

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA LEAN NO PROCESSO DE ENVASE COM OBJETIVO DE MELHORAR A PRODUTIVIDADE NA FABRICAÇÃO DE TINTAS E TEXTURAS
APPLICATION OF THE LEAN TOOL IN THE FILLING PROCESS WITH THE OBJECTIVE OF IMPROVING PRODUCTIVITY IN THE MANUFACTURE OF PAINTS AND TEXTURES

Alex Domingues Mineto¹ 

Melina Aparecida Plastina Cardoso² 

Resumo: Esta pesquisa foi realizada em uma indústria que dedica-se à fabricação de Tinta, Resinas e Texturas, onde objetivou-se identificar, avaliar e apontar pontos de melhoria na máquina "02 AirTec" através de uma ferramenta denominada Mapa de Fluxo de Valor, bastante conhecida dentre os métodos *Lean* (ou Manufatura Enxuta). A metodologia escolhida foi a presencial, com informações colhidas em "tempo real". Outros instrumentos que auxiliaram na coleta dos dados foram: Pareto, Diagrama de Ishikawa e Análise dos 5 Porquês. Foi verificado e constatado que a ferramenta Mapa de Fluxo de Valor apresenta-se satisfatória, visto que contribui de forma significativa para auxílio na tomada de decisões, o que permite diminuir ou eliminar desperdícios, e particularmente neste estudo, o tempo necessário para completar o processo do maquinário.

Palavras-chave: Manufatura enxuta. Mapa de fluxo de Valor. Desperdícios.

Abstract: This research was carried out in an industry that is dedicated to the manufacture of cleaning products, industrial and civil maintenance, in order to identify, evaluate and point improvement points on the machine "02 AirTec" through a tool called Value Stream Mapping, well known among Lean (or Lean Manufacturing) methods. The methodology chosen was face-to-face, with information collected in "real time". Other instruments that aided in the data collection were: Pareto, Ishikawa Diagram and Analysis of the 5 Whys. It has been verified that the Value Stream Map tool is satisfactory, since it contributes significantly to aid in decision making, which allows to reduce or eliminate waste, and particularly in this study, the time required to complete the process of machinery.

Keywords: Lean manufacturing. Value Stream Mapping. Waste.

¹ Especialista em Lean Manufacturing, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Gestor e Químico responsável, Grafftex tintas e revestimentos, alexmineto@hotmail.com.

² Mestre em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Doutoranda em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá (UEM), melina_cardoso@msn.com.

1 INTRODUÇÃO

A empresa estudada iniciou-se em 1981, em Londrina (segunda maior cidade do estado do Paraná) e dedicava-se à fabricação de Tintas, Resinas, Texturas e Massas. Hoje, no ano de 2016, atua também na área da construção civil, ofertando um gama maior de produtos aos clientes e novas oportunidades e perspectivas para a empresa.

Considerando o fato de que a economia do país exige cada vez mais que as organizações inovem e se tornem cada vez mais visíveis e notadas, algumas exigências relacionadas à competitividade vêm à tona, implorando constantemente sobre uma necessidade em perseguir objetivos relacionados à participação das mesmas no mercado. Tais exigências, refletem em encantar o cliente e incrementar a lucratividade. Para isso, algumas mudanças (de curto, médio ou longo prazo) devem ser apuradas e implantadas, a fim de se construir uma cultura mais satisfatória.

O objetivo principal da pesquisa foi identificar, avaliar e apontar, através da verificação de todas as máquinas envolvidas na linha de produção da empresa estudada em questão, qual máquina apresentava-se com menor produtividade, possibilitando estudos de mudança e melhoria com foco em até 10% no aumento da produtividade da mesma. Buscou-se então: definir o Mapa de Fluxo de Valor atual, identificar os desperdícios no Mapa de Fluxo de Valor atual, Definir o Mapa de Fluxo de Valor futuro, Definir sistema de Andon para melhorar a comunicação, realizar *kaizens* (que dentro da filosofia da Manufatura enxuta significa “mudança para melhor) para eliminar os desperdícios identificados, aferir a redução de tempo médio dos tratamentos dos protocolos após a conclusão dos *kaizens* e tentar fazer com que as mudanças se tornassem uma cultura, após serem implementadas.

Após informações levantadas, a máquina escolhida para ser trabalhada, foi a "02 AirTec" (ou local de envase referente à máquina 02), pois apresentou *Setup* (reajuste de máquinas) muito alto, índice de OEE (mensuração da efetividade dos equipamentos) abaixo de 60%, ausência do 5's (ferramenta de qualidade que busca um senso de utilização, organização, limpeza, padronização e disciplina), presença de horas extras indesejáveis dos

colaboradores que a operavam, ausência de agregação de valor, desperdícios e como consequência, proporcionavam aos estoques muitas caixas vazias.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Manufatura Enxuta (ME)

A ferramenta *Lean* ou Manufatura Enxuta (ME), como é mais conhecida no Brasil, apresenta diversos conceitos e acredita-se que tenha surgido na década de 90, em estudos executados por Womack e Jones (1992). Pesquisas identificadas pelos autores, previam avaliar ferramentas de desempenho tendo como base a comparação entre seus concorrentes. Acredita-se que as primeiras aparições deste estudo tenham sido em empresas que atuam no setor automobilístico, no Japão, onde os principais objetivos dos japoneses eram eliminar os atrasos tecnológicos (pois além de dificultarem as exportações, permitia que o mercado interno fosse tarjado como débil) e diminuir ou eliminar o desperdício e morosidade.

A "empresa enxuta", segundo Fullerton, Kennedy e Widener (2014) exige a integração de práticas enxutas em operações e funções dos negócios. Pode ser uma ferramenta componente que impacta diretamente no controle financeiro e nas práticas de gestão de uma organização, pois afirma que onde há ganho no tempo, há ganho nas finanças (ou recursos).

Empresas que aderem à ME, conseguem operar em mercados que contenham rápida mutação e que sejam altamente competitivos, pois abraçaram a mentalidade de melhoria contínua do processo. São empresas preocupadas em melhorar a sua qualidade, flexibilidade e tempo de resposta do cliente, utilizando os princípios da base do *Lean*, que são considerados mais eficientes, quando comparados aos demais processos existentes (Quadro 1). Para que seja potencial, a ME deve ser adotada como uma estratégia holística de negócios, ao invés de uma atividade isolada nas operações (FULLERTON, KENNEDY, WIDENER; 2014; SANTOS; GOHR; DOS SANTOS, 2012).

