



**IMPLANTAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING NA LINHA DE PERFILADOR DE CHAPA  
LATERAL DA FÁBRICA DE SILOS DA KEPLER WEBER  
MANUFACTURER LEAN IMPLANTATION IN KEPLER WEBER SILOS FACTORY SIDE  
PLATE PROFILE LINE**

<sup>1</sup>Gilberto Martins Santos

<sup>2</sup>Fabiana Quadros De Moura

<sup>3</sup>Tomas Laion Malheiros

**RESUMO**

O mercado global está cada vez mais competitivo e acirrado, muitas empresas buscam alternativas para sustentar-se por meio de eliminação de desperdícios. Constantemente esses desperdícios são provenientes de fatores internos, como superprodução, alto nível de estoques, movimentações desnecessárias e altos índices de espera do processo seguinte. Nesse sentido, o *lean manufacturing* tornou-se um meio das empresas se manterem no mercado com potencial competitivo, pois possibilita o aperfeiçoamento dos processos produtivos. Diante disso, a Kepler Weber deu início a sua “jornada *lean*” utilizando-se das ferramentas para atingir seus objetivos estratégicos. Inicialmente, foram estabelecidas as etapas necessárias para a implantação de algumas das ferramentas que compõem o *lean*. Após realizou-se a implantação das mesmas em todas as suas etapas. A análise dos indicadores de monitoramento e propostas de melhorias foi agregada no processo de implantação. A aplicação das ferramentas *lean* possibilitou a identificação de diversas melhorias na linha de perfilador de chapa lateral, dentre as mais relevantes: a redução do lead time, aumento do giro de estoque, aumento da disponibilidade e aumento da produtividade da linha. Por outro lado detectou-se que os índices de qualidade apresentaram-se insatisfatórios, porém vale destacar que antes do projeto não havia indicador específico sobre a qualidade da linha.

**Palavras-chave:** Sistema Toyota de Produção, Produção Enxuta, Ferramentas *Lean*.

**ABSTRACT**

The global market is increasingly competitive and fierce, many companies are looking for alternatives to sustain themselves by eliminating waste. Constantly these wastes come from internal factors such as overproduction, high inventory levels, unnecessary movements and high waiting times for the next process. In this sense, lean manufacturing has become a way for companies to remain in the market with competitive potential, as it enables the improvement of production processes. Given this, Kepler Weber began its “lean journey” using the tools to achieve its strategic goals. Initially, the necessary steps were taken to implement some of the tools that make up lean. Afterwards, they were implanted in all its stages. The analysis of monitoring indicators and improvement proposals was aggregated in the implementation process. The application of lean tools made it possible to identify several improvements in the side plate roll forming line, among the most relevant ones: reduction of lead time, increased inventory turnover, increased availability and increased line productivity. On the other hand, it was found that the quality indices were unsatisfactory, but it is noteworthy that before the project there was no specific indicator on the quality of the line.

**Key words:** Toyota Production System. Lean Production. Lean Tools.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria – UFSM - professorgilberto@ufsm.com.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria – UFSM - fabianaquadros@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal de Santa Maria – UFSM - tomas.malheiros@kepler.com.br

## 1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção sempre existiram, as pirâmides do Egito, a muralha da China e as estradas do Império Roma confirmam a existência da indústria dos povos da antiguidade, entretanto a forma de produção era bem diferente da forma de produção atual. A produção era feita de modo caseiro, os artesãos executavam o trabalho de forma manual, esta forma de produção tinha um baixo rendimento e um alto custo agregado.

Devido à necessidade de aumento da produção, deu-se início no século XVII na Inglaterra o movimento chamado revolução industrial, tendo como elementos principais a substituição da força humana e da água pela força mecanizada, estabelecendo assim o sistema fabril.

O início do século XX é marcado como o grande marco da administração científica, Henry Ford, um importante engenheiro americano, revolucionou a indústria automobilística, dando início à produção de carros em linha, padronizados, em massa e com baixos custos de produção.

Despertado pela necessidade das empresas japonesas desenvolverem métodos inovadores para fabricar veículos que pudessem competir com os veículos das indústrias americanas, a Ford Company e a General Motors que eram líderes de mercado e se destacavam pela produção em massa, Taichi Ohno, iniciou o Sistema Toyota de Produção.

