

APLICAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING NO SETOR DE MANUTENÇÃO DE SUBCONJUNTOS DE UMA MINERADORA DE GRANDE PORTE

Alan Reis Silveira Duarte (Funcesi)

vabelmonte@yahoo.com.br

IONARA HOURY HEIZER (Funcesi)

ionaraheizer@terra.com.br

Gisele Silva Rodrigues (Funcesi)

gisele.sr@uol.com.br

Gilberto Braga Pereira (Funcesi)

gilberto.pereira@funcesi.br

Vanessa Belmonte (Funcesi)

vabelmonte@gmail.com



O objetivo deste artigo foi apresentar as características do sistema Lean Manufacturing no setor de manutenção de subconjuntos de uma mineradora de grande porte, bem como as ferramentas e métodos da qualidade utilizados no sistema e levantar os benefícios e dificultadores do Lean no processo de trabalho do setor pesquisado. O sistema Lean Manufacturing (produção enxuta), também conhecido como Sistema Toyota de Produção, baseia-se na eliminação de perdas e desperdícios. A estratégia de pesquisa do estudo foi qualitativa descritiva, através de pesquisa de campo. A coleta de dados foi realizada através de entrevistas semiestruturadas e análise de documentos. A escolha dos respondentes foi de caráter não probabilístico por acessibilidade. Os resultados apresentados nesse estudo demonstraram que a utilização do sistema Lean Manufacturing no setor pesquisado tem como objetivo a otimização da produção e eliminação de perdas. Foram identificados que as ferramentas e métodos da qualidade utilizados pelo sistema Lean são: Poka-Yoke, Kanban, programa 5S, Kaizen, mapeamento de fluxo de valor e PDCA. Quanto aos benefícios advindos do sistema para o processo de trabalho foram identificados: ganho com maior produtividade na manutenção, redução do lead time nos processos, redução de estoques, maior segurança e confiabilidade em seus processos de trabalho e economia com menos desperdícios. Entretanto os resultados apresentaram que existem pontos dificultadores relacionados ao sistema Lean como: dificuldade na implementação e aplicação do sistema devido ao aspecto cultural e resistência dos funcionários, falta de planejamento e organização ao se implantar o Lean e dificuldade na detecção de gargalos que impactam nos

processos. Em suma o sistema Lean Manufacturing apresentou melhorias nos processos de trabalho do setor investigado, como a eliminação de desperdícios, e proporcionou flexibilidade e velocidade às atividades da manutenção.

Palavras-chave: Desperdício. Qualidade. Produção enxuta.

1. Introdução

Constantes mudanças, competitividade e novas exigências decorrentes da globalização dos mercados e da evolução das tecnologias são temas em destaque. Da produção na empresa contemporânea exige-se a minimização de ineficiências ocasionadas por trabalhos improdutivos ou de má qualidade, dentre outros aspectos. O que não agrega valor ao produto deve ser reduzido sistemática e continuamente, não se admitindo quaisquer tipos de perda no processo produtivo. Decorre, então, uma crescente demanda por estruturas organizacionais adaptativas, enxutas e flexíveis, para se obter vantagem competitiva.

Com o propósito de satisfazer ao cliente e assegurar a sustentabilidade, as empresas têm ido além da utilização de altos investimentos comerciais, operacionais e tecnológicos. Elas têm buscado responder às necessidades do mercado e acompanhar as rápidas mudanças e evoluções globais, a partir da apreensão e aplicação de novas filosofias de trabalho.

Em um mercado de alta competitividade, reduzir custos e gastos é condição imperativa para enfrentar o desafio da busca de inovações em sistemas de gestão e produção. Nesse contexto, o *Lean Manufacturing* se insere na literatura acadêmica e na gestão empresarial como uma alternativa peculiar e amplamente difundida com destaque em capacitar as organizações para responder às flutuações do mercado com agilidade e eficiência. Seus objetivos principais são minimização de custos, eliminação de perdas e entrega rápida (SHINGO, 1996). Visa, enfim, a excelência operacional, configurando-se como uma estratégia produtiva capaz de dar aos clientes o que e quando desejam, com máximo de qualidade a um custo competitivo (LIKER, 2005).

