

Implementação do mapeamento de fluxo de valor de uma montadora de veículos, denominada empresa Beta

Implementation of a value stream mapping of an auto manufacturer, referred to as the Beta company

Daytta Cristina Vieira Mesquita

Aluna Especial do mestrado em Gestão Organizacional,
Administração/Engenharia, Universidade de Goiás – UFG.
Catalão, GO [Brasil]
dayttac@hotmail.com

Wisner Gonçalves Mesquita

Mestre em Gestão Organizacional, Administração/
Engenharia, Universidade de Goiás – UFG.
Catalão, GO [Brasil]
wisnermesquita_1@hotmail.com

Leandro Rodrigues da Silva Souza

Mestre em Gestão Organizacional, Administração/
Engenharia, Universidade de Goiás – UFG.
Catalão, GO [Brasil]
leandrorodrigues.s@gmail.com

Resumo

Objetivou-se neste trabalho realizar a implantação do Mapeamento de Fluxo de Valor (VSM) no departamento logístico de uma indústria denominada de empresa Beta. Utilizou-se a abordagem quali-quantitativa, pois, com ela, obtêm-se mais informações. A pesquisa se classifica como aplicada, haja vista que os dados apresentados deverão ser aplicados na prática, destacando-se o aperfeiçoamento do tempo de processamento, redução e/ou realocação de mão de obra e redistribuição de tarefas. Quanto aos objetivos, classifica-se como descritiva, pois descreve o comportamento dos fatos. Usou-se a abordagem de estudo de caso, que permite a maior exploração dos fatos. Este trabalho demonstra as vantagens que o VSM propiciou à empresa com a implementação da ferramenta e os ganhos obtidos, como a redução de mão de obra, qualidade de vida e bem-estar dos operadores (ergonomia), maior controle das peças abastecidas e eliminação de desperdícios. Conclui-se que é possível estender a ferramenta a outros setores na empresa.

Palavras-chave: Indústria automobilística. Logística. Mapeamento do fluxo de valor.

Abstract

The aim of this study is to realize the implementation of a Value Stream Mapping (VSM) in the logistics department of a company that will be referred to as “Beta”. A qualitative and quantitative approach was used in order to gather more information. It is applied research, given that the data presented should be applied in practice, with emphasis on improving the processing time, reducing and / or reallocating labor, and redistributing tasks. As for goals, it ranks as descriptive because it describes factual behavior. We used a case study approach, which allows for further exploration of the facts. This study demonstrates the advantages that VSM afforded to the company through its implementation and the gains obtained, such as workforce reduction, improved quality of life and well-being of workers (ergonomics), greater control of supplied parts, and elimination of waste. We conclude that it is possible to extend the tool to other areas in the company.

Key words: Automotive industry. Logistics. Value stream mapping.



1 Introdução

A globalização permitiu a expansão do mercado consumidor de forma acelerada, forçando as empresas a buscarem maneiras para se ajustarem ao mercado competitivo, por meio da inovação e da flexibilidade, e, ainda, de ações voltadas para a redução de custos e para a qualidade no atendimento aos clientes.

A identificação dos desperdícios que ocorrem dentro de uma empresa requer o uso de determinadas ferramentas, quais sejam: *kaizen*, mapeamento de processos e mapeamento de fluxo de valor, que é uma ferramenta desenvolvida pelo sistema de produção enxuta, que permite enxergar os desperdícios, facilitando o diagnóstico do processo.

Diante disso, o objetivo ora proposto é realizar a implantação do mapeamento do fluxo de valor no departamento logístico de uma empresa montadora de veículos, denominada aqui de empresa Beta. Os objetivos específicos são: i) realizar o levantamento bibliográfico sobre a produção em massa e enxuta; ii) conceituar o mapeamento do fluxo de valor; iii) discorrer sobre as vantagens e importância do mapeamento; e iv) apresentar os ganhos obtidos.

O estudo se justifica pela oportunidade de: vivenciar a implantação da ferramenta mapeamento do fluxo de valor; aprimorar o abastecimento do *flow rack*; melhorar a qualidade de vida dos operadores; eliminar a superprodução; e analisar os ganhos obtidos.

Ressalta-se que o trabalho apresentará os conceitos de produção em massa e enxuta e de mapeamento de fluxo de valor, destacando a importância destes, além disso, realizará um estudo de caso para referendar a proposta.

2 Referencial teórico

2.1 Produção em massa vs. enxuta

De acordo com Womack, Jones e Roos (2004), a produção em massa teve início em 1913, quando Henry Ford criou uma linha de montagem possibilitando a fabricação em massa do automóvel, ou seja, produção em grande escala. Este fato permitiu um ganho de nove horas e meia na produção de um veículo, antes eram doze horas, e uma pós-melhoria para duas horas e trinta minutos. Cinco anos antes da criação da produção em massa, Ford lançou o carro modelo T. Na época, era um carro relativamente barato, contudo, o inventor procurava uma forma eficiente de otimizar o processo de modo a reduzir mais os custos.