O Sistema Toyota de produção foi desenvolvido pela Toyota após a segunda guerra mundial. Logo após a visita Eiji Toyota as plantas dos Estados Unidos, ele retorna com uma nova tarefa para Taiichi Ohno, que consiste em aperfeiçoar o processo de produção da Toyota para que se igualasse a produtividade da Ford. Taiichi Ohno implementa o sistema visando o aumento de produtividade, redução do *lead time* e redução do desperdício utilizando técnicas gerenciais e ferramentas como o *kaizen*, trabalho padronizado, *kanban* e *just in time*.

Desta forma, o *lean manufacturing* desenvolvido pela Toyota no Japão, foi o principal fator que contribuiu para que a empresa se tornasse um exemplo mundial de empresa enxuta e umas das principais indústrias do segmento automotivo. As empresas que buscam a implementação do pensamento *lean* visam o aumento do seu potencial competitivo, e nesse sentido a Kepler Weber deu início a sua “jornada *lean*” em junho de

2015 na produção de máquinas de limpeza, desde então vem desenvolvendo novos projetos e disseminando a filosofia para as demais áreas da empresa.

Na fábrica de silos da Kepler utilizam-se diversos sistemas de produção, sendo que a linha de perfilador de chapa lateral é a linha de maior importância, levando em consideração que as chapas laterais representam aproximadamente 70% do equipamento dos silos. Os maiores volumes de produção passam pelo perfilador, portanto, nela serão concentrados os esforços para implantação das ferramentas *lean*, visando à redução do *lead time*, aumento de produtividade e redução da não qualidade. Para levar adiante este estudo é necessário apresentar a filosofia do *lean manufacturing*, suas ferramentas e como se dá a sua implementação na indústria.

## 1.1 Objetivos

Assim o objetivo geral deste estudo visa conhecer as atividades e os processos da linha de perfilador de chapa lateral, objetivando a redução de atividades que não agregam valor, redução da não qualidade e aumento de produtividade. Os demais objetivos se destinam a: Mapear o fluxo atual da linha de chapa lateral; Identificar os desperdícios; Mapear o fluxo futuro da linha de chapa lateral; Elaborar o relatório A3; Implantar a metodologia *lean manufacturing* na linha de chapa lateral; Monitorar os resultados.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Evolução dos Sistemas Produtivos

No passado os sistemas produtivos eram bem diferentes do que nos dias atuais. De acordo com Moreira (2008, p. 04) “a administração da produção percorreu um longo caminho até chegar ao que é hoje”. Moreira (2008, p. 07) define sistemas de produção como “o conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens (caso da indústria) ou serviços”.

De acordo com Gaither e Frazier (2007) a revolução industrial resolveu dois elementos principais: a difundida substituição da força humana e da água pela força mecanizada e o estabelecimento do sistema fabril.

Já no início do século passado o engenheiro Frederick Taylor conduz a aplicação de racionalidade e métodos científicos a administração dos trabalhos nas fábricas. Logo ao término da primeira guerra mundial, Alfred Sloan, da General Motors, e Henry Ford deram fim a produção artesanal liderada pelas firmas europeias para o início da nova era da produção em massa (WOMACK, 2004). O simples domínio e aplicação do conjunto de técnicas, tais como divisão do trabalho, racionalização de métodos, cronometragem, padronização, mecanização, automação e balanceamento de linhas, legados por Taylor, Ford e seus discípulos, tornou-se obsoleto e insuficiente para que as empresas se mantivessem competitivas em manufatura.

Um novo conjunto de princípios e técnicas que caracterizam o chamado sistema de produção *lean*, ou, literalmente, “enxuto” em português, tem como ideal produzir cada vez mais com menos recursos.

