

PRINCÍPIOS DE PRODUÇÃO ENXUTA: um estudo bibliográfico e empírico sobre as contribuições e limitações de sua implantação nas organizações

Louisie Uhrigshardt Milani
Denis Renato de Oliveira

RESUMO

Produção Enxuta tem sido um conceito muito pesquisado nos últimos anos. O principal motivo é que muitas organizações buscam melhorias nos processos produtivos por meio de novas técnicas e ferramentas que sejam capazes de viabilizar a produção. Esta evolução no sistema produtivo surgiu da necessidade de dadas restrições no período pós – guerra onde o foco estava em reduzir custos e eliminar desperdícios. A Administração da Produção desponta como uma importante aliada, onde trás alguns destes conceitos e torna-se um dos principais fatores no planejamento estratégico das organizações. Logo, este trabalho tem como objetivo apresentar os diferentes aspectos que o tema sobre produção enxuta é abordado. Para isso, utilizou-se do método de pesquisa bibliográfica onde buscou-se identificar entre os textos acadêmicos já publicados uma visão qualitativa dos dados e através de um estudo de caso, comparou-se com a realidade das organizações através do método de observação participante. Entre os resultados obtidos, buscou-se esclarecer quais são os problemas frequentemente encontrados e apontar as melhorias que a implantação do sistema de produção enxuta oferece às organizações que optam por este sistema.

Palavras-Chave: Gestão: Administração da produção. Produção enxuta. Sistema *toyota* de produção

1. INTRODUÇÃO

O sistema produtivo é um conjunto de atividades que leva à transformação de uma matéria-prima em um produto acabado (Slack, 1997). No entanto, sua conceituação tem ganhado novo destaque, principalmente por apresentar em sua composição algumas novas técnicas gerenciais de transformação dos meios (atividades de planejamento e controle) de produção. Para Pinheiro (2004), as práticas ou tecnologias gerenciais se modificam de acordo com o ambiente e a natureza das atividades. Neste sentido, identifica-se um forte movimento em direção à constituição ou formação de associações corporativas para gestão do sistema produtivo, sobretudo nas atividades de integração logística (suprimento, armazenamento e distribuição). Estas ações permitem às empresas alcançar vantagem competitiva de modo sustentável, não descartados os riscos associados ao processo de parceria.

A globalização faz com que o mercado sofra constantes modificações e sua dinamicidade faz com que as empresas adaptem-se rapidamente a essas mudanças, sendo

preciso desenvolver novos métodos de gestão e redefinir processos de trabalho, investindo em tecnologia e pessoas. Observa-se neste caso, a grande dificuldade das indústrias de manufatura no processo de adaptação. Por um lado há uma forte pressão mercadológica, agregar “valor” a produtos e/ou serviços e, por outro, há uma necessidade evidente de redução de custos, que se apoia no modelo de gestão enxuta, em que prevaleçam os princípios da economia de escala.

Desta forma, para a manutenção da competitividade e garantia de sobrevivência, as indústrias de manufatura necessitam de uma gestão altamente eficaz, que seja capaz de romper com os velhos paradigmas e instituem o comprometimento com a melhoria contínua, com a mudança e inovação organizacional. São diversos os métodos de trabalho e práticas gerenciais criadas para solucionar problemas produtivos nas organizações, no entanto, existem diversas limitações em sua adoção pelas empresas quando se considera suas diferentes aplicações, a considerar a atividade econômica (setor industrial) e a própria estrutura organizacional.

Contudo, cita-se neste trabalho o modelo *toyotista* de produção (ruptura dos preceitos clássicos *tayloristas* e *fordistas*) que viabiliza o sistema produtivo através da eliminação de perdas no processo, por meio da redução de custos em toda a cadeia produtiva.

Com base nessas técnicas e ferramentas, realizou-se um estudo bibliográfico dos artigos científicos publicados no ENANPAD (Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação em Administração) e no ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção) entre os anos de 2003 e 2008, cujo objetivo era identificar quais as principais tendências gerenciais e estratégias de produção adotadas pelas empresas de manufatura para manutenção da competitividade no mercado. Buscou-se analisar também, quais são os maiores problemas e dificuldades enfrentadas pelas organizações na implantação das técnicas e ferramentas do STP, promovendo uma discussão sobre sua viabilidade.

