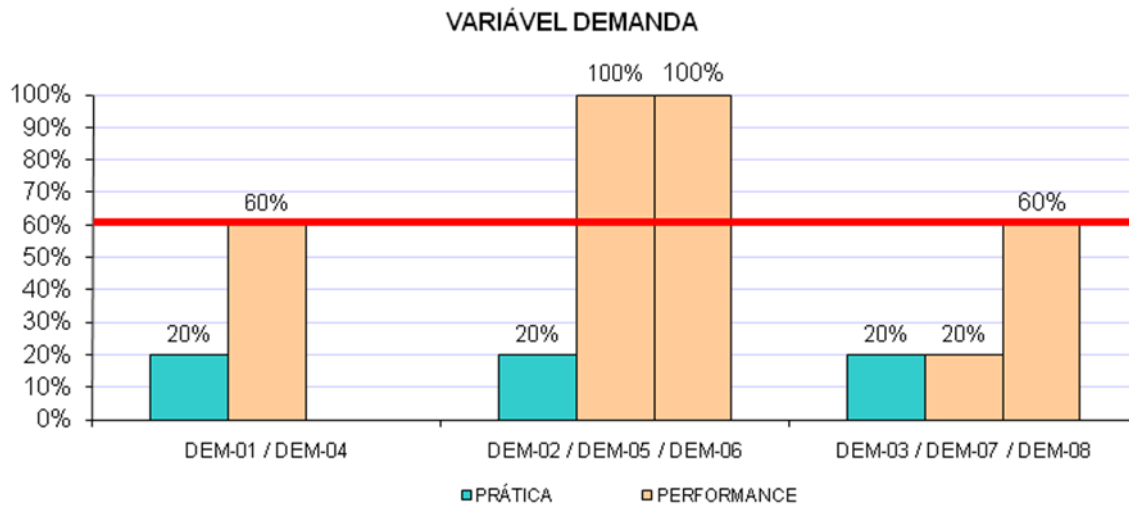


Figura 3 – Gráfico de Barras da variável Demanda aplicado na indústria

A variável produto (Figura 4) apresenta 60% de práticas e 90% de performance, em média.

Os dados indicam que não há um processo formal de desenvolvimento de produto em grupo. O processo de produção de novos produtos fica restrito ao químico e o responsável pelas vendas, baseado na demanda de mercado, gerando um índice de 20% no quesito Engenharia Simultânea (PRO-01), no entanto apresenta menos de 0,01% de defeitos, ou seja, menos de 100 litros de produtos com defeito por milhão de litros produzidos, em média gerando um índice de 100% quanto ao percentual de defeitos internos (PRO-05).

Há sistematicamente a aplicação de parâmetros de projeto em todos os produtos PRO-02 (Parametrização de Projeto) e a relação média entre o número de famílias e o número de itens dentro destas famílias é menor que 50. Este número é 16, ou seja, tem 2 famílias de produtos (17 tipos de impermeabilizantes e 14 tipos de aditivos) gerando assim, um índice de 100% quanto ao grau de variedade (PRO-06).

O índice PRO-03 (calendário de desenvolvimento) é baixo (20%), pois não há um calendário pré-estabelecido para o desenvolvimento de novos produtos, sendo que o investimento em novos produtos é pautado na iniciativa da concorrência.

O PRO-07 (ciclo de vida) é alto (100%), pois há produtos com nove anos de vendas no mercado.

Já no que tange a Negociação de Pedidos Especiais (PRO-04), a indústria só aceita estes pedidos em relação a prazos e quantidades e portanto, não modifica os parâmetros do projeto dos produtos, gerando um índice de 100% neste fator.

Quanto a obsolescência do estoque (PRO-08), há entre 5% e 10% de sobra, considerando produções excessivas por restrições na compra da matéria prima e uso de super máquinas, ou seja, a sobra não se dá pelo desenvolvimento do produto, mas pelo processo produtivo.