Nessas bases, justifica-se apresentar o sistema *Lean* para além de uma revisão da literatura, lançando mão do recurso de uma pesquisa empírica no setor de manutenção de subconjuntos, o qual responde pela manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos de uma mineradora de grande porte localizada na cidade de Itabira/MG. Seu vínculo estrito, no dizer de autores, com as ferramentas da qualidade, igualmente sustenta a relevância da busca de evidências empíricas, além de verificar os pontos positivos e negativos advindos da sua implementação.

O problema estudado pode ser traduzido na indagação: Quais as características, dificultadores e benefícios da implementação do *Lean Manufacturing* no processo de trabalho do setor de manutenção de subconjuntos de uma mineradora de grande porte e quais as ferramentas da qualidade em uso?

Visando responder ao problema em questão e aos seus objetivos, o presente relato, foi dividido como segue: na sessão inicial, além da contextualização são apresentados os objetivos e uma breve introdução; a segunda sessão aborda a revisão da literatura que forma a base teórica do estudo; a terceira trata da metodologia utilizada; a quarta da análise dos dados; e na quinta sessão são apresentadas as considerações finais, realizando um paralelo entre os dados apurados e a literatura que trata do tema, sistematizando-se as principais deduções e inferências possíveis sobre o estudo do sistema *Lean* em tal realidade operativa.

2. *Lean*: o que dizem os autores

Nesta sessão apresenta-se uma sucinta exposição sobre o sistema *Lean* à luz da literatura especializada. Essencialmente, abordam-se os conceitos implicados, a sua sistemática de implementação, as ferramentas e métodos da qualidade a ele associados, como, também, as contribuições e restrições, passíveis de enumeração, para os processos de trabalho, tendo por referência autores balizados que o tematizam.

2.1. *Lean* nas organizações

Relatam Krajewski e Ritzman (2004) que o sistema de produção enxuta possui aplicação em toda a organização, este atua na eficiência de criação de valor e se ajusta a qualquer processo. A aplicação do sistema se torna relevante por ser uma estratégica para manter a qualidade total e seu gerenciamento será permeado por três princípios: a satisfação do cliente, o envolvimento do empregado e a melhoria contínua da qualidade. A implantação consiste em capacitar as organizações no sentido de responder as flutuações da demanda advindas do mercado, a partir do alcance efetivo das principais dimensões da competitividade, flexibilidade, custo, qualidade, atendimento e inovação (SHINGO, 1996).

Para Womack e Jones (2004) a disseminação da produção enxuta elevou as organizações a um novo padrão de desempenho, com novas exigências tecnológicas de gestão, volume de produção de peças e componentes com uma qualidade adequada aos produtos. A produção enxuta proporcionou processos mais eficientes, pois a partir de sua inserção há um foco maior no capital intelectual e humano, além de atendimento eficaz em relação às exigências dos consumidores, com uma maior variedade de produtos. Promove, também, o desenvolvimento de novas oportunidades pela adoção de novas tecnologias, dentro de um cenário crescente de

internacionalização da economia. Deste modo, afiançam os autores em questão, que a implantação do sistema *Lean* tem o propósito de criar uma cadeia de valor dentro da organização, promovendo agilidade dos processos e serviços com aplicação de técnicas e análises estratégicas. A aplicação do sistema dentro da organização visa um novo modelo de gerenciamento com uma visão de pensar enxuta envolvendo uma transformação cultural e inovadora, o que é rapidamente assimilado pelos empregados e é convertido em melhorias contínuas para atender às especificações do cliente e obter melhores resultados (MARTINS; LAUGENI, 2007).

Na sequência é o que se pretende deixar mais evidente, ou seja, caracterizar as contribuições, mas também as restrições implicadas.