O fim da segunda guerra mundial marcou um novo começo para a Toyota, as empresas japonesas objetivavam fabricar veículos que pudessem competir com os veículos das indústrias americanas, a Ford Company e a General Motors que eram líderes de mercado e se destacavam pela produção em massa, Taichi Ohno iniciou o TPS. De acordo com Womack (2004, p. 01). “Eiji Toyota e Taiichi Ohno, da Toyota japonesa, foram pioneiros no conceito da produção enxuta”. A maior diferença da produção em massa para a produção enxuta encontra-se nos seus objetivos finais (WOMACK, 2004). Os produtores da produção em massa estabelecem para si uma meta limitada como “bom o suficiente” que determina um nível aceitável de defeitos, uma quantidade de estoque e uma limitada variedade de produtos padronizados (WOMACK, 2004). Já os produtores enxutos “almejam abertamente a perfeição: custos sempre declinantes, ausência de itens defeituosos, nenhum estoque e uma miríade de novos produtos”, desta forma agregando valor ao produto (WOMACK, 2004, p. 04).

## **2.2 Produção Lean**

De acordo com o Lean Institute Brasil (2018) o *lean* é uma filosofia de gestão inspirada nas práticas e resultados do sistema Toyota. Teve o seu surgimento no período pós-segunda guerra mundial, onde Taiichi Ohno, chefe de produção da Toyota coordenou o desenvolvimento do sistema Toyota de produção (TPS). Foi colocada em prática inicialmente no setor de usinagem e se difundindo mais tarde, como um sistema modelo de produção através da sua publicação no livro “A Máquina que Mudou o Mundo”.

Shingo (1996) descreve que o sistema Toyota de produção (STP) foi desenvolvido através da utilização de uma teoria geral de produção e implementado através de testes práticos utilizando lógicas de tentativa e erro. Ainda nesse contexto Shingo (1996) define que o objetivo principal do sistema Toyota de produção é capacitar as organizações para que tenham estabilidade nos seus processos e consigam se adaptar às variações da demanda do mercado, através do alcance efetivo dos principais fatores da competitividade: flexibilidade, custo, qualidade, atendimento e inovação.

### **2.3 Reduções de custos em Processos de Manufatura**

De acordo com o lean Institute Brasil (2018) o pensamento *lean* é a contínua redução dos desperdícios, das atividades que não agregam valor e que são encontrados em praticamente todos os processos produtivos e administrativos.

Para Shingo (1996), no sistema Toyota, é persistida a procura pelo desperdício que geralmente não é notado porque se tornou uma parte normal do trabalho rotineiro, desta forma ao reduzir os desperdícios, os custos dos processos tendem a reduzir.

Já para Byrne (2014) o sistema *lean* com o seu foco baseado na remoção do desperdício cria um ambiente de aprendizado constante para os colaboradores, com isso conduz ao trabalho em equipe, contribuindo para o clima organizacional e disseminação da identificação e redução dos desperdícios na empresa.

## **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A pesquisa deste estudo se classifica como aplicada, pois pretende gerar conhecimento para aplicação na prática. Segundo Oliveira (2004, p. 123) a classificação é considerada aplicada quando “Requer determinadas teorias ou leis mais amplas como ponto de partida, e tem por objetivo pesquisar, comprovar ou rejeitar hipóteses sugeridas pelos modelos teóricos e fazer a sua aplicação”.

Quanto à forma de abordagem a pesquisa se classifica como qualitativa, segundo Gil (1999, *apud* ZAMBERLAN *et. al.* 2014, p. 94) “O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave”. Neste sentido, os dados da empresa para o estudo foram coletados junto à mesma não precisando assim utilizar o método estatístico.

Referente aos objetivos, a pesquisa se classifica como descritiva, segundo Gil (1999, *apud* ZAMBERLAN *et. al.* 2014, p. 95) explica que isso é determinado “quando

se deseja descrever características de uma determinada população, fenômeno ou relações entre variáveis”. Quanto ao procedimento bibliográfico Vergara (2007, p. 48) descreve que é quando o estudo é “desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral”.

Sobre os procedimentos técnicos a pesquisa classifica-se em bibliográfico, documental, levantamento e observação participante, já que o pesquisador participou em todas as etapas da implantação das ferramentas Lean. Segundo Zamberlan *et. al.* (2014, p. 119) “A observação envolve o registro sistemático de padrões de comportamento das pessoas, objetos e eventos, a fim de obter informações sobre o fenômeno de interesse”.

