

A utilização da ferramenta de mapeamento do fluxo de valor (MFV) para melhoria de processos: estudo de caso em uma empresa do setor naval**The use of value flow mapping (MFV) tool for process improvement: a case study in a naval sector company**

Recebimento dos originais: 28/06/2019

Aceitação para publicação: 05/07/2019

Priscila Caroline Melo Gardonio

Titulação: Bacharel em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Fluminense (UFF)

Instituição: Universidade Federal Fluminense

endereço: Rua Vergueiro, 5605 - Ipiranga, São Paulo - SP, Brasil

E-mail: priscila_melo@id.uff.br

José Rodrigues de Farias Filho

Titulação: Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Instituição: Universidade Federal Fluminense

endereço: Rua Passo da Pátria, 156 - sala 240 - Bloco D da Escola de Engenharia.

São Domingos, Niterói - RJ, Brasil

E-mail: joserodrigues@id.uff.br

RESUMO

O objetivo deste estudo é apresentar a utilização de uma das ferramentas do *leanproduction*, o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), desenhando como os fluxos ocorrem atualmente, propondo a otimização dos processos e identificando os possíveis efeitos através da utilização da ferramenta. O estudo foi realizado em uma empresa do setor naval no Rio de Janeiro. Para tal, foram feitas observações diretas e análises em dois momentos da mesma empresa – do ano de 2016 e o de 2017. A metodologia adotada foi dividida em três macro etapas, sendo a primeira de caráter exploratório, fundamentada em uma pesquisa bibliográfica e visitas a campo para um estudo aprofundado do tema. Já a segunda etapa se deu por meio da aplicação da ferramenta MFV na empresa do setor naval em dois cenários diferentes - ano de 2016 e 2017. Por fim, a última etapa foi a compilação dos dados e a análise dos resultados com a identificação dos possíveis efeitos através da utilização prática da ferramenta de Mapeamento do Fluxo de Valor. Contudo, os efeitos identificados com a aplicação desta se confirmam com o apresentado na literatura, uma vez que o estudo permitiu a visualização completa e integralizada dos processos de informação e produção em ambos os anos. Além disso, na proposta de estado futuro dos processos, o estudo apresentou uma redução no lead time, um processo enxuto e denotou a necessidade de um comprometimento das partes interessadas para que seja mantido esse círculo virtuoso de melhoria contínua.

Palavras-chave: *LeanProduction*, Mapeamento do Fluxo de Valor, Indústria naval**ABSTRACT**

The purpose of this study is to present the use of one of the leanproduction tools, Value Stream Mapping (MFV), designing how flows currently occur, proposing the optimization of processes and identifying possible effects through the use of the tool. The study was carried out in a company of the

naval sector in Rio de Janeiro. For this, direct observations and analyzes were made in two moments of the same company - in 2016 and 2017. The methodology adopted was divided into three macro stages, the first of an exploratory nature, based on a bibliographical research and visits to field for an in-depth study of the theme. The second step was the application of the MFV tool in the naval sector company in two different scenarios - year 2016 and 2017. Finally, the last step was to compile the data and analyze the results with the identification of possible through the practical use of the Value Stream Mapping tool. However, the effects identified with the application of this one are confirmed with that presented in the literature, since the study allowed the complete and integrated visualization of the information and production processes in both years. In addition, in the proposal of future state of the processes, the study presented a reduction in lead time, a lean process and denoted the need for a commitment of the interested parties to maintain this virtuous circle of continuous improvement.

Keywords: LeanProduction, Value Stream Mapping, Shipbuilding.

1 INTRODUÇÃO

A representatividade do setor industrial no PIB do Brasil é de muita significância, tendo em vista os dados apresentados pelo IBGE e divulgados pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), que reforçam essa característica. A indústria no Brasil tem participação em 22% no PIB, contribuindo com cerca de R\$ 1,2 trilhão para a economia brasileira. Além disso, a indústria do país responde por 55% das exportações brasileiras, 66% dos gastos em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) do setor privado, 30% da arrecadação de tributos federais e 26% da arrecadação previdenciária (CNI, 2017).

Porém, desde meados de 2014, o Brasil vem passando por dificuldades no cenário político que impactaram no âmbito social e econômico brasileiro. Observando o cenário comparativo da Tabela 1 a seguir, nota-se que a indústria na China lidera em todos os quesitos apresentados (PIB, emprego e exportações) até 2015, enquanto a indústria no Brasil contribui com 22,3% no PIB, a China contribui com 40,9% em 2015. Já no quesito emprego, o Brasil está representado com 22,2% e a China com 29,3% no mesmo ano. No tópico Exportações, existe uma diferença de 56,2% entre o Brasil e a China (Brasil representa 38,1%, já a China, 94,3%).

Tabela 1 - Quadro comparativo

Participação da indústria (%)

Países	PIB		Emprego		Exportações	
	2005	2015	2005	2015	2005	2015
Argentina	33,7	28,1	23,5	24,6 ^a	30,8	29,4
Brasil	28,5	22,3	23,7	22,2	55,1	38,1
China	47,0	40,9	23,8	29,3	91,9	94,3
Coreia do Sul	37,5	38,0	26,9	25,1	90,9	89,6
Estados Unidos	21,9	20,7 ^a	20,6	18,5	79,9	64,2
Índia	28,1	29,6	19,0	22,4 ^b	71,1	70,6
México	35,2	32,8	25,7	24,9	77,1	82,8
Rússia	38,1	32,8	29,8	27,2	18,8	20,5

F

a - 2014; b - 2010

Fonte: CNI (2017)

Assim, a partir de uma análise atenta do contexto atual da indústria brasileira, percebe-se a dificuldade de se manter operando nas mesmas condições de três ou quatro anos atrás. Dessa forma, produzir minimizando desperdícios, mantendo a qualidade e atendendo aos requisitos do cliente para continuar no mercado tem sido cada vez mais necessário. Caso contrário, a empresa irá perder mercado ou até falir, devido às circunstâncias atuais, apresentadas anteriormente.