2.2. As contribuições e restrições do sistema *Lean* para os processos de trabalho das organizações

A ideia central contida no sistema de produção enxuta está na composição de um mercado saturado em relação ao consumo. Preço competitivo é condição imperativa. Para preservar a competitividade, as empresas tendem a planejar e otimizar seus custos, com o propósito de atender a diversificação do mercado global e as necessidades estabelecidas pelos seus clientes (LUSTOSA, 2008).

Diante disso, o sistema *Lean* possui três características fortes que servem de apoio na sua distinção de outros sistemas produtivos, são elas: o planejamento efetivo das tarefas, o controle que garante a execução correta do plano e a inspeção que fiscaliza o alcance das metas e padrões estabelecidos para cada tipo de produto (SHINGO, 1996). Liker (2005) assegura que o *Lean* é como um organismo que tem sua própria existência. Sua cultura visa uma contribuição muito importante para o desenvolvimento contínuo e fortalecimento dos negócios, proporcionando as organizações alternativas para gerar valor agregado junto ao cliente, sociedade e economia. Sua missão visa contribuir para o crescimento intelectual dos empregados, a partir da perfeição do aprendizado contínuo, da criatividade e do trabalho em grupo, embora esses esforços exijam um alto comprometimento tanto da parte administrativa como operacional (HEIZER; RENDER, 2001).

A implementação do sistema proporciona produtividade flexível e maleável a mudanças com a integração de ferramentas e técnicas de gestão mais eficazes (MARTINS; LAUGENI,

2007). Além do mais, para Shingo (1996) reduz-se o ciclo de produção pela via da produção em pequenos lotes, minimizando o tempo de preparação de materiais, estruturando a sincronia de peças para que os ciclos subsequentes possam atingir os prazos e atender as demandas de pedidos, trazendo mais flexibilidade para os processos.

Liker (2005) pontua que o *Lean* é brilhante em sua execução, contudo adverte que se não for bem implementado poderá gerar um ônus, pois o mesmo é basicamente estruturado por uma filosofia de eliminação de perdas e mudanças da cultura organizacional. Pois se premissas básicas não forem absorvidas por toda a empresa, tornarão o método ineficiente. Caso também não seja planejado meticulosamente, os resultados poderão ser inexpressivos, o que demanda à empresa conhecer suas fraquezas, saber a necessidade de seus clientes e desenvolver sua cadeia de valor como um todo (LUSTOSA, 2008).

Nessa condição, são vários os fatores que agem contra o sistema *Lean*, degradando e desmotivando aqueles que querem aplica-lo: insatisfação com seu trabalho, pensamento negativo em relação a novas ideias e técnicas de produção, falta de responsabilidade dentro do local de serviço, falta de planejamento das tarefas da planta de produção, descarte das ideias do sistema e da cultura proposta pelo mesmo (MARTINS; LAUGENI, 2007).

Para Heizer e Render (2001) nem todas as áreas e processos da organização podem conseguir benefícios com o *Lean*. Devido a este fato é de grande importância estudar a necessidade da empresa e verificar os objetivos de sua adoção para não frustrar as expectativas e contaminar todo o projeto. Inclusive, afirma Liker (2005) que o sistema ao ser implantado gera uma insegurança e ansiedade nos empregados por lidarem com algo novo, ainda não dominado e entendido. Portanto, são importantes a realização de treinamentos e a adoção de uma comunicação eficiente em toda empresa, nivelando informações e minimizando as resistências ante o novo.

Não se pode negligenciar também, conforme explica Shingo (1996), que o sistema visa eliminação de desperdícios e minimização do tempo de processos. A potencial filosofia do *Lean* passa para os empregados que a produção enxuta intensifica uma forte eliminação de processos, o que leva rapidamente a uma suspeita de que as pessoas igualmente serão dispensáveis, se tornem inúteis ou descartáveis dentro da empresa. Fato de exige esforço adicional de se valorizar e incentivar os empregados a buscarem sempre a melhoria continua. Daí deriva, obviamente, a importância do apoio incondicional da alta administração para que toda empresa se sinta responsável em integrar os recursos, conduzir as mudanças

comportamentais e culturais, eliminar obstáculos, garantir a retenção dos conceitos, bem como a aplicação e melhoria contínua do sistema (MARTINS; LAUGENI, 2007).