Quadro 1 – Comparações entre diferentes sistemas de produção

ELEMENTOS	ARTESANAL	MASSA	LEAN
Mão de obra	Trabalhadores altamente qualificados	Trabalhadores não ou pouco qualificados	Equipamentos de trabalhadores multiqualificados
Equipamentos	Simple, ferramentas flexíveis	Caros, máquinas com único objetivo	Máquinas flexíveis
Produção	Produtos únicos, customizados e individualizados	Produtos padronizados	Alta variedade de produtos
Produtividade	Baixa produtividade e alto custo	Alta produtividade	Alta produtividade e alto custo

Fonte: Marcos (2011)

Em 1980, White, Pearson e Wilson (1999) investigaram a acelerada difusão deste conceito de ME, observando-se a necessidade em desenvolver alguns meios onde se pudesse apurar o nível de maturidade da sua inserção. Surgiu então, a necessidade de avaliar como e quando a implantação da ME era viável avaliando quão enxuta as empresas se apresentavam (BHASIN, 2008).

As inovações nas organizações são cada vez mais exigidas, e por conta disso, a economia também exige cada vez mais das organizações. Para que se tornem cada vez mais visíveis, traz consigo cobranças em relação à competitividade, implorando constantemente sobre uma necessidade em perseguir objetivos relacionados à participação no mercado. Tais exigências, refletem em encantar o cliente e incrementar a lucratividade. Para isso, algumas mudanças devem ser apuradas e implantadas, a fim de se construir uma cultura organizacional mais satisfatória (MARTINS; CLETO, 2016).

2.2 Implementação da cultura ME

Segundo Marcos (2011), para que uma cultura seja implementada, alguns fatores devem ser analisados, como por exemplo: a constância de propósitos (entendendo que a ME não é um projeto, e sim, um programa permanente e que não tem uma meta anual, pois a meta está diretamente ligada à "sempre melhorar o máximo possível"), exigência de uma mudança

cultural (visto que é um investimento que não tem como característica um retorno rápido) e a participação de todos (onde acredita ser fundamental o entendimento de que a ME não está restrita à um grupo ou setor nem a um perfil específico, mas sim, à uma exigência de uma nova forma de trabalhar em todos os níveis).

Alguns autores acreditam ainda que, para que haja uma mudança consistente, sem confusão, ansiedade e frustração, é necessário seguir uma linha de raciocínio, que apresenta 5 passos fundamentais: 1) Ter uma estratégia; 2) Angariar e disponibilizar incentivos; 3) Desenvolver e absorver habilidades; 4) Avaliar os recursos disponíveis; 5) Definir um plano de ação para que a prática da estratégia se alie a teoria. Acreditam ainda, que estes passos além de serem de extrema importância, cabem a qualquer organização que esteja disposta à mudanças (PACHECO, 2014; MARCOS, 2011).

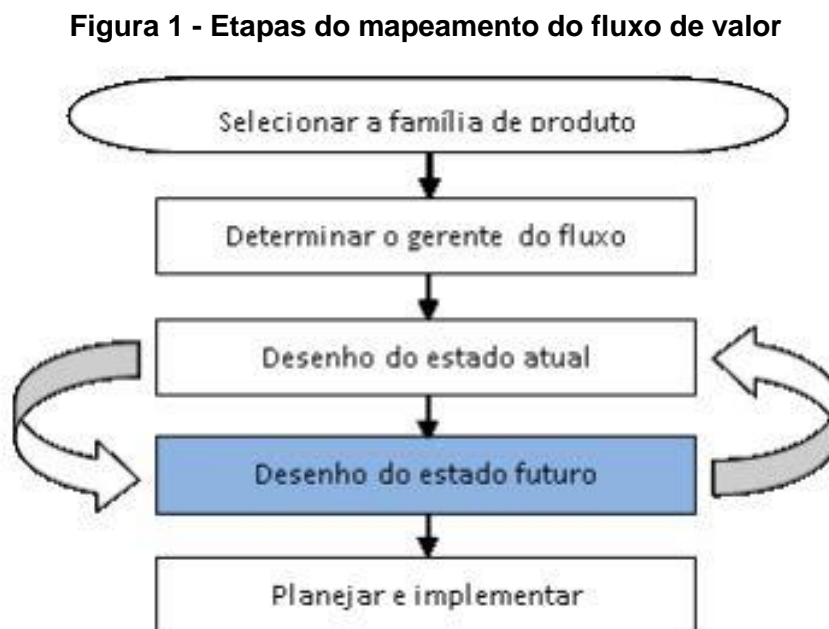
2.3 Mapa de Fluxo de Valor (MFV)

Em 2004, Womack e Jones estudaram juntos a transformação *Lean* (ou ME) em uma obra intitulada "A Mentalidade Enxuta nas empresas". A intenção principal consistia em se conseguir melhorias de forma sistêmica ou global. Ambos puderam observar que faltava uma ferramenta capaz de entender os processos de agregação de valor de forma contínua ou horizontal. Este fato causava ruptura das perspectivas tradicionais que se propunham a examinar setores ou funções específicos, separadamente.

Então, o MFV surge, com o objetivo principal de se destacar como um meio de melhorar o desempenho de uma empresa, a fim de facilitar o entendimento de "seus fins". Houve também o intuito de sugerir que os esforços fossem focalizados em "fluxos de valor" que imploravam por melhorias substanciais observadas sob uma perspectiva global, e que tivesse como principal foco, o objetivo do negócio. Esta ferramenta surgia como uma forma de sugerir, que se entendesse claramente os problemas, gargalos e principais sintomas da organização, para que se conseguisse enxergar o porquê de suas existências (LIB, 2005).

O MFV também têm sido enxergado como uma ferramenta pertencente à ME e que pode ser empregada com mais foco em empresas que possuem problemas sistemáticos quando da análise de seus processos, pois tem como um de seus principais fundamentos avaliar fluxos de informações e de materiais (COSTA, JUNGLES; 2006). Alguns autores sugerem este tipo de ferramenta como uma forma satisfatória na busca por observações de melhoria contínua em seus processos (COSTA et. al., 2016; DE LIMA, et. al., 2016; ROYER; ROSA; DOS SANTOS, 2016; SANTOS et al., 2014).

