

## **ANÁLISE DO SISTEMA DE PRODUÇÃO EM UM CURTUME DE GRANDE PORTE COM BASE NO BENCHMARKING ENXUTO**

**ANDRÉ LUIZ MOREIRA DA SILVA** - andrezo.moreira@hotmail.com  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

**KAYLE MARREIRO BARROSO** - kaylemarreiro@hotmail.com  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

**KAREM GONÇALVES CARDOSO** - karemgoncalves77@hotmail.com  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

**SÉRGIO JOSÉ BARBOSA ELIAS** - serglia@secrel.com.br  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

**Resumo:** *ESTE DIAGNÓSTICO PROPÕE DISCUTIR A APLICAÇÃO DO MÉTODO DENOMINADO BENCHMARKING ENXUTO DESENVOLVIDO PELO LABORATÓRIO DE SIMULAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (LSSP/UFSC) PARA O DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES DE IMPLANTAÇÃO DA MANUFATURA ENXUTA EM UM CURTUME DE GRANDE PORTE. NO CONTEÚDO É REALIZADA UMA BREVE EXPLICAÇÃO SOBRE O MÉTODO, CONSOANTE AS QUATRO VARIÁVEIS DE PESQUISA (DEMANDA, PRODUTO, PCP E CHÃO-DE-FÁBRICA) E SEUS RESPECTIVOS INDICADORES RELACIONADOS À FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. OS RESULTADOS OBTIDOS SÃO DISCUTIDOS DESDE UMA FORMA MAIS AMPLA, ATRAVÉS DO GRÁFICO DE PRÁTICAS VERSUS PERFORMANCES, ATÉ O NÍVEL DE DETALHAMENTO DOS INDICADORES POR VARIÁVEL DE PESQUISA, DESDOBRADAS NOS DIFERENTES SETORES DA EMPRESA, PERMITINDO UMA INTERPRETAÇÃO DA REALIDADE DESTAS NO SENTIDO DE IDENTIFICAR SUAS VANTAGENS E LIMITAÇÕES NA IMPLANTAÇÃO DA MANUFATURA ENXUTA. OS RESULTADOS CONFIRMAM QUE A EMPRESA ENCONTRA-SE EM UMA CONDIÇÃO PRIVILEGIADA EM RELAÇÃO AO MERCADO E ESTÁ CAMINHANDO COM EFICÁCIA PARA ATINGIR UM PATAMAR ENXUTO.*

**Palavras-chaves:** *BENCHMARKING; MANUFATURA ENXUTA; CURTUME*

**Área:** *1 - GESTÃO DA PRODUÇÃO*

**Sub-Área:** *1.1 - GESTÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO*

## ANALYSIS OF PRODUCTION SYSTEM IN A LARGE TANNERY BASED ON BENCHMARKING LEAN

**Abstract:** *THIS DIAGNOSIS AIMS TO DISCUSS THE APPLICATION OF THE METHOD KNOWN AS LEAN BENCHMARKING DEVELOPED BY THE LABORATORY SIMULATION OF MANUFACTURING SYSTEMS, FEDERAL UNIVERSITY OF SANTA CATARINA (LSSP / UFSC) FOR THE DIAGNOSIS OF CONDITIONS OF IMPLEMENTATION OF LEAN MANUFACTURING ON A LARGE TANNERY. IN THE CONTENT WE PROVIDE A BRIEF EXPLANATION OF THE METHOD, ACCORDING TO THE FOUR RESEARCH VARIABLES (DEMAND, PRODUCT, PPC AND SHOP FLOOR) AND THEIR RESPECTIVE INDICATORS RELATED TO THE TOOLS OF PRODUCTION ENGINEERING. THE RESULTS OBTAINED ARE DISCUSSED FROM A MORE BROADLY ACROSS THE GRAPH OF PRACTICE VERSUS PERFORMANCE, UP TO THE LEVEL OF DETAIL OF THE INDICATORS BY VARIABLE RESEARCH, DEPLOYED IN DIFFERENT SECTORS OF THE COMPANY, ALLOWING AN INTERPRETATION OF REALITY IN ORDER TO IDENTIFY THESE ADVANTAGES AND LIMITATIONS IN THE IMPLEMENTATION OF LEAN MANUFACTURING. THE RESULTS CONFIRM THAT THE COMPANY IS IN A PRIVILEGED POSITION IN THE MARKET AND IS MOVING EFFECTIVELY TO ACHIEVE A LEAN LEVEL.*

**Keyword:** *BENCHMARKING; LEAN MANUFACTURING; TANNERY*

## 1. Introdução

*Benchmarking* Enxuto (BME) é um método que utiliza as ferramentas da engenharia de produção subdivididas em quatro grupos de variáveis de pesquisa: demanda, produto, PCP e chão de fábrica.

Um diagnóstico embasado no *Benchmarking* Enxuto é de extrema importância para aprimoramento e conhecimento do nível que uma empresa se encontra em relação à manufatura enxuta, tendo em vista que as grandes organizações estão sempre em busca por competitividade e excelência.