Nesse contexto, a filosofia *Lean Production*, que surgiu no Japão, após a Segunda Guerra Mundial, apresenta-se como uma solução. Suas bases foram criadas em meio a um cenário político-econômico limitado e desfavorável, cujos objetivos de produção estavam voltados para reduzir desperdícios. Para a Toyota pós-guerra, era necessário fabricar carros em menor volume e maior variedade. Assim, Eiji Toyoda e Taiichi Ohno desenvolveram o modelo de produção enxuta, um modelo que se distanciava do que era tradicional seguir na época, o modelo fordista (WOMACK; JONES; ROOS, 2004).

Na Tabela 1 deste trabalho, a indústria brasileira vem perdendo poder de mercado, principalmente para a China, devido aos baixos preços ofertados, a alta produtividade de suas indústrias, qualidade dos produtos fabricados, entre outros fatores. Para que as indústrias brasileiras sobrevivam a esse mercado altamente competitivo e às crises política e econômica no próprio país, há a necessidade de remodelar os processos de produção, eliminando os desperdícios e reduzindo os custos.

Dessa maneira, este trabalho tem como objetivo apresentar, por meio de um estudo de caso em um empreendimento complexo do setor naval, a aplicação de uma das ferramentas do

LeanProduction, o Mapeamento do Fluxo de Valor, em dois momentos da mesma empresa (no ano de 2016 e 2017). Nesse sentido, este estudo visa a identificar os possíveis efeitos por meio da proposta de implementação do MFV.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 PRÁTICAS E FERRAMENTAS DE GESTÃO LEAN

2.1.1 Kaizen

Massaki(1995) apresenta o *kaizen* como o fio que une a filosofia, os sistemas e as ferramentas para solução de problemas, desenvolvidos no Japão. Sua essência é simples, uma vez que significa o contínuo melhoramento, envolvendo todos, inclusive gerentes e operários. A filosofia do *kaizen* coloca em evidência o nosso modo de vida – seja no trabalho ou fora dele –, para que esteja em constante melhoramento.No ambiente organizacional, são observados dois tipos de *kaizen* (ROTHER; SHOOK, 2012, p. 6), os quais são exemplificados a seguir:

- **Kaizen do fluxo de valor:** é focado em melhorar o fluxo de materiais e informações.
- **Kaizen do processo:** visa a melhorar o fluxo das pessoas e dos processos (buscando a mitigar os desperdícios).

Para Werkema (2012), é uma metodologia para que melhorias rápidas sejam alcançadas, por meio do emprego organizado do senso comum e da criatividade para o melhoramento de um processo ou de um fluxo de valor. Ela está cunhada por diversas práticas *lean*. A fundamentação das práticas mais “exclusivamente japonesas” de gestão podem ser resumidas em *kaizen*.

2.1.2 Just in time (JIT)

Trata-se de um conceito criado por Kiichiro Toyoda, ao final dos anos de 1930. Essa técnica funciona da seguinte forma: cada etapa no fluxo de valor deveria puxar a quantidade que necessita, hoje, da etapa anterior no fluxo. Esse movimento já caracteriza um sinal para as etapas anteriores produzirem novos itens, imediatamente, a fim de repor o que fora retirado (WOMACK, 2011).

O JIT estabelece a possibilidade de adquirir produtos na hora que se deseja, na quantidade necessária e nas especificações requisitadas. Com sua aplicação, desperdícios, irregularidades no processo e irracionalidades podem ser eliminadas e a eficiência, aperfeiçoada (OHNO, 1997). Ou seja, essa técnica, se adotada, pode impactar positivamente na produtividade, além de reduzir estoques desnecessários, longos *lead times*, entre outros.

Dentro desse contexto, cabe expor alguns conceitos definidos por Rother e Shook(2012):

• **Tempo de ciclo (T/C):** caracteriza-se pela frequência com que um produto é, de fato, finalizado em um processo. Também representa o tempo que o operador leva para percorrer todas as etapas de trabalho antes de repeti-los.

• **Tempo de agregação de valor ou de processamento (TP):** trata-se do tempo dos elementos de trabalho para transformem efetivamente o produto, agregando valor de modo que o cliente esteja disposto a pagar.

• **Lead Time:** diz respeito ao tempo que uma peça leva para percorrer todas as etapas de um processo ou fluxo de valor, do início ao fim.

• **Tempo Takt:** é o método que visa estabelecer um ritmo único de produção definido como **Tempo TAKT**. Esse tempo sincroniza o ritmo da produção com o ritmo das solicitações ou vendas. Esse método é definido pela seguinte equação:

$$\text{Tempo TAKT} = \frac{\text{Tempo disponível no período}}{\text{Demanda no período}}$$

2.1.3 MFV – Mapeamento do Fluxo de Valor

O MFV (Mapeamento do Fluxo de Valor) é uma ferramenta que consiste em desenhar o antes e depois do processo de produção, do fornecedor ao cliente, e como estes se relacionam com a empresa, bem como identificar as fontes de desperdício nesse processo. Em outras palavras, o MFV consiste em verificar as relações entre os fluxos de produção (materiais) e informações que compõem o processo da empresa, sendo considerado como fluxo de valor toda ação necessária para a fabricação do produto final, desde sua composição inicial como matéria prima, até o produto acabado entregue ao consumidor final, ou cliente do processo (ROTHER, SHOOK; 2012).