De outra perspectiva, pode-se dizer que o MFV é capaz de auxiliar na definição de metas de melhorias (tanto para produtos únicos como para uma família de produtos - conforme ilustrado na Figura 1), pois visa a diminuição de custos, e tem como consequência, evitar retrabalho, utilizar de forma correta as máquinas, ganhar espaço físico e reduzir o lead time, visando aumentar a capacidade de resposta diante das variações impostas pelo mercado (LIB, 2005). Segundo Santos (2014) o ideal é que se busque metas e indicadores numéricos de todo o processo constituído em uma empresa, a fim de se buscar desde o início, análises de qualidade de forma abrangente.



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003)

Autores como Heusner et al. (2015) e Martins e Cleto (2016) sugerem que haja consenso na busca por metas e indicadores, e que não se focalize esforços em curtos períodos, visto que esta ferramenta permite a constante evolução sobre a visão que a organização pode alcançar a médio e longo prazo. Cabe ainda dizer que, se bem executado, é capaz de exigir um baixo investimento, conseguido através de um plano de ação bem executado, com tarefas diárias a serem seguidas e implementadas.

Porém, para que se tenha sucesso diante do planejado, *Lean Institute Brasil* - LIB (2005) relata que faz-se necessário que esta ferramenta seja cultural, ou seja, deve-se obter a prática aliada à certa periodicidade, para que se obtenha um melhor dinamismo na busca pela melhoria contínua. Sugere ainda que toda a organização seja envolvida com informações padronizadas e de fácil entendimento.

2.4 Ferramentas de Qualidade – Diagrama de Ishikawa e Gráfico de Pareto

Segundo Miguel (2006) e Lins (1993) existem 7 ferramentas básicas de Qualidade e que são tradicionalmente utilizadas, principalmente pelas indústrias, são elas: diagrama de Ishikawa, histograma, gráfico de Pareto, diagrama de correlação, gráfico de controle e folha de verificação. O diagrama de Ishikawa (também conhecido como diagrama de causa-efeito), consiste em transmitir graficamente a representação de formas de influência (que são as causas) de determinados problemas (que são os efeitos). Este diagrama leva este nome por conta de seu criador, mas também é conhecido pela sua forma como "espinha de peixe".

Os passos que permitem ser avaliados para a montagem deste diagrama são: identificação do efeito (ou seja, o problema a ser estudado); levantamentos e relatos sobre as possíveis causas (que devem ser registradas no diagrama); Elaboração do diagrama agrupando as causas relacionadas à: mão de obra, método, medida, matéria prima e meio ambiente; Verificação e análise do diagrama a fim de ressaltar somente as causas ditas verdadeiras e por último, correção dos eventuais problemas (MIGUEL, 2006).

O Gráfico de Pareto é assim chamado por conta de seu desenvolvedor, o italiano Vilfredo Pareto. Este gráfico apresenta algumas características peculiares, pois apresenta-se com um aspecto de "gráfico de barras" e quantifica suas causas em relação aos termos de sua contribuição para o problema, onde relaciona em ordem crescente a influência ou a ocorrência das causas (LINS, 1993).

As causas podem ser estratificadas, ou seja, desdobradas e quantificadas em níveis crescentes detalhadamente, para que se consiga chegar em suas "causas primárias", que são as que efetivamente deverão ser atacadas (LINS, 1993).

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo da pesquisa

A metodologia escolhida para este estudo foi a do tipo presencial. Segundo Gerhardt (2009), o que tradicionalmente se costuma fazer, em entrevistas, pesquisas de levantamento ou observações presenciais são: reuniões com o pessoal envolvido, de forma a se conduzir um encontro com os participantes em um local e horário pré determinados, para em seguida, interagir com eles através de perguntas, questionários ou diálogo. Sugere ainda que, para que nenhuma informação se apresente distorcida ou faltante, as informações sejam colhidas por e-mail ou qualquer outro meio online.

3.2 Unidade de análise

A empresa estudada em questão, está localizada na cidade de Londrina-PR, dedica-se à fabricação de produtos de limpeza, manutenção industrial e civil, e tem como enfoque da pesquisa o Envase da Máquina 02 Airtec.

3.3 Instrumento de coleta de dados

A pesquisa presencial foi desenvolvida através da coleta de dados de um formulário padrão (que continham pontos e observações específicas do setor) e entrevistas (onde foi possível coletar informações subjetivas), aplicados aos operadores e formuladores, totalizando 12 pessoas envolvidas do setor da célula de envase. Os resultados foram discutidos através das ferramentas: Mapa Fluxo de Valor, Pareto, Diagrama de Ishikawa e Análise dos 5 Porquês.

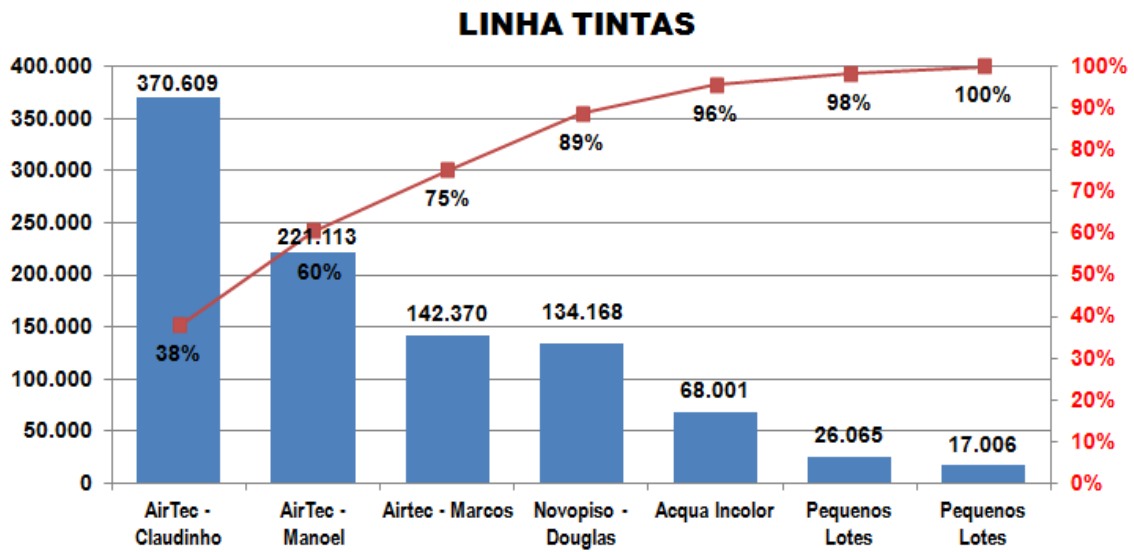
3.4 Forma de análise de dados

O método escolhido para analisar os dados foi o quantitativo e qualitativo (que têm tomado forma para este tipo de estudo - tipo presencial), onde se pôde mensurar frequência e intensidade, através de tempos reais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