As empresas precisam tomar um cuidado especial para iniciar um diagnóstico de implementação da manufatura enxuta (ME) devido a grandes mudanças que envolvem estas práticas. O reconhecimento via diagnóstico da situação atual da produção, suas vantagens e desvantagens são cruciais para a efetivação de práticas enxutas e suas ações devem ser executadas de forma ordenada e ajustada com o “cenário” encontrado do ambiente produtivo da empresa.

Na tentativa de implementação da manufatura enxuta, muitas empresas não alcançam êxito, tendo muitas interrupções no processo de implementação, sem saber como prosseguir e como sustentar os resultados obtidos. As limitações de entendimento dos pre-requisitos de manufatura enxuta geram a dificuldade na sua implementação (NAZARENO, 2003).

Um fato a se considerar é o receio por parte dos gestores das organizações da falta de indicadores e ferramentas que informem se a empresa esta atingindo ou não o estágio *lean* e se tornando enxuta (WOMACK e JONES, 2004).

O estudo de caso aborda uma empresa de grande porte na área de curtume, que fabrica artigos para móveis, automóveis e calçados. A empresa desejava conhecer o estágio da ME em que ele se encontrava, a fim de melhor direcionar suas ações de melhoria na produção, em virtude do elevado contexto competitivo em que atua. Portanto, o objetivo geral deste artigo é realizar um diagnóstico para o sistema de produção de um curtume de grande porte, tendo como referencial o modelo da manufatura enxuta.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa e descritiva, que utiliza para coleta dos dados uma técnica desenvolvida pelo Laboratório de Simulação de Sistemas de Produção (LSSP), da Universidade Federal de Santa Catarina. Em relação aos procedimentos técnicos, aborda um estudo de caso em um curtume de grande porte (GIL, 2002).

## 2. O Sistema Toyota de Produção

Segundo Ghinato (2000), o Sistema Toyota de Produção (STP) é uma filosofia que visa atender os clientes, seus anseios e necessidades, com qualidade, custos reduzidos e no menor prazo possível, aumentando a segurança e moral dos colaboradores, envolvendo-os e integrando-os na organização. O STP objetiva eliminar com os desperdícios, que são todas as atividades que não agregam valor ao produto/serviço.

### 2.1 Técnicas e ferramentas da manufatura enxuta

Com a finalidade de eliminar o desperdício e conseguir a otimização na redução dos custos, o Sistema Toyota de Produção (STP) lança uma forma coesa de se atingir uma série de técnicas e ferramentas, as quais algumas delas necessitam de condições específicas para serem implementadas, e as mesmas estão sendo amplamente adotadas em várias empresas ao redor do mundo para se atingir um alto grau de desempenho e competitividade, acelerar seus processos, reduzir perdas e melhorar a qualidade. O objetivo do STP é atender da melhor maneira as necessidades do cliente, fornecendo produtos e serviços da mais alta qualidade (GHINATO, 2000).

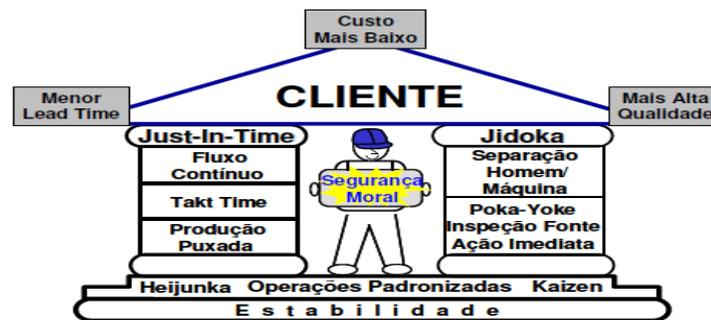


Figura 1 - A Casa da Toyota. Fonte: Ghinato (2000)

Segundo Ghinato (2000) a Toyota evidencia a satisfação do cliente como primordial, isto pode ser observado na cobertura (telhado) da casa. Os melhores produtos, a entrega rápida e os melhores preços são cada vez mais os desejos dos clientes. A Toyota considera que a satisfação dos funcionários reflete a satisfação dos clientes e vice-versa, por isso aparecem como elemento central na casa. A base do STP é a estabilidade dos processos. A garantia de uma produção livre de produtos defeituosos, somente é possível se os processos estiverem estáveis e sob controle (figura 1).

O *Just in Time* (JIT), segundo, Slack, Chambers e Jonston (2009), tem como conceito a produção de itens de bens e serviços no momento em que são necessários. Para essa aplicação adequada o sistema leva a organização a obter maiores resultados financeiros e melhor retorno sobre o dinheiro aplicado, decorrente da diminuição dos estoques, da melhoria de qualidade, da redução dos custos e desperdícios.

Para viabilização do JIT, é preciso que a produção consiga atender ao *Takt Tim*, que é o tempo que sincroniza precisamente a velocidade de produção à velocidade da demanda. Portanto, na Manufatura Enxuta (ME) o cálculo das taxas de produção deve ser feito em função da taxa de demanda e poderia ser usado também para estabelecer o ritmo das atividades a partir da demanda real do cliente em toda a cadeia de fornecedores (SHINGO, 1996).