Portanto, função da ferramenta MFV é apresentar um diagnóstico sistêmico do estado da empresa, através de uma percepção gráfica de seus processos. A apresentação dos tempos de processamento, quantidade de operadores e todos os fluxos de informação entre as partes envolvidas na produção, possibilitam uma comparação entre o que fora prescrito e o que de fato ocorre.

Segundo Rother e Shook (2012), a elaboração da ferramenta se dá em quatro grandes etapas, conforme pode-se observar a seguir:

• O primeiro passo é selecionar e separar em famílias de produtos a ser analisado. Além disso, deve-se escolher uma pessoa responsável para liderar o esforço de mapear os processos pessoalmente.

• Começar o mapeamento do estado atual da empresa-alvo. Esta etapa deve retratar um mapa da situação real do atual estado da produção da empresa.

- A terceira etapa se dá pela análise do registro da situação atual. Identifica-se quais atividades agregam valor ou quais atividades podem ser retiradas da produção por serem consideradas desperdícios. A resultante dessas análises é um desenho do mapa do estado futuro como uma situação ideal de produção.

- Por fim, deve-se emitir um plano de trabalho, uma prospecção para atingir o estado futuro idealizado anteriormente.

Segundo Werkema (2012), alguns possíveis efeitos identificados por meio da utilização do Mapeamento do Fluxo de Valor:

- Entendimento dos processos da organização como um todo, não apenas de etapas ou departamentos isolados;

- Conscientização do verdadeiro estado da organização, identificando as etapas que geram valor e de pontos de desperdícios;

- Visualização dos relacionamentos entre atividades, além de notar o impacto sobre o *lead time* causado pelos fluxos de informações e de material;

- Localização e separação das atividades que agregam valor para o cliente das que não agregam valor.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste tópico é apresentado a estratégia de ação adotada para alcançar os objetivos estabelecidos. A intenção é esclarecer qual metodologia foi utilizada para realização dessa pesquisa. Dessa forma:

- **Estudo sobre o tema:** Esta etapa buscou um entendimento mais aprofundado sobre o tema. Para tal, foi realizado um levantamento de conteúdos bibliográficos disponíveis sobre o tema e um treinamento na ferramenta de estudo. Também foram realizadas visitas a campo em locais que já implementaram o MFV em seus sistemas, foram de muita relevância para o desenvolvimento do estudo de caso. Com esses recursos, foi possível mapear mais facilmente os processos na empresa estudada, adequando as funcionalidades da ferramenta às necessidades da empresa.

- **Aplicar o MFV em uma indústria naval:** Nesta etapa, buscou-se mapear os processos da indústria naval e propor o estado futuro em dois momentos (2016 e 2017).

- **Análise dos resultados e conclusões:** Esta etapa foi destinada à compilação de todas as informações e dados provenientes dos processos anteriores, por meio da validação dos efeitos percebidos na literatura e na prática e da comparação entre os MFVs dos dois momentos da mesma indústria.

4 ESTUDO DE CASO

O MFV é uma ferramenta que possui 4 macro etapas, como citado anteriormente: (1) separação e seleção da família de produtos, (2) elaboração do estado atual, (3) elaboração do estado futuro e (4) plano de implementação do estado futuro proposto (ROTHER, SHOOK; 2012). Este último determina as ações a serem implementadas no intuito de viabilizar a transição da empresa de seu estado atual para o estado futuro.

Dessa maneira, é importante salientar que o sucesso do MFV está na aplicação de todas as suas etapas, inclusive o plano de implementação, para tornar em realidade um fluxo de produção *lean*. Do mesmo modo, o fator cultural também influencia no sucesso da utilização da ferramenta, pois as diferenças entre o estado atual e o estado futuro devem ter a participação, conscientização, aceitabilidade e o comprometimento de todas as partes interessadas, inclusive a alta direção da empresa. A seguir observa-se as informações a respeito do estudo de caso aplicado na indústria naval.

4.1 APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (MFV)

O trabalho foi realizado em uma indústria naval, em Niterói. A empresa surgiu em 1998 e tem atuado fabricando módulos de processo, acomodações definitivas e temporárias, serviços *onshore*, serviços *offshore* e consultoria. Em junho de 2016, com a baixa nos contratos de novos projetos, o efetivo da mesma chegou ao número 238 pessoas, entre mão de obra direta e indireta. No mesmo período do ano de 2017, este efetivo compunha-se por 627 pessoas.

Para este estudo, foi considerada a etapa de fabricação da disciplina de tubulações, pois é o serviço de maior demanda e de maior representatividade financeira, historicamente. Contudo, a aplicação da ferramenta não se deu de forma completa em ambos os cenários, pois não houve a implementação do estado futuro proposto. A análise de 2016 serviu como reflexão e posterior adaptação pela própria empresa para o cenário de 2017.

Tabela 2 - Percentual de representatividade das principais disciplinas¹ no faturamento de julho 2017

Disciplinas	% representação no faturamento da empresa
Estrutura	5,28%
Tubulações	94,72%

Fonte: Elaboração própria

¹ Disciplina(s): termo do setor que se refere às partes do sistema de construção, por exemplo: sistema de tubulações (disciplina de tubulações), estrutura, sistema de elétrica instrumentação, sistema de ar condicionado, arquitetura, dentre outros.

