

Aplicação do método benchmarking enxuto em uma editora de livros didáticos

The application of lean benchmarking method in a textbook publisher

Byanca Pinheiro Augusto (UFSC) – byancapinheiro1@gmail.com

Rogério Teixeira Mâsih (UFC) – rogeriomasih@gmail.com

Resumo: A adoção da manufatura enxuta resulta em flexibilidade do sistema para adaptar-se às variações da demanda, na redução de custos, no rápido atendimento ao cliente e também na produção de produtos de qualidade. Uma vez que esses requisitos tornaram-se os critérios conquistadores de clientes, inúmeras organizações vêm buscando a adoção da filosofia enxuta em seus ambientes produtivos. Diante desse contexto, esse trabalho tem como objetivo analisar a aplicação do método *benchmarking* enxuto (BME) em uma editora de livros didáticos do estado do Ceará. Como método de pesquisa tem-se a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso. Inicialmente, o método *benchmarking* enxuto é explicado e posteriormente faz-se a aplicação do BME na empresa e tem-se como resultado a discussão dos 37 indicadores das variáveis Demanda, Produto, Programação e Controle da Produção e Chão de Fábrica. Mostra-se o posicionamento da empresa, com a determinação dos seus pontos fortes e fracos, identificados a partir da análise dos indicadores das variáveis e assim propõem-se ações voltadas para a manufatura enxuta. Conclui-se que a empresa encontra-se abaixo do desempenho mínimo necessário para o indicador geral de prática e precisa tomar ações para se adequar à adoção da manufatura enxuta.

Palavras-chave: Benchmarking enxuto; Manufatura enxuta; diagnóstico

Abstract: The adoption of lean manufacturing results in system flexibility to adapt to changes in demand, in reducing costs, quick customer service, and also in the production of quality products. Once these requirements have become conquerors criteria of customers, many organizations are seeking to adopt that philosophy in their production environments. In light of this context, this work aims to analyze the application of the lean benchmarking (BME) method in a publisher of textbooks in the state of Ceará. As a research method, there are the bibliographic research and the case study. Initially, the lean benchmarking method is explained. Then, the method is applied in the company and has as the result the discussion of the 37 indicators of Demand, Product, Production Planning and Control and Factory Floor variables. The positioning of the company is showed along with their strengths and weaknesses identified from the analysis of the indicators of the variables and thus actions are proposed to lead to lean manufacturing. It can be concluded that the company is below the required minimum performance indicator for general practice and need to take actions to suit the adoption of lean manufacturing.

Keywords: Benchmarking Lean; Lean Manufacturing; Diagnostic.

1. Introdução

Na fase inicial do projeto de implementação das práticas da manufatura enxuta (ME), faz-se necessário um cuidado especial, considerando-se as grandes mudanças envolvidas na adoção dessas práticas. O reconhecimento da situação atual do sistema produtivo, por meio do diagnóstico, é o ponto de partida para o planejamento de sua implementação, visando garantir a aplicação dos conceitos da ME de forma ajustada às condições encontradas no ambiente fabril (Tubino *et al*, 2008).

De acordo com Seibel (2004), as melhores práticas aplicadas de forma ajustada ao ambiente industrial resultam em uma manufatura capaz de responder, de forma rápida e eficiente, aos diferentes tipos de demanda que o mercado sinaliza. Desta forma, o Laboratório de Simulação de Sistemas de Produção (LSSP) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) desenvolveu um método de auxílio à implementação da manufatura enxuta focado no diagnóstico do sistema de produção, baseado numa ferramenta de *benchmarking*, conhecido como *Benchmarking Enxuto* (BME). Este método visa garantir um melhor planejamento e acompanhamento da implementação da manufatura enxuta nas empresas (Tubino *et al*, 2008).

Na empresa em estudo, observou-se altos *lead times* e desperdícios nos processos realizados. Além disso, observou-se que o retrabalho é um problema constante. Desse modo, decidiu-se por aplicar um questionário que auxiliasse a empresa na busca das melhores práticas.

Assim, com base no exposto, o presente trabalho propõe-se a discutir a aplicação do método *benchmarking* enxuto em uma editora de livros didáticos situada no estado do Ceará, visando identificar os pontos críticos que devem ser melhorados antes da implementação das práticas da manufatura enxuta.

2. Revisão bibliográfica

2.1. Manufatura enxuta

A partir da gestão de Taiichi Ohno na década de 1950, em busca do aprimoramento dos processos na Toyota, deu-se início a um novo paradigma de manufatura chamada manufatura enxuta. Segundo o *Lean Institute* Brasil (2011), *Lean Manufacturing* ou Manufatura Enxuta é uma estratégia de produção para aumentar a satisfação dos clientes por meio da melhor utilização dos recursos.

Segundo Forno *et al.* (2009), a essência da manufatura enxuta é aproveitar ao máximo a capacidade produtiva para criar valor aos clientes, ocupando plenamente a capacidade traduzida em máquinas, equipamentos, instalações, materiais e pessoas. O ponto inicial na implementação das práticas enxutas é definir o que é valor para o cliente e elaborar o mapa do fluxo de valor para uma família de produtos. O projeto do estado futuro e o plano de ação indicarão as melhorias necessárias para fazer o produto fluir, sem esperas e retrabalhos.