A produção puxada é um princípio e este está ligada à capacidade de programar e fabricar exatamente o que o cliente deseja. A estratégia de produção puxada consiste em liberar a produção somente com a necessidade dos clientes. Assim, a informação é repassada de trás para frente no processo produtivo, isso equivale à execução da produção correta na hora certa, ou seja, uma produção só seria liberada após a liberação da anterior, e as equipes de trabalho já estariam devidamente preparadas com o material para o início da produção (WOMACK e JONES, 2004).

A técnica Manutenção Produtiva Total, segundo Shingo (1996), é de fundamental importância para continuidade do processo produtivo, justamente no que se refere ao item confiabilidade, sendo indispensável para aplicação da ME. Isso significa que a participação da

equipe de trabalho envolvida nos níveis hierárquicos da organização deve encarar como desafio de forma contínua e permanente para conseguir reduções significativas em números de quebra, defeito e perda no processo.

## 2.2 A Manufatura enxuta e seu relacionamento com a previsão da demanda, o projeto do produto, o planejamento e controle da produção e o chão de fábrica

Mudie (1997) define previsão de demanda como a arte de estimar a demanda futura através da antecipação do que compradores provavelmente farão em determinado conjunto de condições. Para um ambiente de vendas diretas, a previsão da demanda é um fator muito importante, pois gera um impacto nos custos com os estoques, além de estar diretamente ligada ao desenvolvimento da organização. Por isso, a organização necessita de recursos necessários, com equipes bem definidas e com projeção de futuro, para que não ocorram equívocos nas projeções de vendas, evitando com isso prejuízos e evasão de clientes.

A preocupação com o projeto do produto objetiva em um ambiente de manufatura enxuta envolve um gerenciamento em todos os setores da organização no processo de criação, com ênfase no desenvolvimento do produto, pois para obtenção de um resultado mais eficaz será necessário um trabalho com elementos construtivos como trabalho em equipe, desenvolvimento e comprometimento para implantar e padronizar soluções cabíveis e efetivas na eliminação de perdas e assim produzir melhor no menor tempo possível.

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) exerce suas atividades em três níveis: estratégico, tático e operacional. No nível estratégico são definidas as ações de longo prazo da empresa, que devem estar alinhadas aos objetivos de desempenho estabelecidos, o que resulta no plano de produção. No nível tático, são tomadas decisões de médio prazo relativas às quantidades de produtos acabados que devem ser produzidas e em que datas, que são concretizadas no plano-mestre de produção. No nível operacional, a partir do alinhamento com as diretrizes dos níveis estratégico e tático, são programadas e acompanhadas as atividades de produção para o curto prazo, o que envolve a emissão e sequenciamento das ordens de montagem, fabricação e compra. Em virtude de sua importância no desempenho produtivo, o PCP precisa estar bem alinhado ao que se propõe a manufatura enxuta (TUBINO, 2008).

Os resultados efetivos da produção ocorrem no chão de fábrica, e neste há aspectos que são cruciais para a viabilização da manufatura enxuta, tais como o tempo de preparação de máquinas, a manutenção produtiva e a polivalência dos funcionários (TUBINO, 2008).

## 3. Benchmarking

*Benchmarking* é a busca pelas melhores práticas que conduzem uma organização à maximização da performance empresarial, ocasionando assim um processo de melhoria na procura de informações valiosas para o desenvolvimento da empresa em busca de novos mercados. O *Benchmarking* é, portanto, uma compreensão de práticas e depois sua quantificação para mostrar seu efeito numérico (CAMP, 1998).

Andrade (2006), em sua tese de doutorado, desenvolveu uma ferramenta de *Benchmarking* fazendo as primeiras aplicações inicialmente com 34 indicadores de prática e performance, focado no conceito de ME e sua relação com as variáveis independentes de Demanda, Chão de Fábrica, Produto, Planejamento e Controle da Produção, voltado para o estudo do setor industrial têxtil, onde a produção é em lotes. Neste trabalho, Andrade (2006) comprovou que a hipótese de que melhores práticas levam a melhores performances também

é válida, em específico, para a ME no setor têxtil onde a produção é em lotes.

### 3.1 Método *Benchmarking* Enxuto

A ferramenta desenvolvida por Andrade (2006) juntamente com o Laboratório de Simulação de Sistemas de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina (LSSP - UFSC) define que o *Benchmarking* Enxuto (BME) é um método de diagnóstico baseado no conceito de *Benchmarking*, com objetivo de gerar informações para subsidiar o planejamento estratégico da implantação da ME na Empresa.

O método BME está estruturado em 3 etapas distintas. Uma etapa inicial de preparação, onde se forma um Grupo de Investigação da Manufatura (GIM) e se criam as condições básicas para iniciar o trabalho. Uma etapa de investigação, onde são medidos 37 indicadores de práticas e de performances relacionados com a ME, e uma etapa de interpretação, onde há o tratamento dos dados e a preparação da apresentação para a discussão do diagnóstico.