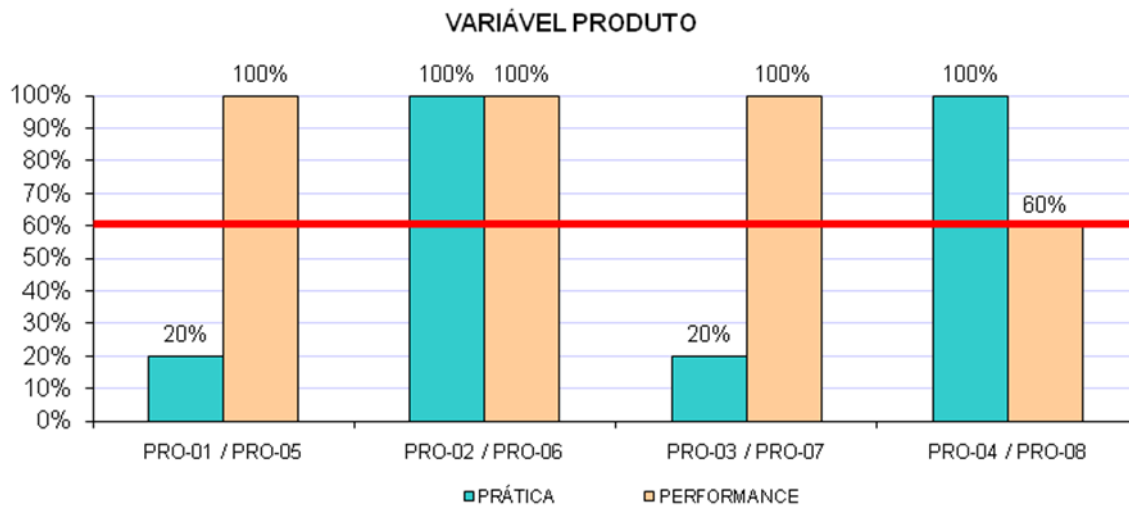


Figura 4 – Gráfico de Barras da variável Produto aplicados na indústria

Na variável Planejamento e controle da produção (PCP) houve 44% de práticas e 76% de performance.

A indústria não tem um modelo formal de Planejamento mestre da Produção, considerando que há 3 meses de estoque e não há uma preocupação em fazer um planejamento mestre da produção porque variações na demanda são absorvidas pelo estoque, conforme indicado no PCP- 01 (40%).

Já o Ciclo de Planejamento e Programação é de frequência semanal, mas normalmente acontece diariamente. Ou seja, embora não haja um critério prático adequado, há performance de resposta levando ao índice de 100% neste quesito (PCP- 06).

Não há um sistema de MRP (Cálculo de necessidade de materiais) integrado com controles fragmentados via planilhas de cálculo ou sistemas isolados conduzindo a 20% neste critério (PCP- 02), no entanto realiza cálculo de necessidades de materiais via programação da produção, trimestralmente.

Quanto ao percentual de pontualidade (PCP- 07), o atendimento de mais de 90% das ordens de serviço ocorre dentro do prazo inicial estipulado, geralmente em 24 horas, mas em muitos casos chega a entrar na hora.

Não possui um sistema de planejamento de capacidade da produção (PCP- 03), provocando este índice de 20%, mas tem um lead time produtivo médio de até 5 vezes o lead time padrão da engenharia, daí 100% para o Percentual de Agregação de Valor (PCP- 08), considerando que o processo produtivo nesta indústria é simples e rápido.

A indústria possui uma base de apoio do PCP central dentro dos setores específicos, interligados por um canal de comunicação pleno, por onde circula um fluxo de informações comum a todos, logo 100% para o PCP Setorial (PCP- 04), mas é preciso considerar que a indústria é de pequeno porte.

Quanto ao Giro de Estoques (PCP- 09), há um giro médio trimestral ou mais, em função do planejamento da produção ter meta de estoque de 3 meses. Ou seja, o baixo giro de estoque não acontece por falta de comunicação, mas sim como uma estratégia da indústria.

