

LEAN MANUFACTURING: UM ESTUDO SOBRE A APLICAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA EM UMA INDÚSTRIA DE AUTOPEÇAS LOCALIZADA NO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO

Caio Cesar Dias Galli; ccdgalli@uniara.com.br; Universidade de Araraquara – UNIARA;
Ethel Cristina Chiari da Silva; e-chiari@uol.com.br; Universidade de Araraquara – UNIARA.

RESUMO: O Lean é uma filosofia de gerenciamento inspirada em práticas e resultados procedentes de uma organização com premissa enxuta, ou seja, que tenha preocupação em redução de desperdício, mantendo o nível de qualidade esperado pelo cliente. O objetivo deste artigo é expor a importância do lean manufacturing com suas técnicas e ferramentas e analisar a implementação desta filosofia em uma indústria de pequeno porte do setor metalúrgico localizada no interior do estado de São Paulo, de modo a verificar quais técnicas são adotadas e quais razões levam a isso, além de verificar o grau de importância dado pela empresa a elementos ligados ao lean, ou seja, quais pontos são reconhecidos como positivos e, ainda, quais dificuldades encontradas pela adoção da mesma. Para atingir o objetivo proposto houve uma pesquisa bibliográfica e o desenvolvimento de um estudo de caso na empresa objeto de análise. Como resultado obteve-se que a metalúrgica utiliza a filosofia como maneira de redução de estoque, se adaptando ao cenário atual do país, unindo essa vertente à qualidade total de produção como estratégia competitiva.

PALAVRAS-CHAVE: Produção enxuta; just in time; melhoria contínua; indústria de autopeças.

ABSTRACT: Lean is a management philosophy inspired by practices and results from an organization with a lean premise, that is, that has the concern in reducing waste, maintaining the level of quality expected by the customer. The purpose of this article is to expose the importance of lean manufacturing with its techniques and tools and to analyze the implementation of this philosophy in a small industry in the metallurgical sector located in the interior of the state of São Paulo, in order to verify which techniques are adopted and which reasons lead to this, in addition to verifying the degree of importance given by the company to elements related to lean, that is, which points are added as positive and, still, what are the evidences found by the adoption of the same. To achieve the proposed objective, there was a bibliographic research and the development of a case study in the company under analysis. As a result, it was found that the metallurgical company uses philosophy as a way of reducing inventory, adapting to the current scenario in the country, combining this aspect with the total quality of production as a competitive strategy.

KEYWORDS: Lean production; just in time; continuous improvement; auto parts industry.

1. Introdução

A produção enxuta ou *lean manufacturing* se originou na década de cinquenta e se trata de um sistema altamente efetivo na melhoria da produtividade, buscando sempre o aprimoramento no processo produtivo, evitando desperdícios, tais como: superprodução e inventários desnecessários. O sistema *lean* tem base em dois pilares fundamentais no processo: *just in time* (JIT) e da autonomação (*jidoka*), além de agregar valor a cada etapa. Segundo Dennis (2008), o Japão foi devastado pós Segunda Guerra Mundial (1939-1945) e estava lutando com a depressão econômica grave, mas ainda segundo Dennis (2008), Taiichi Ohno (1912 - 1990), pioneiro no desenvolvimento de produção enxuta, já sabia que o trabalhador era o recurso mais valioso das empresas, pois possuía informações ou ideias que poderiam agregar formas

inovadoras de produção, pensamento este, absolutamente novo para a época. No Brasil, o sistema *lean* chegou no final dos anos oitenta e devagar foi se firmando no país. Conforme Antunes (2003) a necessidade de se fazer frente à concorrência estrangeira forçou a introdução de novos conceitos que começavam a disseminar-se na década de 1990, como automação, círculos de controle de qualidade, *kanban*, *just in time* e maior participação dos trabalhadores.

Este artigo tem como objetivo expor a importância da filosofia *lean* e analisar a implantação desta em uma empresa de pequeno porte do setor metalúrgico localizada no interior do estado de São Paulo de modo a verificar as ferramentas implantadas, o grau de importância e de dificuldade encontradas.

Para atingir o objetivo proposto, o trabalho se baseia em pesquisa bibliográfica e no desenvolvimento de um estudo de caso na empresa citada. Para coleta de dados utilizou-se a pesquisa adaptada de Ali *et al* (2012) que, na ocasião, estruturou um questionário que apresenta elementos da manufatura enxuta e colocou a possibilidade de pontuá-los, onde nesse questionário as atividades possuem níveis de valorização e de dificuldade.