## **4 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

### **4.1 Caracterização da empresa**

Situada em Panambi/RS, a Kepler Weber possui 93 anos e foi fundada em 1925, focando no agronegócio desde sua criação, a Kepler Weber é especializada no desenvolvimento de soluções completas para armazenagem. Com uma estrutura ágil e integrada, atende desde pequenos produtores a grandes empresas como cooperativas e indústrias. Desempenha um papel de destaque no desenvolvimento do agronegócio do Brasil desde 1973, a empresa é a atual líder do segmento na América Latina com exportações para países como Cabo Verde, Cuba, Venezuela, Ucrânia, China, Egito, Angola e Síria.

Atualmente a empresa conta com mais de 1300 funcionários, é uma empresa de capital aberto, registrada na Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros (BM & Bovespa), e está há mais de 90 anos no mercado, sendo exportadora há mais de 40 anos. Atualmente, o grupo Kepler Weber conta com duas unidades fabris localizadas nas cidades de Panambi, no Rio Grande do Sul e Campo Grande, no Mato Grosso do Sul. Atua no mercado fornecendo soluções para o beneficiamento e armazenagem de produtos granelizados em dois segmentos principais: instalações agrícolas instalações industriais.

### **4.2 Fases de implantação da filosofia Lean**

Para implantação da filosofia *lean* na linha de perfilador de chapa lateral da Kepler Weber foi necessário inicialmente montar um grupo multidisciplinar composto de

um *sponsor*, um gerente de fluxo, um líder do fluxo, um coordenador *lean* e mais três componentes que formaram o time de trabalho e tem as seguintes responsabilidades.

O *sponsor* deverá fornecer à equipe as diretrizes do projeto de melhoria, interferir quando o time encontrar obstáculos dentro da organização.

O gerente de fluxo de valor foca a organização no alinhamento das atividades e dos recursos em direção à criação de valor, embora nenhum dos recursos (financeiros, humanos, ativos etc.) realmente "pertença" a ele.

O líder do fluxo de valor é um desdobramento de um fluxo de valor principal, do qual o gerente de projeto/fluxo de valor é responsável. Na Kepler essa função será mais comum na manufatura e logística.

O coordenador *lean* dá o suporte ao gerente de projeto/fluxo de valor na gestão dos projetos, realizar workshops/treinamentos sobre conceitos *lean* e uso das ferramentas durante o projeto a toda a equipe, além de formar multiplicadores de melhoria contínua nas áreas.

### **4.3 Treinamentos**

Para implantar a filosofia *lean* na linha de perfilador de chapa lateral, foi inicialmente feito uma reunião com os participantes do projeto e demais colaboradores da linha, a fim de compartilhar e nivelar o conhecimento da filosofia e definir o cronograma de treinamentos nas ferramentas *lean*, bem como as reuniões para desempenho das atividades do projeto.

### **4.4 Elaboraões dos mapas de fluxo de valor – MFV**

O mapeamento de fluxo de valor é uma ferramenta simples, mas de grande importância na identificação dos desperdícios de todas as etapas da cadeia, seja ela fluxo de informação ou material.

De acordo com o Lean Institute Brasil (2018) o gerente do fluxo de valor é a pessoa chave, responsável pelo bom andamento das atividades, identificando o que é valor para o cliente e gerenciando os esforços para atingir um fluxo cada vez melhor e mais enxuto.

Após a compreensão na teoria e prática, dos princípios do pensamento *lean* e com toda a equipe comprometida, chegamos ao treinamento de mapeamento de fluxo de valor, que incluem o mapeamento de todas as ações, que criam ou não valor.

Posteriormente no mapeamento das atividades, utilizando as ferramentas *lean* foi possível identificar algumas ineficiências, podendo destacar:

- O sistema de produção é empurrado, ou seja, a produção é feita através de ordens de fabricação, baseadas em previsões de vendas;
- Grande volume de estoque de matéria prima e produto acabado;
- Baixo giro de estoque de 2,3 vezes ao ano;
- Lead time muito alto, totalizando 156,7 dias;
- Baixa disponibilidade, que de acordo com o Lean Institute Brasil (2018) é a fração do tempo em que uma máquina funciona adequadamente, quando necessário.

#### **4.5 Elaboração do relatório A3**

O relatório A3 é uma inovação, uma prática difundida na cultura da Toyota utilizada para solução de problemas, onde são definidos os problemas, logo depois a análise do problema, a definição das ações de contenção e o plano de ação (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2018).