No que se refere aos PCP- 05 (Sistema Integrado de Programação), a indústria não possui um sistema integrado de PCP para gerenciar os fluxos puxados, na verdade, a indústria desconhece o conceito e o tipo de produção puxada.

E quanto ao PCP-10 (Percentual de Horas Extras), utiliza em média de 10 a 15% de horas extras não planejadas para cumprir o plano dentro dos prazos de entrega previstos.

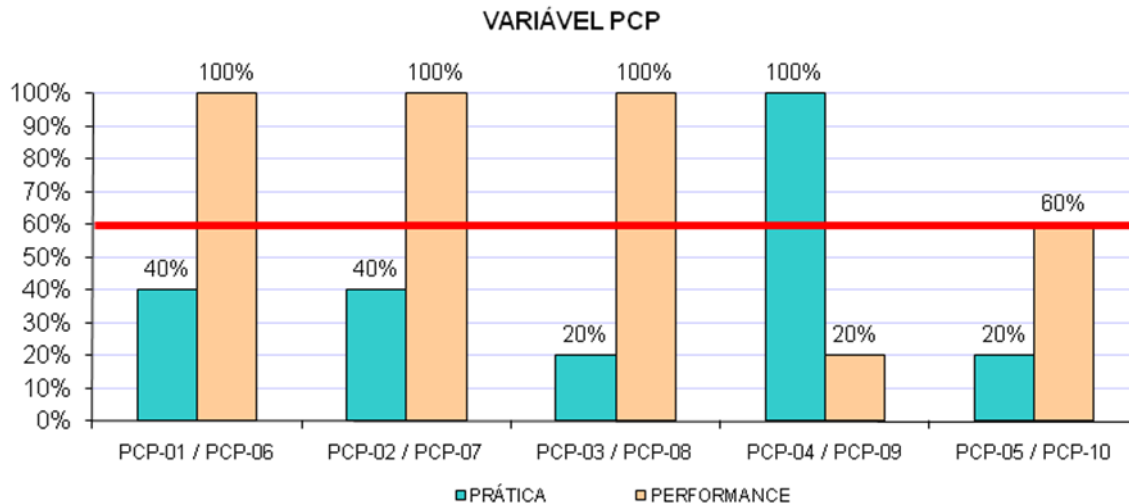


Figura 5 – Gráfico de Barras da variável PCP aplicados na indústria

A variável Chão de fábrica apresentou tanto índices de prática quanto de performance, entre 40% e 60% respectivamente.

Observa-se que a indústria tem equipamentos grandes, mas capazes de trabalhar com pequenas quantidades de produtos; no entanto produz em grandes bateladas devido a pouca formação dos operadores e frágil sistema de dosagem dos componentes químicos (CDF- 01 - Flexibilidade de Volume). Ou seja, na prática há flexibilidade, mas como não é utilizado este recurso o índice de performance CDF – 07, Índice de Nivelamento, é baixo (20%).

A distância da produção efetiva e a demanda real também é baixa, pois tem produção pouco nivelada à demanda e apresenta fator de nivelamento 3, considerando que o estoque é sempre dimensionado para três meses.

Neste setor, não há troca de ferramentas, logo não há grupo formal de preparação das máquinas, conduzindo a um reduzido índice para CDF- 02 (20%), também não adota *set up*, logo possui alto índice para CDF- 08 (100%).

Quanto a focalização da Produção (CDF – 03), há 100% da capacidade instalada focalizada para famílias específicas de itens. Os recursos são específicos para o produto final em função das características técnicas do processo deste produto.

Quanto ao CDF – 09 (Índice de Produtividade), a indústria apresenta produtividade real acima da projetada, considerando que o lead time da produção é muito baixo.

A indústria exerce somente a manutenção corretiva, que acontece em média em uma máquina ao ano (CDF- 04 - Manutenção Produtiva Total) e eventualmente ocorre interrupção de produção decorrente de quebra de equipamento, falta de luz ou água, levando a um baixo índice de paradas não programadas CDF-10 (Índice de Paradas Não Programadas).