Por fim, buscou-se analisar empiricamente, de forma comparativa, os resultados da pesquisa bibliográfica aos resultados práticos da implantação dessas técnicas em uma indústria do setor automotivo. Desta forma, questiona-se: os temas abordados (técnicas e ferramentas) nos artigos publicados recentemente condizem com a realidade da empresa estudada? Há alguma semelhança nas contribuições e limitações de sua aplicação nas organizações?

2. ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO E O SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

Embora existam diferenças nas técnicas ou ferramentas usadas pelas organizações para gerenciar seus negócios, os departamentos de marketing, pesquisa, desenvolvimento e produção são os principais responsáveis pelas mudanças e transformações no sistema produtivo (SLACK, 1997). Graeml e Peinado (2007, p. 50), afirma que administrar o sistema produtivo é “utilizar-se, da melhor forma, de recursos destinados à produção de bens e serviços para geração de valor ao consumidor”. Sob uma perspectiva corporativa, Aquilano, Chase e Davis (1999), definem administração da produção como o gerenciamento de recursos diretos, que são necessários para obtenção de produtos/serviços, ressaltadas a importância da avaliação da capacidade produtiva e da demanda de mercado.

Neste sentido, Slack (1997), propõe o atendimento de cinco objetivos de desempenho para o alcance do sucesso: **(I) o objetivo da qualidade** ressalta a importância do “fazer certo”, em que todos os componentes montados devem assegurar satisfação do cliente; **(II) o objetivo da rapidez** prioriza o tempo e leva em consideração a agilidade no processo de fabricação; **(III) o objetivo da confiabilidade** significa “fazer as coisas em tempo” para que

os consumidores recebam seus bens ou serviços quando foram prometidos; **(IV) o objetivo da flexibilidade** identifica a capacidade de mudança das operações produtivas para atender e satisfazer às exigências dos clientes, e **(V) o objetivo do custo** refere-se à necessidade de redução dos custos de produção para que a empresa possa oferecer produtos/serviços com menores preços.

Contudo, é importante questionar: como fazer para atingir estes objetivos de desempenho? As empresas atribuem com a mesma importância ou possuem prioridades? Cada empresa possui uma estratégia, utiliza-se de ferramentas de gestão diferentes para alcançar seus objetivos e, é justamente a dinâmica de configuração do sistema produtivo que permitirá a obtenção de maior ou menor competitividade.

Este trabalho busca discutir uma técnica bastante utilizada pelas organizações, que surgiu após a segunda grande guerra mundial no Japão. Objetivando a rápida recuperação econômica, o engenheiro Taiichi Ohno, da *Toyota Motor Company Ltda* resolveu inovar e mudar os sistemas gerenciais criando o conceito de **Produção Enxuta** ou **Sistema Toyota de Produção (STP)**

2.1 A ORIGEM DA PRODUÇÃO ENXUTA E SEUS OBJETIVOS

Assolados pela escassez de recursos e pela economia deficitária, somadas ainda à grande presença da concorrência estrangeira tornou-se necessário promover algumas mudanças nos modelos de gestão até então existentes, surgindo o conceito de produção enxuta. O termo deriva da melhoria do sistema de produção em massa, criado por Henry Ford no início do século XX. Jones, Roods e Womack (2004), assim o descrevem depois que os próprios engenheiros da Toyota constataram a ineficácia do sistema de produção em massa para o país no período pós-guerra. Para competir novamente no mercado automobilístico, a Toyota necessitaria de um modelo que fosse capaz de otimizar a produção reduzindo custos: o **STP** (COSTA; LIMA; VEIGA, 2008a).

Moura (1989) cita que a mudança ocorrida no tipo de gestão de produção da Toyota deu-se através da necessidade voltada para uma produção diversificada, testando métodos diferentes para produzir variados tipos de automóveis com eficiência, utilizando instalações e ferramentas já existentes. A Toyota foi revolucionária, pois não havia outro modelo como este no Japão. O único modo de vencer era trabalhar juntamente com os empregados, mostrando-lhes como e o que era para ser feito. Aos poucos, com dedicação e colaboração os resultados e benefícios do novo sistema começaram a surgir.

Alban (2005) faz menção à ascensão da produção enxuta, não só como modelo de gestão, mas como um marco revolucionário na reconfiguração do sistema produtivo contemporâneo. Para ele, este foi o ponto principal da profunda transformação ocorrida, de um modelo de produção em massa para uma produção controlada, *lean*.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho utiliza-se do método qualitativo exploratório. Com o objetivo de identificar as principais tendências gerenciais e estratégias de produção adotadas pelas empresas de manufatura para manutenção da competitividade, foi realizado um estudo bibliográfico dos artigos científicos publicados no ENANPAD (Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação em Administração) e no ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção) entre os anos de 2003 e 2008. Nesta pesquisa buscou-se analisar

quais são os maiores problemas e dificuldades enfrentados pelas organizações na implantação das técnicas e ferramentas do STP, promovendo uma discussão sobre sua viabilidade.