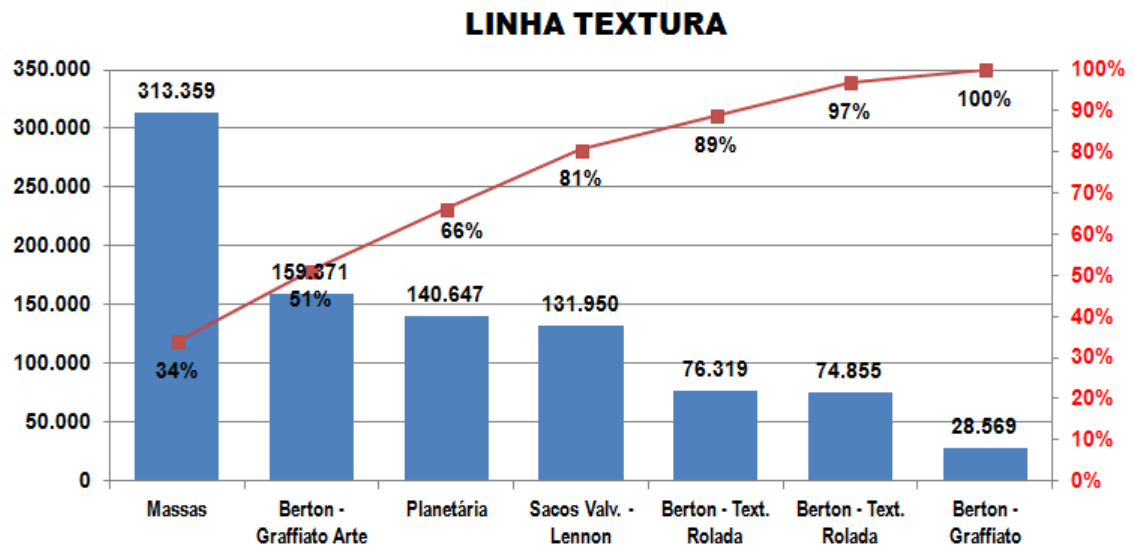
As Figuras 2, 3 e 4 indicam, respectivamente, as linhas de tintas, texturas e solventes. Elas apresentam, dentro de cada célula, quais as máquinas de maior produtividade, que são indicativas para início do estudo e do projeto. Através das Figuras 2, 3 e 4 foi possível estruturar um quarto gráfico (Figura 5) intitulado como "geral da fábrica", que representa todas as células em um só gráfico.