O artigo está estruturado em 5 seções, mais as referências. A seção 1 – Introdução – apresenta o trabalho ao leitor, expõe-se o contexto, objetivo, aspectos metodológicos e a organização do texto; a seção 2 - *Lean manufacturing* – traz o referencial teórico da filosofia e sua estrutura básica; a seção 3 – Método da pesquisa – apresenta a classificação da pesquisa e os procedimentos adotados; a seção 4 – Análise dos dados coletados – expõe-se os dados coletados com análise dos mesmos e; finalizado a seção 5, apresenta as considerações finais.

2. *Lean manufacturing*

2.1. Conceito e estrutura

O sistema nascido na empresa automobilística Toyota, de propriedade da família Toyoda e tendo no engenheiro Taiichi Ohno um de seus principais precursores, se baseia em princípios como a eliminação de desperdício e fabricação com qualidade. Para o bom funcionamento desses dois princípios, o sistema *lean* depende do comprometimento e envolvimento dos funcionários. “Por isso, a administração participativa, que promove participação dos funcionários no processo decisório, tornou-se o terceiro elemento importante do *lean*, ao lado da fabricação com qualidade e da eliminação de desperdícios”. (MAXIMIANO, 2007, p. 187).

Outro ponto importante da filosofia *lean* é o quanto a empresa é capaz de eliminar os desperdícios de produção ao mesmo tempo que mantém o valor dos produtos. Esse valor só pode ser definido pelo cliente final, atendendo suas necessidades e expectativas do produto ao preço que ele está disposto pagar. Segundo Womack e Jones (2004) felizmente, existe um poderoso antídoto ao desperdício: o pensamento enxuto, e ele é capaz de especificar o valor, alinhar na melhor sequência as ações que criam o valor, realizar as atividades sem interrupção e toda vez que alguém realizá-las será de forma cada vez mais eficiente. A filosofia enxuta prega fazer mais com menos, ao mesmo tempo que se oferece aos clientes o que eles desejam.

A economia mundial está globalizada e, em consequência, a concorrência é mais intensa quantitativa e qualitativamente. “O tempo é um fator que não pode ser desperdiçado num contexto em que os velhos paradigmas empresariais são rapidamente questionados e deixados de lado, substituídos por novas maneiras de enxergar o mundo empresarial. Períodos longos de espera na linha de produção e retrabalho são expressões proibidas num ambiente em que eliminar desperdício é a ordem dominante”. (WOMACK; JONES, 1998, p. 79). A figura 1 apresenta a estrutura *lean*, mostrando seus pilares, sendo *just in time*, com conceito de produção no tempo correto e estoque mínimo e o *jidoka*, que traz máquinas automatizadas com toque humano e menos desgaste por esforços.



FIGURA 1 – Estrutura da filosofia *lean* de Produção. Fonte: Dennis (2008, p. 38).

2.2. Princípio da eliminação de desperdícios e a criação de fluxo de valor

Na aplicação do pensamento enxuto para eliminar desperdício deve existir uma perspectiva do cliente. A primeira questão é “o que o cliente quer com esse processo?”. “Por essa ótica pode-se separar aquilo que agrega valor do que não agrega, seja em produção, informação ou

serviço.” (LIKER, 2005, p. 46). Na produção, “desperdício” se refere a todos os elementos produtivos que só aumentam os custos sem agregar valor – por exemplo, excesso de pessoas, de estoques e de equipamentos. “Para eliminar a superprodução e reduzir desperdícios é absolutamente necessário que as quantidades produzidas sejam iguais as quantidades necessárias.” (OHNO, 1997, p. 71-78).

Assim para se fazer somente o necessário é preciso conhecer a demanda, e também o valor agregado do produto. Volumes altos e ganhos de escala permitem ratear os custos fixos, mas os ganhos de escala só são sustentáveis se houver demanda. “E num mundo crescentemente competitivo é improvável que a demanda se sustente se o valor ofertado ao cliente se degrada.” (COSTA; JARDIM, 2010, p. 2). Segundo Dennis (2008) todo processo que não agrega valor pode ser chamado de *muda* (desperdício). “[...] Em uma fábrica de arquivos de metal. O cliente está disposto a pagar por placas de metal que são cortadas, dobradas, soldadas e pintadas. Porém, esse cliente não pagará pelo tempo de espera, correções ou excesso de estoque, ou qualquer outra forma de *muda*”. (DENNIS, 2008, p. 38). A figura 2 mostra oito tipos de *Muda*.