Conforme Jones e Womack (2004), a produção enxuta, conhecida como Sistema Toyota de Produção, surgiu no Japão, logo após a Segunda Guerra Mundial, na fábrica de automóvel Toyota. O sistema foi desenvolvido por Eiji Toyoda, um engenheiro que adaptou o sistema de produção norte americano à realidade japonesa, pois a empresa não dispunha de recursos (devido às más condições do mercado provocadas pela guerra), nem de alta produtividade para adotar o modelo americano (produção em massa). Portanto, a produção enxuta surgiu em razão de uma necessidade específica.

No entendimento de Shetty et al. (2010 apud TORTORELLA et al., 2013), a produção enxuta é uma filosofia implantada em várias empresas que objetivam obter flexibilidade e dinamicidade para atingir novos desafios competitivos.

Segundo Womack, Jones e Roos (2004), a produção enxuta – ao contrário da produção em massa, caracterizada por grandes lotes, estoques elevados e sem grande preocupação com os níveis de qualidade –, visa a lotes pequenos de produção, eliminação dos custos gerados pelos grandes estoques, ampliação da diversidade da produção e maximização da qualidade dos produtos, elimi-

nando o retrabalho e agregando valor às tarefas realizadas pelos trabalhadores.

De acordo com Gonçalves e Miyake (2013, p. 11), a “[...] produção enxuta foi um sistema desenvolvido para facilitar às pessoas a melhora contínua de suas atividades, para que estes resultados de melhorias possam ser ‘aprendidos’ pela organização [...]”.

Para Gonçalves e Miyake (2003), o modelo de produção enxuta possui algumas metodologias (Just-in-time, Total Quality Management (TQM), Total Productive Maintenance (TPM) e Kaizen) voltadas para a gestão industrial, que são usadas pela grande maioria das empresas.

Rother e Shook (2012) referem que o fluxo da produção enxuta pode ser obtido por meio da análise de toda ação que agrega ou não valor, além disso, ele contempla desde a matéria-prima até o consumidor final. A seguir, estão elencados os cinco princípios básicos para tornar as empresas mais flexíveis:

- Valor: é o ponto inicial para o pensamento enxuto, somente o cliente final poderá definir valor para um determinado produto; em suma, oferecer um produto errado de forma certa é desperdício.
- Fluxo de valor: são várias ações específicas indispensáveis para se levar um determinado produto a passar pelas três tarefas gerenciais críticas em qualquer negócio: solução de problemas (da concepção até o lançamento do produto, englobando um projeto minucioso); gerenciamento da informação (do recebimento do pedido até a entrega, seguindo um cronograma); e transformação física (inicia-se com a matéria-prima culminando com o produto acabado nas mãos do cliente).
- Fluxo: deve envolver todo o processo produtivo; as atividades devem gerar valor para a

etapa seguinte por meio de um fluxo contínuo.

- Puxar: entregar para o cliente interno e/ou externo o produto no momento certo, permitindo que o produto seja “puxado” apenas quando necessário.
- Perfeição: é a interação dos princípios acima.

A partir do momento em que a empresa define com exatidão o que é valor, identifica o fluxo de valor, fazendo com que as etapas fluam sucessivamente, deixando que os clientes puxem o valor. Nesse processo, por meio do mapeamento do fluxo de valor, haverá redução de esforço, tempo, espaço, custos, oferecimento dos produtos conforme o cliente deseja, com isso, a perfeição se torna algo próximo, tais mudanças permite que a empresa obtenha ganhos no processo.

2.1.1 Kanban

Para Jones e Womack (2004), *kanban* é uma palavra japonesa que significa sinais ou quadro de sinais, e é um dispositivo que libera dados para a produção ou informa a retirada de itens em um sistema puxado, impedindo que haja uma superprodução.

Ohno (1997 apud JONES, WOMACK, 2004) demonstra as vantagens da utilização de *kanban*: diminuição dos níveis de estoque, melhora na disponibilidade dos materiais, aumento da flexibilidade (proporciona alterações nos programas com mais facilidade e rapidez), organização das linhas de montagem, compra de acordo com a necessidade da linha de montagem (só se repõe quando se consome), definição exata da real necessidade de embalagens e uso racional destas, de área e sua utilização e controle visual do processo.

Assim, o *kanban* representa um sistema de controle de estoque por meio de cartões, visando à eliminação dos gastos e à redução do estoque. Além disso, ele permite agilizar a entrega e

a produção de peças e se configura como uma ferramenta que pode ser empregada em indústrias automobilísticas, de peças entre outras, desde que o nível de produção não sofra alterações demasiadas.