Figura 2 - Representação gráfica da linha de tintas



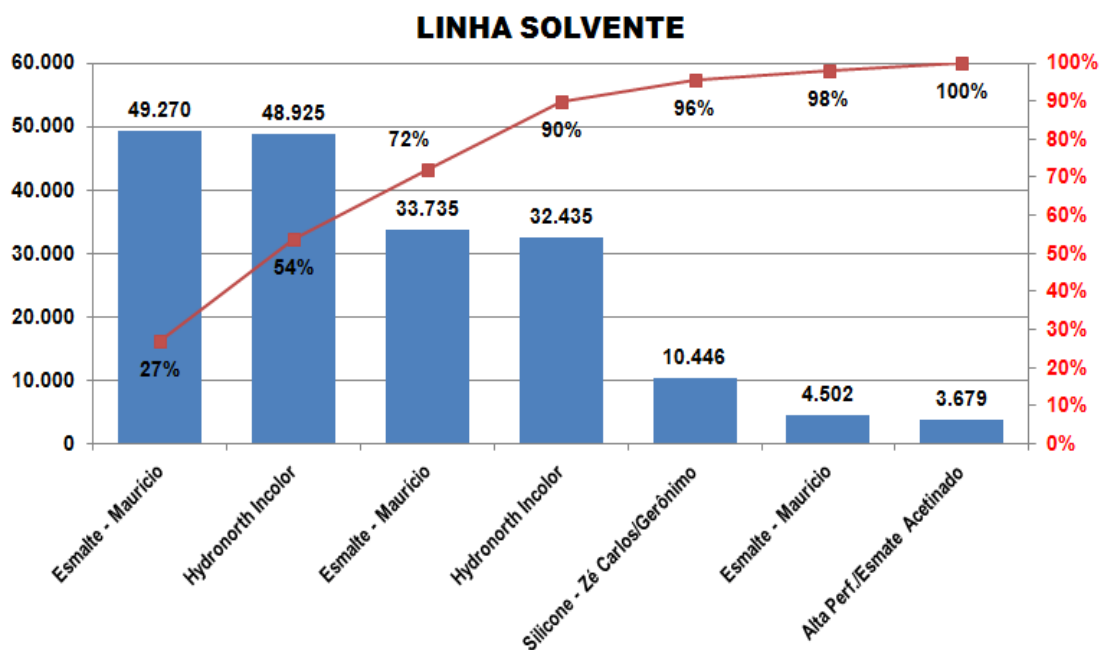
Fonte: os autores

Figura 3 - Representação gráfica da linha de textura



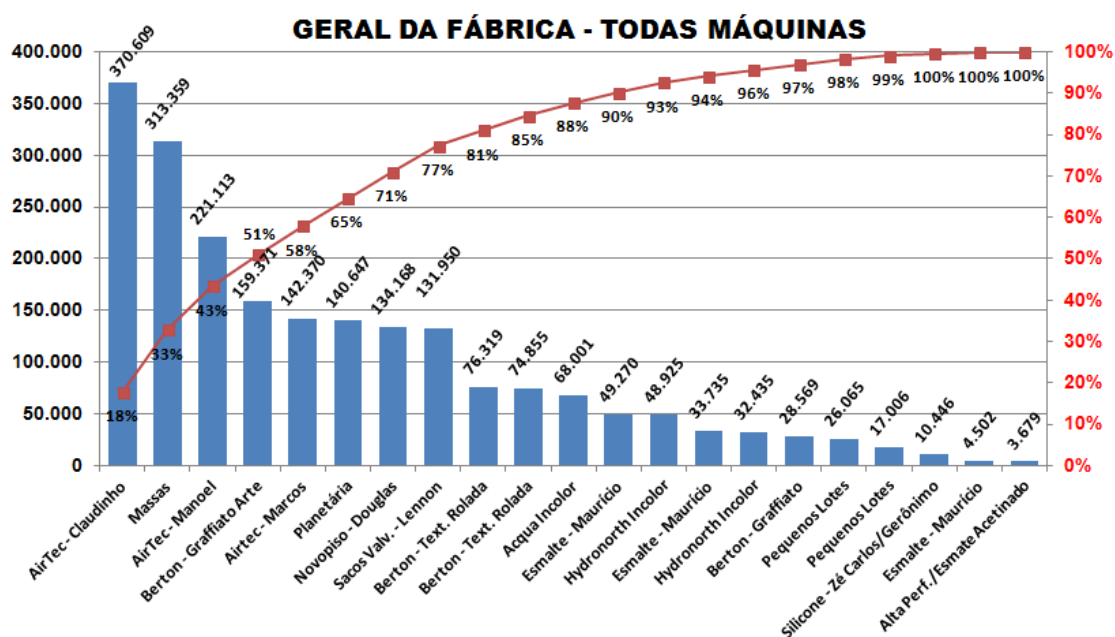
Fonte: os autores

Figura 4 - Representação gráfica da linha de solventes



Fonte: os autores

Figura 5 - Representação gráfica geral da fábrica



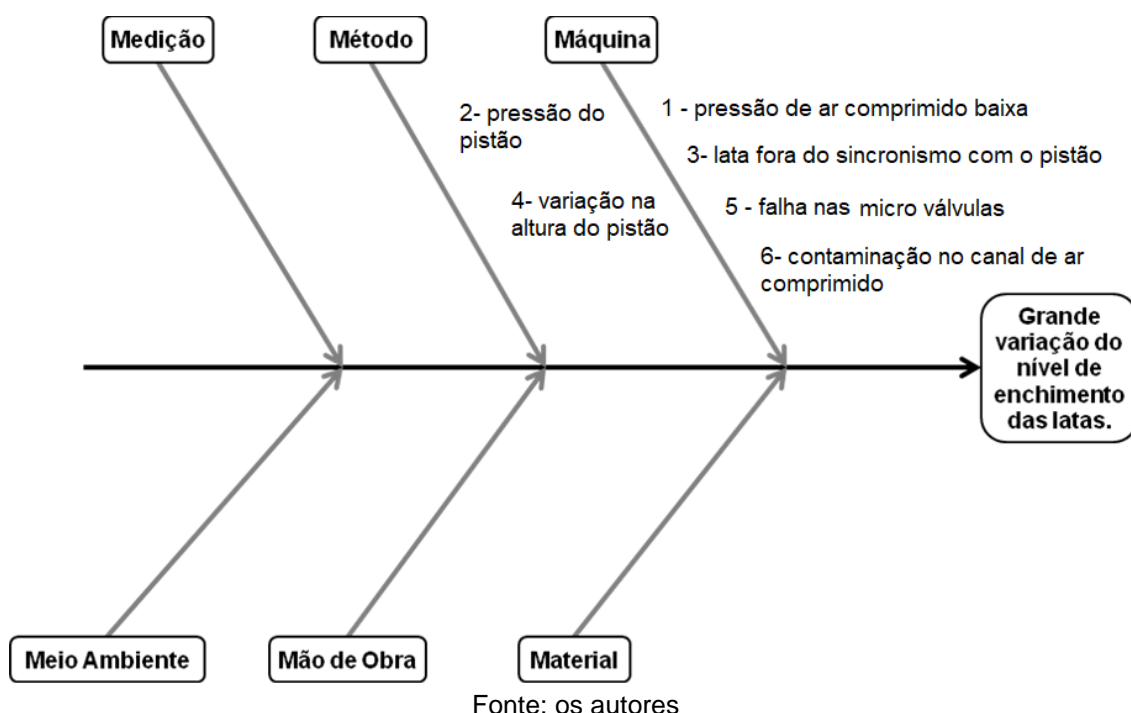
Fonte: os autores

Analisando-se as 3 linhas (tintas, textura e solvente) pode-se perceber que o maior gargalo e urgência, concentrava-se na linha de tintas, onde a maior problemática encontrava-se, ainda, na máquina relacionadas a AirTec. Por conta disso, concentrou-se as atividades de melhorias (ou seja,

desdobramentos e análises das demais ferramentas da qualidade) para esta máquina.

O Diagrama de Ishikawa (Figura 6) apresentou grande relevância no processo pois através dele foi possível verificar quais os pontos possuíam variação em relação ao enchimento das latas. A partir deste diagrama, também foi possível corrigir alguns pontos falhos no envase, possibilitando melhorias no setor, que foram corrigidas por mecânicos da empresa.

Figura 6 - Representação gráfica do diagrama de Ishikawa



Dos 6 M's (Medição, Método, Máquina, Meio Ambiente, Mão de Obra e Material) apresentados como pilares para a construção do Diagrama de Ishikawa, as causas relacionadas às "máquinas" foram as que apresentaram relevância, podendo-se citar: pressão de ar comprimido baixa, pressão do pistão, lata fora do sincronismo com o pistão, variação na altura do pistão, falha nas micro válvulas e contaminação no canal de ar comprimido, que acabaram por causar grande variação do nível de enchimento das latas.

Estudos dirigidos por De Souza (2019) salientam a importância da utilização de ferramentas da qualidade, principalmente no que se refere a

identificação de causas relacionadas a um tipo de problema (ou efeito) para que se possa identificar, na linha de produção, tópicos de grande importância que possuem interferência direta ou indireta no processo.

A análise dos "5 porquês" (Figura 7) apresenta causas e porquês relacionados à: pressão de ar comprimido, pressão do pistão, lata fora de sincronismo com o pistão, variação na altura do pistão, falha nas micro válvulas e contaminação no canal de ar comprimido.