A complexidade do *Lean*, não raro, torna difícil sua aplicação, sendo comum o insucesso caso não seja entendido por todos dentro da empresa. É essencial, por isso, ter uma noção muito clara de sua filosofia para sua melhor aplicabilidade (SHINGO, 1996).

2.3. O sistema *Lean* e as ferramentas da qualidade

Liker (2005) salienta que o Sistema Toyota de Produção, também, chamado de “produção enxuta” ou *Lean*, surgiu no Japão em 1937, na ilha Nagoya, por iniciativa de Kiichiro Toyoda, fundador da Toyota Motor Company. Fato que mudou todo o cenário produtivo industrial, na visão daquele autor. A indústria japonesa da época encontrava-se em transição da produção artesanal para produção em massa e, contextualmente, convivia com a produtividade baixa e a escassez de recursos. Não obstante possam ser encontrados outros autores que ampliam a autoria, por exemplo Womack e Jones (2004), grande parte dos teóricos afirmam que o objetivo inicial da criação do sistema foi o de obter ganhos de eficiência na produção pela eliminação contínua de desperdícios.

Para Liker (2005), *Lean* é a eliminação do desperdício de tempo e de material em cada passo do processo de produção, com vistas a *flexibilização* dos processos durante as etapas de entrada, operacionalização e saída, proporcionando a melhoria contínua da qualidade. A produção enxuta pode ser definida em cinco etapas: definir o valor do cliente, o fluxo de valor, fazê-lo fluir, puxar a partir do cliente e lutar pela excelência. Visa, especificamente, eliminar os custos desnecessários ao sistema produtivo, o que é denominado como *princípio do não custo*. O pensamento *Lean* consiste, deste modo, em um conjunto de conceitos e procedimentos que visam simplificar o modo como a organização produz valor para seus clientes com a eliminação de desperdícios no processo produtivo (CARVALHO, 2010).

Ao se analisar cuidadosamente o sistema Toyota evidenciam-se seus princípios essenciais de funcionalidade: redução nos tempos do *setup*, obtida com a ajuda da troca rápida de ferramentas; o controle da qualidade na busca de “zero defeitos”; e a utilização do método *Kanban* (SHINGO, 1996).

É comum que as empresas iniciem a implementação do *Lean* a partir da ferramenta da qualidade *mapeamento de fluxo de valor* (MFV) para justamente aprender a enxergar os

desperdícios do seu sistema produtivo, localizar os pontos mais críticos e planejar a melhoria do fluxo (LIKER, 2005). Em seguida, baseando-se no mesmo autor, costuma-se estudar a *criação de fluxo contínuo* ou *fluxo de uma peça (One piece flow)* para redução dos desperdícios entre processos adjacentes, balanceamento da linha e redução do *lead time*. A sequência de implementação do sistema *Lean* costuma incorporar, também, a cultura do *sistema puxado nivelado*, que consolida a lógica de produção conectando a ordem de produção à real necessidade do cliente, produzindo apenas aquilo que realmente é consumido.

Womack e Jones (2004) afirmam que o modo de *pensar enxuto*, envolve uma transformação cultural grande, visto que ao ser implantado, o foco passa a ser: eliminar o desperdício de tempo e recursos; construir qualidade no local de trabalho; descobrir alternativas de baixos custos para tecnologia; aperfeiçoar os processos administrativos; e construir uma cultura de aprendizagem contínua.