2.1.2 Os setes desperdícios

Para Ohno (1997 apud JONES, WOMACK, 2004), os sete tipos de desperdício comumente encontrados na produção em massa e que o sistema de produção enxuta visa eliminar são:

- Superprodução: produzir excessivamente ou cedo demais; é considerada a principal forma de desperdício, uma vez que colabora para todos os demais tipos de desperdício.
- Espera: grandes períodos em que o operador permanece ocioso, esperando enquanto as máquinas operam, tornando o fluxo pobre.
- Transporte: movimentação desnecessária de peças ou produtos.
- Processamento: realização de tarefas desnecessárias ou incorretas, comumente geradas por um equipamento ou projeto inadequado.
- Estoque: existência de estoques maiores que o mínimo necessário.
- Movimentação: movimentação desnecessária dos operadores, ambiente desorganizado, resultando em baixo desempenho quanto aos aspectos ergonômicos.
- Retrabalho: problemas frequentes com a qualidade do produto.

Os desperdícios geram custos onerosos para a empresa e eliminá-los ou reduzi-los a torna mais competitiva, ou seja, capaz de produzir mais com menos espaço e tempo, mão de obra, material, etc. A utilização de recursos exagerados (mão de obra, maquinário e material) provoca a superprodução, considerada a pior forma de desperdício.

Krings et al. (2006) ressaltam os ganhos que várias organizações tiveram ao adotarem o princípio enxuto, dentre eles a redução de desperdícios, manipulação de papéis, correção de erros de processamentos e outros.

A seguir, será apresentada uma breve explicação sobre os modelos de produção.

2.1.3 Modelo de produção

Para Shingo (1996), o modelo de produção empurrado é quando a empresa “empurra” produtos para o mercado. Este modelo se caracteriza por possuir grande volume de estoque de segurança, com o intuito de atender a um aumento na demanda. Os lotes a serem produzidos possuem grandes alterações, portanto, não há ligação com a demanda real do cliente, gerando um volume de itens obsoletos. Segundo Tubino (2000), a produção empurrada se constitui a partir do momento da elaboração periódica da programação de toda a produção, desde a aquisição da matéria-prima até a montagem do produto.

Diferentemente do modelo empurrado, no sistema puxado, de acordo com Shingo (1996), o mercado “puxa” os produtos a serem produzidos, ou seja, ele determina a produção, as características e a velocidade. Ele se diferencia do empurrado por reduzir o estoque, minimizar tempos de solicitação de peças nos fornecedores e eliminar os desperdícios. De acordo com Tubino (2000), na produção puxada, o cliente irá solicitar o produto para, a partir daí, este ser produzido, desse modo, a aquisição do material é realizada por meio dos estoques dos fornecedores.

Existe uma tendência das empresas migrarem da produção empurrada para a puxada, diante disso, é necessário que grande parte dos fornecedores esteja alocada próxima à empresa, para que haja a redução e maior controle dos estoques e eliminação dos desperdícios.

2.2 VSM: mapeamento de fluxo de valor

De acordo com Gonçalves e Miyake (2003), o mapeamento de fluxo de valor, ou Value Stream Mapping (VSM), tem como intuito agregar conceitos, técnicas e valor aos processos produtivos, buscando implantar conceitos enxutos, otimizados, organizados e eliminar desperdícios.

Para Rother e Shook (2012, p.1),

Um fluxo de valor é toda ação (agregando valor ou não) necessária para trazer um produto por todos os fluxos essenciais a cada produto: 1: O fluxo de produção, desde a matéria-prima até os braços do consumidor, 2: O fluxo do projeto do produto, da concepção até o lançamento.

Os autores ainda ressaltam que fluxo de valor é um processo mais amplo, isto é, não se podem considerar apenas os processos individuais, mas melhorar o processo como um todo e não tornando ótimas apenas algumas de suas partes. Milnitz e Tubino (2013) diz que o mapeamento permite focalizar e definir um cliente, com intuito de eliminar atividades que não acrescentam valor e de diminuir os procedimentos complexos existentes.

De acordo com Jones e Womack (2004), o objetivo principal do mapeamento de fluxo de valor é obter uma visão clara dos processos e de alguns de seus desperdícios, bem como propor medidas eficazes de análise, que podem auxiliar o projeto de otimização do fluxo e eliminação de desperdícios. Vale ressaltar que, ao implementar um fluxo, deve-se conhecer todo o sistema, por isso, mapear o fluxo tem a função de auxiliar na visão geral do estado ideal ou melhorado.

É necessário conhecer os ícones (figuras) pré-definidos para desenhar o mapa do fluxo de valor

de um determinado processo, no entanto, é permitida a criação de novos ícones por parte da equipe que compõe a implementação de um VSM, para a representação de detalhes característicos do processo. A Figura 1 mostra alguns dos ícones usados para se desenhar o mapa.