Figura 7 - Quadro de análise dos 5 porquês

Análise 5 porquês

CAUSA	1º POR QUÊ?	2º POR QUÊ?	3º POR QUÊ?	4º POR QUÊ?	5º POR QUÊ?
1- Pressão de ar comprimido baixa.	1.1 Vazamento de ar nas conexões pneumáticas.	1.1.1 Ressecamento na vedação interna da conexão.	1.1.1.1 Algumas conexões há mais de 5 anos no equipamento.	1.1.1.1.1 Não há plano de inspeção e reparo.	
	1.2 Baixa pressão de ar comprimido na entrada da linha (<6bar).				
	1.3 Obstrução da passagem de ar.	1.3.1 Pseudry com elementos <u>filtrante saturado</u> .			
2- Pressão do pistão.					
3- Lata fora de sincronismo com o pistão.					
4- Variação na altura do pistão.					
5- Falha nas microválvulas.	Microválvulas contaminadas com óleo.	Ar comprimido contaminado com H ² O.	Capacidade do Secador menor que Demanda. Atenção		
6- Contaminação no canal do ar comprimido.	Borracha e filtro danificado.				

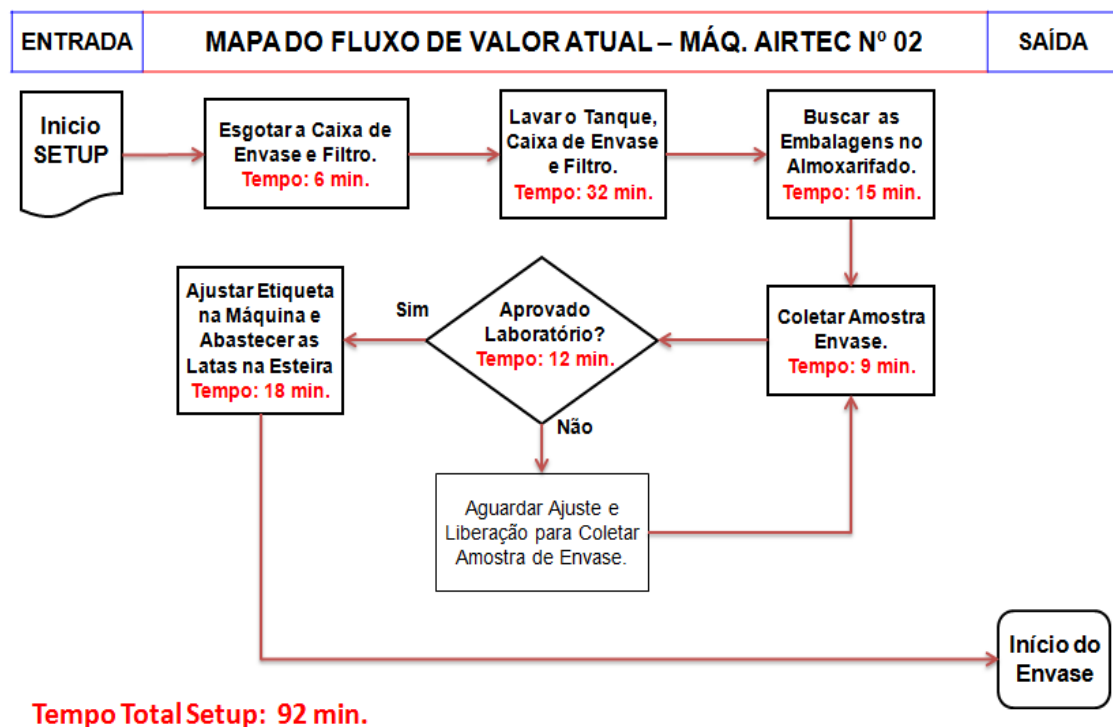
Fonte: os autores

A análise dos 5 por quês facilitou a visibilidade das informações e reforçou de forma sucinta, quais os pontos mais importantes relacionados ao processo avaliado, que por sua vez, foram identificados e executados pelos operadores da própria linha de produção. O destrinchamento das causas em "micro causas", possibilita a possível identificação da verdadeira causa ou "causa raiz".

Para Vieira et al. (2021) os 5 porquês impactam: na melhoria da qualidade do processo, aumentam a eficiência do Planejamento e Controle de Produção (PCP), impactam de forma positiva na confiabilidade do processo e melhoram as vantagens competitivas da organização (pois evitam problemas pontuais que poderiam gerar certo risco à imagem do produto e da empresa). Se bem utilizadas, são capazes de reduzir desperdícios e aumentam a produtividade e, ainda, se implementada como ferramenta contínua, são capazes de melhorar o engajamento da equipe.

A Figura 8 representa o Mapa de fluxo valor atual, onde todos os processos e tempos foram analisados, anotados e mensurados. Neste modelo (sem as projeções futuras de melhoria), o tempo gasto para todas as atividades era de 92 minutos. Isso considerando-se as atividades relacionadas desde o início do *Setup* até o final das operações (início do envase).

Figura 8 - Mapa de Fluxo de Valor Atual

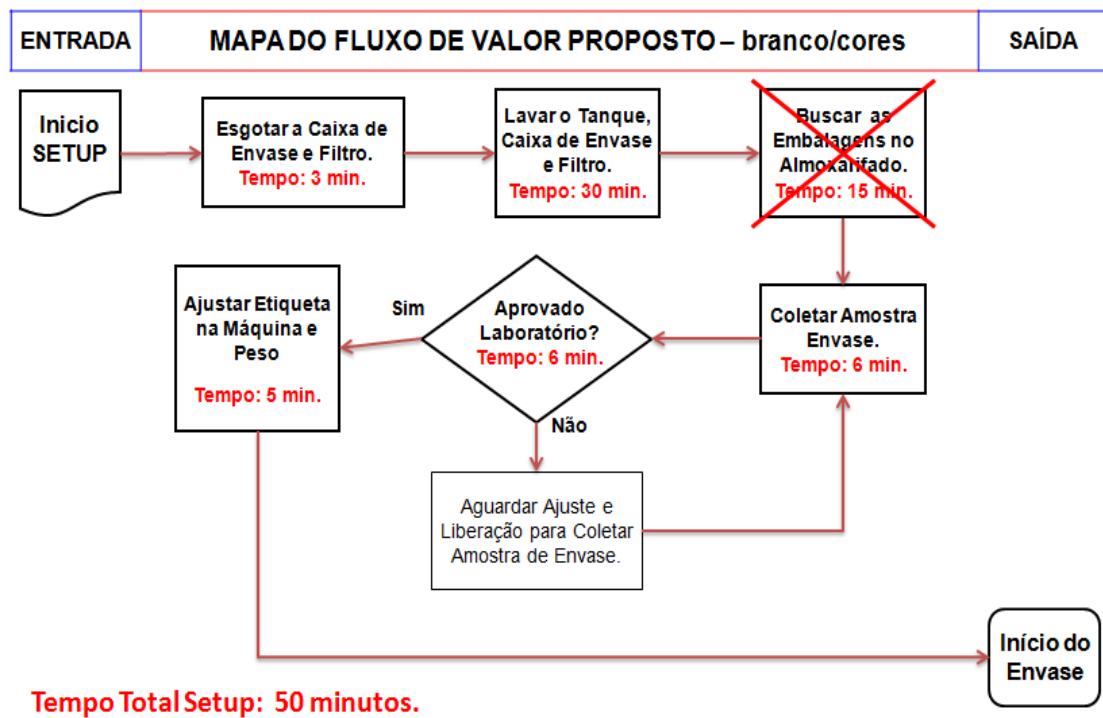


Fonte: os autores

As Figuras 9 e 10 representam os Mapas de Fluxo de Valor Propostos, que foram construídos a partir da colocação de mais um filtro de envase. Esta