Foram encontrados cerca de 500 artigos relacionados aos temas de interesse (produção enxuta, STP, mapeamento do fluxo de valor, modelagem de produção, ferramentas da qualidade e técnicas de programação e controle), conforme representa o Quadro 1.

Quadro 1 Listagem bibliográfica dos artigos publicados entre 2003-08

Ano	CONGRESSO	
	ENANPA D	ENEGET
2003	9	94
2004	13	105
2005	17	45
2006	12	124
2007	11	132
2008	9	26

Contudo, embora tenha sido observada uma tendenciosidade à repetição de temas, optou-se pela seleção de alguns artigos unicamente direcionados ao processo de implantação das ferramentas do STP (Quadro 2).

Quadro 2 Artigos selecionados para composição da pesquisa.

CONGRESSO	ANO	AUTOR / TÍTULO
ENANPAD <i>Encontro Nacional de Pós-Graduação em Administração</i>	2004	DUARTE, A. L. C. M. Determinantes na transferência de tecnologia para indústrias de processo contínuo. MOTA, P. C. D.; PINHEIRO, I. A. Tecnologia e inovação no setor automotivo.
	2005	ALBAN, M. A reconfiguração automotiva e seus impactos espaciais: uma análise do caso brasileiro.
ENEGET <i>Encontro Nacional de Engenharia de Produção</i>	2007	LIZARELLI, F. L. et al. Análise da Melhoria Contínua nas empresas de manufatura brasileiras.
	2008	COSTA, S. E.; LIMA, E. P.; VEIGA, G. L. Escolhas estratégicas na Produção enxuta. FURINI, G.; SAURIN, T. A. Proposta de um método de análise da cultura lean em uma empresa que está implantando práticas do sistema de Produção Enxuta.

Para tanto, buscou-se analisar empiricamente, de forma comparativa, os resultados da pesquisa bibliográfica aos resultados práticos da implantação dessas técnicas em uma indústria do setor automotivo. Particularmente, procurou-se responder às seguintes questões de pesquisa: os temas abordados (técnicas e ferramentas) nos artigos publicados recentemente condizem com a realidade da empresa estudada? Há alguma semelhança nas contribuições e limitações de sua aplicação nas organizações?

Com esse intuito, confrontar a teoria à prática gerencial realizou-se uma pesquisa de caráter descritivo, cujo objetivo é estudar as características específicas de um grupo (GIL, 1996). Como instrumento de coleta de dados adotou-se as técnicas de observação participante e análise documental. As análises procederam com base nas impressões pessoais da autora.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO

Na pesquisa bibliográfica realizada foram encontrados diversos artigos relacionados aos temas de interesse, sob as mais diversas perspectivas de aplicação. No entanto, dentre aqueles selecionados para composição da pesquisa, o STP é tido como uma importante abordagem gerencial, sobretudo para as indústrias de manufatura. Atualmente, muitas indústrias operam neste sistema por considerarem que o método proporciona vantagem competitiva e maior rentabilidade ao negócio, devido principalmente, à redução dos custos de planejamento e controle da cadeia produtiva, melhoria na qualidade dos produtos e/ou serviços, flexibilidade e agilidade de resposta às mudanças de mercado (ambientais). O foco está na incorporação da cultura do STP por meio do método tradicional *lean*, que se faz pensar na troca dos processos de gestão especializados para um processo dinâmico, que exige a multifuncionalidade e leva à discussão do processo de *downsizing* (achatamento da estrutura organizacional).

Afinal, qual é a real contribuição do STP e por que as empresas desejam tanto adotar esta prática de gestão? A produção enxuta tem se destacado como diferencial competitivo, pois se relaciona à capacidade que as empresas possuem de planejar estrategicamente suas operações produtivas. No entanto, embora apresente uma filosofia que prega a eliminação dos focos de desperdício, da produção rápida e eficiente, da qualidade total e do *just in time*, possui algumas limitações e apresenta sérios problemas, sobretudo no processo de implantação (falta de preparação, direcionamento, adequação e planejamento das organizações). Os resultados proporcionados são melhores, no entanto, as exigências de coordenação são maiores.

