

Proposta de melhorias no processo de fabricação de produtos ortopédicos e esportivos sob a ótica da abordagem enxuta

Steffan Macali Werner (UFSC) steffan_m_w@yahoo.com.br
Mayara Silvestre de Oliveira (UFSC) mayarasilvestredeoliveira@gmail.com
Andrei Bonamigo (UNOESC) andreibonamigo@gmail.com
Arthur Boeing Ribeiro (UFSC) arthur.boeing@gmail.com
Fernando Antônio Forcellini (UFSC) forcellini@gmail.com

Resumo

Cada vez mais empresas buscam vantagens competitivas através da redução de desperdícios em seus processos. Neste intuito, empregam a abordagem enxuta (lean) para identificar e eliminar os desperdícios, implementando diferentes técnicas e ferramentas como o Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV). Desta forma, uma empresa de Santa Catarina que confecciona produtos ortopédicos e esportivos buscou auxílio junto a uma Instituição de Ensino Superior, com o intuito de identificar e formalizar seus problemas para propor melhorias para o aumento da sua eficiência e produtividade. Esta empresa relata a percepção de problemas, porém os mesmos não estão mensurados e formalizados. Neste contexto, este artigo tem por objetivo analisar o processo de fabricação de uma confecção de produtos ortopédicos e esportivos e propor melhorias por meio da aplicação do MFV. Com isto, as informações do Estado Atual são levantadas e analisadas, gerando subsídios para a elaboração de um Estado Futuro. Além disto, uma proposição para a implementação destas melhorias é apontada.

Palavras chave: Abordagem Enxuta, Mapeamento do Fluxo de Valor, Balanceamento de Operações, Yamazumi

Proposal of improvements in a manufacturing process of orthopedic and sports products from the lean approach perspective

Abstract

More and more companies are looking for competitive advantages by reducing waste in their processes. To this, they use the lean approach to identify and eliminate waste, implementing different techniques and tools such as Value Stream Mapping (VSM). In this way, a company from Santa Catarina that manufactures orthopedic and sports products sought help from a Higher Education Institution, in order to identify and formalize their problems to propose improvements to increase their efficiency and productivity. This company reports the perception of problems, but they are not measured and formalized. In this context, this article aims to analyze the manufacturing process of a manufacture of orthopedic and sports products and propose improvements through the application of VSM. With this, the information of the Current State is collected and analyzed, generating subsidies for the elaboration of a Future State. In addition, a proposition for the implementation of these improvements is pointed out.

Key-words: Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, Operations Balancing, Yamazumi

1. Introdução

Cada vez mais empresas buscam vantagens competitivas através da redução de desperdícios em seus processos. Para isso, a abordagem enxuta é utilizada em diferentes organizações para identificar e eliminar os desperdícios. Nessa abordagem, diferentes técnicas e ferramentas são utilizadas para melhorar os processos, tornando-os mais eficientes, sem entraves e sem atividades desnecessárias. Dentro do universo de técnicas e ferramentas oriundas da abordagem enxuta, o Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) é a principal etapa para iniciar a implementação de melhorias (BRAGLIA; CARMIGNANI; ZAMMORI, 2006). Isso se deve ao fato de o MFV permitir que se evidencie e formalize o processo como acontece realmente.

Dentre os benefícios da adoção dessa ferramenta, destaca-se a identificação de problemas e o projeto de um estado “ideal” para o processo. Esse estado ideal é perseguido por meio de ciclos de melhoria até o atingimento do desempenho desejado para o processo.

Desta forma, uma empresa de Santa Catarina que confecciona produtos ortopédicos e esportivos buscou auxílio junto a uma Instituição de Ensino Superior, com o intuito de identificar e formalizar seus problemas, a fim de propor melhorias para o aumento da sua eficiência e produtividade. Esta empresa relatava como problemas o fluxo do setor produtivo, em que a empresa observava baixo rendimento e estoques intermediários, além da variação na produtividade do processo. Porém estes problemas não estavam mensurados e formalizados. Neste contexto, este artigo tem por objetivo analisar o processo de fabricação de uma confecção de produtos ortopédicos e esportivos e propor melhorias por meio da aplicação do MFV. Para tanto, inicialmente a definição de objetivos e escopo do trabalho é feita. Desenhou-se então o mapa do estado atual do processo de fabricação. A seguir, uma análise do mapa foi feita e se obtiveram 8 pontos de melhoria. Através dessa análise, o mapa do estado futuro é feito e um plano de ação é proposto.

O artigo apresenta inicialmente uma revisão sobre os principais conceitos acerca da abordagem enxuta e do mapeamento do fluxo de valor é apresentada. A seguir são descritos os procedimentos metodológicos e o ambiente de estudo é caracterizado. Os resultados são então apresentados e por fim, a discussão e conclusão é feita.

2. ABORDAGEM ENXUTA

A abordagem enxuta tem como base a busca por fazer cada vez mais com cada vez menos recursos e está fundamentada em cinco princípios: identificar o valor; identificar a cadeia de valor; fazer o valor fluir sem interrupções; fazer o cliente puxar o valor; e buscar a perfeição (WOMACK; JONES, 1998). A abordagem enxuta é fundamentada no conceito de valor, buscando criar de valor para os clientes enquanto elimina desperdícios. Valor pode ser descrito como atividade, etapa ou evento que melhora a experiência do consumidor (WICKRAMASINGHE et al., 2014).