A indústria não tem programa formal de estímulo a polivalência para a capacitação técnica dos operadores CDF - 05 (Programa de Polivalência). No entanto, informalmente estes vão sendo treinados para exercer várias funções.

A indústria não utiliza o conceito de ROP, mas sim o de Taxa de Produção com operadores monofuncionais (CDF- 06 - Rotinas de Operações-padrão) e o CDF - 11 (Índice de Polivalência) é médio, já que possui uma taxa de polivalência de 37% no setor.

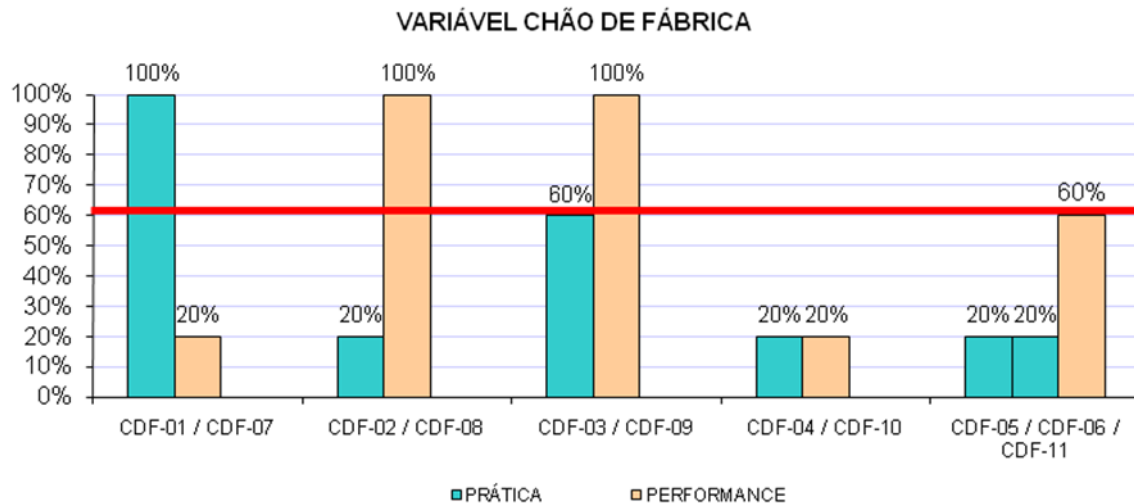


Figura 6 – Gráfico de Barras da variável Chão de Fábrica aplicados na indústria

4. Recomendações

Considerando os resultados obtidos, recomendam-se algumas ações para preparar esta indústria para implantação da manufatura enxuta; corroborando o estudo de Shah e Ward (2003) que considera a implementação de práticas enxutas essencial para a melhora da performance operacional, que será significativa no contexto.

Estas recomendações se dão em dois níveis, no nível dos processos produtivos e a estrutura que os possibilita; e no nível da conscientização dos agentes que interagem com estes processos.

No primeiro nível, sugere-se a adoção da produção puxada para promover maior giro de estoque levando a uma produção mais nivelada à demanda, minimizando desta forma os altos níveis de estoque encontrados atualmente. Visando também o controle e gerenciamento desta demanda, indica-se o uso de um modelo de previsão de demanda, para que esta não se dê de maneira informal e por suposição. Propõe-se ainda, o ajuste da compra de matéria-prima à necessidade produtiva, para que não haja desperdício e uso de espaço físico desnecessário; e por fim, orienta-se para a redução da análise de capacidade produtiva por item.