4.1 MOTIVOS PARA IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA

Muitas são as razões pelas quais as empresas adotam o STP, no entanto, o fator que apresentou maior impacto dentre os artigos pesquisados está relacionado à redução de custos. Os gestores argumentam que a redução dos custos no processo produtivo é o principal fator motivador, que se deve principalmente à eliminação dos desperdícios de materiais no processo produtivo, possibilitados pela maior capacidade preditiva alcançada no planejamento estratégico das atividades.

Outro fator importante considerado pelos gestores é a qualidade, que se destaca por meio de dois fatores: **(I) melhorar a conformidade** e **(II) aumentar a satisfação do cliente**. Estes auxiliam a relação empresa/cliente, garantindo produtos padronizados que satisfaçam as necessidades e mantenham uma relação positiva entre expectativa e percepção. Um terceiro fator refere-se à satisfação funcional mediante o oferecimento de melhores condições de trabalho. A filosofia de produção enxuta torna possível o estabelecimento de melhores condições de trabalho por meio do direcionamento e prévia definição das atividades e tarefas, que possibilitam uma melhor programação e desempenho.

No entanto, há um grande debate dos pesquisadores sobre Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) e Reestruturação produtiva (STP), que analisa os impactos da mudança das práticas de gestão “*tayloristas*” e “*fordistas*” para o “*toyotismo*” e sua influência na vida do trabalhador. Esta discussão faz referência ao conceito de multifuncionalidade e autonomia outorgada. Por um lado, a renovação organizacional é entendida como a flexibilização da força de trabalho e o cenário poderia ser caracterizado como otimista, já que as mudanças apontam a princípio para um trabalho mais interessante e uma democratização das relações. Por outro, as pessoas que não se adequam a essa nova situação estão fadadas à exclusão do sistema, ou aquelas que sobrevivem possuem a “complexificação” do trabalho baseado na autonomia outorgada, associada ainda à falta de segurança ou amparo trabalhista-legal. De um lado, desemprego e desalento para muitos, de outro lado, intensificação de trabalho para aqueles que ainda conseguiram manter seus empregos.

Por último e não menos importante, encontra-se como motivo para a implantação da produção enxuta as facilidades de relacionamento com os fornecedores.

4.2 PROBLEMAS E DIFICULDADES ENCONTRADAS NA IMPLANTAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA

Embora se tenha mencionado as razões pelas quais as empresas adotam o STP, deve-se também considerar os problemas encontrados pelas empresas no seu processo de implantação. Estas dificuldades estão relacionadas principalmente ao planejamento estratégico da mudança (preparação, direcionamento e adequação). Isso se deve, possivelmente, à idéia de que os resultados esperados do processo de mudança sejam mais importantes que o próprio sistema de coordenação, provocando a falta de compreensão da filosofia de trabalho por parte do corpo funcional.

Maior do que a preocupação com a introdução de novas práticas operacionais e ferramentas de gestão, deve-se atentar para o gerenciamento da cultura organizacional (valores, crenças e princípios). Todo processo de mudança deve ser cautelosamente planejado e avaliado para que as pessoas o vejam como algo significativo, que traga benefícios mútuos.

Embora a resistência à mudança, a desorganização estrutural, a falta de alinhamento gerencial e os problemas referentes à comunicação e o conhecimento da abordagem sejam aspectos importantes que poderiam explicar os problemas e dificuldades enfrentadas pelas empresas, os fatores mais relevantes encontrados nos artigos foram: **(I) tempo insuficiente**, que destaca a necessidade de dedicação exclusiva dos agentes de mudanças ao processo de implantação do STP; **(II) orçamento insuficiente**, que questiona a necessidade de recursos e o montante a ser investido; **(III) informação insuficiente**, que se refere à falta de informações ou sua obtenção parcial, que implica na descoordenação e no não cumprimento dos objetivos.

Os demais problemas apontados pelas empresas foram pouco representativos e receberam menor grau de importância: **(I) cultura** ou falta de apoio para implantação de práticas de melhoria; **(II) falta de esclarecimento nas metas**, ambiguidade e a falta de clareza nos objetivos e **(III) falta de comprometimento por parte dos gestores**.