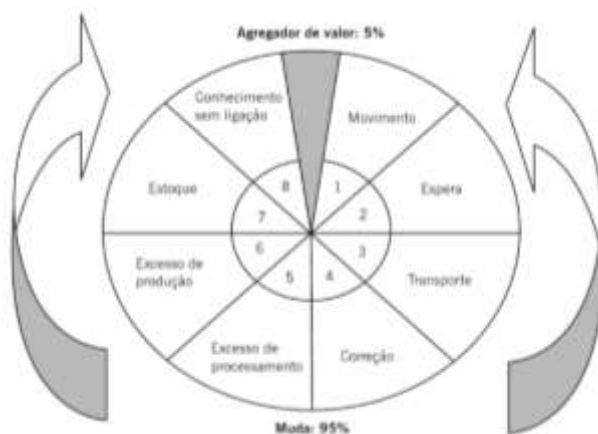


FIGURA 2 – Oito tipos de *muda*. Fonte: Dennis, (2008, p. 40).

Reduzir desperdícios é interessante para que se mantenha um fluxo de valor a ser produzido junto com o produto. Conforme Womack e Jones (1998) o valor deve ter a perspectiva do cliente e a empresa deve administrar a cadeia de produção para criar esse valor, utilizando menos recursos possíveis, já que os clientes são os verdadeiros responsáveis pela sobrevivência de uma empresa. Assim os eventos devem fluir naturalmente, eliminando-se as fases improdutivas e aperfeiçoando aquelas que criam valor para um fluxo contínuo. Um fluxo de valor é toda ação (agregando valor ou não) necessária para trazer um produto por

todos os fluxos essenciais a cada produto. “Significa levar em conta o quadro mais amplo, não só os processos individuais, melhorar o todo, não só otimizar as partes [...] pratique o mapeamento do fluxo de valor e você aprenderá a enxergar o chão de fábrica de tal modo a apoiar a produção enxuta.” (ROTHER; SHOOK, 2003, p. 3-5).

2.3. Fabricação com qualidade e administração participativa

De acordo com Maximiano (2007) a qualidade deve iniciar em nível operacional e cada trabalhador deve ser responsável pela etapa do processo que produziu, sempre pensando no cliente e em hipótese alguma entregar produtos defeituosos. Isso significa que se deve tomar providências assim que se percebe anormalidades. Além disso, é importante a autonomia de poder decidir sobre aspectos que influenciam na linha de produção sempre que encontrar algo que pode gerar defeitos e, dentre esses pensamentos, o japonês Kaoru Ishikawa deu um toque no pensamento de qualidade na época de 50 e desenvolveu os círculos de qualidade, sendo a fábrica Toyota a pioneira na aplicação.

Um círculo de qualidade é um grupo de 6 a 12 empregados voluntários que se reúnem semanalmente para decidir e resolver problemas que afetam suas atividades comuns de trabalho. A ideia chave é que as pessoas que fazem o trabalho o conheçam melhor do que ninguém para propor recomendações que melhorem seu desempenho. “Os círculos de qualidade empurram a tomada de decisões para os níveis mais baixos da organização. Seus membros são livres para coletar dados e fazer pesquisas.” (CHIAVENATO, 2003, p. 579). Conforme Maximiano (2007) o objetivo dos círculos de qualidade é muito mais que problemas de qualidade, é um envolvimento do funcionário da linha de produção, fazendo com que ele se sinta responsável pelas soluções e uma maior comunicação entre todos.

2.4. O *just in time* e o *kanban*: fluxo contínuo e produção puxada

Segundo Tubino (1999) o *just in time* é um sistema que puxa a produção para posteriormente atingir no momento certo o fornecimento de peças, componentes ou matéria-prima que serão disponibilizadas na linha de produção, equacionando o relacionamento com os fornecedores e evitando estoques. A ideia básica do *just in time* é reduzir gradativamente o estoque com o qual se trabalha. O problema exposto pela redução dos estoques é tratado e a redução dos estoques continua até atingir um estágio no qual seja possível trabalhar somente com o estoque mínimo. “Trabalhar com estoque excessivo transmite aos envolvidos no processo produtivo a falsa sensação de segurança, uma vez que não chega a faltarem peças para as

linhas de produção e os problemas demoram a ser percebidos.” (AGUIAR; PEINADO, 2007, p. 138-140).