O valor é definido pelo cliente final, é atrelado ao produto (bem ou serviço) e corresponde à capacidade de atender as necessidades do cliente a um custo e tempo específicos (WOMACK; JONES, 2003). Dessa forma, as atividades podem ser classificadas em atividades que agregam e que não agregam valor. As atividades que agregam valor são aquelas pelas quais o consumidor está disposto a pagar, que transformam o produto ou serviço e são realizadas corretamente desde a primeira vez. Quando a atividade não atende a esses três requisitos ela pode ser descrita como uma atividade que não agrega valor, ou seja, desperdício (GRABAN, 2011).

Os desperdícios são categorizados em sete grupos (SHINGO; DILLON, 1989): superprodução, espera, processamento desnecessário, transporte, movimentação, estoque e defeitos. Para mitigar ou eliminar estes desperdícios, a abordagem lean utiliza-se de métodos e ferramentas como: *kanban*, *heijunka*, 5S, Mapeamento do Fluxo de Valor, *kaizen*, dentre outras.

2.1. MFV – Mapeamento do Fluxo de Valor

O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) é um processo cujo principal resultado é um mapa que representa o fluxo de valor de um sistema, ou seja, todas as ações ou processos ao longo do ciclo produtivo necessárias para prover as mudanças no produto ou serviço (ROTHER; SHOOK, 2003; JACKSON, 2009). Por isso, ele é uma possível etapa inicial para a implementação da abordagem enxuta (BRAGLIA; CARMIGNANI; ZAMMORI, 2006). O MFV permite que se faça um relato do estado atual do sistema e, através disso, se possa identificar as fontes de desperdício (ROTHER; SHOOK, 2003). Além disso, ele auxilia no

desenvolvimento de planos de ação para implementar melhorias que reduzam ou eliminem os desperdícios identificados. O MFV é realizado em quatro etapas, conforme é apresentado na Figura 1.

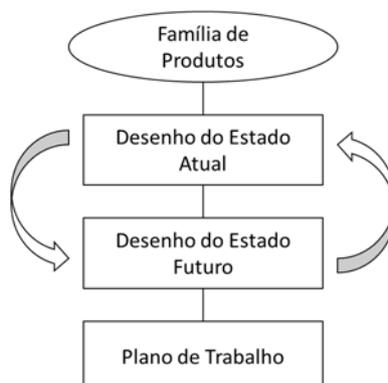


Figura 1 – Passos do MFV

Fonte: adaptado de Rother e Shook (2003, p. 57).

Pode-se apontar alguns benefícios oriundos do processo do MFV como o levantamento de informações sobre o desempenho dos processos de produção e sobre estoques que evidenciam gargalos e desperdícios, além dos pontos em que o planejamento e controle de produção entrega ordem de produção e sequenciamento (BRAGLIA; CARMIGNANI; ZAMMORI, 2006). Além disto, o MFV auxilia os gestores a enxergar o processo como um todo, ultrapassando as fronteiras departamentais e gera uma linguagem comum a todos os níveis da organização (ROTHER; SHOOK, 2003; BRAGLIA; FROSOLINI; ZAMMORI, 2009; GRABAN, 2011).

2.1.1. Preparação

Antes de se iniciar o MFV deve-se definir o problema gerencial e o escopo de trabalho da equipe do mapeamento. Dentre os itens que compreendem o escopo, destacam-se (WORTH *et al.*, 2013):

1. Os objetivos do mapeamento (claros, mensuráveis e com tempo meta especificado);
2. Fornecedores e entradas (quais as informações ou itens necessários para este fluxo iniciar e quem é responsável por elas);
3. Clientes e saídas (quais as informações ou itens que este fluxo entrega ao seu final e a quem deve ser entregue);
4. Métricas atuais utilizadas para mensurar o fluxo;
5. Limites do escopo (os limites do que será abordado dentro do fluxo selecionado);
6. O que não será abordado (atividades, fluxos, setores que não serão tratados no mapeamento).

Durante essa etapa, deve-se buscar definir qual o fluxo que será mapeado através da seleção de uma família de produtos representativa em relação aos objetivos do MFV. A família de produtos pode ser escolhida pela similaridade de processos dentro da linha de produção, pelo volume de vendas do produto, etc. Além disso, é importante que um time seja designado para realizar o MFV e que seja liderado por alguém que possua conhecimento sobre o fluxo de valor (ROTHER; SHOOK, 2003). Esse time deve ser multifuncional pois o ponto de vista de diferentes áreas melhora a análise e a busca de soluções e promove uma maior abrangência e visão sistêmica.

2.1.2. Mapa do Estado Atual

Após a definição do escopo do MFV, a próxima etapa corresponde à coleta de informações e desenho do Mapa do Estado Atual (MEA). O MEA representa a condição atual do sistema que está sendo analisado de forma a fornecer um retrato real da situação (ROTHER; SHOOK, 2003;

WORTH *et al.*, 2013). O MEA é descrito por métricas ou dados dos clientes, fornecedores, processos, fluxo de informações e tempo.

Para facilitar a compreensão de todos, o desenho do MEA deve ser feito de forma padronizada, tanto em termos de símbolos como de métricas. Eles podem variar devido aos diferentes objetivos do MFV, como devido a diferentes processos. Entretanto, algumas métricas comumente utilizadas são: o tempo de ciclo ou tempo de processo (corresponde à frequência de saída de um produto no processo) e o *lead time* (corresponde ao tempo atravessamento total em um processo) (ROTHER; SHOOK, 2003).