A investigação se dá pela aplicação de um questionário, que tem por objetivo proceder à medição e coleta dos itens relacionados às variáveis de pesquisa do *Benchmarking* Enxuto. Os indicadores a serem medidos dentro de cada uma das variáveis estão divididos entre indicadores de prática gerenciais e operacionais e indicadores de performances. (Figura 2).



Figura 2 - Variáveis de pesquisa do BME. Fonte: Andrade (2006)

Segundo Andrade (2006), a etapa de coleta de dados é importante para a credibilidade dos resultados alcançados, assim como suas análises orientarão o planejamento de implantação da ME na empresa, que são frutos desta etapa de investigação, nos quais os itens específicos da empresa serão analisados pelos integrantes do GIM.

O questionário trabalha com um sistema de pontuação que varia de 1 a 5. Este sistema de pontuação descreve três situações, para cada item a ser medido, são eles: nota 1 - equivale a um nível básico de prática ou performance; nota 3 - equivale a um nível intermediário de prática ou performance; nota 5 – equivale a excelência de prática ou performance. Baseados na descrição das três situações, os participantes do GIM devem optar por uma nota, entre 1 e 5, que melhor descreva a situação atual do item investigado na empresa. As notas 2 ou 4 são referentes às posições intermediárias de avaliação do item.

Além da separação entre indicadores de prática e de performance, eles também são classificados como gerais ou específicos. Os indicadores gerais são aqueles relacionados à organização como um todo, independente da etapa produtiva, ou fábrica em avaliação, ou seja, no caso de empresas verticalizadas, o valor neste indicador será o mesmo para as diferentes etapas. Os indicadores específicos são aqueles que variarão de acordo com o grau de desenvolvimento para cada etapa produtiva específica, resultando em valores distintos para

cada etapa produtiva.

## 4. Estudo de caso

### 4.1 Características gerais da indústria de curtume

O setor coureiro é considerado um novo cenário da economia brasileira. Este segmento tem uma significativa participação no Produto Interno Bruto – PIB, uma vez que emprega um grande número de pessoas, direta ou indiretamente, ocupando um lugar de grande importância para a economia social do Brasil, produzindo principalmente bolsas, cintos e calçados.

A indústria de curtume é composta por: curtume tradicional, curtume de acabamento, seção de acabamento e curtume de *wet-blue*, sendo este último o objeto de estudo deste artigo. Ele se caracteriza por ser o que beneficia a pele (couro) nas operações do couro cru (fase inicial) até o couro *wet-blue* - curtido com sais de cromo (fase intermediária).

### 4.2 Histórico da Empresa

A empresa em análise conta atualmente com 14 unidades de produção em diversas regiões do país, com uma capacidade de produção diária de cerca de 18.000 couros “*wet blue*”, sendo 90% convertidos em couros semi-acabados e acabados, empregando cerca de 4.700 funcionários. A unidade em análise conta com aproximadamente 1.100 colaboradores, em três turnos de trabalho e recebe o couro no estado de *wet-blue* de outras unidades do grupo e o vende na forma de semi e/ou acabado.

No departamento *wet blue* há a divisão do couro em duas partes. Sendo a de cima classificada como parte nobre (couro) e a de baixo a raspa (subproduto). A parte que segue o processo até o acabamento final é o couro, já a raspa é embalada e vendida a um preço inferior. Já o departamento de recurtimento é caracterizado pelas máquinas responsáveis por adicionar produtos químicos e corantes ao couro baseado por uma receita química padrão.

A etapa de secagem é responsável pelo estiramento, umidescimento, amaciamento, ganho de área e verificação de defeitos no couro. É nela que é feita a medição das peles e encaminhamento das mesmas para venda ou processo seguinte (acabamento). E por fim, temos as etapas do departamento de acabamento, onde existem máquinas que darão brilho, aparência padrão a pele, maciez e pintura ao couro. Nesta fase os couros são classificados, acabados e embalados para faturamento.

### 4.3 Aplicação do BME em um curtume de grande porte

Com base nos conceitos de manufatura avançada, desenvolveu-se um diagnóstico do tipo exploratório junto à empresa, utilizando-se de um questionário programado e dirigido aos gerentes, supervisores e encarregados de produção desta organização.

#### 4.3.1 Estudo da Demanda

A tabela 1 que segue apresenta o resultado obtido da variável Demanda:

TABELA 1 - Resultados da variável demanda.

VARIÁVEL	TIPO	INDICADORES			NOTA	INDIVIDUAL	PARCIAL
DEMANDA	PR	Geral	DEM-01	Modelo de Previsão de Demanda	2	40%	33%
		Específico	DEM-02	Gestão ABC da Demanda	1	20%	
		Geral	DEM-03	Análise de mercado	2	40%	
	PF	Geral	DEM-04	Confiabilidade da previsão	2	40%	80%
		Específico	DEM-05	Grau de concentração	5	100%	
		Específico	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%	

O indicador de práticas da Demanda “DEM-01” obteve uma nota baixa (2), pois a empresa não possui um modelo formal, tampouco um *software* de apoio de previsão da demanda, dependendo de alguns *softwares* informais. O indicador de práticas da Demanda “DEM-02” obteve também uma nota baixa (1), pois a empresa não utiliza a ferramenta ABC como *software* de apoio de previsão da demanda, tendo em vista que possui poucas variedades de produtos. O indicador de práticas da Demanda “DEM-03” obteve uma nota baixa (2), porque a empresa não possui um modelo formal de comunicação com seus principais clientes, porém a comunicação é constante.