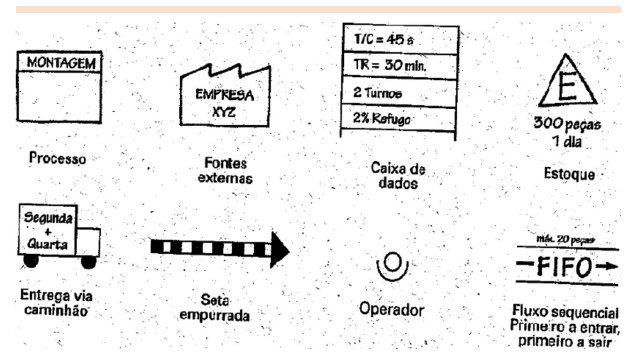


Figura 1: Ícones usados no mapa do fluxo de valor

Fonte: Rother e Shook (2012, p.105).

A Figura 1 retrata alguns ícones usados na criação do mapa do fluxo de valor, em que é representado o ícone de um processo, as fontes externas (mercado e clientes), a caixa de dados com as principais informações (tempo de ciclo, tempo de troca, turnos trabalhados e percentual de refugo), as quantidades de peças consumidas em um dia de produção, os dias de entrega e o modal utilizado, o modelo de produção, entre outros.

Gann e Salter (2000) afirmam que as atividades decorrentes de processos são executadas pelas organizações de forma primordial e interligada ao fluxo de valor de um projeto para outro, usando assim, além do mapeamento de fluxo de valor, o histórico de projetos anteriores. Já os autores, Tapping e Shuker (2002) sugerem adequações para aplicação do mapeamento do fluxo de valor ao fluxo de informações, incluindo documentações das atividades do processo em questão, identificação das pessoas-chave, etc. A seguir, são apresentadas as etapas do mapeamento do fluxo de valor.



2.2.1 Etapas do mapeamento

Vale ressaltar que, de acordo com Rother e Shook (2012), nem todos os mapeamentos precisam obrigatoriamente passar por todas as etapas a seguir:

- O primeiro passo desta ferramenta é identificar as famílias de produtos, levando em consideração as semelhanças no processo, ou seja, produtos que passam por etapas semelhantes de processamento e utilizam equipamentos comuns.
- O passo seguinte é desenhar o mapa do estado atual e futuro. Para o desenvolvimento do mapa atual é necessário fazer uma análise da situação atual do processo, por meio de uma coleta de informações no chão de fábrica; usa-se um conjunto de símbolos a fim de representar os processos e fluxos no mapa. O mapa do estado futuro tem o objetivo de apresentar melhorias para a implementação, visando a minimizar ou eliminar os desperdícios.
- Por fim, a etapa de plano de trabalho é a descrição de como o estado futuro será alcançado. A busca pela melhoria contínua é constante, por isso, após a implantação do estado futuro, realiza-se todo o processo novamente.
- Para que o mapa do estado futuro alcance o fluxo enxuto, os seguintes princípios enxutos (princípios *lean*) devem ser observados, conforme Rother e Shook (2012):
- Produzir de acordo com o *takt time*: é o tempo de produção disponível pela demanda do cliente, ou seja, é o “ritmo” em que o cliente solicita os produtos acabados.
- Desenvolver um fluxo contínuo em que for possível produzir um produto sem paradas, eliminando desperdícios.

- Utilizar os “supermercados¹” para controlar a produção, na qual o fluxo contínuo não se estende aos processos anteriores: existem locais no fluxo onde a produção em lote é necessária, para isso, é implantado o sistema puxado com supermercado, em que o cliente retira somente quando precisa e o fornecedor reabastece. Vale lembrar que o sistema responsável pela movimentação é o *kanban*.
- Procurar enviar a programação do cliente para somente um processo de produção: o chamado “processo puxador” é o responsável por controlar o ritmo dos processos anteriores.
- Nivelar o *mix* de produção: distribuir a produção de diferentes produtos uniformemente durante um período de tempo, alternando repetidamente os lotes menores de diferentes produtos, e não dividi-los por períodos (manhã e tarde). Quanto maior o nivelamento do *mix* no processo puxador, melhor será sua resposta a diferentes pedidos dos clientes com um *lead time* curto.
- Nivelar o volume de produção: criar uma puxada inicial com a liberação e retirada de apenas um pequeno e uniforme incremento de trabalho no processo puxador.
-

Para atingir o fluxo enxuto, é importante que o tempo da produção seja o mesmo que o cliente solicitar, em que, se possível, a produção deve seguir sem haver paradas, fazendo o uso de supermercados, usando o modelo puxado, equiparando o *mix* e a quantidade produzida. A seguir serão expostos os benefícios do VSM.