4.3 AS PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES DO SISTEMA DE PRODUÇÃO ENXUTA

Ao fazer a análise das dificuldades reportadas pelos gestores e dos motivos que os levaram à implantação do STP, atribui-se significativa importância à adoção das práticas de gestão enxutas para melhoria dos processos produtivos. No entanto, destaca-se que o sucesso decorre do planejamento estratégico da mudança (preparação, direcionamento e adequação). Considerado o fato que a cultura da empresa deve ser redirecionada, se faz necessário uma forte orientação e coordenação das atividades com base no envolvimento das pessoas, em todos os níveis hierárquicos, para a mudança de filosofia, fazendo-se cumprir os novos objetivos traçados. Só a aplicação das ferramentas não é suficiente, pois o alcance dos resultados se dá na perspectiva de longo prazo, o que leva muitas empresas a desistirem de seus projetos antes mesmo de iniciarem. Neste sentido, podem-se indicar algumas contribuições das ferramentas do STP para o atendimento dos objetivos de desempenho, conforme representa o Quadro 3.

Quadro 3: Principais contribuições do Sistema de Produção Enxuta

Principais ferramentas	Contribuição nas empresas
<i>Kaisen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Otimização de processos e procedimentos por meio da eliminação de desperdícios.
<i>Just in Time</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Atendimento de demanda específica com mínimo de atraso. Atua também como eliminador de desperdícios.
<i>Kanban</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição dos estoques, redução da deterioração e obsolescência dos materiais e redução de acúmulo de resíduos no meio ambiente.
<i>Jidoka</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Impedimento de propagação de defeitos ao longo da cadeia produtiva, dando ao operador autonomia para interferir no processo sempre que for detectado falhas.
<i>Poka-yoke</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de peças defeituosas com a diminuição de erros no processo, possibilitando melhor utilização dos recursos.
<i>Six Sigma</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Propiciar produtos e serviços próximos da perfeição, reduzindo a probabilidade de falhas e defeitos, melhorando a relação com o cliente.

Fonte: Milani (2010) com base em Alban (2005); Duarte (2004); Furini e Saurin (2008); Lizarelli et al. (2007); Pinheiro et al. (2004) e Costa, Lima e Veiga (2008)

Dentre os diversos pontos abordados, resume-se em três os principais fatores contribuintes: **(I) a melhoria na conformidade**, traduzida em qualidade e flexibilidade de adaptação para novas exigências; **(II) melhoria na confiabilidade**, traduzida em rapidez no sistema produtivo e agilidade na entrega e **(III) redução dos custos**, traduzidos em sistemas dinâmicos que proporcionam a máxima eficiência produtiva. Tais fatores geram, conseqüentemente, uma melhoria do relacionamento com clientes.

5 ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DOS CONCEITOS E FERRAMENTAS DA PRODUÇÃO ENXUTA EM UMA INDÚSTRIA DE AUTOPEÇAS.

Para uma melhor compreensão da aplicabilidade do STP nas empresas foi realizado um estudo em uma indústria de autopeças. Este estudo mostrou-se pouco limitado uma vez que a empresa não forneceu dados muito concretos. Para tanto, nesta pesquisa, procurou-se responder às seguintes questões de pesquisa: os temas abordados (técnicas e ferramentas) nos artigos publicados recentemente condizem com a realidade da empresa estudada? Há alguma semelhança nas contribuições e limitações de sua aplicação nas organizações?

O estudo foi realizado em uma indústria multinacional com sede principal no continente europeu, onde possui mais de dez unidades em todo o mundo. A unidade fabril pesquisada atua no mercado brasileiro há mais de vinte anos e possui uma participação de aproximadamente 65% no mercado brasileiro. A empresa possui orientação para o mercado, adota tecnologia de ponta e possui selos de certificação de qualidade, responsabilidade social e ambiental.

Para manter sua competitividade no mercado, a empresa decidiu adotar técnicas que garantissem um bom resultado na sua gestão. Um de seus primeiros modelos adotados foi o sistema de Manutenção Produtiva Total, conhecido como TPM, que consiste em identificar e eliminar perdas existentes no processo produtivo, maximizando a utilização do ativo industrial e gerando produtos de alta qualidade com custos competitivos.

Este processo também é conhecido como um processo capaz de desenvolver conhecimentos, reeducando pessoas para a prevenção e melhoria contínua, garantindo o aumento da confiabilidade dos equipamentos e a capacidade dos processos sem investimentos adicionais.

Através destas técnicas, a empresa obteve bons resultados com relação ao período anterior onde não havia nenhum sistema de gestão eficaz implantado. As máquinas e equipamentos estavam constantemente limpos, redução significativa do número de acidentes e o cumprimento de legislações ambientais vigentes como destino de materiais e resíduos, incluindo uma estação de tratamento de esgoto.