Conforme Liker (2005) e Carvalho (2010), para identificar os problemas nos processos são usados: MFV, gestão visual, monitoramento hora a hora e 5S. Para definir a causa raiz dos problemas são aplicados: cinco porquês e diagrama de Ishikawa. E, finalmente, para resolução dos problemas são aplicados: o desdobramento de objetivos estratégicos (hoshinkanri), o círculo de controle de qualidade (CCQ), Kaizen e trabalho em equipe, além de mapeamento da cadeia de valores, fluxogramas, histogramas e o ciclo PDCA. Um dos métodos que incorpora os elementos genéricos da produção enxuta é o JIT, filosofia simples, porém muito poderosa, que consiste em eliminar perdas diminuindo o estoque desnecessário e eliminando as atividades que não agregam valor aos processos.

Corroborando e complementando os autores anteriores, Martins e Laugeni (2007) e Krajewski e Ritzman (2004) afirmam que no sistema *Lean* são utilizadas diversas ferramentas e métodos da qualidade, as quais permitem que os processos sejam testados em todas as operações. Para Liker (2005) e Shingo (1996), o sistema *Lean* é baseado em uma transformação da excelência operacional e os métodos e ferramentas de melhorias da qualidade provam a revolução da produção enxuta, tornando-se famosos pelo mundo todo da indústria e sendo os principais alicerces do Sistema Toyota de Produção.

As ferramentas, assim, proporcionam um fluxo uniforme das operações seguido do total gerenciamento da qualidade e informações dos processos. Elas constituem a estrutura da produção enxuta, e a partir delas as organizações podem atingir a melhoria contínua e auxiliar o seu crescimento como um todo.

Tendo em vista a exiguidade desse espaço e para não se tornar exaustivo, optou-se por não detalhar pormenorizadamente os métodos e ferramentas em questão. Aos interessados, sugere-se que se recorra aos autores referidos nessa sessão.

3. Metodologia

A abordagem de pesquisa foi qualitativa do tipo descritiva com aplicação do método de pesquisa de campo.

O universo da pesquisa foi o setor de manutenção de subconjuntos de uma mineradora de grande porte, localizada no município de Itabira/MG. Para esta pesquisa a mineradora foi denominada como empresa Alfa. Como critério de escolha foi considerado apenas o fato do sistema *Lean* já estar implantado e em operação no setor, em seu processo de trabalho. Selecionaram-se 7 (sete) empregados lotados no setor de manutenção de subconjuntos, pelo método não probabilístico e pelo critério de acessibilidade.

Foram usados dois instrumentos para a coleta de dados: entrevista semiestruturada e pesquisa documental. Os dados foram tratados de forma qualitativa, sendo codificados e analisados de maneira estruturada, utilizando-se a técnica de análise de conteúdo.

4. Apresentação e análise dos dados empíricos

As entrevistas semiestruturadas foram aplicadas junto aos níveis estratégico, tático e operacional do setor de manutenção de subconjunto da empresa Alfa, contemplando sete funcionários com conhecimento sobre o sistema *Lean*, sendo dividido da seguinte forma: o nível estratégico por dois engenheiros da área de produção; o nível tático por três técnicos, sendo um de cada uma das respectivas unidades: Oficina, Contratos e Planejamento, Programação e Controle de Manutenção; o nível operacional por dois técnicos do Suporte Técnico Operacional da manutenção, sendo um da oficina e um da mecânica. Para melhor entendimento na apresentação dos dados foram utilizadas as siglas: G1 e G2 para designar os gestores da unidade de Produção; T1, T2 e T3 para referir aos técnicos das unidades de Oficina, Contratos e Planejamento Programação e Controle de Manutenção; OP1 e OP2 para designar os técnicos do Suporte Técnico Operacional.

A apresentação da análise dos dados foi organizada em três sessões: as características do sistema *Lean* no setor de manutenção de subconjuntos; identificação das ferramentas e

métodos da qualidade; pontos positivos e negativos para o processo de trabalho do setor de manutenção de subconjuntos da mineradora Alfa.