2.2.2 Benefícios

Para Ferro (2012 apud ROTHER, SHOOK, 2012), o mapeamento permite que as empresas descubram seus desperdícios, de modo que as melhorias contribuam positivamente para seu desem-

penho. Desta feita, procura-se impedir a criação de melhorias pontuais (ações que melhoram somente o local e não o processo como um todo), que não oferecem grandes resultados e possuem pequena duração.

Além disso, o mapeamento auxilia a empresa a estabelecer sua real capacidade de desenvolver: o *lead time* correto, a melhor distribuição dos recursos (materiais e humanos), a visibilidade da real situação da organização, o desenvolvimento de melhoria contínua e o foco adequado das diversas ferramentas *lean*.

De acordo com Rother e Shook (2012), o mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta que, além de permitir a otimização do fluxo do processo, proporciona à empresa várias formas para garantir o conhecimento e o controle do processo produtivo, tais como: definição real da capacidade produtiva, demarcação da mão de obra real, viabilização de recursos, desenvolvimento de metas de melhorias do processo, uso correto do espaço físico devido à redução de estoques, diminuição dos custos com retrabalho, otimização do uso de equipamentos e participação das pessoas na empresa.

3 Metodologia

A utilização da pesquisa qualitativa e quantitativa, em conjunto, permite a obtenção de mais dados do que se obteria com apenas um dos tipos de estudo. Em relação à natureza da investigação, esta se classifica como aplicada, pois apresenta o objetivo de desenvolver conhecimentos para aplicabilidade prática.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é classificada como descritiva. Para Collis e Hussey (2005), o propósito fundamental do estudo descritivo é discorrer sobre o comportamento dos fatos, com a finalidade de obter informações sobre os elemen-

tos de um determinado problema, como forma de demonstrar a veracidade do trabalho.

Em relação ao tipo de abordagem, a pesquisa se classifica como estudo de caso, que, segundo Viana (2001), é uma forma de realizar um estudo em que as informações são ricas em detalhes, permitindo uma maior compreensão do trabalho aplicado. Miguel (2007) ressalta que o estudo de caso é um estudo baseado na experiência que investiga um determinado fato.

4 Aplicação do mapeamento de fluxo de valor na empresa Beta em Catalão (GO)

Este trabalho apresenta os resultados do estudo realizado na empresa Beta com a implantação do mapeamento do fluxo de valor no departamento logístico.

Em setembro de 1998 foi inaugurada a planta de produção em Catalão, que ocupava 630.000 m². Em 2007, a empresa produziu seu centésimo milésimo (100.000^o) veículo.

4.1 Estado atual

A Figura 2, mais adiante, mostra o estado atual do processo, ou seja, a condição em que este se encontra. Portanto, neste momento, é de extrema importância uma análise criteriosa e sensata sobre as reais condições do processo.

Observa-se no mapa, na Figura 2, que o cliente é o *Flow rack*, ou seja, as peças são retiradas do estoque nacional e são abastecidas no *Flow rack*. Tal percurso possui 15 metros, levando-se em consideração que o operador vai e volta, desse modo, são 30 metros percorridos a cada abastecimento. Durante todo o dia, cada operador realiza sete abastecimentos, portanto, no final da jornada de trabalho, cada operador terá percorrido 210 metros, anualmente serão, em média, 50 km. Em

se tratando do tempo para tal percurso, são gastos quatro minutos (*Flow rack* até o estoque nacional), considerando-se que o operador vai e volta, dessa forma, são oito minutos de caminhada para realizar cada abastecimento, assim, no final do dia, cada operador terá gasto 56 minutos nessa ação, anualmente serão gastas 224 horas de caminhada. Vale ressaltar que, no total, seis operadores realizam a mesma atividade durante todo o dia.

Ao realizar o abastecimento no *Flow rack*, cada operador leva (empurra) um cesto aramado pesando cerca de 40 kg. Para saber quais peças deverá abastecer, ele cria uma lista usando como ferramenta o “*feeling*”. Nessa tarefa, os seis trabalhadores gastam, em média, nove minutos cada um, ressaltando-se que a lista é criada a cada abastecimento.

A Figura 2 demonstra ainda que o *lead time* (LT) é de sete dias, somando-se o tempo de todas as peças, ou seja, o tempo que a peça

permanece no *Flow rack* até estar pronta para ser usada. Em relação ao tempo de ciclo (TC) das peças, este é de sete horas e cinquenta e seis minutos. O TC é o somatório do tempo de desenvolvimento da lista, da caminhada (ida e volta entre o estoque nacional e *Flow rack*), da separação de embalagens, da realização do *re-pack*², da colocação das peças no *Flow rack* e de eventuais necessidades fisiológicas.

Nota-se, na Figura 2, a presença de um supermercado, que é necessário, pois armazena uma pequena quantidade de peças que será usada durante o decorrer do dia.