Depois de concluído o mapeamento de fluxo de valor futuro, foi elaborado o A3 da seguinte maneira, na parte do contexto foram indicado os problemas como já identificados no mapeamento de fluxo de valor atual e definidos os objetivos, os planos de ações, formas de monitoramento e assinatura do A3 pelos participantes se comprometendo com os resultados.

#### **4.6 Objetivos/Metas definidas**

Os objetivos e metas foram definidos com base nos propósitos da filosofia *lean* e nas ineficiências encontradas durante o mapeamento de fluxo de valor, sendo definido o seguinte:

- Reduzir o lead time em 55%;
- Aumentar o giro de estoque de 2,3 para 5,2 vezes no ano;
- Aumentar a disponibilidade em 10%;
- Melhorar a produtividade em 16%;
- Melhorar em 33% a qualidade.

#### **4.7 Plano de ação**



Foram definidas diversas ações, aqui estão mapeadas as mais relevantes para atingir os objetivos traçados, sendo elas:

- Criar um acordo de programação mensal balanceada para nivelar a produção;
- Organizar os estoques de matérias primas;
- Implantar controle no estoque intermediário;
- Desenvolver setup externo na linha;
- Reaproveitar as sobras de bobinas para reduzir o custo de não qualidade;
- Implantar trabalho padronizado na linha;
- Desenvolver cronograma de manutenção preventiva na linha;
- Aumentar as entregas de matéria prima de 30 em 30 dias;
- Eliminar estoque de bobinas no porto;
- Sincronizar o consumo de bobinas com os pedidos;
- Implantar sistema andon na linha;
- Implantar cadeia de ajuda.

## **4.8 Ferramentas de Controle**

### **4.8.1 Gerenciamento Diário**

O gerenciamento diário garante que está sendo realizado o trabalho certo, do modo certo, no tempo certo para alcançar o sucesso do negócio, em todos os níveis da organização. Este gerenciamento são encontros diários que duram cerca de 15 minutos e servem para analisar o andamento da produção, indicadores, desvios, análise e solução de problemas. Desta forma o GD é a chave para evitar surpresas ou iniciar a solução de problemas, gerar aprendizado organizacional e atingir alta competitividade.

Participam do gerenciamento diário o supervisor da área, líderes e colaboradores das áreas de PCP, planejamento, suprimentos, qualidade, manutenção e logística.

### **4.8.2 Andon**

*Andon* é a ferramenta de gestão visual que mostra o estado das operações em um único local, mostrando quando algo anormal acontece. O *andon* da linha de perfiladores foi desenvolvido internamente para reduzir custos.

Este sistema funciona relacionado diretamente com o acionamento da cadeia de ajuda, estando o *andon* com a cor verde acionada o processo está fluindo normalmente. Com a cor amarela acionada é sinal que a linha pode parar, podendo ser por algum dano

mecânico ou até mesmo pela falta de grades onde são acondicionadas as peças. Já quando a cor vermelha é acionada é sinal que a linha parou por motivos de processo, como por exemplo, dano mecânico ou elétrico ou por qualidade, como exemplo dimensional errado das peças.

#### **4.8.3 Cadeia de Ajuda**

A cadeia de ajuda é uma rotina com a interação e envolvimento entre as pessoas para se resolver um determinado problema quando ele surge, iniciando-se no primeiro nível afetado. Esta cadeia envolve as lideranças imediatas e os responsáveis de todas as áreas de apoio, com ferramentas e métodos padronizados, para eliminar as instabilidades do processo.

#### **4.8.4 Kamishibai**

O *kamishibai* é uma ferramenta simples, flexível e visual que serve para assegurar que os controles necessários estão sendo realizados. O *kamishibai* formaliza, prioriza e agenda as verificações ou ações a serem feitas no *gemba*.

#### **4.8.5 Kanriban**

É um quadro que é utilizado pelo líder e supervisor da área para fazer a gestão da mão de obra. Neste quadro estão os postos de trabalho da área e um crachá com informações dos colaboradores. Estes crachás são posicionados no posto onde o colaborador está trabalhando.

Através dele é possível que qualquer um possa identificar se o colaborador faltou, está de férias ou se está trabalhando em outro processo.