A partir de seu considerável crescimento e, considerando a falta de uma ferramenta de gestão eficaz, a empresa adotou *Just in Time*, que consistia em regularizar os prazos de entrega, que associado ao *Kanban*, garantiu que peças e componentes não faltariam mais no estoque e os clientes não necessitariam mais parar suas linhas.

Investimentos foram feitos para informatização da fábrica, onde sistemas antigos deram lugar a novos e sofisticados *softwares* que auxiliavam na produção. Estes *softwares* garantiam uma forma mais organizada dos estoques, indicando quais componentes estavam faltando, quais haviam acabado e ainda permitiam ver quais estavam obsoletos.

Outra forma de melhoria aplicada em todo seu processo produtivo foi à melhoria contínua. Tornou-se fácil a manutenção de máquinas e equipamentos e também as condições de limpeza da fábrica que, associadas ao 5S, *Six Sigma* e *Jidoka*, garantiram um ambiente de trabalho em melhores condições e pessoas cada vez mais assíduas às suas atividades. Esta melhoria não envolvia apenas o chão da fábrica, mas também outros setores como a engenharia e toda parte administrativa. Houve um maior envolvimento de pessoas desde então.

A associação das áreas de Recursos Humanos e Técnicos de Segurança do Trabalho garantiu uma série de estudos e constataram que essas mudanças foram muito significativas em toda a fábrica. Onde antes da implantação das novas técnicas de gestão haviam muitos acidentes de trabalho, desperdício de material e peças defeituosas, com a implantação destes,

houve redução no número de acidentes de trabalho, onde as pessoas se sentiam mais confiantes nas funções que desempenhavam e ajudavam a organizar melhor seu ambiente de trabalho. Desde então foram associadas campanhas para prevenção de acidentes, informando a todos os operadores os riscos que estariam sujeitos agindo de forma inadequada, foram criados incentivos promovidos pelos próprios gestores, a fim de motivar os operadores, a criação de um sistema funcional através de identificação por cores, onde haveria espaço reservado para circulação de pessoas, máquinas, carrinhos e empilhadeiras. Tudo isso passou a ser fundamental para a aplicação da melhoria contínua.

Outros modelos de gestão capazes de identificar e eliminar perdas no processo produtivo implantados foram as formas de manutenção corretiva, preventiva e preditiva, os dispositivos *Poka-Yoke* e análise de efeito e modo de falhas, o FMEA, iniciais da palavra inglesa *Failure Mode and Effect Analysis*.

O Sistema *Poka-Yoke* foi implantado com o propósito de que erros humanos não deveriam mais ocorrer. Estes dispositivos possuem sistemas simples de funcionamento e são baratos, onde poderiam identificar a peça defeituosa antes que ela pudesse chegar ao final da linha de produção, garantindo assim que peças com defeito não seriam destinadas ao mercado. Apesar dos dispositivos serem eficientes, todos os produtos que chegam ao final da linha são inspecionados visualmente e em alguns casos, o laboratório de testes também é utilizado.

Outra forma de detecção de falhas é o FMEA, ou análise do efeito e modo de falhas. Seu objetivo é identificar as características do produto ou serviço que são críticas para os vários tipos de falha.

A empresa segue os passos para esse processo, identificando primeiramente todos os componentes que fazem parte de seu produto. Logo em seguida ela lista as possíveis formas de falhas destes componentes. Depois ela identifica quais são os efeitos dessa falha, por exemplo, tempo de linha parada, a segurança, etc. Em seguida ela identifica dentro de cada modo de falha, todas as possíveis causas de falhas. Logo após ela faz uma avaliação de probabilidade de falhas e a severidade dos efeitos da falha. Em seguida ela faz o cálculo do NPR e depois define as ações corretivas de modo que diminuam as falhas durante o processo.

Atualmente a empresa busca um padrão de excelência na qualidade de seus produtos e também de seus serviços. Ela está passando por uma profunda transformação para implantar o novo sistema, o chamado *World Class Manufacturing*, expressão inglesa que significa Manufatura de Classe Mundial, também conhecido como WCM.

O WCM se caracteriza pela alta disponibilidade e flexibilidade dos meios de produção. Para se chegar a este estágio, a manutenção industrial é o elemento chave, que adaptada ao ambiente de mercado globalizado e competitivo, deve propiciar um funcionamento estável e seguro dos equipamentos e instalações, não comprometendo a saúde e segurança dos operadores e respeitando o meio ambiente.