Percebe-se que a operação de abastecimento do *Flow rack* é complexa, o tempo despendido para o abastecimento é grande, o número de pessoas é mais que suficiente, e o estado futuro, que será apresentado a seguir, visa a eliminar os desperdícios (tempo ocioso), tornando o processo mais enxuto.

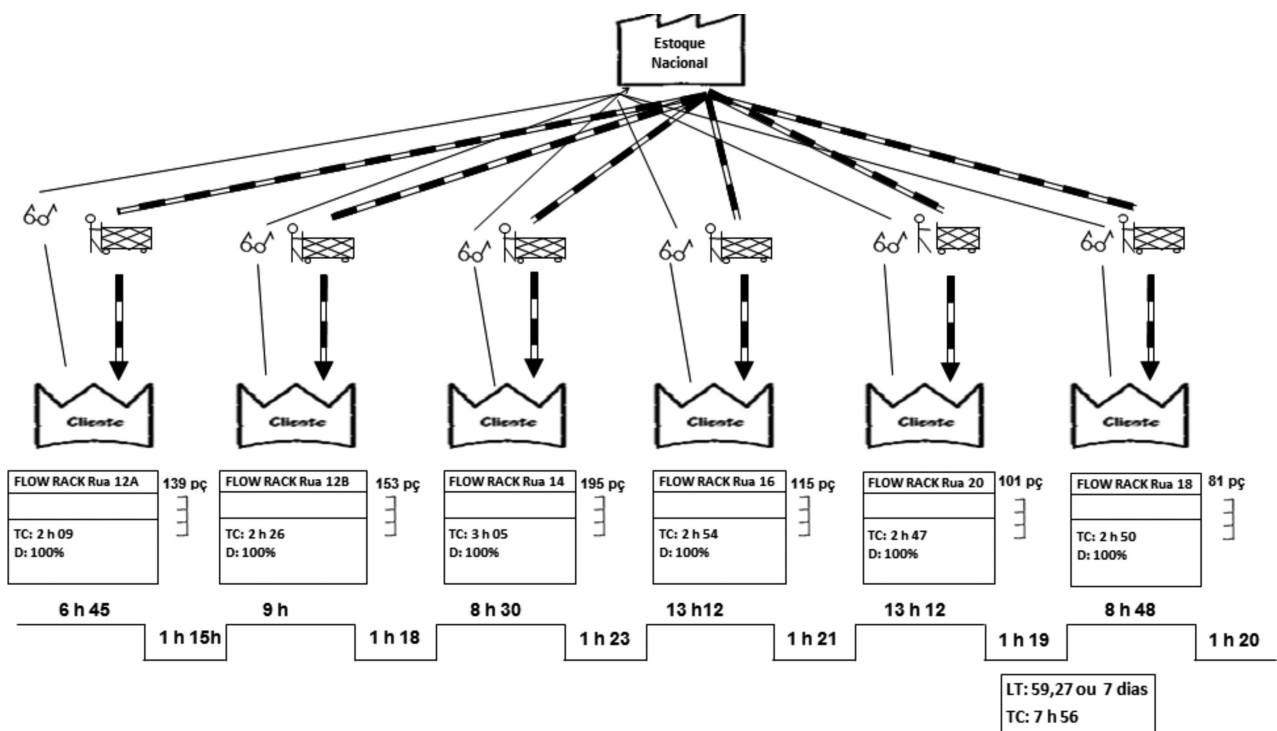


Figura 2: Mapa do estado atual

Fonte: Os autores.

4.2 Estado futuro

A Figura 3 permite analisar o estado futuro do processo, ou seja, a condição em que este ficará pós-implantado, podendo ser alterado durante a implantação. Nesse momento, é importante demonstrar as melhorias realizadas no processo. Destaca-se que o cliente continua sendo o *Flow rack*, todos os operadores foram transferidos para o estoque nacional (local fixo) e o supermercado no *Flow rack* foi mantido, pois a necessidade de estoque de peças continua sendo de, no máximo, um dia e meio.

Havia, no estado atual (antigo), seis operadores realizando a mesma atividade, o número foi reduzido para cinco (estado futuro); portanto, houve ganho de uma mão de obra, a qual foi realocada para outro processo, evitando a contratação de um operador, assim, a empresa obteve um ganho de R\$ 28.248,00/ano.

A partir desse momento, no estado futuro (implantado), o abastecimento de peças do estoque nacional para o *Flow rack* passou a ser realizado por um dos cinco operadores com auxílio de um rebocador (considerado como melhoria), que estava em desuso e em depreciação, eliminando a necessidade de deslocamento de pessoas, e proporcionando um ganho na qualidade de vida e bem-estar dos operadores (ergonomia). As peças são colocadas no *Flow rack* pelos compradores – operadores que pertencem a outro processo e que possuem tempo ocioso.