#### **4.8.6 Heijunka**

*Heijunka* é uma ferramenta utilizada para nivelar a produção e um quadro onde o PCP faz a programação de acordo com os tempos de processos de cada produto.

#### **4.8.7 QAP – Quadro de Acompanhamento da Produção**

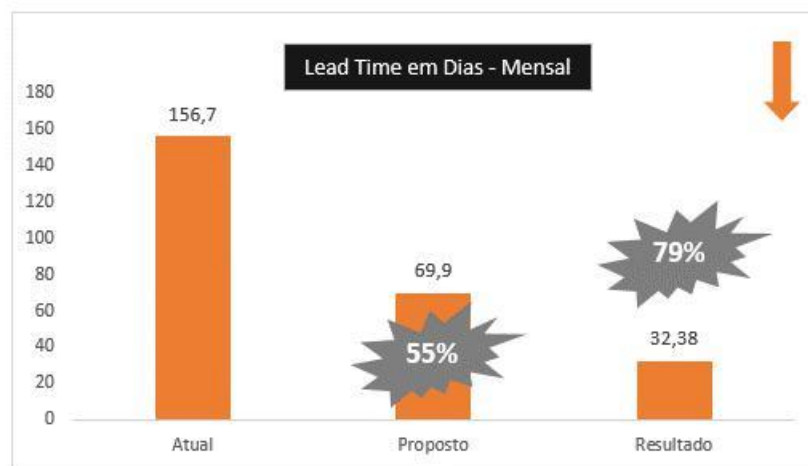
O QAP é um quadro que fica localizado ao lado da linha de perfilador de chapa lateral para mostrar o desempenho real comparado ao desempenho planejado da linha.

### **4.9 Resultado da Implantação com base nos indicadores**

Neste item apresentamos os resultados e as análises dos indicadores definidos como meta no plano de ação do relatório A3 da linha de perfilador de chapa lateral, estando na seguinte ordem: *lead time*, giro de estoque, disponibilidade, produtividade e qualidade.

As análises dos indicadores permitem avaliar os resultados alcançados no final do projeto, ou seja, se as ações colocadas em prática através da filosofia *lean* surtiram resultados positivos para empresa.

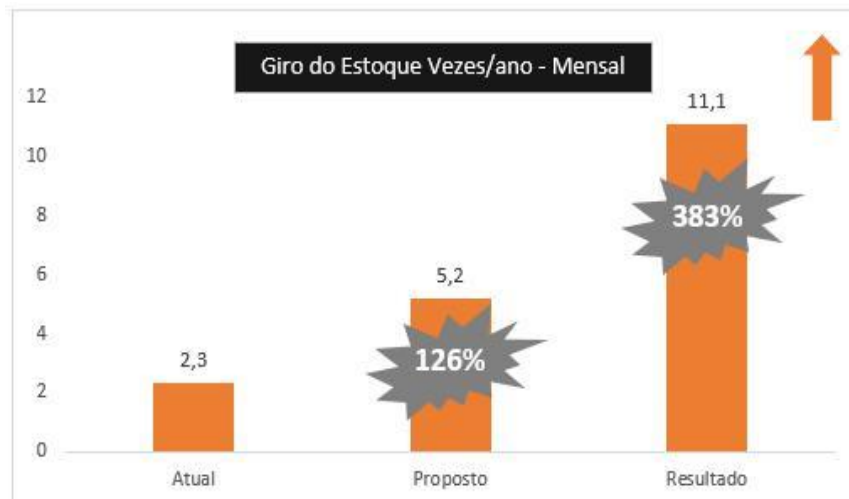
Figura 1 - Comparativo indicador lead time



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados coletados

A figura demonstra o tempo total que a chapa lateral da linha leva para ficar pronta, desde o pedido do cliente, passando pela aquisição da matéria prima até o produto final no cliente. A meta proposta no relatório A3 era uma redução de 55% e o resultado obtido foi de 79%, tendo uma redução extremamente significativa. Uma das ações com maior impacto foi a compra de matéria prima fracionada no porto, tendo o recebimento reduzido de 120 para 30 dias.