O indicador “DEM-04” obteve uma nota baixa (2), a razão é que a empresa possui contratos de curto prazo e sua demanda é feita por encomenda. O indicador “DEM-05” obteve uma nota alta (5), pois atualmente menos de 10% dos itens produzidos representa de 60% a 80% de demanda na empresa, o que possibilita certa padronização nas regulagens, layout e controles. O indicador “DEM-06” obteve uma nota alta (5), pois atualmente 70% dos itens possuem uma frequência de venda mensal. Por não ter uma alta variedade de produtos, possibilita a empresa uma manufatura mais enxuta.

Com relação a performance de Demanda, “DEM-07” obteve uma nota alta (5), pois a empresa tem mais de 50% da demanda confirmada antes de disparar as ordens de fabricação para a produção. Isto auxilia o PCP a planejar a produção *just-in-time*, ou seja, produzir de acordo com a demanda. Com relação a performance de Demanda, “DEM-08” obteve uma nota mediana (3), pois o PCP da empresa tem acesso a informação de previsão da demanda confirmada com antecedência, igual ao prazo de entrega prometido.

Os indicadores abaixo de prática de demanda estão abaixo do marco referencial de 60% do diagnóstico totalizando 33% de média. A empresa como forma de melhoria poderia adquirir um *software* formal de gestão ABC que a auxiliasse na previsão de demanda.

#### 4.3.2 Estudo do Produto

A tabela 2 apresenta o resultado obtido da variável Produto.

TABELA 2 – Tabela de resultados da variável produto.

VARIÁVEL	TIPO	INDICADORES			NOTA	INDIVIDUAL	PARCIAL
PRODUTO	PR	Geral	PRO-01	Engenharia simultânea	5	100%	85%
		Geral	PRO-02	Parametrização de projeto	4	80%	
		Geral	PRO-03	Calendário de desenvolvimento	5	100%	
		Geral	PRO-04	Negociação de pedidos especiais	3	60%	
	PF	Específico	PRO-05	Percentual de defeitos internos	3	60%	90%
		Geral	PRO-06	Grau de variedade	5	100%	
		Geral	PRO-07	Ciclo de vida	5	100%	
		Geral	PRO-08	Percentual de sobra	5	100%	

O indicador “PRO-01” obteve uma nota alta (5), pois é um sistema multifuncional que envolve as áreas: comercial, gestão da qualidade, PCP, departamento técnico e laboratório de análise. É feita uma reunião para ver a viabilidade do artigo na área produtiva, disponibilidade de matérias primas, resultado financeiro e lote piloto para atender todos os requisitos definidos na reunião multifuncional. O indicador “PRO-02” obteve uma nota alta (4), depois do desenvolvimento e a aprovação do lote piloto, verificam-se alguns pontos deficientes e em cima destes pontos criam-se projetos de melhorias nos processos unitários de cada artigo.

O indicador “PRO-3” obteve uma nota alta (5), pois a empresa faz projetos de melhorias sob os produtos que já estão em produção e novos projetos que estão em andamento, porém em um curtume não existe um calendário pré-definido para projetos de melhoria. O indicador “PRO-04” obteve uma nota média (3), pois a empresa normalmente aceita os pedidos especiais com intuito de diluir as despesas fixas desde que os pedidos não sejam totalmente parametrizados para justamente dar uma maior flexibilidade à produção para atendê-los.

O indicador “PRO-05” obteve uma nota média (3), pois a empresa apresenta menos de 0,1% de defeitos, ou seja, menos de 1.000 peças por milhão em média. O planejamento e a organização para a ME exigem que o programado seja atendido, caso contrário os níveis de estoque de segurança crescerão, dado o princípio de garantir 100% de atendimento da demanda dos clientes (internos ou externos). A empresa tem um indicador chamado de ppm (partes por milhão) fornecido pelo cliente, sendo a meta de 850. É um indicador aceitável para o mercado mundial onde a empresa atua (abaixo de 1000).

O indicador “PRO-06” obteve uma nota alta (5), pois a relação média entre o número de famílias e o número de itens dentro destas famílias é menor que 50. O indicador “PRO-07” obteve uma nota alta (5), pois a relação entre o tempo de vida de um portfólio e o ciclo de programação é maior que 10. O indicador de *performance* “PRO-08”, obteve uma nota alta (5), já que seu percentual de sobra de itens ao final do portfólio (carteira de pedidos) é inferior a 1%, ou seja, a empresa não tem uma porcentagem considerável de sobras.