Assim, a empresa produzirá apenas o suficiente, reduzindo os *lead times* e os níveis de estoques.

2.2. Práticas Enxutas

- a) Nivelamento da produção à demanda: Segundo Silva *et al.* (2010), o nivelamento diário da produção à demanda é importante para que os pedidos sejam atendidos no menor tempo possível, reduzindo o tempo entre a compra da matéria prima e a entrega do pedido ao cliente, além de reduzir também os estoques de qualquer natureza, o que exige menor espaço físico com instalações industriais;
- b) Polivalência: Segundo Forno (2008), dentre os custos industriais, os relativos à mão de obra representam um dos percentuais mais relevantes, justificando a necessidade de se utilizar de forma eficiente os recursos humanos. Assim, é importante desenvolver meios para utilização da capacidade plena dos colaboradores de modo que estes não apenas executem suas operações rotineiras, mas que possuam autonomia e competência para corrigir falhas, produzir itens de qualidade e parar o processo quando identificarem desvios. Estas habilidades podem ser conquistadas por meio de investimento no desenvolvimento de operadores multifuncionais ou polivalentes;
- c) Troca rápida de ferramentas (TRF): Segundo Antunes Junior *et al.* (2005), a TRF é um elemento central no contexto da manufatura enxuta, pois acarreta nas seguintes vantagens: (i) redução dos tempos de preparação tornando possível a diminuição do tamanho dos lotes de produção e dos estoques em processo e acabados; (ii) redução dos problemas associados a ajustes em ferramentas, dispositivos e máquinas; (iii) aumento da capacidade produtiva das máquinas;
- d) Manutenção Produtiva Total (TPM): De acordo com Ramos (2013), essa ferramenta visa garantir que todas as máquinas do processo produtivo estejam sempre disponíveis para efetuarem as suas tarefas, ou seja, visa a eliminar a variabilidade em processos de produção causada pelo efeito de quebras. Na TPM os operadores deixam de ser responsáveis apenas pela operação do equipamento para atuar na manutenção e melhorias dos mesmos;
- e) Sistema puxado de produção: A manufatura enxuta busca operar de tal forma que os produtos finais sejam produzidos apenas na quantidade e no momento demandado, bem

como os itens componentes possam chegar às estações de trabalho na quantidade e no momento em que são necessários. Evita-se, desta forma, desperdício de superprodução, formação de estoque e tempo de espera na fila (Seibel, 2004);

- f) Mapeamento do fluxo de valor (MFV) : De acordo com Pizzol e Maestrelli (2004), o Mapeamento do Fluxo de Valor é uma técnica para visualizar o processo produtivo como um todo, composta pelos fluxos de processo, material e informação. O MFV ajuda na tomada de decisões sobre o fluxo representado, abordando os conceitos e práticas enxutas a fim de eliminar desperdícios e operações desnecessárias.

2.3. Benchmarking enxuto

O *benchmarking* pode auxiliar o sucesso da implementação das práticas enxutas na medida em que oferece vantagem competitiva através da eliminação dos desperdícios, melhoria na quantidade e qualidade da produção; e por consequência, aumento dos lucros. No entanto, para isso, a empresa precisa se adaptar às melhores práticas com criatividade. O *benchmarking* também possibilita reconhecer que outra empresa pode executar um processo de uma forma melhor e em um nível mais elevado de eficácia (Silva *et al.*, 2010). O *benchmarking* utilizado nesse trabalho foi desenvolvido considerando o *benchmarking* enxuto, optando-se por esse método por ser mais adequado para futuros desdobramentos acadêmicos e para fins de pesquisa.

Segundo Nazareno (2003), muitas empresas, ao tentarem implementar projetos de manufatura enxuta, não têm alcançado os resultados esperados. É comum, nesses casos, interrupções no processo de implementação sem a certeza de como prosseguir, nem como sustentar os resultados obtidos. As dificuldades de implementação são providas de lacunas e limitações em práticas, métodos e ferramentas de apoio. Nesse contexto, a aplicação do BME se dispõe a fornecer um referencial básico sobre como se encontram as práticas da ME em quatro variáveis. Por meio da análise de indicadores, verifica-se quais as *performances* obtidas resultantes do nível de implementação destas práticas, tendo como padrão de comparação os valores esperados para um sistema produtivo enxuto (Andrade, 2006).

O BME é um método de avaliação de desempenho com 37 indicadores que comparam a empresa avaliada em relação às seguintes variáveis de pesquisa: Demanda, Produto, Planejamento e Controle da Produção (PCP) e Chão de Fábrica. A pontuação varia de 1 até 5,

sendo que o nível mínimo é o básico e a nota 5 refere-se ao padrão da Toyota, pioneira das técnicas enxutas.

O método compõe-se de três etapas: preparação, investigação e interpretação. Os setores que apresentarem índices inferiores a 60% merecerão atenção especial em relação a implementação de práticas da manufatura enxuta e melhorias.