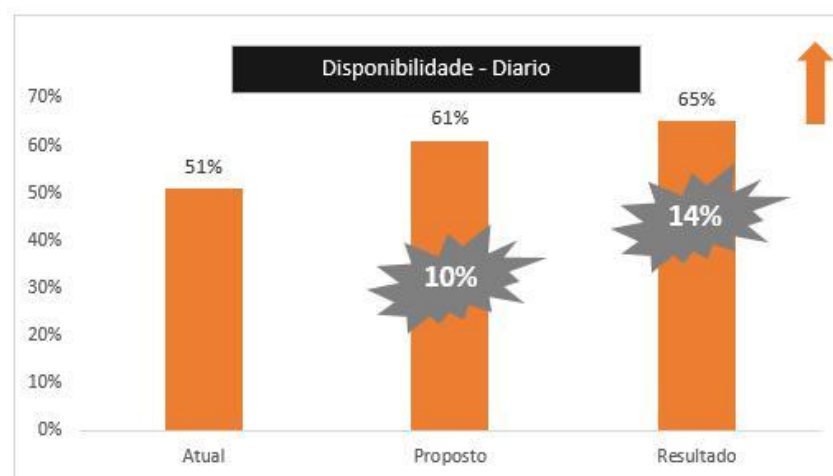
Figura 2 - Comparativo indicador giro do estoque



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados coletados

A figura dois demonstra o percentual do aumento de giro de estoque, com a meta prevista de 126% e no final do projeto teve o resultado de 383% de aumento referente à quantidade de giro no início do projeto. Esse número foi possível com a implementação de algumas ações como sistema puxado, redução de estoque e compra controlada de matéria prima.

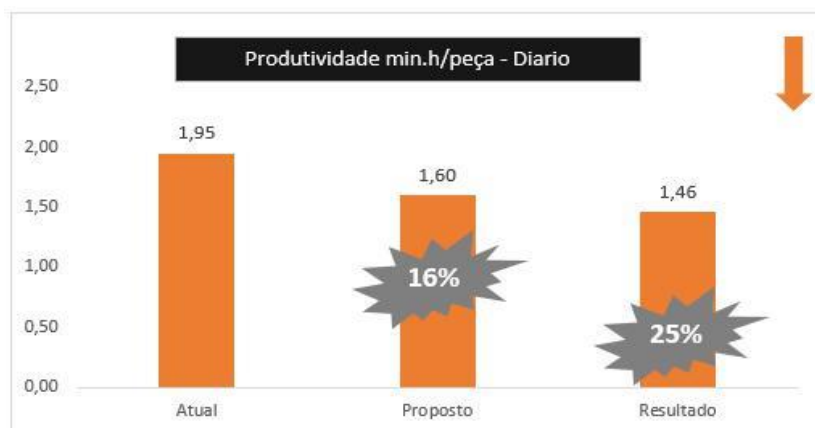
Figura 3 - Comparativo indicador de disponibilidade



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados coletados

A figura três indica o percentual que a máquina está disponível para uso conforme o programado, tendo como meta 10% de aumento na disponibilidade, tendo como resultado 14% superando o proposto. As principais ações que impactaram no resultado foi à implantação de ferramentas como gerenciamento diário, cadeia de ajuda e manutenções preventivas na máquina.

Figura 4 - Comparativo indicador de produtividade



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados coletados

A figura quatro indica o percentual da produtividade, tendo como meta o aumento de 16% e o resultado obtido foi de 25% superando a meta estabelecida. As principais ações que proporcionaram o resultado positivo foram à implantação de ferramentas com *setup* rápido e as manutenções preventivas, que juntas aumentaram a disponibilidade da máquina.

Figura 5 - Comparativo indicador de qualidade



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados coletados

Conforme a figura cinco os índices de qualidade apresentaram-se insatisfatórios, atendendo apenas 8% do almejado, porém vale destacar que antes do projeto não havia indicador específico sobre a qualidade da linha.

## 5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES

A partir dos dados coletados foi possível constatar que a implantação da filosofia *lean* foi de extrema importância para a sustentabilidade e competitividade da empresa frente ao cenário atual. Por meio de suas ferramentas foi possível obter resultados expressivos, tanto no desempenho dos indicadores da linha de perfilador de chapa lateral quanto na especialização da mão de obra, contribuindo para a formação da cultura *lean* na empresa.