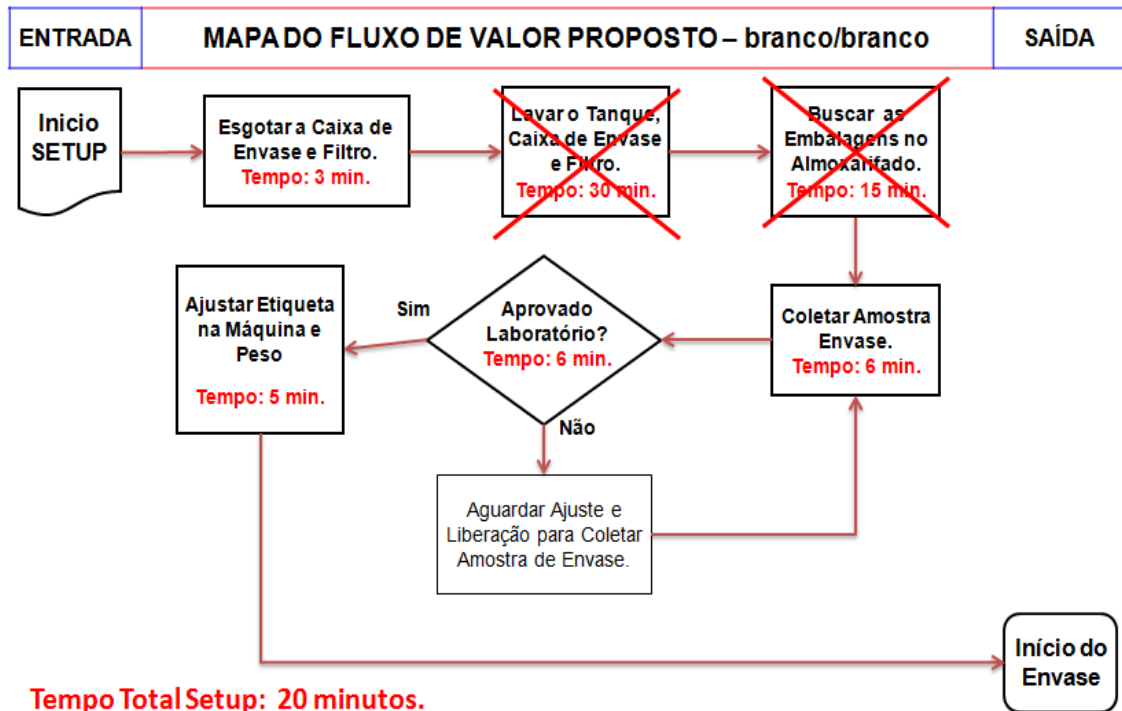
alteração sugerida e implantada resultou tanto em ganhos de tempo, pois enquanto o ajudante busca a embalagem o operador retira a amostra e leva ao laboratório, como também em planejamento, pois permitiu manter um dos filtros de envase apenas com tinta branca.

Figura 9 - Mapa de Fluxo de Valor Proposto (TTS 50 min)



Fonte: os autores

Figura 10 - Mapa de Fluxo de Valor Proposto (TTS 20 min)



Fonte: os autores

Após a identificação dos pontos críticos, um planejamento de ações foi construído e após implementação das ferramentas, foi desenvolvido também um mapa de fluxo de valor ideal. Segundo De Souza (2019) a elaboração de um plano de medidas (ou planejamento de ações de melhorias) para minimização de falhas e suas ocorrências faz-se necessário para que haja não somente melhorias ao processo, como também, para que a gerência e diretoria consigam acompanhar o que está sendo feito e como está sendo executado, tornando-se uma ótima ferramenta para análise do que pode ser alcançado e o que pode ser prorrogado.

Com as alterações no processo de trabalho, pode-se perceber uma melhoria tanto no trabalho dos operadores (que puderam perceber as melhorias e tornaram-se mais ativos com relação às suas implementações) quanto no tempo gasto em cada uma das execuções (tempo gasto no Mapa de Fluxo de Valor Atual = 92 minutos e, com a projeção futura, foi para 20 minutos, resultando em uma diminuição de 72 minutos, ou seja, melhoria no tempo gasto de 78% no total).

Para Zeferino et al. (2019) ferramentas como MFV, aplicadas juntamente com outras ferramentas da qualidade, demonstram-se adequadas e eficazes quando da identificação de falhas e focos de desperdícios de recursos (humanos, materiais, financeiros, técnicos, entre outros). Ainda, para estes mesmos autores, ferramentas relacionadas ao Lean são de fácil aplicabilidade, maneabilidade e interpretação, o que facilita sua adesão por parte dos colaboradores e, ainda, melhoram a comunicação entre operadores, gestores e diretores.

5 CONCLUSÃO

O estudo realizado mostrou que existe muitas possibilidades de ganhos e melhorias na Indústria. Mesmo com a barreira imposta pela falta de padronização, cultura da empresa e pela ausência do planejamento estratégico de produtos, pode-se dizer que existem métodos e ferramentas que podem ser adaptados a estes ambientes de produção para se conseguir altos níveis de qualidade e produtividade.

O *Lean Manufacturing* é capaz de ir além de apenas tentar reduzir os estoques e implementar a lógica do sistema puxado na produção. Trata-se de uma filosofia de produção que visa a eliminação do desperdício em todos os processos de negócio da empresa, buscando somente aquilo que de fato agrega valor ao produto.

Seguindo essa lógica o presente trabalho buscou revelar como algumas ferramentas do *Lean Manufacturing* podem colaborar para as melhorias do fluxo de valor de uma empresa cuja a produção se encaixa em envase de Tintas, Resinas e Texturas.