Kanban em japonês significa “cartão”. Sistema de controle visual dos estoques de materiais, pois são utilizados cartões para representar os contentores cheios ou vazios, estes cartões são retirados ou colocados em um quadro à medida que o material é utilizado ou reposto. O sistema *kanban* apresenta algumas características na forma de controlar os estoques de material, que lhe confere uma verdadeira mudança na filosofia de trabalho. “Observando com mais atenção, o sistema *kanban* de abastecimento trabalha como se a produção puxasse os estoques, ou seja, dependendo da velocidade da produção os estoques são repostos com maior ou menor rapidez.” (AGUIAR; PEINADO, 2007).

Tubino (1999) afirma que *kanban* não permite produzir nada até que processo interno solicite a produção de determinado item. O *kanban* deve funcionar efetivamente para manter o *just in time* na fábrica, sendo atividades correlacionadas. Observa-se que o *just in time* pode funcionar sem o *kanban*, mas não o contrário.

O sistema JIT é como um grande quebra-cabeças, composto de várias ferramentas que visam eliminar desperdícios e melhorar a produtividade. O sistema *kanban* de abastecimento é apenas mais uma das ferramentas que compõem a filosofia do *just in time*. Quando o *kanban* é aplicado sozinho, ele apenas ajuda a limitar os níveis de estoques, servindo para apontar possíveis problemas. A resolução destes problemas só é alcançada com a aplicação das ferramentas do *just in time* como um todo. (AGUIAR; PEINADO, 2007, p. 139).

2.5. Kaizen e jidoka: a busca pela perfeição

Jidoka também é conhecido como Automação e é a intensa participação de máquinas no processo produtivo, unida ao toque humano. O *jidoka* garante maior flexibilidade na produção, já que é capaz de parar mediante problemas encontrados na linha, como quebra de peças. Também gera à empresa que o aplica uma maior disponibilidade livre da mão de obra para outras atividades, além disso o sistema automação faz com que erros sejam evitados.

A automação também muda o significado da gestão. Não será necessário um operador enquanto a máquina estiver funcionando normalmente. Apenas quando ela parar devido a uma situação anormal é que ela recebe atenção humana. Como resultado, um trabalhador pode atender diversas máquinas, tornando possível reduzir o número de operadores e aumentar a eficiência da produção. (OHNO, 1997, p. 28).

Mediante a necessidade de eliminar desperdícios, custos, tempo, estoque e de se aumentar a eficiência, a filosofia *kaizen*, é uma maneira de pensar e agir, por meio do aprimoramento constante dos processos de fabricação. Nas organizações baseadas no *kaizen*, as melhorias dos processos envolvem todos, da liderança executiva até o trabalhador iniciante e se baseia em indicadores de melhoria, ou seja, para o *kaizen* há sempre algo a ser melhorado continuamente. Segundo Chiavenato (2003) a filosofia *kaizen* significa mudança para o bom. É um aprimoramento contínuo e gradual e para ser implementado precisa do envolvimento e comprometimento de todos da organização. Funciona como se o funcionário tivesse sempre o pensamento de realizar suas tarefas sempre um pouco melhor a cada dia.

2.6. *Lean* em empresas brasileiras

Mattar e Aquino (1997) afirmam que na empresa Ford cada departamento respondia apenas pelo seu trabalho, não havendo uma união comum de interesses, mas posteriormente, em 1995, com implementações de grupos de representantes que possuem poder sobre mudanças nos processos, houve maior entrosamento de todas as áreas da empresa. “Na Ford era muito comum o trânsito de funcionários devido a atividades que não agregavam valor ao produto, pelos corredores da linha de montagem. Era mantida uma grande quantidade de peças e componentes no almoxarifado, implicando em grandes espaços ocupados e grande movimentação de produtos.” (MATTAR; AQUINO, 1997, p. 5).