A empresa considera-se neste patamar e no último ano que toda a fábrica se viu envolvida com este novo projeto. Ela está passando por auditorias para conseguir essa classificação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No mundo globalizado e com mercado cada vez mais competitivo, empresas têm buscado os mais diversos recursos para se destacarem em seus setores. Cada organização procura compreender de fato como podem sobreviver no mercado com disputas cada vez mais acirradas.

Diante dessas circunstâncias, a administração da produção é vista como o elemento chave para a transformação deste setor, uma vez que ela se preocupa com a forma de organização do sistema produtivo e também por estar diretamente relacionada com o planejamento estratégico das empresas.

Muitas medidas são tomadas para reduzir ou eliminar os desperdícios dentro de uma cadeia produtiva. A busca por um sistema capaz de interagir todos os pontos mais relevantes dentro de uma organização está cada vez mais solicitado.

Um dos modelos que mais chama a atenção das organizações atualmente é o chamado Modelo de Gestão Toyota, ou o mais conhecido como Produção Enxuta.

A Produção Enxuta tem como principal objetivo redução de estoques, agilidade no processo produtivo, a busca por falhas ao longo da cadeia produtiva, pessoas envolvidas, enfim, ações que devem ser postas em prática para que este ciclo de produção seja formado.

É importante ressaltar que cada organização que esteja disposta a implementar o Sistema de Produção Enxuta, deve estar ciente de que não existe uma fórmula exata para a implementação deste sistema. Trata-se de uma adequação das várias ferramentas que este sistema disponibiliza com a realidade que cada organização vive hoje.

É possível observar isso através da pesquisa bibliográfica, onde os artigos publicados pela ENANPAD e ENEGEP, mostraram que muitas são as empresas que hoje buscam atender alguns objetivos de desempenho ou seja, buscam a excelência na qualidade, atendimento, rapidez na entrega, agilidade, versatilidade ou flexibilidade ao longo da cadeia produtiva.

Estes objetivos de desempenho mostraram ser um bom parâmetro para que qualquer organização seja bem sucedida. São princípios básicos e que podem auxiliar aos gestores de produção em suas tomadas de decisões, de forma que busquem ser os mais vantajosos no mercado.

A aplicação destes objetivos pode ser percebida no estudo de caso onde a empresa veio ao longo dos anos aplicando essas práticas e redefinindo suas estratégias envolvendo também os conceitos de produção enxuta.

A pesquisa bibliográfica identificou vários fatores onde muitos deles são praticados pelas empresas e com bons resultados. Através do estudo de caso foi possível verificar que, ao adotar essas medidas, a empresa conseguiu bons resultados e a levaram a um alto padrão de excelência, onde anteriormente, sem este modelo gestão, isso não seria possível.

Entretanto, a pesquisa bibliográfica revelou que podem ocorrer fracassos nas organizações que adotaram o sistema de produção enxuta. O estudo bibliográfico apontou que os motivos deste fracasso podem ser provenientes da falta de informações necessárias e até mesmo a falta de envolvimento de todas as pessoas na organização. O ponto mais relevante que a pesquisa indicou foi que para a maioria das empresas que desejam adotar o sistema de produção enxuta, não possuem essa filosofia definida no seu planejamento estratégico como missão ou visão e acabam por integrar o sistema de maneira errada e pouco satisfatória.

O envolvimento de pessoas desde o alto nível de gestão até os operadores de chão de fábrica é imprescindível para o pleno funcionamento das técnicas de produção enxuta. Sua filosofia de produzir somente o necessário e com qualidade deve estar muito bem empregado dentro dos conceitos de planejamento estratégico das organizações.

As práticas de produção enxuta mostraram-se eficazes para as empresas que desejam atingir seus objetivos e também apontaram fracassos em algumas ocasiões. No entanto há muito que se estudar sobre essa técnica e suas formas de aplicação. Qualquer que seja o ramo de atuação das organizações pode ser aplicada suas ferramentas de gestão, adequando-se à realidade vivenciada por cada uma delas.

É importante ainda ressaltar que a aplicação depende também da maneira como ela será conduzida e é necessário tempo para que toda a cadeia esteja adequada ao processo.