O processo de investigação se dá pela aplicação de um instrumento de coleta de dados, o questionário do *benchmarking* enxuto. O objetivo deste questionário é medir e coletar os índices relacionados às quatro variáveis de pesquisa do BME. Para cada indicador o questionário do BME traz uma pequena explicação e posteriormente descreve as três situações nas quais a empresa deve se posicionar para receber cada pontuação. De acordo com o formato adotado para o método, os indicadores a serem medidos dentro de cada uma das variáveis estão divididos entre indicadores de prática gerenciais e operacionais e indicadores de *performance* (Figura 1). Cabe ressaltar que a *performance* considerada abrange apenas o desempenho operacional, e não financeiro.

Figura 1 – Variáveis da pesquisa BME



Fonte: LSSP, 2013.

As notas 2 ou 4 são referentes às posições intermediárias de avaliação do item. Vale ressaltar que não são utilizados valores fracionados, de maneira a facilitar a leitura dos resultados obtidos. Para a transformação dessas pontuações em valores percentuais, multiplica-se cada nota por 20%. Após a obtenção dos índices dos indicadores para cada uma das quatro variáveis da pesquisa, conforme o resultado das notas dadas pelas empresas, calculam-se os índices parciais de prática e de *performance* para cada variável em análise, por meio da média simples. A distribuição dos índices em relação à cada variável encontra-se

esquematizada na Figura 1. Os índices serão utilizados na etapa de interpretação, no gráfico radar, para análise de desempenho das práticas e *performance* de cada variável pesquisada.

Uma vez realizado os cálculos dos índices parciais de prática e *performance* para cada uma das quatro variáveis, calcula-se os índices gerais de prática e de *performance* de cada empresa pesquisada, através da média simples dos índices parciais, obtendo-se os seguintes índices: Índice de Prática final (%Prática final) e Índice de *Performance* final (%*Performance* final), conforme Figura 1. Estes serão utilizados na etapa de interpretação, no gráfico geral, para avaliação do desempenho geral da empresa pesquisada.

Como forma de investigar o desempenho da variável Demanda, o método BME propõe o estudo de oito indicadores, sendo três de prática e cinco de *performance*, conforme apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Indicadores de práticas e *performance* da variável Demanda

Indicadores - Estudo da Demanda			
Práticas		Descrição	Tipo
DEM1	Modelo de Previsão da Demanda	Avaliar se existe uma estrutura para realizar a previsão da demanda	Geral
DEM2	Gestão ABC da Demanda	Avaliar se existe uma classificação dos itens segundo volume e frequência de vendas	Específico
DEM3	Análise de Mercado	Avaliar quão próximo, ou distante do mercado o sistema produtivo se encontra	Geral
Performances		Descrição	Tipo
DEM4	Confiabilidade da Previsão	Medir a acuracidade dos métodos de previsão adotados pela empresa	Geral
DEM5	Grau de Concentração	Medir o grau de concentração de demanda dos itens	Específico
DEM6	Grau de Frequência	Medir qual o grau de frequência em que os itens são produzidos	Específico
DEM7	Grau de Demanda Confirmada	Medir qual o grau de demanda confirmada para realizar a programação	Geral
DEM8	Capacidade de Resposta à Demanda	Medir a capacidade de atendimento dos pedidos no prazo acordado	Geral

Fonte: Adaptado de Andrade (2006)

Para avaliar o desempenho da variável Produto, o método BME propõe o estudo de oito indicadores, destes quatro são de prática e quatro de são de *performance*, apresentados no Quadro 2.

Quadro 2– Indicadores de práticas e *performance* da variável Produto

Indicadores - Estudo do Produto			
	Práticas	Descrição	Tipo
PRO1	Engenharia Simultânea	Avaliar o quanto a empresa pratica os conceitos da Engenharia Simultânea	Geral
PRO2	Parametrização de Projeto	Avaliar se existem parâmetros limitadores para o desenvolvimento de produtos	Geral
PRO3	Calendário de Desenvolvimento	Avaliar se existe um planejamento e organização no processo de desenvolvimento de produtos	Geral
PRO4	Negociação de Pedidos Especiais	Avaliar se a empresa adota políticas de aceitação de pedidos especiais que não prejudiquem o fluxo de produção	Geral
	Performances	Descrição	Tipo
PRO5	Percentual de Defeitos Internos	Medir o percentual de defeitos, normalmente originados do projeto de produto	Específico
PRO6	Grau de Variedade	Medir o grau de variedade e de itens existentes no portfólio da empresa	Geral
PRO7	Ciclo de Vida	Medir a relação entre o ciclo de vida e o leadtime produtivo dos itens	Geral
PRO8	Percentual de Sobra	Medir a sobra de produtos em estoque ao final do ciclo de vida	Geral

Fonte: Adaptado de Andrade (2006)

Como forma de investigar o desempenho da variável PCP, o método BME propõe o estudo de dez indicadores, sendo cinco de prática e cinco de *performance*, conforme apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Indicadores de práticas e *performance* da variável PCP