Dentro dessa perspectiva, segue abaixo as etapas do MFV propostas por Rother e Shook (2012).

4.1.1 Família de produtos em 2016 e 2017

Nesta etapa, define-se a família de produtos na qual será realizado o mapeamento do fluxo de valor. Como descrito anteriormente, a disciplina na qual será feito o MFV é a de tubulação. No entanto, dentro dessa disciplina são fabricadas tubulações de aço carbono e tubulações de aços chamados especiais (inox, duplex e super duplex). Por este último se tratar de materiais nobres, existe um cuidado no processo de produção para que este material não inicie um processo de oxidação, ocasionando na diminuição do tempo de vida útil da tubulação, comprometendo suas funcionalidades ou até representando um risco em operação.

Portanto, a família decidida para acompanhar o seu fluxo de valor são as tubulações de ligas especiais – família de produtos analisados em 2016 e 2017.

Tabela 3 - Família de produtos por ano

Ano	Diâmetro (pol.)	Número de juntas no projeto	Peso (kg) total de tubulações de ligas especiais no projeto
2016	12"	986	8.149
2017	18"	835	166.296

Fonte: Elaboração própria

4.1.2 Desenho do estado atual (2016)

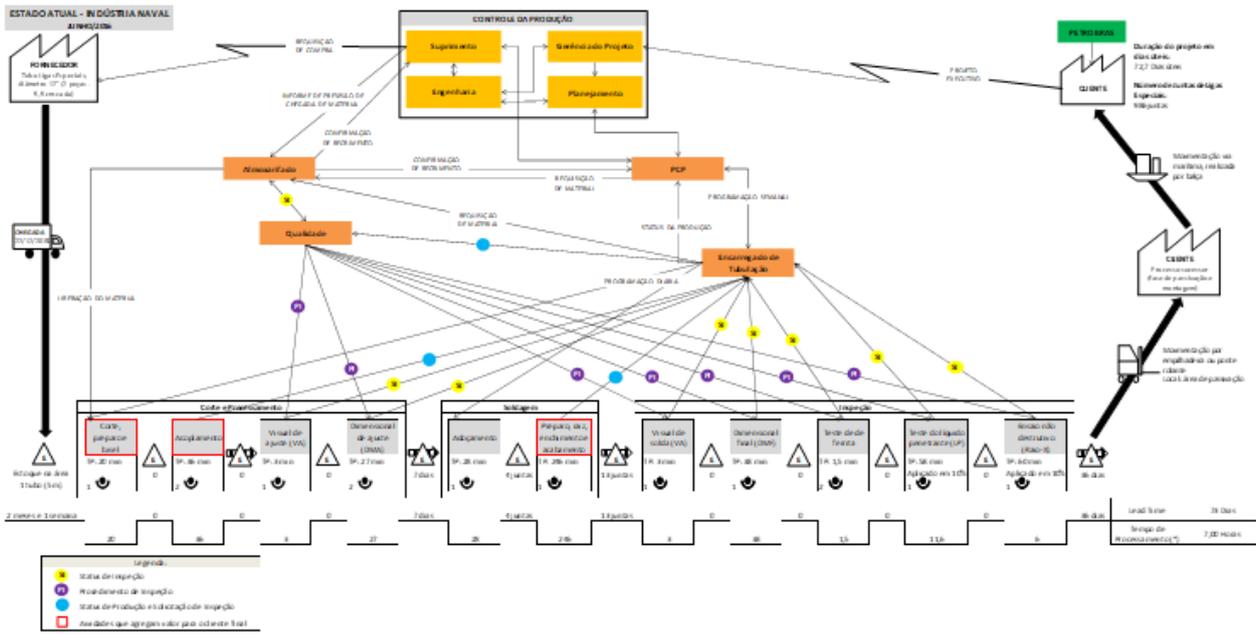
Tal etapa se deu no chão da fábrica e no escritório da empresa, possibilitando a identificação dos fluxos de materiais e informações, respectivamente. A coleta de dados se deu de duas formas:

- **Observação:** o objetivo era acompanhar os produtos e as pessoas na execução de suas atividades, cronometrando tempos;

- **Entrevistas:** o intuito era entender o processo em seus detalhes, obtendo a maior quantidade de informações sobre o que de fato ocorre na área operacional, não o que os procedimentos dizem que deve ser feito. Dessa maneira, é possível confrontar o teórico com a realidade prática.

O período de coleta e imersão no processo em 2016 foi realizado entre os meses de maio e junho. A seguir, observa-se o estado atual elaborado em junho de 2016.

Figura 1 - Desenho do estado atual – junho 2016



Fonte: Elaboração própria

Conforme o estado atual de 2016, observa-se a Tabela 4 abaixo contendo o resumo dos principais indicadores da ferramenta MFV:

Tabela 4 - Indicadores do Estado Atual 2016

Indicadores - Estado Atual 2016	
Lead Time	73 dias
Tempo de processamento	7,00 horas
Número de juntas do projeto (demanda)	986 juntas

Fonte: Elaboração própria

Com base nos dados expostos na tabela acima, é possível fazer algumas análises. Portanto:

$$Lead\ time\ (em\ horas) = 73\ (dias\ úteis) \times 8\ (horas\ de\ trabalho\ por\ dia) = 581,3\ horas$$

$$Tempo\ TAKT = \frac{581,3\ (horas)}{986\ (juntas)} \cong 0,59\ horas/junta \cong 36\ minutos/junta$$

4.1.3 Proposta do estado futuro (2016)

Como o descrito anteriormente, o tempo TAKT é quem determina o ritmo ideal de produção. Com isso, uma possível mudança para o estado futuro é estabelecer um fluxo contínuo, tendo o *takt time* como referência. Para tal, torna-se necessário a qualificação dos operadores para que possam executar mais de uma atividade.