Já a Volkswagen também criou um programa de qualidade e treinamento, incentivando maior participação e conhecimento interno dos processos. Segundo Silva (2007) a fórmula especial da Volkswagen foi montar uma fábrica de carrinhos de brinquedo no meio da linha de montagem, em 2007, onde todos os funcionários têm que fazer estágio e aprender o processo produtivo completo. “Todos os problemas encontrados então são discutidos e analisados por um grupo de 15 funcionários, que colaboraram para desenvolvimento de projetos, garantindo a melhoria na produtividade, que desde 2005 a empresa vem tentando buscar. A inovação está na forma de aplicá-la. Buscamos adaptar o programa à cultura brasileira”, diz o vice-presidente de Operações da Volkswagen, Joerg Muller.” (SILVA, 2007).

Em 2007, a Danone, implementou a filosofia, pois trabalha com produtos de validade rápida e precisa dar saída da fábrica o mais rápido possível, o que é um desafio. Conforme Silva (2007) no Brasil, em primeiro momento a empresa selecionou pessoas chave para receber os novos procedimentos, que serão passados aos demais funcionários, dando treinamento. Isso

trará a vantagem de trabalhar a cadeia de valor inteira, do fornecedor até o cliente final, além de reduzir desperdícios. “Se na produção há descarte de algum produto porque a embalagem não ficou na posição correta, é um desperdício que teremos de zerar.” (SILVA, 2007).

3. Método da pesquisa

Este trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Segundo De Pádua (2019) a pesquisa bibliográfica permite colocar o pesquisador em contato com o que já se produziu e registrou a respeito do seu tema de pesquisa e o pesquisador vai aos poucos selecionando, na prática, o que é indispensável à pesquisa científica.

O estudo de caso segundo De Pádua (2019), traz um complemento à pesquisa. “Considerado como um tipo de análise qualitativa, o estudo de caso pode complementar a coleta de dados em trabalhos acadêmicos, ou constituir, em si, um trabalho monográfico [...] é uma tentativa de abranger as características mais importantes do tema [...]” (DE PÁDUA, 2019, p. 74).

Esse artigo foi desenvolvido nas seguintes etapas:

- Pesquisa bibliográfica: com foco na exploração do tema *lean Manufacturing*;
- Estudo de caso, este se subdividiu em:
 - a) Elaboração do instrumento de coleta e após aplicação na empresa objeto da pesquisa;
 - b) Entrevista com o supervisor de qualidade;
 - c) Organização, análise e discussão dos resultados.

Para a coleta de dados da pesquisa, foi adaptado um questionário desenvolvido por Ali *et al* (2012). Esse questionário apresenta como características a relação de elementos ligados ao *just in time* de forma tabelada com pontuação. São duas tabelas, uma apresenta o grau de importância e a outra o grau de dificuldade na implementação do *lean*, ambas as tabelas se referem ao que os colaboradores de diversas instituições técnicas localizadas na Índia, país sede da pesquisa, enxergavam dos elementos apresentados. Assim foi possível observar valores mensuráveis e conclusivos.

Para essa pesquisa foi adaptado os seguintes aspectos: primeiramente, os dados foram coletados de forma estruturada com questionário fechado e colhido o grau de importância de elementos da filosofia *lean* na perspectiva do respondente, considerando níveis que variam de 1 a 5 – sendo 5 extremamente importante e 1 pouco importante. A descrição dos elementos também teve adaptação para essa pesquisa, que abrangem alguns principais pontos do *lean*

manufacturing como um todo. Em paralelo, coletou-se a perspectiva do respondente com relação ao grau de dificuldade real que a empresa tem na implementação dos fatores apresentados, também variando em níveis de 1 a 5 – sendo 5 extremamente difícil e 1 considerado fácil. Esses dados foram transcritos para a tabela 1, de maneira a realizar uma pontuação dos elementos.

Optou-se por primeiro enviar o questionário já descrito e na sequência, em uma segunda etapa, entrevistou-se o supervisor da área de qualidade, a fim de buscar maior profundidade na coleta dos dados como forma de complementação em dois elementos básicos da filosofia, qualidade e *just in time*.

4. O estudo de caso: levantamento e análise dos dados coletados

A empresa investigada nesta pesquisa é uma indústria do segmento metalúrgico na área de alumínio de pequeno porte, com cerca de 93 funcionários. Seus maiores clientes são da linha automotiva e linha branca. Ela iniciou suas atividades em 1965, no interior do estado de São Paulo. Conta com um parque fabril de 10.000 m². Possui um catálogo diversificado de produtos que estão relacionados à metalurgia e abastece a reposição do mercado e a montagem de outras indústrias, para atividades em alumínio. Para ilustrar essas atividades a tabela 1 traz os elementos do *lean* pesquisados e qual a forma que esses elementos são tratados na empresa.