Indicadores - Estudo do PCP			
	Práticas	Descrição	Tipo
PCP1	Planejamento-mestre da Produção	Analisar se a empresa dispõe de um sistema formal de planejamento de médio prazo	Geral
PCP2	Cálculo das Necessidades de Materiais	Avaliar se o PCP da empresa tem um sistema de MRP e se este permite um rápido cálculo da necessidade líquida	Geral
PCP3	Análise da Capacidade de Produção	Avaliar se a empresa tem ferramenta de análise de capacidade para adequar seu planejamento	Específico
PCP4	PCP Setorial	Avaliar se a empresa possui um setor de PCP ágil e adequado para tomadas de decisão	Geral
PCP5	Sistema Integrado de Programação	Avaliar se o sistema de PCP está estruturado para gerenciar um fluxo produtivo híbrido, com demandas que são atendidas segundo um sistema puxado e outras que são atendidas segundo um fluxo empurrado de produção	Geral
	Performances	Descrição	Tipo
PCP6	Ciclo de Planejamento e Programação	Avaliar qual é a frequência com que se dão os ciclos de planejamento e programação da produção adotados no PCP	Geral
PCP7	Percentual de Pontualidade	Comparar o prazo de entrega previsto e o <i>lead time</i> total da ordem de produção	Específico
PCP8	Percentual de Agregação de Valor	Medir quanto tempo do leadtime, em média, os produtos estão realmente agregando valor	Específico
PCP9	Giro de Estoques	Medir qual a rotatividade dos estoques no sistema produtivo	Específico
PCP10	Percentual de Horas Extras	Medir o percentual de horas extras não planejadas que foram necessárias para se fazer cumprir o programa mensal proposto	Específico

Fonte: Adaptado de Andrade (2006)

Para avaliar o desempenho da variável Chão de Fábrica, o método BME propõe o estudo de onze indicadores, destes seis são de prática e cinco de *performance*, conforme apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 – Indicadores de práticas e *performance* da variável Chão de Fábrica

Indicadores - Estudo do Chão de Fábrica			
Práticas	Descrição	Tipo	
CDF1	Flexibilidade de Volume	Avaliar quão flexível pode ser o sistema produtivo ao atendimento da demanda de modo econômico considerando à variedade do <i>mix</i> e à estrutura de máquinas e equipamentos	Específico
CDF2	Troca Rápida de Ferramentas	Avaliar qual o grau de desenvolvimento de práticas relacionadas à diminuição dos tempos para preparação de máquinas (<i>setup</i>)	Específico
CDF3	Focalização da Produção	Avaliar qual o grau de desenvolvimento da prática de focalização da produção nos equipamentos da empresa	Específico
CDF4	Manutenção Produtiva Total	Identificar a prática de um programa de Manutenção Produtiva Total (TPM) dentro da empresa	Geral
CDF5	Programa de Polivalência	Identificar a prática de um programa efetivo de estímulo à polivalência dentro da empresa	Específico
CDF6	Rotinas de Operação-Padrão	Avaliar se existe a prática de distribuição de rotinas de operações-padrão (ROP) para operadores polivalentes, balanceadas ao tempo de ciclo (TC)	Específico
Performances	Descrição	Tipo	
CDF7	Índice de Nivelamento	Medir quão nivelado o sistema produtivo é, ou seja, quão próximo, ou distante, está a produção efetiva da demanda real de mercado.	Específico
CDF8	Percentual de <i>Setup</i>	Avaliar quanto do tempo total disponível dos equipamentos se gasta com a atividade de <i>setup</i> para entrada de novos lotes	Específico
CDF9	Índice de Produtividade	Medir quão eficiente é a taxa de produção nos setores da empresa quando comparada à taxa média nominal desenvolvida pela Engenharia ao projetar o produto	Específico
CDF10	Índice de Paradas não Programadas	Medir com que frequência a produção é interrompida devido aos problemas de quebra ou problemas que inviabilizem a produção de produtos com qualidade.	Específico
CDF11	Índice de Polivalência	Medir o alcance do programa de polivalência junto aos operadores do chão de fábrica.	Específico

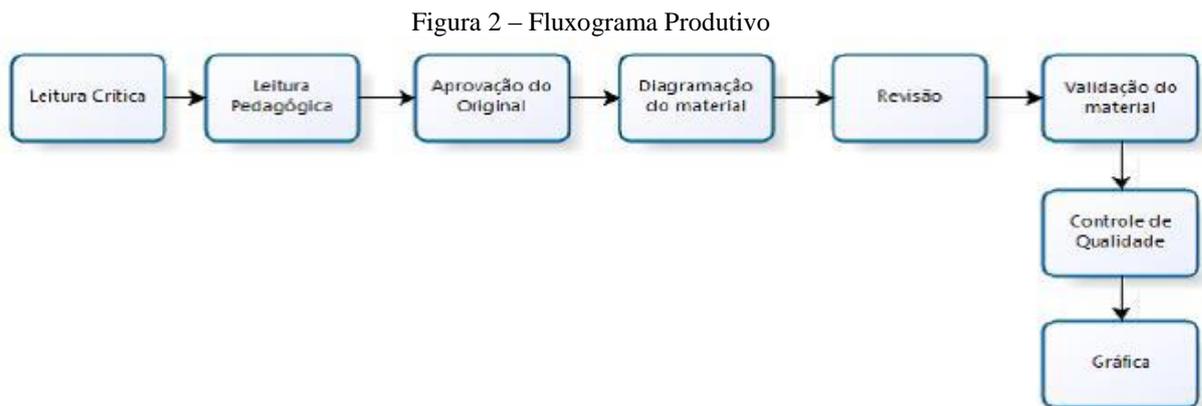
Fonte: Adaptado de Andrade (2006)

Na etapa de interpretação do método em questão, são apresentados os resultados dos índices finais obtidos pela consolidação dos valores parciais, de forma gráfica, facilitando a compreensão do atual estado de desenvolvimento do sistema produtivo em relação aos parâmetros da manufatura enxuta.