Através do estudo onde buscou-se verificar o melhor foco de oportunidade dentro das células de envase, pode-se concluir que este estudo incluiu uma análise de Pareto onde ficou claro que 38% na Linha de Tintas eram referentes à máquina AirTec e no Pareto geral da fábrica verificou-se uma importância de 18%, sendo a célula escolhida para o início do trabalho.

Em relação ao Diagrama de Ishikawa, pode ser realizado uma análise de 5 porquês o qual permitiu avaliar a variação dos níveis das latas e identificação dos pontos críticos, para auxílio na verificação e indicação de possíveis correções.

A partir destes dados, foi possível construir um Mapa de Fluxo de Valor Atual e um Gemba, ferramentas que possibilitaram observar todos os pontos como um todo e identificar os *kaizens*. Um planejamento de ações foi então construído e após implementação das ferramentas, foi possível construir um novo mapa de fluxo de valor, mais conhecido como "Mapa de Fluxo de Valor Ideal". Com este novo mapa, vários lotes de produção puderam ser observados, onde relataram registros de ganhos de produtividade, onde o OEE aumentou de 57,3% para 71,8% e a galonagem foi de 204.000 gl/mês para 259.200 gl/mês.

Pode-se concluir então que a metodologia escolhida se apresentou eficiente prática e facilmente aplicável, além de contribuir de forma benéfica para o fluxo de valor da empresa.

REFERÊNCIAS

BHASIN, S. Lean and performance measurement. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 19, n. 5, p. 670-684, 2008.

COSTA, A. C. F.; JUNGLES, A. E. O Mapeamento do Fluxo de Valor Aplicado a uma Fábrica de Montagem de Canetas Simulada. In: XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2006, Fortaleza. **Anais...**: Fortaleza: 2006. p. 1-9. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_tr450312_7245.pdf. Acesso em 12 dez. 2016.

COSTA, D.G.; PASIN, S.S.; MAGALHÃES, A.M.M.; MOURA, G.M.S.S.; ROSSO, C.; SAURIN, T.A. Análise do processo de medicação com base no mapeamento de fluxo de valor. In: Rede Brasileira de Enfermagem e Segurança do Paciente. Congresso Internacional . 1., 2016, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2016.

DE LIMA, D.F.; ALCANTARA, P.G.F.; SANTOS, L.C.; E SILVA, L.M.F.; DA SILVA, R.M. Mapeamento do fluxo de valor e simulação para implementação de práticas lean em uma empresa calçadista. **Revista Produção Online**, v. 16, n. 1, p. 366-392, 2016.

DE SOUZA, T. **Aplicação das ferramentas de qualidade para elaboração de um plano de melhoria no processo de fabricação de tintas automotivas**. 2019. 63 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

LEAN INSTITUTE BRASIL - LIB. **A essência da ferramenta “Mapeamento do Fluxo de Valor”**. 2005. Disponível em: <https://bit.ly/3fIZSn2>. Acesso em: 12 dez. 2016.

FULLERTON, R. R.; KENNEDY, F. A.; WIDENER, S. K. Lean manufacturing and firm performance: The incremental contribution of lean management accounting practices. **Journal of Operations Management**, v. 32, n. 7, p. 414-428, 2014.

GERHARDT, T.E; SILVEIRA, D.T. **Métodos de pesquisa**. Plageder: Porto Alegre, 2009.

HEUSNER, R.; AMARAL, M.G.R.; DA SILVA, L.R.; ZACCARIA, R.B.; DOS SANTOS, N.C. Aplicação da ferramenta mapeamento do fluxo de valor para identificação dos desperdícios do processo produtivo em uma empresa de reciclagem de plástico. **Revista de Administração do Sul do Pará (REASP)-FESAR**, v. 2, n. 3, 2015.

LINS, B.F.E. Ferramentas básicas da qualidade. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 153-161, 1993.

MARCOS, J.A.B. Lean manufacturing-ferramentas e aplicações em processos produtivos e transacionais. **Acedido a**, v. 12, 2011.

MARTINS, G.H.; CLETO, M.G. Mapeamento do fluxo de valor e análise do valor agregado: um estudo de caso na indústria de embalagens de papel no Brasil. **Journal of Lean Systems**, v. 1, n. 2, p. 2-24, 2016.

MIGUEL, P.A.C. **Qualidade: enfoques e ferramentas**. 1 ed. São Paulo: Artliber, 2006.

PACHECO, D.A.J. Teoria das Restrições, lean manufacturing e seis sigma: limites e possibilidades de integração. **Production**, v. 24, n. 4, p. 940-956, 2014.

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.

ROYER, R.; ROSA, A.F.P.; DOS SANTOS, L.N. Mapa de fluxo de valor: estudo de caso em uma indústria metalúrgica. **Revista Gestão Industrial**, v. 12, n. 3, 2016.

SANTOS, A.P. **Proposta de melhoria no processo de solicitações de reparo em equipamentos: mapeamento de fluxo de valor (MFV): estudo de caso**. 2014. 104 fls. Trabalho de Conclusão de Curso em Tecnólogo em Gestão Comercial Elétrica (Graduação). Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Curitiba, 2014.

SANTOS, G.L.; RIBEIRO, S.L.; LEAL, F.; QUEIROZ, J.A.; ROCHA, F. Aplicação do mapeamento do fluxo de valor integrado à simulação a eventos discretos para identificar desperdícios em uma fábrica de laticínios. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. 2014, Salvador. **Anais...**: Maringá: UEM, 2014, p. 2830-2841.

SANTOS, L. C.; GOHR, C .F.; DOS SANTOS, E. J. Aplicação do mapeamento do fluxo de valor para a implantação da produção enxuta na fabricação de fios de cobre. **Revista Gestão Industrial**, v. 7, n. 4, 2012.

VIEIRA, A.F. et al. Estudo analítico sobre a aplicação das ferramentas 5S e 5 porquês: uma revisão literária. In: v. 2, n. 2: **II Simpósio Nacional de Engenharia de Produção**. 2021.

WHITE, R. E.; PEARSON, J. N.; WILSON, J. R. JIT manufacturing: a survey of implementations in small and large U.S. manufacturers. **Management Science**, v. 45, n. 1, p.1-15, 1999.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. 8ª. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

Enviado em: 21 abr. 2021

Aceito em: 16 jul. 2021

Editores responsáveis: Bianca Neves Machado / Mateus das Neves Gomes