Foram implementados cartões *kanbans* (considerados como melhoria) para se obter maior controle, substituindo o desenvolvimento de lista antes por *feeling*/olhos, eliminando a superprodução, pois, ao criar a lista, o operador abastecia peças que não seriam usadas no momento, ou seja, as peças eram empurradas. Com a implantação do cartão, passou a ser um sistema puxado. Ressalte-se que o tempo da criação da lista foi substituído pela separação dos cartões, o

que leva seis minutos para ser efetuado, lembrando que a separação de embalagem foi mantida. Percebe-se, na Figura 3, que o *lead time* continua o mesmo; porém, houve um ganho no tempo de ciclo de 50 minutos, ou seja, um ganho de dez minutos por operador.

Nota-se que a operação de abastecimento do *Flow rack* foi enxugada, justamente pela implantação do estado futuro, pois os desperdícios foram eliminados, proporcionando ganhos em qualidade de vida para os operadores e nos processos de produção para a empresa. A seguir, serão apresentados os avanços do VSM.

4.3 Plano de trabalho

Inicialmente, foram desenvolvidos os cartões *kanban*, para a eliminação da superprodução. Em seguida, as peças do *Flow rack*, que possuíam menor fluxo de saída, foram transferidas para as ruas 12A e 12B, possibilitando a junção das ruas.

Além disso, foram realizados treinamentos com os operadores envolvidos no processo em questão, com o objetivo de conceituar a ferramenta e também demonstrar a importância destas.

4.4 Situações advindas com mapeamento do fluxo de valor

Como foi discutido no trabalho, nota-se que houve muitas melhorias no processo após a implantação do mapeamento do fluxo de valor, tais como:

- **Movimentação:** observa-se que houve uma redução considerável na movimentação de pessoas.
- **Redução de pessoas:** houve a redução de 17%, ou seja, anteriormente eram seis operadores, a quantidade atual é de cinco operadores.
- **Implantação do cartão *kanban*:** a lista contendo a necessidade de reposição das peças

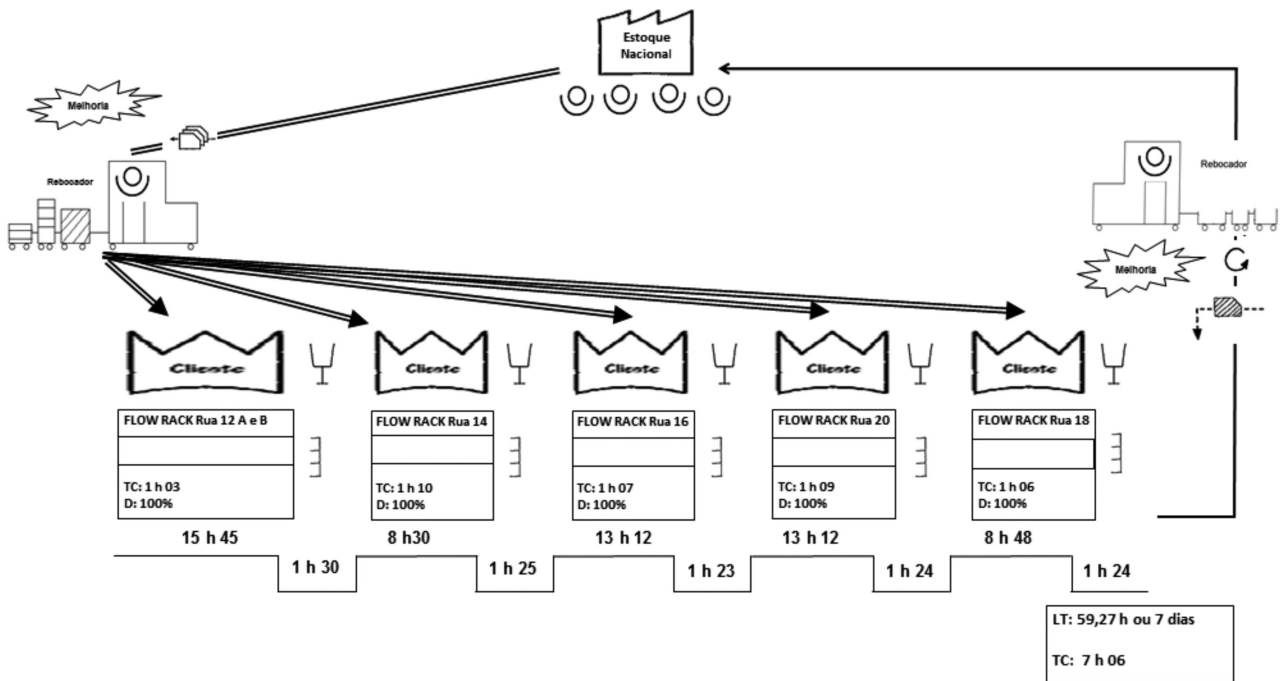


Figura 3: Mapa do estado futuro

Fonte: Os autores.

era elaborada pelos operadores (*feeling*), e atualmente passou a ser controlada pelo cartão *kanban*.