3. Método proposto

O questionário do *benchmarking* enxuto do presente estudo foi aplicado em uma editora de livros didáticos situada no estado do Ceará. A empresa é um sistema de ensino que oferece materiais didáticos e serviços educacionais para escolas particulares em todo o Brasil. O fluxo de produção do material didático começa no autor, o qual faz as mudanças e atualizações necessárias tomando por base o projeto do ano anterior. Após as alterações do autor, o livro passa por uma leitura crítica na qual o conteúdo é analisado por um professor especialista da matéria. Após essa etapa, o projeto segue para uma leitura pedagógica a fim adequar a linguagem e abordagem para a série a que o projeto se destina. Depois dessa leitura, o livro segue para edição para ser diagramado na forma que será impresso. Após concluída a

edição, segue para a revisão onde há uma leitura do material com objetivo de aprovar a escrita do texto e a adequação quanto aos padrões. Uma vez terminado o trabalho da revisão, o livro passa por uma última verificação no Controle de qualidade para então ser liberado para a aprovação final do autor e posterior envio para impressão. O fluxograma produtivo encontra-se disposto na Figura 2 a seguir:



Fonte: Autor (2015)

O método BME segue as seguintes etapas:

- ✓ Preparação: Nessa etapa inicial, criam-se as condições para o início do trabalho;
- ✓ Investigação: O questionário é aplicado, os dados referentes aos 37 indicadores são coletados e os índices calculados;
- ✓ Interpretação: Apresentam-se os resultados dos índices coletados por meio de três tipos de gráficos gerados pelo método: o de práticas *versus performance*, o do tipo radar e o de barras.

Durante o estudo de caso, a etapa de preparação foi desenvolvida por meio da apresentação da dinâmica de aplicação do método para o coordenador de produção editorial, juntamente com os objetivos e os índices envolvidos. Na etapa de investigação, cada índice foi discutido com o coordenador por meio de observações diretas. Após a aplicação do BME, calculou-se os índices parciais de prática e *performance* para cada uma das quatro variáveis de pesquisa. A consolidação foi feita em dois índices finais, um de prática e outro de *performance*, que representam o atual estado de desenvolvimento da empresa em relação ao gerenciamento da ME. Por fim, na etapa de interpretação, houve o tratamento dos dados e discussão dos resultados. Esses dados são o ponto de partida para a análise dos pontos mais críticos e o planejamento da implementação da ME na empresa.

4. Resultados

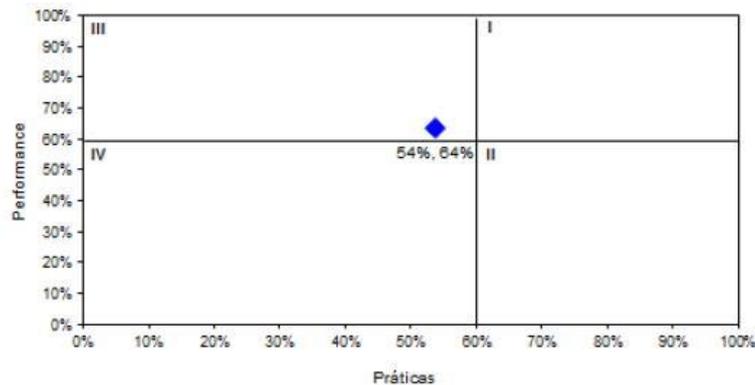
Após a etapa de investigação, os dados foram coletados e tabulados a fim de gerar os gráficos de comparação. O resultado dessa tabulação está apresentado no Quadro 5 a seguir:

Quadro 5 – Tabulação de dados coletados na empresa

TABULAÇÃO DOS DADOS							
VARIÁVEL	TIPO	INDICADORES			NOTA	INDIVIDUA	PARCIAL
D E M A N D A	PR	geral	DEM-01	Modelo de Previsão de Demanda	2	40%	53%
		especifico	DEM-02	Gestão ABC da Demanda	1	20%	
		geral	DEM-03	Análise de mercado	5	100%	
	PF	geral	DEM-04	Confiabilidade da previsão	5	100%	80%
		especifico	DEM-05	Grau de concentração	2	40%	
		especifico	DEM-06	Grau de frequência	5	100%	
		geral	DEM-07	Grau de demanda confirmada	5	100%	
		geral	DEM-08	Capacidade de resposta à demanda	3	60%	
P R O D U T O	PR	geral	PRO-01	Engenharia simultânea	2	40%	55%
		geral	PRO-02	Parametrização de projeto	3	60%	
		geral	PRO-03	Calendário de desenvolvimento	3	60%	
		geral	PRO-04	Negociação de pedidos especiais	3	60%	
	PF	especifico	PRO-05	Percentual de defeitos internos	1	20%	50%
		geral	PRO-06	Grau de variedade	5	100%	
		geral	PRO-07	Ciclo de vida	1	20%	
		geral	PRO-08	Percentual de sobra	3	60%	
P C P	PR	geral	PCP-01	Planejamento mestre da produção	3	60%	60%
		geral	PCP-02	Cálculo das necessidades de materiais	3	60%	
		especifico	PCP-03	Análise de capacidade de produção	3	60%	
		geral	PCP-04	PCP setorial	2	40%	
		geral	PCP-05	Sistema Integrado de programação	4	80%	
	PF	geral	PCP-06	Ciclo de planejamento e programação	5	100%	60%
		especifico	PCP-07	Percentual de pontualidade	3	60%	
		especifico	PCP-08	Percentual de agregação de valor	3	60%	
		especifico	PCP-09	Giro dos estoques	3	60%	
		especifico	PCP-10	Percentual de horas extras	1	20%	
C H Ã O F Á B R I C A	PR	especifico	CDF-01	Flexibilidade	5	100%	47%
		especifico	CDF-02	Troca rápida de ferramentas	1	20%	
		especifico	CDF-03	Focalização da produção	3	60%	
		geral	CDF-04	Manutenção produtiva total	2	40%	
		especifico	CDF-05	Programa de polivalência	1	20%	
		especifico	CDF-06	Rotinas de operação padrão	2	40%	
	PF	especifico	CDF-07	Índice de nivelamento	3	60%	64%
		especifico	CDF-08	Percentual de setup	5	100%	
		especifico	CDF-09	Índice de produtividade	3	60%	
		especifico	CDF-10	Índice de paradas não programadas	2	40%	
		especifico	CDF-11	Índice de polivalência	3	60%	

Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

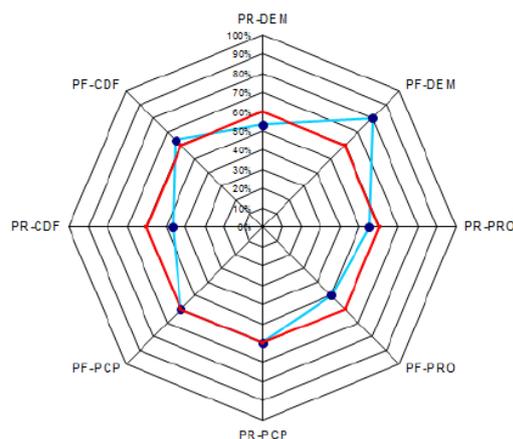
O resultado geral (Figura 3) é indicado pelo ponto em azul inserido no quadrante III com 54% de prática e 64% de *performance*, elucidando o posicionamento final da empresa, o que caracteriza bons resultados de *performance*, mas sem tanto apoio de práticas adequadas.

Figura 3 – Gráfico Práticas versus *Performance*

Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

O gráfico radar (Figura 4) posiciona a empresa (em azul) conforme os padrões de excelência propostos para o ME (vermelho). Evidencia práticas de Demanda, Chão de Fábrica, Produto e *performance* de Produto abaixo do desempenho mínimo necessário (60%) que viabiliza a utilização de práticas e conceitos da ME.

Figura 4 – Gráfico Radar



Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

De uma forma geral, os resultados indicam que o setor de produção editorial da empresa tem muitas oportunidades de melhoria, uma vez que apenas a *performance* da Demanda e do Chão de Fábrica obtiveram pontuação acima da linha de corte estabelecida pelo BME, que é

60%. Em relação aos resultados obtidos, separou-se os pontos críticos com pontuação abaixo de 3, ou 60%, segundo o Quadro 6, para propor ações individuais que conduzam a empresa a uma melhor posição competitiva.

Quadro 6 – Indicadores críticos

Variável	Código	Indicador	Nota
DEMANDA	DEM-01	Modelo de Previsão de Demanda	2
	DEM-02	Gestão ABC da Demanda	1
	DEM-05	Grau de concentração	2
PRODUTO	PRO-01	Engenharia simultânea	2
	PRO-05	Percentual de defeitos internos	1
	PRO-07	Ciclo de vida	1
PCP	PCP-04	PCP setorial	2
	PCP-10	Percentual de horas extras	1
Chão de Fábrica	CDF-02	Troca rápida de ferramentas	1
	CDF-04	Manutenção produtiva total	2
	CDF-05	Programa de polivalência	1
	CDF-06	Rotinas de operação padrão	2
	CDF-10	Índice de paradas não programadas	2

Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

Para cada indicador crítico, uma ação foi proposta tendo como referências as melhores práticas propostas pelo modelo, conforme mostra Quadro 7.