Pode-se observar que os indicadores abaixo de práticas e de performances do produto obtiveram notas superiores ao marco referencial de 60%, totalizando 85% e 90% de média respectivamente. Apesar de terem obtidos notas superiores, indicadores como PRO-03 e PRO-04 podem melhorar. A empresa poderia programar um calendário pré-definido para o desenvolvimento de todos novos produtos.

#### 4.3.3 Estudo do PCP

A tabela 3 apresenta o resultado obtido da variável PCP

TABELA 3 – Tabela de resultados da variável PCP.

VARIÁVEL	TIPO	INDICADORES			NOTA	INDIVIDUAL	PARCIAL
PCP	PR	Geral	PCP-01	Planejamento mestre da produção	5	100%	84%
		Geral	PCP-02	Cálculo das necessidades de materiais	3	60%	
		Específico	PCP-03	Análise de capacidade de produção	3	60%	
		Geral	PCP-04	PCP setorial	5	100%	
		Geral	PCP-05	Sistema Integrado de programação	5	100%	
	PF	Geral	PCP-06	Ciclo de planejamento e programação	4	80%	88%
		Específico	PCP-07	Percentual de pontualidade	5	100%	
		Específico	PCP-08	Percentual de agregação de valor	5	100%	
		Específico	PCP-09	Giro dos estoques	5	100%	
		Específico	PCP-10	Percentual de horas extras	3	60%	

O indicador “PCP-01” obteve uma nota alta (5), atualmente a PMP alimenta o banco de dados para geração de informações que dá suporte ao PCP na tomadas de decisões. Isso possibilita um planejamento mais eficaz. O indicador “PCP-02” obteve uma nota média (3), pois a empresa possui e utiliza mensalmente um sistema de MRP, com *software* de apoio para o cálculo das necessidades de materiais. Faz-se necessário que seja feito a nível corporativo, integrando a MRP das unidades na ERP, não limitando as decisões por Divisão do Grupo.

O “PCP-03” é outro indicador afetado pelo fato de que a empresa possui um sistema de planejamento de capacidade sem conexão com PMP. Torna-se necessário fazer uma integração do sistema de planejamento da capacidade com a PMP tornando as análises mais rápidas e eficazes. O indicador “PCP-04” trabalha através de uma rede integrada facilitando a comunicação e tornando mais eficaz os monitoramentos e controles da unidade. No indicador “PCP-05”, o setor possui através da rede um sistema que possibilita a integração dos dados e dão suporte ao gerenciamento da produção pelo PCP.

O indicador “PCP-06” obteve uma nota alta (4), pois sistema hoje adotado no PCP possibilita a avaliação dos dados que alimentam o banco de dados com muita facilidade. Portanto, o ciclo de planejamento da produção tem revisões semanais. No indicador “PCP-07” a meta da empresa está de 90% a 100% (moveleiro e automotivo) sendo que o resultado do índice de cumprimento de entregas ou percentual de pontualidade nos últimos 6 meses foi de 100%. No decorrer do ano de 2009 obteve-se um índice de 100% para automotivo e 97,9% para moveleiro.

Já no indicador “PCP-08” com a automação de mais de 50% da empresa, o tempo dos lotes que não agregam valor (ficam parados) foram reduzidos. Os estoques intermediários existentes são gerenciados pelo *kanban* e possibilita um *lead time* dentro das metas estipuladas. O indicador “PCP-09” obteve uma nota alta (5), pois é adotada uma produção puxada e estoques com giro médio semanais. O “PCP-10” obteve uma nota média (3), pois a empresa utiliza em média de 10% a 15% de horas extras não planejadas para cumprir o plano nos prazos de entrega previstos, este indicador pode ser melhorado se a empresa criar planos para usar menos de 5% de horas extras.

A empresa poderia usar semanalmente um sistema de cálculo das necessidades de materiais (MRP), integrado a um sistema corporativo (ERP), e adquirir um sistema de planejamento de capacidade ligado ao PMP (plano-mestre de produção), a fim de evitar

gargalos futuros.

#### 4.3.4 Estudo do Chão-de-fábrica

A tabela 4 apresenta o resultado obtido da variável Chão de Fábrica

Tabela 4 – Tabela de resultados da variável Chão de Fábrica. Fonte: Andrade (2006).

VARIÁVEL	TIPO	INDICADORES			NOTA	INDIVIDUAL	PARCIAL
CHÃO FÁBRICA	PR	específico	CDF-01	Flexibilidade de volume	2	40%	57%
		específico	CDF-02	Troca rápida de ferramentas	1	20%	
		específico	CDF-03	Focalização da produção	5	100%	
		geral	CDF-04	Manutenção produtiva total	3	60%	
		específico	CDF-05	Programa de polivalência	2	40%	
		específico	CDF-06	Rotinas de operação padrão	4	80%	
	PF	específico	CDF-07	Índice de nivelamento	5	100%	60%
		específico	CDF-08	Percentual de setup	5	100%	
		específico	CDF-09	Índice de produtividade	1	20%	
		específico	CDF-10	Índice de paradas não programadas	3	60%	
		específico	CDF-11	Índice de polivalência	1	20%	

O indicador “CDF-01” obteve uma nota baixa (2), pois a empresa tem equipamentos pequenos, médios e grandes, contudo é obrigada a utilizar equipamentos maiores do que o necessário na programação da demanda média. A variável Chão de Fábrica, em média, apresentou resultados ruins em relação às práticas adotadas, os principais indicadores a serem trabalhados serão “CDF-02” que obteve nota baixa (1), pois a empresa praticamente não perde tempo com setup, eles são feitos de forma rápida e simples, por isso não é necessário um grupo formal guiado por metas de redução.