REFERÊNCIAS

- ALBAN, M.; SOUZA, C.; FERRO, J. R. **A reconfiguração automotiva e seus impactos espaciais**: uma análise do caso brasileiro. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO-ENANPAD, 29., 2005, Brasília. **Anais...** Brasília, 2005.
- AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B.; DAVIS, M. **Fundamentos da Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Artmed, 1999.
- BALLESTRO-ALVAREZ, M. E. A.; BORELI, M. A.; PACHECO, M. A. **Administração da qualidade e da produtividade**: abordagens do processo administrativo. São Paulo: Atlas, 2001.
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 1993.
- BALLOU, R. R. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento, organização, e logística empresarial. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BARBARA, M. M. Reestruturação Produtiva, qualificação, requalificação e desemprego: percepção e sofrimento do trabalhador. **Psicologia Ciência e Profissão**, Brasília, p. 30-49, 1999.
- BORGES, A. O trabalho e os trabalhadores depois da reestruturação produtiva: algumas inquietações. **Caderno do CEAS**, Salvador, n. 220, p. 19-28, nov./dez. 2005.
- CASAROTO FILHO, N.; PIRES, L. H. **Redes de pequenas e médias empresas e desenvolvimento local**: estratégias para a conquista da competitividade global com base na experiência italiana. São Paulo: Atlas, 1999.
- CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.; SLACK, N. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2003.
- CORTADA, J. W.; QUINTELA, H. M. **TQM**: Gerência de qualidade total. São Paulo: Makron Books, 1994.
- COSTA, S. E. G.; LIMA, E. P.; VEIGA, G. L. Escolhas estratégicas na Produção Enxuta. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP, 28., 2008a, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2008a.
- . Uma discussão sobre o papel estratégico do modelo de produção Enxuta. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, Curitiba, ago. 2008b.
- DUARTE, A. L. C. M. **Determinantes na transferência de tecnologia para indústrias de processo contínuo**. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - ENANPAD. 2004.
- FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.
- FLEURY, P. F.; RIBEIRO, A. **A indústria de prestadores de serviços logísticos no Brasil**: caracterizando os principais operadores. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 27., 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: ANPAD, 2001.
- FURINI, G.; SAURIN, T. A. Proposta de um método de análise da cultura lean em uma empresa que está implantando práticas do sistema de Produção Enxuta. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP, 28., 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2008.
- GARCIA, C. et al. **As influências do sistema Toyota de produção na cultura, diversidade e motivação de seus colaboradores no ambiente organizacional**. São Paulo: [s. n.], 2007.

- GHINATO, P. Elementos Fundamentais do Sistema Toyota de Produção. In: ALMEIDA, A. T.; SOUZA, F. M. C. **Produção e competitividade**: aplicações e inovações. Recife: UFPE, 2000.
- GRAEML, A. R.; PEINADO, J. **Administração da Produção**: operações industriais e serviços). Curitiba: UnicenP, 2007.
- JONES, D. T.; ROODS, D.; WOMACK, J. P. **A máquina que mudou o mundo**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- KOVÁCS, I. Novas formas de organização do trabalho e autonomia no trabalho. **Sociologia, Problemas e Práticas**, Lisboa, n. 52, p. 41-65, 2006.
- LAUGENI, F. P.; MARTINS, P. G. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2000.
- LIMA, M. C. **Monografia**: a engenharia da produção acadêmica. São Paulo: Saraiva, 2004.
- LIZARELLI, F. L. et al. Análise da Melhoria Contínua nas empresas de manufatura brasileiras. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP, 27., 2007, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2007.
- MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing**: uma orientação aplicada. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MOTA, P. C. D.; PINHEIRO, I. A. **Tecnologia e inovação no setor automotivo**. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO – ENANPAD, 25., 2004, Campinas. **Anais...** Rio de Janeiro, 2004.
- MOURA, R. A. **A Simplicidade do controle de produção**. São Paulo: Instituto IMAN, 1989.
- OHNO, T. **O sistema Toyota de produção**: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.
- PELETEIRO, R. **Perfil**. Salvador, 2008. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/seis_sigma_conceitos_e_aplicacoes/20762>. Acesso em: 3 fev.2010.
- PEREIRA, M. C. et al. A Abordagem Sócio-Construcionista e a produção de sentidos sobre o desemprego: um estudo no setor industrial da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RM-BH). **Revista Organizações & Sociedade**, Belo Horizonte, v. 15, n. 47, out./dez. 2008.
- ROCHA, D. **Fundamentos técnicos da produção**. São Paulo: Makron Books, 1995.
- ROSENFELD, C. Autonomia outorgada e relação com o trabalho: liberdade e resistência no trabalho na indústria de processo. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 5, n. 10, p. 350-378, jul./dez. 2003.
- SLACK, N. et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1997.
- YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3. ed. Tradução Daniel Grassi. Porto Alegre: Bookman, 2005.