O objetivo com essa mudança é reduzir intermediários no processo, possibilitando uma maior agilidade na execução das tarefas, além de estimular a autonomia e o comprometimento dos operadores. Atualmente, esses realizam suas atividades e dependem de terceiros para verificarem e validarem a qualidade do trabalho, ocasionando em grandes esperas no processo. Esta proposta promove que o próprio operador tenha capacidade de analisar a qualidade do trabalho realizado, uma vez que tenha as competências necessárias para desenvolver atividades sequenciais. Em outras palavras, o operador deve, portanto, estar devidamente treinado e capacitado para executar mais de uma atividade – operadores multidisciplinares.

Outra proposta de mudança para o estado futuro é a eliminação da fase de adoçamento. Nesta etapa, os operadores gastam sua energia ajustando a espessura entre as partes que se deseja acoplar – exemplo: um trecho de tubulação e um flange. Isso ocorre porque os itens são de fornecedores diferentes e apesar de possuírem o mesmo diâmetro, se diferenciam pela espessura em milímetros, geralmente. Dessa maneira, faz-se necessário procurar estabelecer uma rede de fornecimento confiável que garanta que o produto entregue é o que está descrito nas especificações do que fora solicitado.

Como uma possível alternativa para aumentar a agilidade na etapa de “ensaio não destrutivo (raio-x)” seria a compra de um equipamento de ultrassom em substituição ao Raio-X, efetuado por uma terceirizada. Isso evitaria desperdícios causados pela espera da formação de lotes para a realização do Raio-X das juntas soldadas, podendo gerar ganhos de tempo no processo como um todo. Além disso, eliminaria a contratação de empresas terceirizadas, uma vez que o intuito é que a atividade seja desenvolvida pelos próprios operadores (estes devem estar devidamente treinados e capacitados para tal).

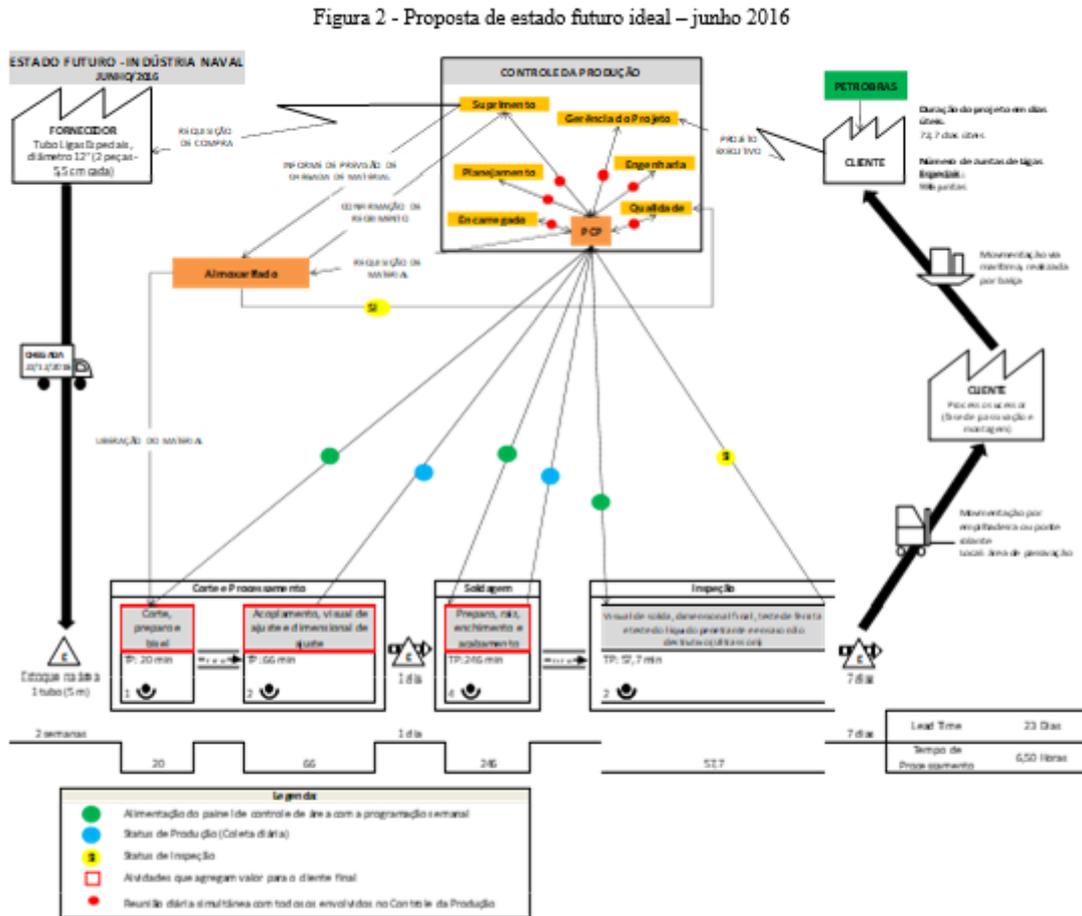
Por último, realizar reunião semanal com todos os envolvidos no controle da produção. O objetivo desta é possibilitar uma melhor integração, comunicação e alinhamento das ideias entre as áreas da empresa, ocasionando na redução os índices de retrabalho devido à má comunicação e informações passadas com erro, além de identificar mais rapidamente os problemas no processo e as suas causas.