O indicador “CDF-03” obteve uma nota alta (5), pois mais de 50% das máquinas da empresa são focadas e direcionadas para trabalharem famílias específicas. No indicador de prática “CDF-04” obteve uma nota média (3), onde a empresa exerce manutenção preventiva, mas, carece de um programa mais amplo de manutenção produtiva total. Já o indicador de prática “CDF-05” obteve uma nota baixa (2), porque a empresa possui um programa formal de estímulos a polivalência (matriz de versatilidade) parcialmente empregado para capacitação técnica dos operadores, mas ainda está em fase inicial de implantação.

O indicador “CDF-06” obteve uma nota alta (4), pois a empresa utiliza o conceito de ROP balanceada ao TC, com operadores polivalentes, tanto em linhas de montagem como em células de fabricação, porém não estão em fase de disponibilização no chão de fábrica as folhas de ROP junto aos postos de trabalho. Já no indicador “CDF-07” a empresa tem produção bem nivelada à demanda e apresenta fator de nivelamento abaixo de 1,1. O indicador “CDF-08” a empresa tem um tempo de setup inferior a 5% do tempo produtivo, proporcionando assim condições favoráveis para a forma enxuta.

O indicador “CDF-09” obteve uma nota baixa (1), pois a empresa apresenta produtividade real inferior à projetada. A variável performance do Chão de Fábrica “CDF-10” obteve uma nota média (3), já que a empresa apresenta raras interrupções de produção por quebra de equipamentos, mas, eventualmente manutenções de emergências são requisitadas antes de eminente quebra. Já a variável performance do Chão de Fábrica “CDF-11” obteve uma nota baixa (1), pois a empresa possui uma taxa de polivalência inferior à 20%.

#### 4.4 Resultados da aplicação da ferramenta

O curtume encontra-se em uma posição privilegiada, tanto nos indicadores de prática como de performance (quadrante da figura 4). A empresa está caminhando com eficácia para atingir um patamar enxuto.

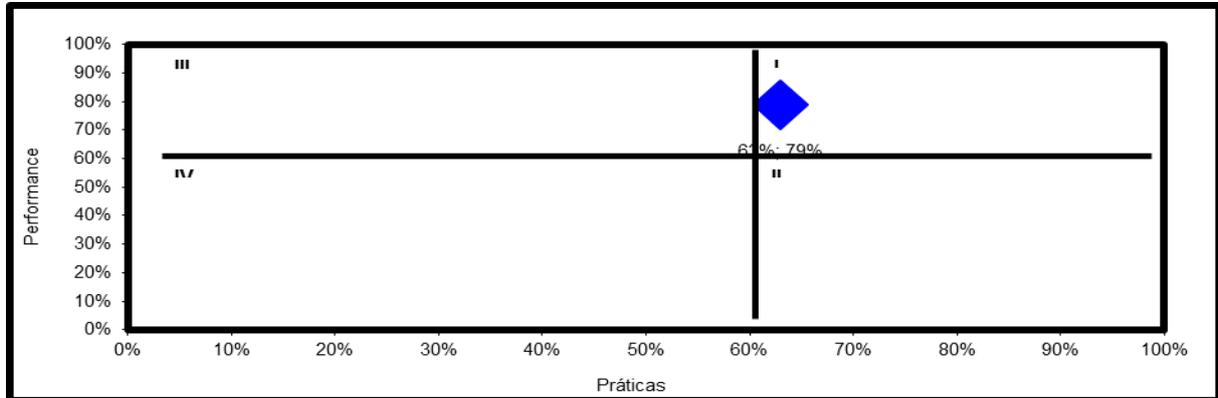


Figura 4 – Gráfico de Prática x Performance. Fonte: Andrade (2006).

A figura 4 apresenta uma análise gráfica das quatro variáveis trabalhadas na ferramenta, isso facilitará na escolha e direcionamento dos trabalhos a serem realizados a partir de agora. Alguns indicadores merecem destaque, como a performance e as práticas verificadas nas variáveis de PCP, Produto e na performance dos indicadores de Demanda. Essas foram as variáveis que obtiveram os melhores resultados, porém algumas variáveis apresentaram resultados preocupantes, são as práticas relacionadas à Demanda, além dos indicadores de prática e de performance do Chão de Fábrica que ficaram no limite referencial de 60%.