Com relação aos agentes destes processos, sugere-se investimento no treinamento dos operadores que manipulam o processo produtivo para que estes tenham capacidade de produzir em doses fracionadas, respeitando desta forma os pedidos requeridos, os quais podem definir-se por quantidades menores que as realizadas habitualmente. Indica-se também que o setor de vendas defina prazos de entrega compatíveis com a capacidade produtiva real da indústria, a fim de evitar horas extras e que este mesmo setor aprimore seus canais de comunicação com o cliente para melhorar a previsão de demanda. A indústria ainda deve: investir no estímulo à polivalência, adotar Roteiros de Operação Padrão (ROP) e organizar

um grupo formal de desenvolvimento de novos produtos, tudo isso no intuito de dinamizar e gerenciar melhor a produção e o desenvolvimento de novos produtos.

Importante salientar que o contexto na qual estas recomendações serão ser implementadas é fundamental para o processo, pois afeta significativamente a probabilidade de sucesso na aplicação de práticas da manufatura enxuta. Em particular, a participação dos trabalhadores no processo de implementação, tanto do ponto de vista do comprometimento e aceitação do novo sistema de produção, quanto no que se refere a sua saúde, segurança e conforto no trabalho. Pois conforme, Hines *et al* (2004) um aspecto que tem atraído críticas à ME pode ser visualizada por meio de uma lente marxista da exploração e alta pressão para os trabalhadores de chão de fábrica, que pode levar a comprometer suas estratégias de regulação no trabalho. Neste sentido, a ME deve ser considerada mais do que um conjunto mecanicista de práticas rígidas, pois o respeito ao trabalhador é fundamental para o sucesso e sustentabilidade, a longo prazo, de qualquer programa, independentemente do setor da indústria.

O pensamento enxuto não está somente relacionado à redução dos custos, mas também a agregação de valor, e neste sentido o homem tem papel fundamental e está no centro de todo o processo, no sentido de aproveitamento do seu potencial criativo e suas habilidades para detecção de problemas e também no que diz respeito aos seus limites e capacidades para que este possa trabalhar com saúde, segurança e conforto (WALDER, KARLIN E KER, 2007).

Todas estas indicações permitem o ajuste da indústria a uma nova possibilidade que é a implantação da Manufatura Enxuta. Criando estes caminhos, ela estará adequada para a aplicação deste novo paradigma, o qual preconiza a eliminação de várias fontes de desperdício e a geração de riquezas para as organizações.

5. Conclusões

A partir deste estudo pode-se inferir que o método BME pode ser útil para investigação do sistema produtivo a fim de identificar os pontos de potencial melhoria antes do processo de implantação do método Manufatura Enxuta.

A indústria analisada apresenta indicadores de prática muito abaixo dos de performance, possivelmente as custas do esforço das pessoas envolvidas e possivelmente a um custo maior do que o necessário, caso tivesse implantado na indústria as práticas enxutas adequadas.

A visão empregada para controle de estoques não é adequada para a prática da manufatura enxuta, assumindo altos estoques no intuito de tentar atender a demanda sem falhas, no entanto se percebe que em função desta postura a indústria apresenta-se com uma imagem positiva diante de seus clientes por ter agilidade nos prazos de entrega.

Dentro desta mesma iniciativa de atender prontamente seus clientes, a indústria acaba trabalhando seu processo produtivo por batelada, uma vez que não confia no desempenho deste e prefere gerar estoques a correr o risco de perder clientes.

Diagnosticou-se ainda que há um excedente na capacidade produtiva desta indústria com relação a sua estrutura física (espaço, máquinas, equipamentos, ...) e com relação ao seu material humano, gerando ociosidade. Dentro desta realidade percebe-se que a indústria teria capacidade de atender uma demanda muito superior a atual, redirecionando assim sua competência produtiva e conseqüentemente minimizando seus estoques.

Desta forma, pode-se inferir que a indústria estudada ainda não apresenta suporte capaz de amparar a aplicação do Sistema de Manufatura Enxuta com sucesso, necessitando de ações,

conforme apontado nesta pesquisa, para melhorar os índices de prática de forma a contribuir ao processo de implantação de um novo sistema de produção. Este novo contexto poderá criar uma situação de melhoria contínua, incitando a indústria a igualar-se com os parâmetros de eficiência da manufatura enxuta.