Portanto, implementando as propostas acima no processo, o estado futuro ideal teria a configuração do fluxo ilustrado na página seguinte deste documento. A Tabela 5 contém resumo dos indicadores do MFV para a proposta de estado futuro da indústria naval.

Tabela 5 - Indicadores da Proposta de Estado Futuro 2016

Indicadores - Estado Futuro 2016	
Lead Time	23 dias
Tempo de processamento	6,50 horas
Número de juntas do projeto (demanda)	986 juntas

Fonte: Elaboração própria



4.1.4 Desenho do estado atual (2017)

Em 2017, o contexto era outro, apesar de ser a mesma empresa e o mesmo chão de fábrica. O escopo do projeto acompanhado em 2017 era aproximadamente 42 vezes maior – em peso – que o projeto acompanhado em 2016. Com isso, algumas decisões estratégicas foram tomadas para que o *pipe shop* aumentasse a sua capacidade produtiva, afim de que as 338 toneladas de tubulações fossem fabricadas dentro do prazo previsto. Alguns dessas medidas foram:

- Compra de máquinas de corte;

- Fabricação de máquina biseladora (para tubulações de maiores espessuras – maiores que 25mm);
- Compra de máquinas de solda (Arco Submerso);
- Alteração do *layout* para otimizar a área de processamento e armazenamento, bem como preservar a área de ligas especiais isolada, evitando a contaminação das tubulações e conexões;
- Adoção do ultrassom para realizar os ensaios não destrutivos.

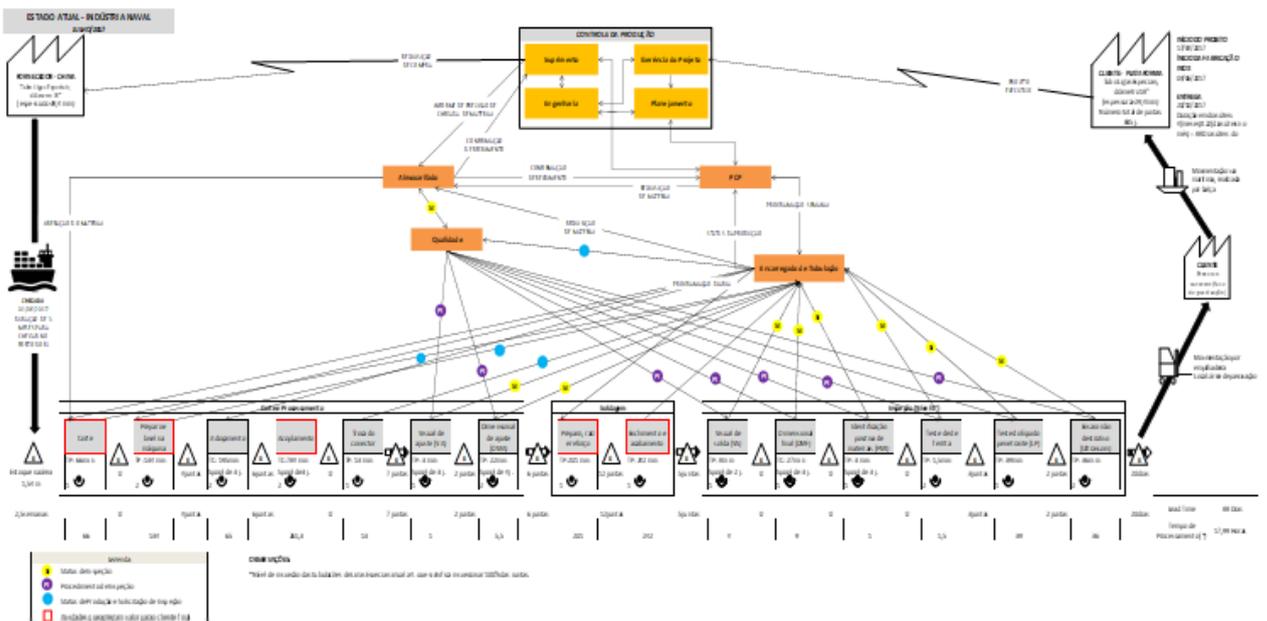
A etapa “desenho do estado atual (2017)” também ocorreu no chão da fábrica e no escritório da empresa. Da mesma maneira se deu a coleta dados – através de entrevistas e observações *in loco*, acompanhando os fluxos de materiais e informações. O período em que foram feitas as coletas e análises foi entre julho e agosto de 2017. A seguir, observa-se a ilustração do MFV da indústria naval em seu estado atual de 2017. E, logo abaixo vê-se o quadro com os principais indicadores da ferramenta e os resultados obtidos:

Tabela 6 - Indicadores do Estado Atual 2017

Indicadores - Estado Atual 2017	
Lead Time	88 dias
Tempo de processamento	17,99 horas
Número de juntas do projeto (demanda)	835 juntas

Fonte: Elaboração própria

Figura 3 - Desenho do estado atual - julho 2017



Fonte: Elaboração própria

Com as informações do MFV apresentado na página anterior, é possível o cálculo do tempo TAKT:

$$\text{Lead time (em horas)} = 88 \text{ (dias \u00fateis)} \times 8 \text{ (horas de trabalho por dia)} = 704 \text{ horas}$$

$$\text{Tempo TAKT} = \frac{704 \text{ (horas)}}{835 \text{ (juntas)}} \cong 0,8 \text{ horas/junta} \cong 51 \text{ minutos/junta}$$

4.1.5 Proposta de estado futuro (2017)

Com o tempo TAKT definido, tem-se o ritmo ideal de produ\u00e7\u00e3o. Da mesma forma que foi proposto no estado futuro de 2016, \u00e9 necess\u00e1rio estabelecer um fluxo cont\u00ednuo, tendo este ritmo ideal de produ\u00e7\u00e3o como refer\u00eancia. Portanto, em 2017, ainda se faz necess\u00e1rio a qualifica\u00e7\u00e3o dos operadores para que possam se tornar multidisciplinares, executando atividades sequenciais e evitando estoques intermedi\u00e1rios desnecess\u00e1rios e espera por terceiros.