Através do mapeamento do fluxo de valor foi possível enxergar a linha de perfilador de chapa lateral de forma sistêmica, identificando os desperdícios de toda a cadeia e sugerindo melhorias para a redução destes desperdícios e em alguns casos a sua eliminação.

Na grande maioria os principais indicadores definidos no mapeamento de fluxo de valor tiveram um resultado satisfatório, entretanto o indicador de qualidade foi o único indicador que não atingiu a meta estabelecida. Deve ser levado em consideração que antes do projeto, não havia um indicador específico para monitorar os refugos da linha, dificultando desta forma o mapeamento do histórico e a definição de tais metas.

Mediante a implantação das ferramentas lean a empresa obteve muitos ganhos que não são mensuráveis e não foram traçados no mapeamento de fluxo de valor da linha de perfilador de chapa lateral:

- Engajamento da equipe através da criação do programa de círculos de *kaizen*, que são formados por times de 4 a 5 pessoas e tem como objetivo incentivar o uso da criatividade dos colaboradores através da participação voluntária fortalecer o preenchimento de lacunas das implantações do lean nos fluxos de valor e revisar os processos e produtos desenvolvendo novas formas de executá-los;
- Treinamentos das equipes em todas as ferramentas lean, totalizando 200 horas por colaborador;
- Redução de acidentes e maior segurança no desempenho das atividades obtidas pela organização e padronização das áreas;
- Ganho de área m<sup>2</sup> obtida através das reduções de estoques e alterações de *layout*;
- Aumento da capacidade fabril;
- Redução do prazo de entrega para o cliente.

Desta forma, pode-se concluir que a implantação do *lean manufacturing* e suas ferramentas, possibilitou um expressivo ganho no desempenho de toda a cadeia da linha de chapa lateral, tanto na formação da cultura, na especialização da mão de obra, no crescimento dos funcionários e principalmente nos ganhos financeiros para a empresa.

## REFERÊNCIAS

BYRNE, A. **Lean turnaround: a grande virada**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2014. 240 p.

GAITHER, N; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. 8 ed. Thomson Learning, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010, 184 p.

GUERRA E. Manual de Pesquisa Qualitativa. Belo Horizonte. Grupo Ânima Educação: 2014.

KAMADA, S. Lean Institute Brasil. **A cadeia de ajuda para manter a estabilidade produtiva**. Disponível em: <https://www.lean.org.br/artigos/35/a-cadeia-de-ajuda-para-manter-a-estabilidade-produtiva.aspx>. Acesso em 04/06/2018.

FERRO, R.J., GOUVEIA, R. Lean Institute Brasil. **Gerenciamento diário para executar a estratégia**. Disponível em: <https://www.lean.org.br/artigos/304/gerenciamento-diario-para-executar-a-estrategia.aspx>. Acesso em 04/06/2018.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Perguntas frequentes**. Disponível em: [https://www.lean.org.br/perguntas\\_frequentes.aspx](https://www.lean.org.br/perguntas_frequentes.aspx). Acesso em 01/06/2018.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Perguntas frequentes**. Disponível em: [https://www.lean.org.br/conceitos/72/mapeamento-do-fluxo-de-valor-\(vsm\)---estado-atual-e-futuro.aspx](https://www.lean.org.br/conceitos/72/mapeamento-do-fluxo-de-valor-(vsm)---estado-atual-e-futuro.aspx). Acesso em 21/05/2018.

LIKER, J. K. **Modelo toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005. 320 p.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

NARUSAWA, T; SHOOK, J. **Kaisen express: fundamentos para a sua jornada lean**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2009. 154 p.

OHNO, T. **O sistema toyota de produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997. 131 p.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica:** projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira, 2004, 324 p.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Learning to see - Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda.** The Lean Enterprise Institute, MA, USA, 1998.

SHINGO, S. **O sistema toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996. 282 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses:** MDT. 8. Ed. Santa Maria: Ed da UFSM, 2015.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 8 ed. São Paulo: Atlas, 2007, 96 p.

WOMACK, J.P; JOKES, D.T; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

ZAMBERLAN, L. et al. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas.** Ijuí: Unijuí, 2014, 208 p.