A partir do MEA, pode-se realizar uma análise para propor um estado futuro para os processos envolvidos no MFV. Devido a isso, o desenvolvimento do mapa deve ser realizado em conjunto com todos os envolvidos no processo, buscando o consenso e uma profunda compreensão da representação do mapa (WORTH *et al.*, 2013). A análise do MEA consiste em identificar as atividades que não agregam valor antes de elaborar o mapa do estado futuro (BRAGLIA; CARMIGNANI; ZAMMORI, 2006). Essa identificação pode ser feita sob a ótica dos desperdícios clássicos da produção enxuta, buscando no MEA os locais em que eles aparecem. Com base nesta análise, os problemas e desperdícios são elencados e estudados mais profundamente por meio de coleta e tratamento de dados (medições de tempo e/ou análises estatísticas). Após a análise do MEA, o Mapa do Estado Futuro (MEF) é proposto. Neste mapa, utilizam-se os conceitos, fundamentos e ferramentas da abordagem enxuta para eliminar os desperdícios levantados no MEA (LOCHER, 2008).

2.1.3. Mapa do Estado Futuro

O MEF é um mapa que representa um estado futuro desejado para o fluxo de valor que está sendo analisado. No MEF os desperdícios dos processos são eliminados ou reduzidos e o fluxo de produção apresenta um desempenho superior ao estado atual. Apesar de haverem particularidades nos processos e sistemas, pode-se seguir algumas diretrizes para elaborar o MEF, como (WORTH *et al.*, 2013; WERNER, 2007):

1. Requisitos dos processos (Comparar as saídas do fluxo de valor com os requisitos do cliente);
2. Oportunidades de fluxo contínuo (Desenvolver o fluxo contínuo sempre que possível);
3. Desenvolver soluções para situações que o fluxo não possa ser contínuo;
4. Nivelar capacidade para controlar variabilidade;
5. Melhoria e padronização do trabalho (Assegurar a estabilidade e qualidade por meio da padronização).

A identificação dos requisitos do processo possibilita evidenciar o que cada processo necessita receber do anterior, isto é, qual é a saída esperada do processo anterior no fluxo de valor. Para o processo fluir adequadamente, os requisitos necessários de um processo devem ser atendidos pelos seus processos anteriores.

2.1.4. Plano de Ação

Após a criação do MEF, ficam evidenciados as áreas de problemas que necessitam de ações para alcançarem a proposição do estado futuro. Para tanto, realiza-se o planejamento de ações a serem realizadas em forma de experimentos, visando melhorar os respectivos processos. Estes experimentos são baseados no método científico, codificado em ciclos de *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) (WORTH *et al.*, 2013).

Planos de implementação são gerados e utilizados para agir e acompanhar a execução do plano, permitindo assim medir o progresso das melhorias e apontar problemas. Os planos devem conter a descrição da condição inicial do processo e seus indicadores e a condição meta e seus

indicadores, que define como o processo deve estar após a implementação das melhorias. Além disso, o plano deve conter um cronograma de implementação com as tarefas e datas de realização previstas. (ROTHER; SHOOK, 2003).

Os planos de ações gerados são utilizados em eventos de melhoria, chamados eventos *Kaizen*. *Kaizen* é um termo oriundo da língua japonesa composto por duas palavras: (*kai*) mudança e (*zen*) para melhor. O termo traduzido para o português possui o sentido de melhoria contínua (LIKER; FRANZ, 2013). Os eventos *Kaizen* seguem a metodologia científica, assim como os processos de melhoria codificados no PDCA (KATO; SMALLEY, 2010). Importante salientar que o MFV é um processo cíclico, ou seja, ao atingir o estado almejado ele torna-se estado atual e devemos girar o ciclo novamente. Isso irá levar a organização a melhoria contínua, a busca pela perfeição.

2.2. Gráfico de Balanceamento de operadores

O processo de balanceamento de operações é o processo de dividir a carga de trabalho entre os operadores em uma sequência de processos de produção de forma a se aproximar ao máximo do *takt time* sem excedê-lo (TAPPING *et al.*, 2002). O *takt time* é o tempo do cliente e estabelece o ritmo em que o cliente adquire o produto ou serviço. Ele é calculado dividindo o tempo disponível de produção pela demanda do cliente (DENNIS, 2008).

Quando os processos possuem tempos similares e estão trabalhando de acordo com o *takt time*, isso indica que o trabalho é não apenas sincronizado, mas também produz na quantidade e ritmo adequado, evitando o pior dos desperdícios: a superprodução.

O gráfico de balanceamento de operadores (GBO) ou gráfico *Yamazumi* é usado para distribuir as tarefas entre os operadores de uma linha, ainda segundo Rother e Haris (2002) auxiliando a entender, criar, gerenciar e melhorar o fluxo contínuo. O GBO permite que se diferencie quais atividades agregam e não agregam valor, dessa forma, pode-se obter um estado futuro quando se retira as atividades que são desperdício. Além disso, é possível utilizar o *takt time* como referência para alocar as tarefas de forma a balancear o volume de trabalho nos postos de operação e criar um ritmo que evite desperdícios e esteja em conformidade com a demanda (TAPPING *et al.*, 2002).