4.1. Aplicação de método estruturado em elementos de pontuação

A tabela 1 apresenta 9 elementos *lean* abordados nessa pesquisa. Com relação ao grau de importância, os elementos 1 a 9 mostram o quanto a empresa valoriza a filosofia *lean* em sua produção. E com relação ao grau de dificuldade, os elementos 1 e 2 citados na tabela 1 estão analisando questões negativas ao estoque, assim houve direcionamento ao grau de dificuldade em não ter o elemento e a que nível ele pode ser evitado, já dos itens 3 ao 9, mostra o grau de dificuldade em implementar o elemento na fábrica, pois são fatores positivos a serem trabalhados.

Apresenta-se ainda na tabela 1 a pontuação média, que se trata da somatória do grau de importância e do grau de dificuldade dividido por dois em cada item, mostrando que quando ocorrer a pontuação mais baixa o *lean* se apresentará de maneira notória e acessível à empresa ao passo que pontuação alta mostra a necessidade de se ter uma produção *lean*, mas está atrelada a dificuldade de ser implementada na empresa.

TABELA 1 – Pontuação média de algumas atividades que geram impactos no *Lean*.

	Elementos que geram impactos no <i>Lean Manufacturing</i>	Grau de Importância					Grau de Dificuldade					Pontuação Média
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	
1	Estoque de produtos acabados	5									1	3,0
2	Estoque entre processos					1					1	1,0
3	Fabricação com qualidade	5								2		3,5
4	Prevenção de falhas e defeitos	5							3			4,0
5	Administração participativa	5								2		3,5
6	Eliminação de desperdícios	5							3			4,0
7	Grau de autonomia		4							2		3,0
8	Melhorias contínuas	5								2		3,5
9	Controle e intervenção dos processos	5								2		3,5

Fonte: Elaboração própria.

Pode ser verificado que os pontos importantes para a empresa são praticamente todos os elementos, observa-se que somente automação total da fábrica não é tido como primordial, já que existem máquinas, mas também existe o trabalho humano presente. Também foi identificado que o estoque é um elemento que é visto como importante pela atenção em atender ao cliente, porém é considerado fácil em manter o estoque mínimo de acabados e semiacabados quando for de necessidade adotar tal medida.

Com relação a dificuldade de implementação dos elementos expostos, notou-se que a empresa trabalha relativamente fácil na implementação com praticamente todos os elementos, sendo preciso atenção maior ao combate ao desperdício e a prevenção de falhas e defeitos, que apontou como dificuldade moderada. A pontuação média revelou que a armazenagem de produtos acabados está baixa e que o estoque entre processos também está se limitando ao necessário, sendo adotado atualmente na fábrica. Os pontos que a empresa julga importantes e que se apresentam com grau de dificuldade de trabalhar medidas são a prevenção de falhas e o desperdício reforçando e sinalizando atenção. A seguir expõe-se dois elementos evidenciados no questionário como pontos fortes na empresa pesquisada. São eles: qualidade e *just in time*.

4.2. Aprofundamento da análise a partir da perspectiva do supervisor

4.2.1. Qualidade e prevenção

O questionamento apresentado foi sobre como é a preocupação com a qualidade, como se trabalha com prevenção de defeitos, e ainda como funciona o dispositivo *poka yoke*. A resposta é apresentada a seguir.

A qualidade começa a ser trabalhada expondo as especificações de cada cliente, sendo que em alguns casos sigilosos com relação a essas especificações. Eventualmente, ao surgimento de problemas, defeito ou erro de produção, a empresa possui procedimentos de controle de produto não conforme, ações corretivas, que são devidamente documentadas pelo setor de qualidade e servem como base sistemática a serem seguidas. O procedimento após identificação segue para o Comitê da Qualidade. Ainda sobre qualidade, também possui os procedimentos por ações preventivas, onde o setor de gestão da qualidade pode emitir o RAP – Relatório de Ação Preventiva – sempre que julgar necessário.