#### 4.5 Comparativo com o mercado nacional

O gráfico da figura 5 mostra um comparativo entre a posição da empresa (ponto azul) e outras empresas de grande porte no Brasil (44 empresas ao todo) que trabalham ou estão em fase de implantação da ME, e que aplicaram o BME, a fim de medir sua posição em relação à ferramenta.

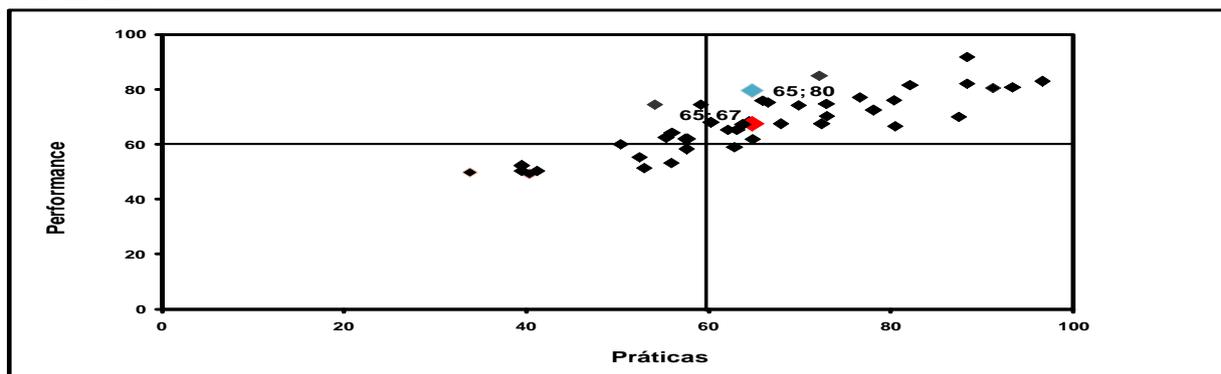


Figura 5 – Comparativo com mercado de couro nacional. Fonte: Laboratório de Simulação de Sistemas de Produção (LSSP). Médias Grandes ■ Sua Empresa ■ Banco de 44 Empresas Grandes ■

A organização estudada está hoje em uma posição onde poucas empresas conseguiram alcançar, o que faz com que a empresa, em todos os seus níveis, acredite que está no caminho certo para se tornar cada vez mais competitiva no mercado.

## 5. Conclusão

A proposta do estudo aqui reportado foi de realizar um diagnóstico com base no *Benchmarking* Enxuto e coletar para análise os resultados obtidos, de forma a estabelecer o nível em que a empresa se encontra em relação ao modelo da manufatura enxuta, de tal forma a possibilitar uma avaliação objetiva dos pontos que devem ser melhorados.

Alguns indicadores apresentaram resultados preocupantes, principalmente os relacionados às práticas de Demanda e aos indicadores de prática e performance do Chão de fábrica que ficaram no limite do marco referencial de 60%. Sendo assim, existe o planejamento para a inicialização de trabalhos de melhoria nesses pontos, como por exemplo, a aquisição de *softwares* formais para auxiliar a busca de melhorias nos indicadores de práticas de demanda.

A empresa deve investir em equipamentos para auxiliar na demanda média solicitada, criar um grupo guiado por metas de redução dos tempos de *setup* das máquinas, e estabelecer um programa de estímulo à polivalência de capacitação técnica contínua dos operadores. Além disso, já estão sendo realizados treinamentos internos visando à disseminação da Manutenção Produtiva Total (MPT) e com isso buscar a redução do índice de paradas de equipamentos não programadas, aumentando a produtividade do setor.

Os objetivos gerais e a visão de uma organização devem estar relacionados com a implantação *lean*. A alta gestão deve estar envolvida nas tomadas de decisões e estar ciente das consequências que esta técnica proporciona. Treinamento, envolvimento e planejamento são fundamentais para minimizar e resolver dificuldades encontradas no diagnóstico.

A implantação da manufatura enxuta mostrou-se de grande valia para a manutenção de um curtime de grande porte como líder de mercado, pois, a partir deste diagnóstico, a empresa já planeja utilizar mais ferramentas defendidas pelo Sistema Toyota de Produção.

### Referências

- ANDRADE, G. J. P. O. **Um Método de Diagnóstico do Potencial de Aplicação da Manufatura Enxuta na Indústria Têxtil**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.
- CAMP, R. **Benchmarking: o caminho da qualidade total**. 3.ed. São Paulo: Pioneira, 1998.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 6.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- GHINATO, P. **Elementos fundamentais do Sistema Toyota de Produção**. Apostila: Recife, 2000.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MUDIE, Peter. **Marketing: an analytical perspective**. Prentice Hall Europe, 1997.
- NAZARENO, R. R. **Desenvolvimento e aplicação de um método para implementação de sistemas de produção enxuta**. 150 f. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. São Carlos, 2003.
- SLACK, Nigel, CHAMBERS, Stuart, JONSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- SHINGO, Shigeo. **O sistema toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2008.
- WOMACK, James, P. e JONES, D. T. **A Mentalidade enxuta nas empresas – elimine o desperdício e crie riquezas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.