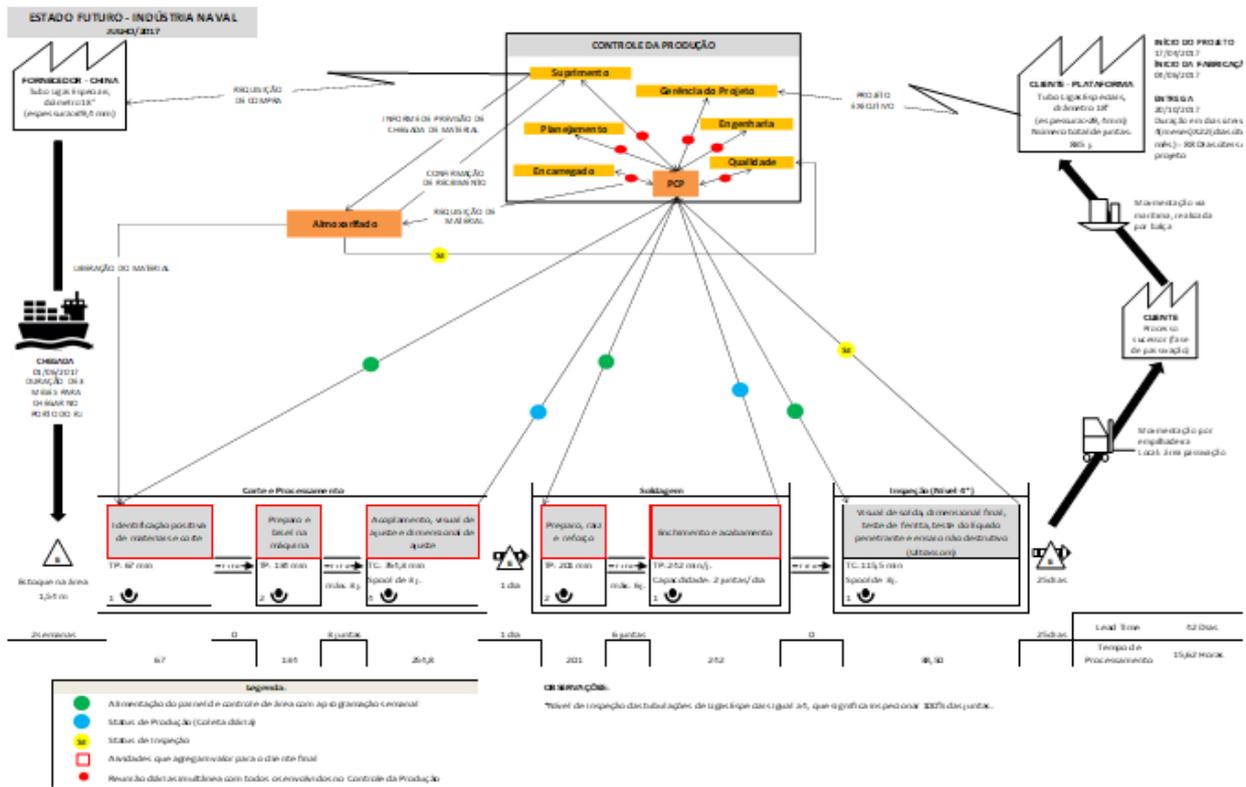
Outra mudan\u00e7a j\u00e1 sugerida e que ainda se faz necess\u00e1ria para estado futuro \u00e9 a elimina\u00e7\u00e3o da fase de ado\u00e7amento. Estreitar o relacionamento e estabelecer uma rede de fornecimento confi\u00e1vel pode ser uma poss\u00edvel sa\u00edda para essa quest\u00e3o. Al\u00e9m disso, a rotina de comunica\u00e7\u00e3o ainda continua sem integra\u00e7\u00e3o de todas as \u00e1reas interessadas. Estabelecendo rotinas de reuni\u00f5es frequentes com todos os envolvidos, – como j\u00e1 fora sugestionado na proposta de estado futuro de 2016 – \u00e9 poss\u00edvel que os erros causados pela m\u00e1 comunica\u00e7\u00e3o sejam minimizados. Dessa maneira, observa-se abaixo a **Error! Reference source not found.** contendo o resumo dos indicadores da proposta de estado futuro 2017 localizado na p\u00e1gina seguinte.