Também com relação a prevenção, a fábrica possui um sistema antifalhas dentro do processo de fabricação, o chamado *poka yoke*. Essa técnica é feita como forma de garantia de que a parte da peça estará feita conforme a peculiaridade pedida pelo cliente. É trabalhada dentro da empresa por *know-how* (conhecimento de experiência) com descrição do que o cliente precisa. A exemplo disso temos a produção de carcaças e tampas feitas para um cliente que necessitava que seu produto tivesse o dispositivo *poka yoke*, já que os furos têm que ser precisos. Para essa melhoria, foi desenvolvido uma máscara que auxilia na posição dos furos corretamente, impedindo erros, onde os furos ficam protegidos, evitando refugo e retrabalhos.

4.2.2. Just in time

O questionamento se faz sobre a estrutura do estoque, a relação com o fornecedor e a reposição de materiais. A resposta é apresentada a seguir.

Com relação a estoque, a empresa conta com uma margem de segurança. Atualmente trabalha com um estoque baixo propositalmente, devido à instabilidade do mercado. Para isso, deixou de utilizar o sistema *Forecast*, de previsão mensal de estoque daquilo que o cliente comprará regularmente com base na produção mensal anterior e passou a adotar o sistema *Supplier Viz*, que faz contato diário com o cliente através de sistema online, onde ocorre a programação no dia para produzir peças, sem ter desperdício fabricando peças que não terão saída. O cliente muitas vezes não quer arriscar comprando peças mais caras e de pouca saída ao invés de comprar outras de custo menor e saída mais alta, sendo necessário para estoque sem giro.

5. Considerações finais

O princípio mais evidente na empresa pesquisa é a qualidade, sendo o ponto da teoria que mais se aplica à realidade. Na empresa envolve-se todos os colaboradores, com sua experiência e capacidade de agregar valor ao processo. A redução de desperdício é trabalhada

no *lead time*, com maior flexibilização de produção e uma dinâmica com seus fornecedores e também com prevenção, usando *poka yoke*. O ponto mais importante da filosofia, o *just in time*, que devido à instabilidade do mercado, a falta de previsão de vendas e o cenário atual, adotou-se a redução de estoque para reduzir custos e hoje está sendo um dos fatores principais da empresa, visando a competitividade. Isso evidencia que o *lean* é adotado utilizando um ou mais elementos nas empresas, conforme necessidade, gerando uma estratégia competitiva.

Referências

AGUIAR, G. d. F; PEINADO, J. **Compreendendo o Kanban: Um ensino interativo ilustrado**. Da Vinci. 4. ed. 2007. p. 133-146.

ALI, A; TEWARI, P.C; JAVED, M. Analysis of JIT elements: A case study. **International Journal of Applied Engineering Research**, ISSN 0973-45623. vol. 7. n. 11. Research India Publications: 2012.

ANTUNES, R. Os caminhos da liofilização organizacional: As formas diferenciadas de reestruturação produtiva no Brasil. **Idéias**. 10. ed. 2003. p. 13-24. Disponível em: <file:///C:/Users/net.UNIARAEDU/Downloads/2603078.pdf>.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

COSTA, R.S; JARDIM E.G.M. **Os cinco passos do pensamento enxuto net**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.trilhaprojetos.com.br>.

DE PÁDUA, E.M.M. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. Papirus Editora, 2019.

DENNIS, P. **Produção Lean Simplificada**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2008.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MATTAR, F. N; AQUINO, P. d. A produção enxuta no Brasil – O caso Ford. **Revista FURB**. 1997. p. 01-14. Disponível em: <http://www.fauze.com.br/DOCUMENTOS/A%20produ%C3%A7%C3%A3o%20enxuta%20no%20Brasil.pdf>.

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria geral da administração: da revolução urbana à revolução digital**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

OHNO, T. **O sistema toyota de produção: além da produção em larga escala**. Tradução de Cristina Schumacher. Porto Alegre: Bookman, 1997.

ROTHER, M; SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar – Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e Eliminar o Desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil. 2003.

SILVA, C. Por que as empresas querem ser Toyota. **O Estado de São Paulo/Caderno Economia**. 25-07-2007. ed. 2007. Disponível em: <https://leanconstruction.wordpress.com/2009/01/26/reportagem-por-que-as-empresas-querem-ser-toyota/>.

TUBINO, D. F. **Sistema de produção: a produtividade no chão de fábrica**. Porto Alegre: Bookman, 1999.

WOMACK, J. P.; JONES, D.T. **A mentalidade enxuta nas empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

WOMACK, J. P.; JONES, D.T.; ROOS, D. **A Máquina que mudou o mundo**. 11. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.