Para construir o GBO, o primeiro passo é cronometrar cada elemento de trabalho separadamente de toda a sequência de trabalho executada pelo operador. A Figura 2 apresenta um exemplo de GBO, no qual é possível verificar a linha do *Takt Time*, os tempos de ciclo abaixo do *Takt* (operador A, B, C e D), a o tempo de ciclo acima do *Takt* (operador E), demonstrando ser uma ferramenta visual para verificação e análise de desperdícios.

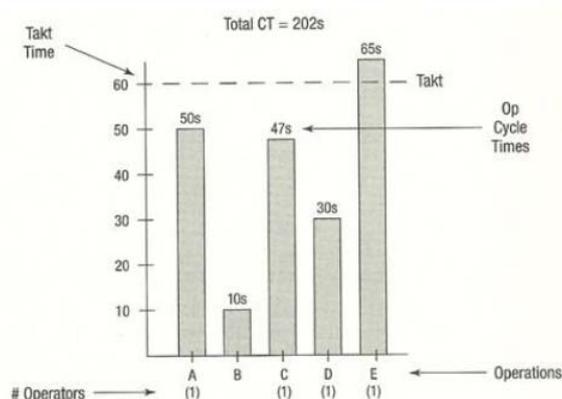


Figura 2 – Gráfico de balanceamento dos operadores (GBO)

Fonte: Tapping *et al* (2002).

3. Procedimentos metodológicos

O principal objetivo desse estudo foi analisar o processo de confecção de produtos ortopédicos e esportivos de modo a propor melhorias por meio do MFV. Para atingir esse objetivo, esse estudo baseou-se na metodologia proposta por Rother e Shook (2003) conforme é apresentado na Figura 1. O procedimento metodológico adotado é apresentado na Figura 3.

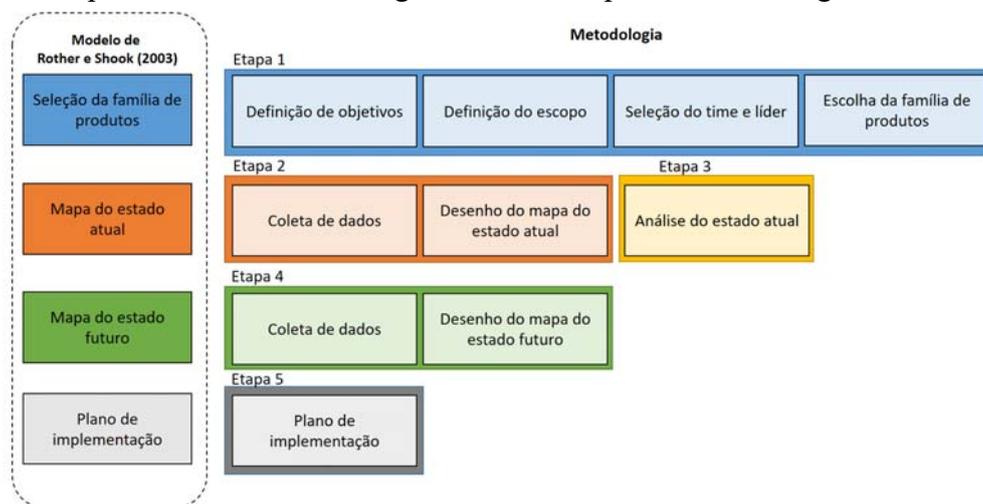


Figura 3 – Procedimentos metodológicos adotados

A primeira etapa consistiu em conhecer os problemas da empresa e estabelecer quais os objetivos que deveriam ser alcançados. Durante essa etapa, o escopo do trabalho foi definido. A seguir um time de mapeamento foi selecionado e um líder foi escolhido com base no conhecimento sobre a ferramenta MFV. A partir daí o time escolheu a família de produtos a ser mapeado. A segunda etapa corresponde à coleta de dados e informações e o desenho do Mapa do Estado Atual. O mapa foi desenhado à medida que os dados foram coletados. A sequência de atividades da etapa seguiu conforme proposto por Rother e Shook (2003), em que primeiro se coleta dados dos clientes e fornecedores, se esboça o processo, se desenha o fluxo de informações, coleta dados de desempenho dos processos e por fim, se desenha a linha do tempo. A terceira etapa consistiu em analisar o mapa do estado atual e identificar os desperdícios no processo de produção. Essa análise se deu de forma qualitativa, buscando relacionar os sete desperdícios propostos por SHINGO; DILLON (1989) com a situação atual dos processos. A partir dessa análise, vislumbrando o estado dos processos sem os desperdícios encontrados, desenhou-se como seria o estado futuro. Essa atividade corresponde à quarta etapa do estudo, ou seja, o mapa do estado futuro que retrata a condição de fluxo esperada para a produção do produto em estudo. A quinta etapa consiste em esboçar um plano de ação para as melhorias propostas no mapa do estado futuro.

3.1 Caracterização do ambiente estudado

O estudo foi realizado em uma empresa localizada no litoral de Santa Catarina, que fabrica objetos de Acetato-Vinilo de Etileno (EVA) e Neoprene para uso ortopédico, materiais para piscina e para academia. A empresa iniciou suas atividades em 1987 e hoje possui aproximadamente 430 produtos e 250 funcionários.