6. Referências

- CAMP, R. *O aprendizado pelo benchmarking*. HSM Management, n. 3, July/Aug. 1997.
- CHASE, R.B. & JACOBS, F.R. & AQUILANO, N.J. *Operations Management for Competitive Advantage*. The McGraw-Hill Company, New York, USA, 2006.
- COMM, C.L. & MATHAISEL, D.F.X. *A paradigm for benchmarking lean initiatives for quality improvement*. Benchmarking: An International Journal, Vol. 7 No. 2, pp. 118-127, 2000.
- GODINHO FILHO, M. & FERNANDES, F.C. F. *Manufatura Enxuta: Uma revisão que classifica e analisa os trabalhos apontando perspectivas de pesquisas futuras*. Gestão & Produção, v. 11, n. 1, 11-19, 2004.
- GURUMURTHY, A. & KODALI, R. *Application of benchmarking for assessing the lean manufacturing implementation*. Benchmarking: An International Journal, Vol. 16, No. 2, pp. 274-308, 2009.
- HINES, P. & HOLWEG, M. & RICH, N. *Learning to evolve: a review of contemporary lean thinking*. International Journal of Operations and Production Management 24 (10), 994-1011, 2004.
- LEWIS, M.A. *Lean production and sustainable competitive advantage*. International Journal of Operations and Production Management 20 (8), 959-978, 2000.
- LSSP/UFSC. *Documento técnico Diagnóstico Industrial Questionário Benchmarking Enxuto*. Florianópolis: UFSC, 2009. (Material Didático)
- MEREDITH, J.R. & SHAFFER, S.M. *Administração da Produção para MBA's*. 1 ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- NAZARENO, R.R. *Desenvolvimento e Aplicação de um Método para Implementação de Sistemas de Produção Enxuta*. 167 f. (Mestrado). Programa de Pós graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2003.
- SEIBEL, S. *Um modelo de benchmarking baseado no sistema produtivo classe mundial para avaliação de práticas e performances da indústria exportadora brasileira*. 172 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.
- SILVA, G.M. P. & TUBINO, D.F & ANDRADE, G.J.P.O. & SEIBEL, S. *Benchmarking Enxuto: uma análise das aplicações do método de diagnóstico da manufatura enxuta*. Revista Ingepro. v.1, n. 1, 14-26, 2009.
- SPEAR, S.J. *Learning to lead Toyota*. Harvard Business Review 82 (5), 78-86, 2004.
- SHAH, R. & WARD, P.T. *Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance*. Journal of Operations Management 21, 129-149, 2003.
- TUBINO, D.F. & SILVA, G.M.P. & ANDRADE, G.J.P.O. & HORNBERG, S. & OLIVEIRA, L.M. *Benchmarking Enxuto: Um método de auxílio à implantação da manufatura enxuta*. In: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, 2008.
- VALLE, A.C.R & FORNO, A.J.D & TUBINO, D.F & AVILA, J.P.Á. & PEREIRA, F.A. *Aplicação do método Benchmarking Enxuto em uma empresa metal mecânica*. In: XV SIMPEP Simpósio de Engenharia de Produção, 2008, Bauru. Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento. Bauru : FEB UNESP, 2008.
- VOSS, C. *The evolution of best practices in operations*. Managing operations in an expanding Europe. Proceedings on the 14th International Annual EurOMA Conference, Ankara, Turkey, 2007.
- WALDER, J. & KARLIN, J. & KER, C. *Integrated Lean Thinking & Ergonomics: Utilizing Material Handling Assist Device Solutions for a Productive Workplace*. Material Handling Industry of America. Nov, 2007. Available in: www.mhia.org/downloads/.../Integrating_Lean_Thinking.pdf. Acces in oct/18/ 2009.

WOMACK, J.P. & JONES, D.T. *A mentalidade Enxuta nas Empresas: Elimine o Desperdício e Crie Riqueza.* 3 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos.* Porto Alegre: Bookman, 2001.