Quadro 7 – Proposta de ações

Variável	Código	Indicador	Ação Proposta
DEMANDA	DEM-01	Modelo de Previsão de Demanda	Formalização da prática de Previsão da Demanda.
	DEM-02	Gestão ABC da Demanda	Não se aplica.
	DEM-05	Grau de concentração	Direcionamento de recursos e Redimensionamento do quadro.
PRODUTO	PRO-01	Engenharia simultânea	Criação de grupos multifuncionais.
	PRO-05	Percentual de defeitos internos	Implantação de programas de estímulo à polivalência.
	PRO-07	Ciclo de vida	Não se aplica.
PCP	PCP-04	PCP setorial	Implantação de PCP central.
	PCP-10	Percentual de horas extras	Redimensionamento do quadro.
Chão de Fábrica	CDF-02	Troca rápida de ferramentas	Não se aplica.
	CDF-04	Manutenção produtiva total	Implantação de programas de estímulo à polivalência.
	CDF-05	Programa de polivalência	Implantação de programas de estímulo à polivalência.
	CDF-06	Rotinas de operação padrão	Realização de Estudo de tempos e métodos.
	CDF-10	Índice de paradas não programadas	Implantação de programas de estímulo à polivalência.

Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

A falta de um modelo formal de previsão da demanda, suportado por software de apoio, é o motivo do baixo índice alcançado (DEM-01). Dessa forma, recomenda-se a formalização do modelo de previsão já existente visto que este tem uma *performance* excelente.

O indicador Gestão ABC da demanda (DEM-02) relaciona-se à prática de classificar os itens demandados de acordo com a representatividade, em termos de volume e frequência, a fim de identificar o nível de concentração dos itens produzidos. O sistema produtivo em estudo possui uma particularidade, pois independente da demanda, a editora produz uma unidade de cada produto. Desse modo, propostas de ações não se aplicam.

Conforme consta no manual do BME, o grau de concentração (DEM-05) mede a concentração da demanda dos itens produzidos. Um bom desempenho desse indicador não está diretamente ligado ao desempenho do sistema produtivo, mas sim às características do mercado em que este sistema se insere. Este fato é muito relevante para a simplificação do planejamento e programação da produção. Assim, para esse indicador, propõe-se a identificação dos produtos com maior impacto na demanda e posterior direcionamento de recursos para esses produtos. Recomenda-se também um estudo para redimensionamento do quadro priorizando aqueles produtos com maior demanda.

A falta de práticas estruturadas em termos de engenharia simultânea (PRO-1) é uma oportunidade de melhoria a ser explorada pela empresa. A formação de grupos multifuncionais para discussões oportunas sobre os novos projetos e novos parâmetros a serem adotados trará consequências positivas para todas as etapas produtivas, sem necessidades de investimentos maiores.

A empresa possui um percentual de defeitos internos (PRO-05) muito grande. Como o processo é muito complexo e o projeto passa por muitos colaboradores antes de pronto, é importante um investimento no estímulo à polivalência (CDF-05) para que os erros possam ser melhor identificados por qualquer colaborador, e não apenas por aquele responsável por encontrá-los. A polivalência se faz importante também para evitar possíveis erros de atenção e variação no padrão dos projetos, uma vez que todos são capazes de identificar tais erros.

O indicador de Ciclo de vida (PRO-07) mede a relação entre o tempo de vida de um portfólio e o ciclo de programação. No caso da editora, apenas uma unidade de cada produto é produzida e anualmente todo o portfólio é renovado. Portanto, não faz sentido programar mais de uma vez o produto visto que o mercado exige revisões anuais. Ações voltadas para esse indicador não se aplicam.

De acordo com o que recomenda o manual do BME, o acompanhamento da produção pelo PCP não pode ser centralizado, sob pena de não ser efetivo no tempo entre identificação

e correção dos problemas. A empresa ficou com esse indicador de PCP Setorial (PCP-04) entre os críticos pois possui duas unidades de PCP, o da Produção e o do Suprimentos, sem a presença de um PCP central. Portanto, recomenda-se a implementação de uma base de apoio do PCP central interligados por um canal de comunicação pleno, por onde circule um fluxo de informação comum a todos.

O percentual de horas extras (PCP-10) da empresa ainda é muito alto. Desse modo, além de causar um impacto direto nos custos, a utilização de horas extras não programadas influencia nos programas de produção já planejados e levam a um indesejável replanejamento da produção que envolve os demais setores da empresa. Além disso, compromete a qualidade do produto, que é feito com pressa para cumprir prazos. Dito isso, sugere-se um estudo para avaliar o redimensionamento do quadro para que os prazos de entrega definidos sejam melhor compatíveis com a capacidade produtiva real da empresa.

Devido à dinâmica de produção da empresa, no qual o trabalho é intelectual, não há um processo formal de análise da preparação de máquinas pois quase não há tempo de *setup*, por isso o indicador (CDF -02) ficou entre os pontos críticos e ações voltadas para esse indicador não se aplicam.

A empresa utiliza o conceito de rotinas de operação padrão (CDF-06) ainda de forma muito simples. Recomenda-se um estudo de tempos e métodos para definir métodos e tempos padrão para a realização das operações. A partir desse estudo, é possível a identificação do tempo de ciclo para o adequado balanceamento das rotinas de operação padrão.