A empresa produz seus produtos em bateladas conforme previsão de vendas e a confirmação de pedidos. A previsão da sua demanda é realizada para 30, 60 e 90 dias. Esta previsão é confirmada à medida que os pedidos são fechados. A medida que os pedidos são fechados com seus clientes, a empresa gera as ordens de compra para os fornecedores. A empresa disponibiliza uma previsão de compras de 30 dias para os seus fornecedores.

4. Resultados

O estudo foi realizado em uma empresa do setor de produtos ortopédicos e esportivos, cujos principais problemas estavam associados à não formalização e mensuração dos problemas percebidos em relação ao fluxo produtivo.

4.1. Preparação

Os autores realizaram uma reunião com a direção da empresa com o objetivo de levantar os problemas existentes e definir os objetivos associados à adoção da abordagem enxuta na organização. Os principais problemas relatados estavam associados ao fluxo do setor produtivo, em que a empresa observava baixo rendimento e estoques intermediários, além da variação na produtividade do processo.

Desta forma, decidiu-se iniciar as melhorias por esse setor e para que se pudesse adotar melhorias sistêmicas, engajar os funcionários no processo, além de promover um entendimento profundo sobre o fluxo de valor optou-se por realizar o MFV. Os objetivos do mapeamento, bem como seu escopo foram construídos conjuntamente entre os autores e a direção da empresa e estavam relacionados com a redução do *lead time* pela melhoria do fluxo dos processos.

A partir disso, a família de produtos escolhida para o mapeamento foram as luvas sem dedos para academia. A escolha se deu pelo critério de volume de faturamento (30% do faturamento total). Os dados da família de produtos são apresentados no Quadro 1.

Dados da Família de Produtos	
<i>Luvas sem dedos para academia</i>	
<i>Linha de produção dedicada</i>	
Volume de faturamento	30%
Demanda	30000 unidades por mês
Turno	1 Turno de 8,4 horas
Operadores	13

Quadro 1 – Dados da família de produtos

4.2 Mapa do Estado Atual

O MEA foi construído inicialmente pela coleta e representação de dados do cliente e do fornecedor da linha de produção das luvas. A partir do pedido, o fornecedor entrega o neoprene a cada 30 dias aproximadamente de caminhão. Por outro lado, o cliente envia os pedidos com uma previsão para 30, 60 e 90 dias e recebe os produtos diariamente de caminhão. Após o fluxo do produto foi desenhado de forma a compreender a sequência de processos e etapas do fluxo de valor, conforme é apresentado na Figura 4.

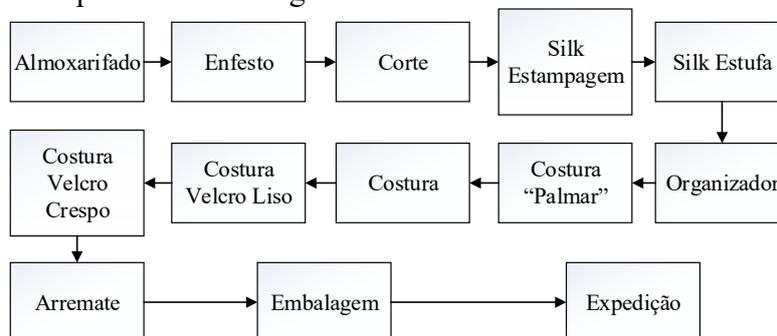


Figura 4 – Fluxo das luvas

A próxima etapa foi o desenho do fluxo de informações, desde a conexão com os fornecedores até o recebimento dos pedidos do cliente. O planejamento e controle da produção envia as ordens de produção para o primeiro processo, ou seja, o enfesto. Isso caracteriza um processo empurrado. Um primeiro esboço do MEA foi construído e se iniciou a coleta de dados de

desempenho dos processos. Devido aos objetivos do MFV, os dados dos processos coletados foram o nº de turnos, tempo de ciclo, tempo de troca e disponibilidade. Após a coleta, a linha do tempo foi desenhada, totalizando 143 segundos de tempo de agregação de valor e 17,90 dias de não agregação de valor, ou seja, 0,009% de agregação de valor. O MEA é apresentado no Apêndice A.

4.2. Análise do Mapa do Estado Atual

Com base no MEA, uma análise foi feita buscando os pontos em que havia desperdícios e interrupção do fluxo. Foram identificados 8 pontos de melhoria no mapa:

1. Baixa frequência de entrega de neoprene por parte dos fornecedores;
2. Estoque entre os processos de corte e estampa;
3. Problemas de qualidade no processo de estampagem;
4. Programação de produção empurrada;
5. Processamento desnecessário e grande volume de estoque no processo de organização;
6. Processos de costura com potencial para fluxo contínuo;
7. O processo de arremate é um processo que pode ser eliminado;
8. Estoque no processo de embalagem.

De forma a conhecer melhor os problemas e seus impactos, outros estudos foram realizados. A equipe efetuou uma análise dos postos de trabalho e desenhou um GBO dos processos como ocorrem atualmente, para tanto o *Takt* necessário é de 20,2 segundos, conforme apresentado na Figura 5.