4.1. Características do sistema *Lean*

Conforme os depoimentos dos entrevistados T2, T3, G1, OP1 e OP2 as características do sistema *Lean* são: aumentar os níveis de produção sem aumento do quadro de funcionários; reduzir desperdícios; otimizar tempo e espaço nos processos de serviço da oficina; seleção dos processos com o desenho e mapeamento da cadeia de valor a fim de aumentar a qualidade dos processos e enxergar as atividades que agregam valor e as que não agregam valor aos mesmos. A implantação segue um fluxo definido a partir da seleção criteriosa de um processo piloto, com o desenho e mapeamento da cadeia de valor do mesmo, identificando perdas existentes em cada etapa do processo.

Considerando ainda a análise dos trechos das entrevistas, verificou-se que é pré-condição para os sujeitos da pesquisa a necessidade de todos os funcionários entenderem a cultura do sistema *Lean*.

4.2 Ferramentas e métodos da qualidade utilizadas pelo sistema *Lean* no setor de manutenção de subconjuntos

Os entrevistados T1, T2, T3, OP1, OP2 relataram que as ferramentas e métodos da qualidade utilizadas pelo sistema *Lean* no setor de manutenção de subconjuntos da empresa em estudo, são o método PDCA, Programa 5S, Kanban e Poka-Yoke Kaizen. Os mesmos respondentes complementaram que o método Poka-Yoke visa eliminar e controlar falhas e anomalias existentes dentro do processo; o Kanban agiliza o processo da manutenção antecipando os pedidos de materiais, assim fazendo o fluxo de serviço fluir melhor dentro das oficinas; o programa 5S padroniza e organiza as oficinas, dando agilidade na manutenção para montagens de componentes.

Em conformidade com os dados do documento ‘Plano de trabalho 5S’ foi possível compreender como é desenvolvido os trabalhos relacionados ao 5S aplicado ao *Lean* na oficina pesquisada, uma vez que são descritas todas as atividades, a forma de execução das mesmas, o responsável e os respectivos prazos, sendo ainda, detalhadas todas as atividades e

reuniões do comitê de 5S durante todo ano. Em síntese, as atividades do comitê consistem em implantar melhorias na oficina, organizar e limpar as áreas e manter o 5S ativo.

Ainda, de acordo com os respondentes T1, T2 e T3, o PDCA e 5S melhoram e organizam os processos de trabalho de forma efetiva.

4.3. Dificultadores e benefícios advindos do sistema *Lean* no processo de trabalho do setor de manutenção de subconjuntos

As declarações dos entrevistados G1, G2 e OP2 deixam evidentes os benefícios advindos da implementação do *Lean*, sendo que, os mais destacados foram: economia com menos desperdícios e eliminação de retrabalho, ganhos em produtividade, mudanças de comportamento e autodisciplina dos empregados, eliminação de retrabalho, redução de *lead time* e estoques, segurança e confiabilidade nos processos, dentre outros.

Para o respondente T3, a mudança de cultura dos funcionários, redução de esforços desnecessários nas atividades e o ganho na qualidade, com menor custo na manutenção representam os maiores ganhos observados.

Os entrevistados T2 e T3 ainda apontaram como benefícios: uma manutenção mais segura, onde pode-se eliminar e controlar as anomalias existentes nos processos de desmontagem e montagem; padronização e maior organização nas oficinas; agilidade na manutenção antecipando os pedidos de materiais para a montagem dos componentes.

As melhorias nos fluxos de trabalho são visíveis nas considerações apresentadas pelos sujeitos da pesquisa, contudo, se foram eloquentes quanto à enumeração dos benefícios decorrentes da implantação do sistema *Lean*, apresentar os dificultadores não se revestiu de equivalente contundência.

O entrevistado OP1 foi um dos sujeitos de pesquisa que verbalizou uma apreensão menos crítica em relações às limitações eventuais que o sistema pode apresentar, verbalizando apenas que o *Lean* não apresenta pontos negativos.

Os conteúdos apreendidos a partir dos depoimentos dos entrevistados T1, T2, T3 e G1 relatam, de todo modo, a variável mudança cultural e a resistência a um sistema de trabalho novo como sendo as dificuldades que transparecem com significativa recorrência, sendo quase uma unanimidade. Também pontuaram a falta de comprometimento com a filosofia e o mau alinhamento das partes envolvidas como fontes de dificuldades para o sucesso do sistema.