O índice de paradas não programadas (CDF-10) teve uma baixa pontuação pois há muitas paradas devido a pequenos problemas no maquinário utilizado, composto por computadores. Recomenda-se que no programa de polivalência seja abordado problemas de menor complexidade, como defeitos menores e instalações de software, para capacitar os colaboradores para resolverem aqueles problemas mais recorrentes como forma de reduzir o tempo perdido nas paradas não programadas, analogamente ao que se faz na manutenção produtiva total (CDF-04), que consiste em implantar um programa de educação e treinamento dos operadores a fim de viabilizar uma manutenção autônoma.

5. Conclusões

A manufatura enxuta busca uma forma melhor de gerenciar as relações de uma empresa com seus *stakeholders* de forma a produzir somente o necessário racionalizando ao máximo os recursos. Dessa forma, escolheu-se a aplicação do BME, visto que é uma ferramenta rápida e prática de aplicar, para auxiliar no melhor direcionamento das ações de melhoria de uma editora de livros didáticos, uma vez que traz como resultado as práticas de pior desempenho sob a ótica da manufatura enxuta.

A dinâmica de aplicação do método *benchmarking* enxuto se estrutura por meio de quatro variáveis de pesquisa com indicadores separados entre prática e *performance*. Os índices foram calculados e os gráficos gerados a fim de discutir os resultados.

Após a análise dos resultados, um conjunto de ações foram propostas para aqueles indicadores mais críticos, ou seja, aqueles que obtiveram uma pontuação abaixo de 60% no questionário que merecem uma atenção especial. Verificou-se que as ações voltadas a implementação de um programa de estímulo a polivalência e redimensionamento do quadro de colaboradores devem ser priorizadas pois estão relacionadas à seis dos treze indicadores mais críticos.

Foi possível, a partir deste estudo, aplicar o método BME em uma editora e ilustrar sua eficácia, retratando de uma forma real a situação do sistema produtivo avaliado, identificando os pontos de potencial melhoria antes do processo de implementação da manufatura enxuta e tornando possível a priorização de ações para que a empresa se torne mais enxuta.

Dentre as limitações do trabalho, destaca-se a metodologia adotada que apresenta dificuldade de adequação do questionário para o sistema produtivo em estudo. Essas dificuldades ficaram evidentes na definição das ações propostas, pois para os itens Gestão ABC da Demanda (DEM-02), Ciclo de vida (PRO-07) e Troca rápida de ferramentas (CDF-02) constatou-se que o indicador não se aplica, enviesando o resultado final. A partir dos resultados obtidos e observações realizadas ao longo desta pesquisa são sugeridos os para os trabalhos futuros que após a implantação da manufatura enxuta na empresa, o questionário BME seja reaplicado a fim de reposicionar a empresa em relação às melhores práticas e avaliar o avanço. Além disso, é importante considerar a relação da organização com seus *stakeholders*, uma vez que seu desempenho depende da cadeia como um todo. Dessa forma,

em função da forte correlação existente, sugere-se que o método BME seja aplicado aos demais elos da cadeia produtiva da empresa, tal como a gráfica.

REFERÊNCIAS

- Andrade, G. J. P. O. D. (2006). Um método de diagnóstico do potencial de aplicação da manufatura enxuta na indústria têxtil.
- Antunes Junior, J. A. V.; Klippel, M.; Leis, R. P.; Seidel, A. Aplicação da metodologia global de implementação da troca rápida de ferramentas em uma empresa industrial do setor metal mecânico. XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Porto Alegre, 2005.
- Dal Forno, A. J. (2008). Aplicação e análise das ferramentas Benchmarking Enxuto e Mapeamento do Fluxo de Valor: estudo de caso em três empresas catarinenses.
- Dal Forno, A. J., Buson, M. A., Schuch, C. G., Forcellini, F. A., & Ferreira, M. G. G. (2008). O processo de desenvolvimento de produtos sob a ótica lean: a variável produto do Benchmarking enxuto. Trabalho apresentado ao XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro.
- Lean Institute Brasil. O que é Lean Thinking, 2011. Disponível em: <http://www.lean.org.br/o_que_e.aspx>
- Nazareno, R. R. (2003). Desenvolvimento e aplicação de um método para implementação de sistemas de produção enxuta (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Pizzol, W. A., & Maestrelli, N. C. (2004). Uma proposta de aplicação do mapeamento do fluxo de valor a uma nova família de produtos. XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Florianópolis, Brasil.
- Ramos, A. R. (2013). Benchmarking da produção mais limpa para a análise de empresas de manufatura.
- Seibel, S. (2004). Um modelo de benchmarking baseado no sistema produtivo classe mundial para avaliação de práticas e performances da indústria exportadora brasileira.
- da Silva, L., de Aguiar Neves, C. A., Tubino, D. F., Merino, E. A. D., & Selig, P. M. de Produção, Diagnóstico.
- Tubino, D. F., Silva, G., Andrade, G., Hornburg, S., & OLIVEIRA, L. (2008). Benchmarking Enxuto: Um método de auxílio à implantação da manufatura enxuta. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28.