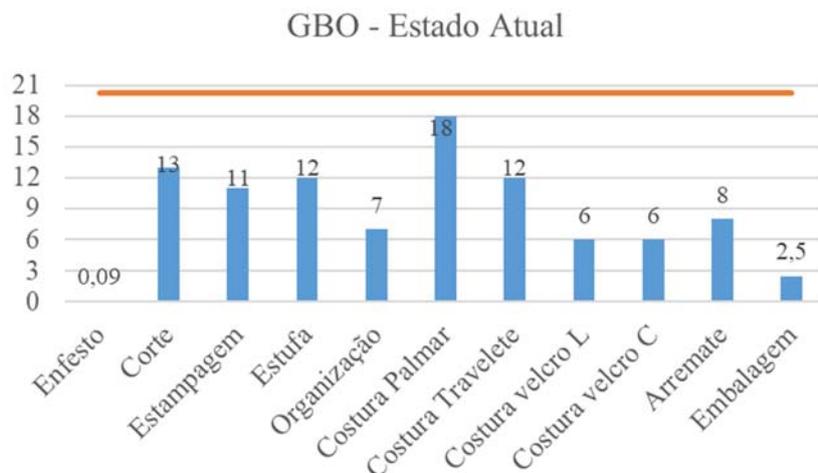


Figura 5 – GBO estado atual

É possível ver que existe um grande desbalanceamento de operações. Além disso, se observa ociosidade nos processos devido ao tempo de ciclo estar muito abaixo do *tempo takt*. Por isso, um novo GBO foi elaborado buscando balancear adequadamente as operações. Além disto, é possível remover atividades como a Organização e o Arremate, e reduzir o tempo de atividades como a Estampagem e a Estufa, desta forma o GBO do estado futuro foi estruturado, conforme apresentado na Figura 6.

Com a nova GBO, foi visto que seria possível realizar as operações com cinco operadores. Novas análises foram feitas, tendo em vista o balanceamento das atividades há a possibilidade de realizar uma célula de produção para este produto. Porém em decorrência do layout do ambiente, não é possível agrupar as atividades de Enfesto + Corte e Estampagem + Estufa com as demais atividades. Desta forma a possibilidade de elaboração da célula encontra-se nas atividades de costura até a embalagem.

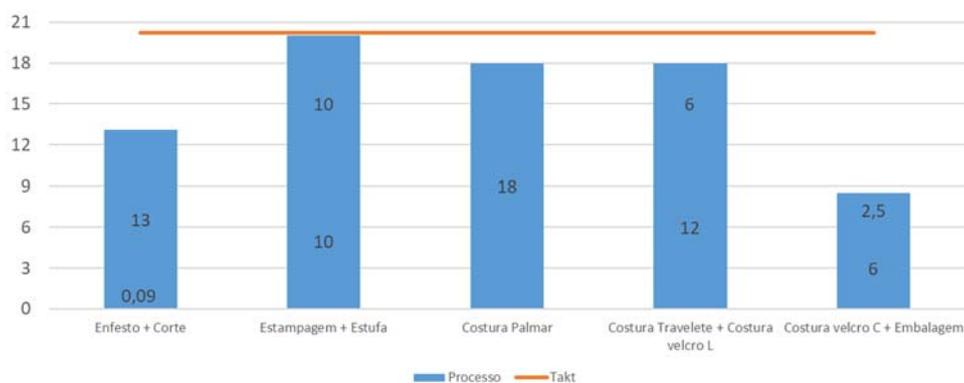


Figura 6 – GBO estado futuro

A partir dessas análises, um MEF foi proposto, considerando uma condição de fluxo ideal para o processo.

4.3. Mapa do Estado Futuro

Para esta elaboração do Mapa do Estado Futuro, inicialmente houve a coleta de dados, considerando as informações levantadas na análise do Estado Atual. Os requisitos dos processos foram considerados tanto nas interfaces externas, em relação aos clientes e fornecedores, quanto nas interfaces internas, entre cada processo.

Os pontos do processo em que seria possível estabelecer fluxo contínuo foram identificados, ressaltando assim em que local as células poderiam ser implementadas. Em locais em que o fluxo contínuo não foi possível, observou-se a possibilidade de puxar o processo. As oportunidades de melhoria, padronização e gerenciamento do trabalho foram apontadas, resultando em diretrizes para a elaboração do Mapa do Estado Futuro, conforme Apêndice B.

4.4. Plano de Implementação

A pós a elaboração do Mapa do Estado Futuro, o plano de implementação consiste nas ações a serem realizadas para que a empresa consiga chegar a este estado desejado. Dentre as ações poderíamos citar como aplicação de ferramentas a elaboração de supermercados, a implementação de Kanban's e de uma célula de produção.

Porém para que não falhe a implementação da abordagem Lean nesta organização e para que haja sustentabilidade ao longo do tempo, há a necessidade de desenvolver a cultura dos colaboradores, em seus hábitos e atitudes/rotinas (INGELSSON; BÄCKSTRÖM; SNYDER, 2018).

Desta forma propõem-se a utilização da abordagem Toyota Kata como meio de operacionalizar as mudanças e ao mesmo tempo desenvolver a cultura nos colaboradores voltada a melhoria contínua. A abordagem baseia-se em uma rotina de ciclos curtos de experimentação baseados no método científico, sendo uma forma ou padrão que pode ser praticada para desenvolver habilidades particulares e uma nova mentalidade (ROTHER, 2009).