Vale ressaltar que os dados não expressaram exatamente quais as dificuldades encontradas pelos responsáveis pela implementação do *Lean* no setor em estudo. Falam de condições que idealmente poderiam ocorrer, mas não enumeram exatamente quais ocorrem ou já foram objeto de preocupação nas condições com as quais lidam.

5. Considerações

O estudo aqui apresentado foi realizado no setor de manutenção de subconjunto de uma mineradora de grande porte, com os objetivos de apresentar as características do sistema *Lean* no processo do setor em estudo; identificar as ferramentas e métodos da qualidade utilizados; levantar os dificultadores e benefícios do *Lean* no processo de trabalho do setor pesquisado.

A partir dos resultados da pesquisa foi possível concluir que, o *Lean* apresenta várias características: funciona de maneira estratégica para aumentar os níveis de produção utilizando a mesma mão de obra, adequa e otimiza os processos antecipando os pedidos de materiais para reformas dos componentes, identifica a cadeia de valor dos processos e as etapas que agregam valor às atividades, reduz os desperdícios e as perdas com material para montagem de componentes, proporciona a redução do custo da manutenção e padrões mensuráveis da qualidade como: reuniões, gráficos para acompanhar a implantação e análise do fluxo a fim de se enxergar os problemas e melhorar continuamente seus processos.

Quanto à identificação das ferramentas e métodos da qualidade utilizadas no sistema *Lean* verificou-se que o setor pesquisado de forma a melhorar o seu processo de produção, a partir dos métodos e ferramentas da qualidade, Kanban, Poka-Yoke, o programa 5S, MFV e o PDCA.

Em se tratando dos dificultadores do sistema *Lean*, observou-se que, apesar do sistema ser bem funcional, se não for bem implementado pode gerar riscos e ineficiência. Foi possível apreender da análise das entrevistas e de documentos que o maior desafio e restrição ao sistema estão condicionados ao fator cultural e de resistência ao novo que o *Lean* incorpora. Outro fator de alta relevância citado pelos respondentes é a falta de planejamento ao implementar o sistema e dificuldades para encontrar certos gargalos existentes nos processos de trabalho.

No que concerne aos benefícios advindos do sistema *Lean* percebeu-se que, o sistema é de grande importância para o setor pesquisado e de alta eficiência. Na visão dos respondentes é possível verificar que o sistema *Lean* proporciona benefícios tanto na economia da empresa

com menos desperdícios, redução do *lead time* e retrabalhos, redução de estoques e de esforços desnecessários na oficina, quanto ao aumento da produtividade e qualidade, proporcionando uma mudança cultural e autodisciplina. O *Lean* flexibiliza a manutenção, controla, organiza e agiliza os processos produtivos, dessa forma, agrega valor aos produtos melhorando a segurança, aumentando a confiabilidade e qualidade da sua manutenção.

Respondendo ao problema de pesquisa, conclui-se que a empresa em estudo obteve vários ganhos advindos da aplicação do sistema *Lean*. Atualmente o setor utiliza o sistema e suas ferramentas e métodos da qualidade a fim de melhorar os seus processos, organizar as oficinas, eliminar desperdícios e estoques desnecessários, buscando assim, aumentar a produtividade e o tempo de entregas de seus componentes.

Como sugestão para futuras pesquisas recomenda-se replicar o estudo em outros setores produtivos e ramos de empresas que utilizem o *Lean*.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, M. T. **Lean na indústria de revestimentos de cortiça**. Portugal: Janeiro 2010.
- KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN L. P **Administração da produção e operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- LIKER, J. K. **O modelo toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- LUSTOSA, L. et al. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2007.
- HEIZER, J.; RENDER, B. **Administração de operações: bens e serviços**. 5. ed. São Paulo: LTC, 2001.
- SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A máquina que mudou o mundo**. 13. ed. Rio de Janeiro: Campos, 2004.