Tabela 7 - Indicadores da Proposta de estado Futuro 2017

Indicadores - Estado Futuro 2017	
<i>Lead Time</i>	42 dias
Tempo de processamento	15,62 horas
N\u00famero de juntas do projeto (demanda)	835 juntas

Fonte: Elabora\u00e7\u00e3o pr\u00f3pria

Figura 4 - Proposta de estado futuro - julho 2017



Fonte: Elaboração própria

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

A ferramenta de Mapeamento do Fluxo de Valor tem por essência fornecer um diagnóstico sistêmico situacional da empresa. Os efeitos percebidos com a aplicação desta se confirmam com o apresentado na literatura, uma vez que este estudo permitiu a visualização do processo como um todo, relacionando todas as áreas envolvidas e suas interações. Além disso, a diferença entre o estado atual e a proposta de estado futuro para ambos os anos foi representativa, até no sentido gráfico – as ilustrações das propostas de estado futuro configuram-se mais limpas e enxutas, com redução de estoques intermediários. Outras resultantes das mudanças entre os estados atual e futuro estão apresentadas na Tabela 8 e Tabela 9, a seguir.

Tabela 8 - Estado atual versus Proposta de estado futuro 2016

ANO 2016	Estado Atual	Proposta de Estado Futuro	Diferença	Ganho (%)	Unidade
<i>Lead Time</i>	73	23	50	69%	dias
Tempo de processamento	7,00	6,50	0,51	7%	horas
Número de juntas de ligas especiais (demanda)		986	-	-	juntas

Fonte: Elaboração própria

Tabela 9 - Estado atual versus Proposta de estado futuro 2017

ANO 2017	Estado Atual	Proposta de Estado Futuro	Diferença	Ganho (%)	Unidade
<i>Lead Time</i>	88	42	46	52%	dias
Tempo de processamento	17,99	15,62	2,37	13%	horas
Número de juntas de ligas especiais (demanda)		835	-	-	juntas

Fonte: Elaboração própria

No entanto, para que tais mudanças sejam implementadas de fato, é necessário um comprometimento de todos os envolvidos nesse processo, para que seja mantido esse círculo virtuoso de melhoria contínua. O fluxo de valor precisa fluir de acordo com a demanda do cliente, sendo este o principal responsável pelo ritmo de toda a cadeia produtiva. Além disso, é fundamental que essa cadeia forneça ao cliente os seguintes aspectos: lead times mais curtos, menores custos, qualidade dos produtos e confiabilidade nas entregas dos mesmos. Portanto, desenvolver um fluxo de valor enxuto interfere tanto nos processos quanto nas pessoas envolvidas no mesmo, ocasionando em uma necessidade de mudanças de hábitos para adequação ao “novo pensamento”, o pensamento lean como parte do cotidiano da empresa.

Para tanto, nesse contexto da indústria naval, é necessário não só uma ação junto aos sindicatos trabalhistas, mas também às empresas contratantes do serviço e aos órgãos que regulam e ditam as normas e procedimentos de inspeção e fiscalização, para que essas normas sejam revistas e readequadas ao processo. Em outras palavras, é preciso fazer com que a confiabilidade dos produtos esteja garantida no próprio processo e que todos as partes estejam envolvidas e cientes dessa mudança.

Como projeção de continuidade do estudo, pode-se formular a última etapa do MFV para implementação na empresa (Etapa 4: Plano de Implementação). Também é possível estudar de maneira mais aproximada algumas atividades específicas do fluxo de produção para estudo e

melhorias pontuais, tendo como sugestão a aplicação de uma inovação ou implementação da metodologia seis sigma.

REFERÊNCIAS

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Indicadores Industriais**. n.19, abril 2017.

_____. **A importância da indústria no Brasil**. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/estatisticas/>. Acesso em: jun.2017.

CONTE, A. S. **Lean construction: from theory to practice**. In: IGLC, 10 ago. 2002, Gramado. Proceedings..., Gramado: UFRGS,2002

GREEF, A. C.; FEITAS, M.; ROMANEL, F. **Lean office: operação, gerenciamento e tecnologias**. São Paulo: Atlas, 2012.

IMAI, M. **Kaizen: A estratégia para o sucesso competitivo**. Instituto IMAM. 5 ed. São Paulo/ SP: 1994.

KOSKELA, Lauri. **Application of the New Production Philosophy to Construction**. In: Technical report n. 72, CIFE, Stanford University, Stanford, California, EUA, 1992.

_____. **An exploration towards a production theory and its application to construction**. Tese de doutorado, Technical Research Center of Finland, Espoo, Finland, 2000.

LEAN ENTERPRISE INSTITUTE. **Léxico Lean: glossário ilustrado para praticantes do pensamento Lean**. 5. ed. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2016.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Fluxo Contínuo**. Disponível em: <https://www.lean.org.br/vocabulario.aspx> . Acesso em: jul. 2017.

MACDONALD, T.; VAN, E.; RENTES, AF. **Utilization of simulation model to support value stream**

analysis and definition of future state scenarios in a high-technology motion control plant. Research Paper. Department of Industrial & Systems Engineering School, University of São Paulo, 2000.

OHNO, T. **Sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala.** Porto Alegre: Bookman, 1997.

ROTHER, Mike; SHOOK, John. **Aprendendo a enxergar - Mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício.** Lean Enterprise Institute, Cambridge, MA, EUA. Trad.: José Roberto Ferro, Telma Rodriguez e Tamiris Masetto Manzano. Versão 1.4, 2012.

SHENHAR, A., LAUFER, A. **Integrating product and project management: a new synergistic approach.** Engineering Management Journal, v.7, n.3, p.11-5, Sep. 1995.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel. T; ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo.** 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

WOMACK, James P. **Caminhadas pelo Gemba.** Lean Institute Brasil. 1 ed. São Paulo/ SP: 2011.

WERKEMA, Cristina **Lean seissigma: introdução às ferramentas do lean manufacturing.** 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.