A abordagem Toyota Kata parte, conforme Rother (2009), da visão e desafio da organização correspondendo ao planejamento estratégico. Após verifica-se a condição atual, neste caso o Mapa do Estado Atual, e em seguida a próxima Condição Alvo, construída no Mapa do Estado Futuro. Após isto, desenvolve-se ciclos de melhorias com base no método científico para tratar os problemas (obstáculos) a serem superados de modo a alcançar a Condição Alvo.

Esta sistemática auxilia não apenas na implementação, mas na melhoria contínua, uma vez que alcançado a Condição Alvo (Mapa do Estado Futuro), um novo mapa com novas melhorias pode ser proposto e utiliza-se a mesma rotina para alcançá-lo.

5. Considerações finais

Tendo em vista o objetivo deste trabalho que foi analisar o processo de fabricação de uma confecção de produtos ortopédicos e esportivos e propor melhorias por meio da aplicação do MFV, foi possível propor um Mapa do Estado futuro com as possíveis melhorias para o processo produtivo estudado.

A análise do processo e a formalização das informações permitiram identificar e conformar os problemas reais do processo produtivo. Os problemas inicialmente descritos como observados, relacionados ao baixo rendimento e estoques intermediários, além da variação na produtividade do processo foram formalizados no Mapa do Estado Atual.

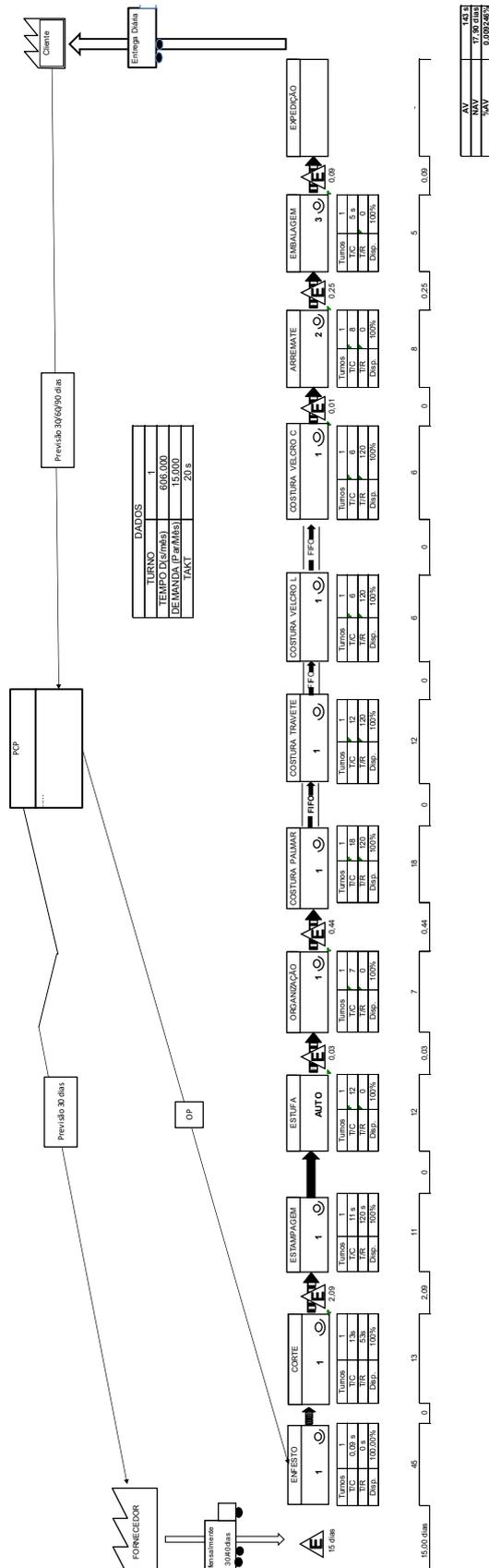
A análise deste mapa propiciou a proposição das melhorias para o Estado Futuro. Dentre elas, além das reduções de estoque ao longo do processo produtivo, que impactou diretamente no *Lead Time*, observou-se a possibilidade de criação de uma célula produtiva condensando atividades. Esta célula foi estabelecida a partir do estudo do Gráfico de Balanceamento de Atividades.

Diante das proposições apresetadas, este estudo pode evidenciar a utilização do MFV como ferramenta para formalização do processo produtivo, com o qual é possível identificar os problemas e sugerir recomendações futuras. Em relação a implementação, ao invés de elaborar um plano de ação para implantar ferramentas, sugerimos a abordagem Toyota Kata para desenvolver os colaboradores em conjunto com os processos buscando sustentabilidade e melhoria contínua do sistema de produção abordado.

Referências

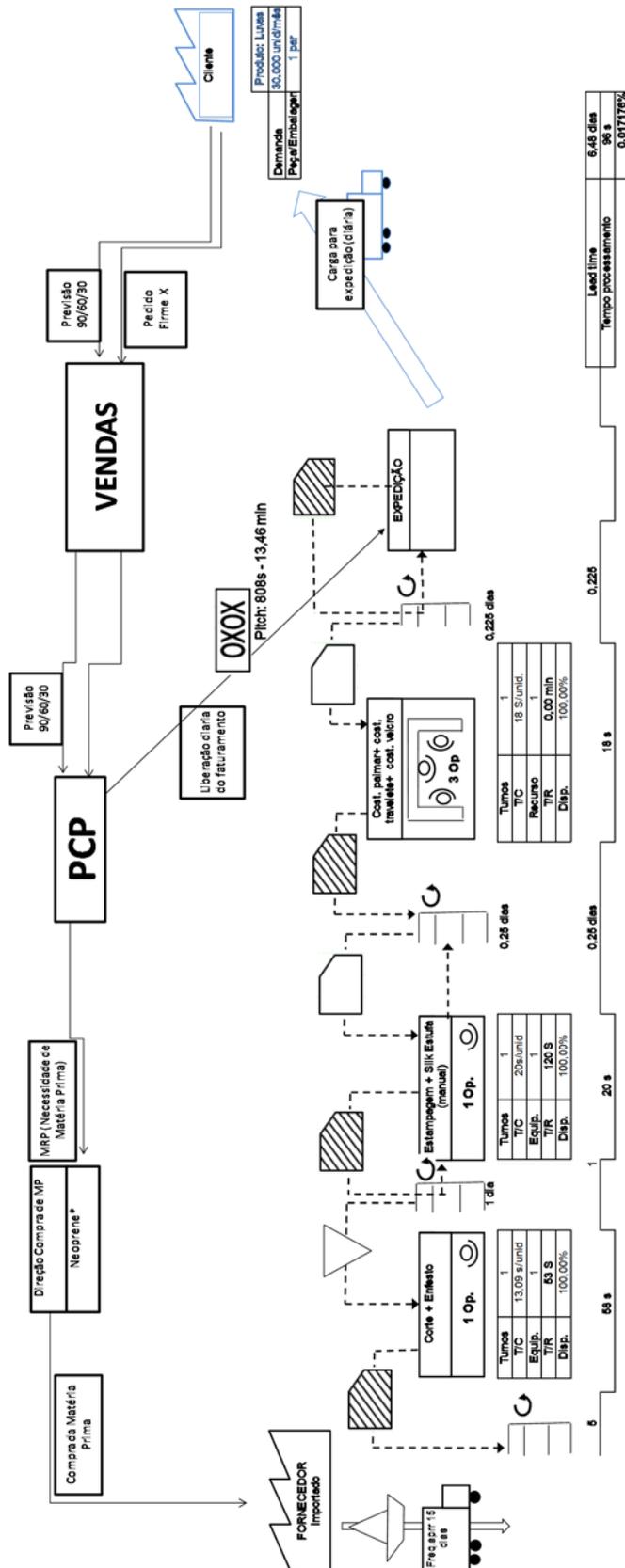
- BRAGLIA, M.; CARMIGNANI, G.; ZAMMORI, F.** *A new value stream mapping approach for complex production systems*. International journal of production research, v. 44, n. 18-19, p. 3929-3952. 2006.
- BRAGLIA, M.; FROSOLINI, M.; ZAMMORI, M.** *Uncertainty in value stream mapping analysis*. International Journal of logistics: Research and Applications, v. 12, n. 6, p. 435-453. 2009.
- DENNIS, P.** *Produção Lean Simplificada*. 2ª ed. Bookman, 2008.
- JACKSON, T. L.** *Mapping clinical value streams*. CRC Press. ISBN 1466551844. 2013.
- KATO, I.; SMALLEY, A.** *Toyota Kaizen methods: Six steps to improvement*. CRC press. ISBN 1439838534. 2010.
- LIKER, J. K.; FRANZ, J. K.** *O modelo Toyota de melhoria contínua: estratégia+ experiência operacional= desempenho superior*. Bookman. ISBN 8540701952. 2013.
- LOCHER, D. A.** *Value stream mapping for lean development: a how-to guide for streamlining time to market*. CRC Press. 2008.
- ROTHER, M.; SHOOK, J.** *Aprendendo a enxergar*. São Paulo: Lean Institute Brasil. 2003.
- SHINGO, S.; DILLON, A. P.** *A study of the Toyota production system: From an Industrial Engineering Viewpoint*. CRC Press, 1989.
- TAPPING, D; LUYSER, T.; SHUKER, T.** *Value Stream Management: eight steps to planning, mapping, and sustaining lean improvements*. Productivity Press, 2002. 169p.
- WERNER, S. M.** *Proposta de um modelo de gestão para alta hospitalar baseado na abordagem lean*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). UFSC, Florianópolis. 2017.
- WICKRAMASINGHE, N.; AL-HAKIM, L.; GONZALEZ, C.; TAN, J.** *Lean thinking for healthcare*. Springer, 2014. ISBN 1461480353.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T.** *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. New York: Simon and Schuster, 2003. ISBN 1439135959.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T.** *A mentalidade enxuta nas empresas*. Campus, 1998.
- WORTH, J.; SHUKER, T.; KEYTE, B.; OHAUS, K.; LUCKMAN, J.; VERBLE, D.; PALUSKA, K.; NICKEL, T.** *Aperfeiçoando a jornada do paciente: melhorando a segurança do paciente, a qualidade e a satisfação enquanto desenvolvemos habilidades para resolver problemas*. SP: Lean Institute Brasil. 2013.
- ROTHER M.** *Toyota Kata: Managing People for Improvement, Adaptiveness and Superior Results*. New York: McGraw Hill; 2009.
- INGELSSON, P.; BÄCKSTRÖM, I.; SNYDER, K.** *Strengthening quality culture in private sector and health care: What can we learn from applying soft measures?*. Leadership in Health Services, 2018.

Apêndice A



Apêndice A – Mapa do Estado Atual

Apêndice B



Apêndice B – Mapa do Estado Futuro