- Rebocador: eliminou-se o tráfego de operadores empurrando o cesto aramado com peças pesadas.
- Ergonomia.

As melhorias obtidas foram de grande importância, pois ocasionaram um impacto significativo na qualidade de vida dos operadores, maior controle das peças abastecidas e utilização de um equipamento que estava parado e em depreciação.

Vale ressaltar que, durante a implantação da ferramenta, foram identificadas oposições (resistências) por parte dos envolvidos no processo, pelo fato de não aceitarem prontamente o novo procedimento, demandando vários treinamentos para conscientização sobre a importância da ferramenta e da mudança cultural. Outra dificuldade

encontrada foi com relação à realização das medições dos tempos (cronoanálise), pois os operadores temiam ser desligados da empresa; no entanto, as medições foram realizadas com cautela, precisão e de forma oculta.

5 Considerações finais

Verifica-se, por meio dos resultados obtidos, que o intuito deste trabalho de implantar o mapeamento do fluxo de valor no departamento logístico na empresa Beta foi alcançado. Assim como, foi possível identificar vantagens obtidas por meio dessa implantação, quais sejam: a redução de uma mão de obra, que representa um ganho de R\$ 28.248,00/ano; melhoria na qualidade de vida dos trabalhadores do departamento, devido à utilização do rebocador, o que promoveu a menor locomoção dos operadores; maior controle das peças abastecidas por meio da implantação do

cartão *kanban* e redução dos sete desperdícios já conceituados no referencial teórico. O estudo de caso evidenciou ganhos financeiros, ergonômicos e culturais, demonstrando, na prática, ser condizente com a teoria.

Devido ao curto tempo para entrega do projeto à empresa estudada, não foram analisados outros itens para melhoramentos; porém, destaca-se a necessidade de melhoria na alocação das peças no estoque nacional. Ocorre que, nesse local, estas são acondicionadas em grandes caixas, o que dificulta sua localização e acesso fácil para o processo de *repack*, ocasionando longos deslocamentos e perda de tempo por parte dos operadores. Logo, sugere-se implementar mudanças que facilitem essa operação e tragam benefícios aos trabalhadores – melhorando sua qualidade de vida, em virtude de um menor desgaste físico promovido por uma ergonomia mais bem planejada –, e ganhos à empresa – diminuindo o tempo gasto para execução das tarefas e, assim, entre outras vantagens, possibilitando a redução do número de funcionários no setor.

Por fim, espera-se que este estudo colabore de forma efetiva para que a empresa Beta continue fazendo uso do mapeamento de fluxo de valor em outros departamentos, obtendo ganhos e eliminando desperdícios, bem como sirva de incentivo para novas investigações sobre a aplicação desta ferramenta no setor de logística de empresas a fim de evitar desperdícios e torná-las competitivas.

Notas

- 1 Para Rother e Shook (2012), o supermercado deve localizar-se próximo ao fornecedor, de modo que as peças permaneçam prontas para serem usadas, agilizando o atendimento ao cliente, que deve levar, no mínimo, de um a cinco dias.
- 2 Elaborado pelos autores (2013), *repack* é a transferência de peças de embalagens grandes para embalagens menores, de acordo com a necessidade.

Referências

- COLLIS, J.; HUSSEY, R. *Pesquisa em Administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- GANN, D. M.; SALTER, A. J. Innovation in project-based, service enhanced firms: construction of complex products and systems. *Research Policy*. v. 29, n. 7, p. 955-972, 2000.
- GONÇALVES, H. S. et al. Sistema de produção enxuta: analisando as práticas adotadas em uma indústria têxtil paraibana. *Revista GEPROS – Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, Bauru, Ano 8, n. 1, jan.-mar. 2013, p. 9-21.
- GONÇALVES, M. S.; MIYAKE, D. I. *Fatores críticos para a aplicação do mapeamento do fluxo de valor em projetos de melhorias*. São Paulo: EPUSP, 2003.
- JONES, D.; WOMACK, J. *Mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza*. Trad. Ana Beatriz Rodrigues e Priscila Martins Celeste. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- KRINGS, D.; LEVINE, D.; WALL, T. The use of lean local government. *PM Public Management*, v. 88, n. 8, p. 12-17, 2006.
- MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. *Gestão & Produção*, v. 17, n. 1. São Paulo, 2007.
- MILNITZ, D.; TUBINO, D. F. Aplicação do método de mapeamento de fluxo de valor no setor de engenharia de uma empresa têxtil. *ExactaEP*, v. 11, n. 2, p. 199-212, 2013.
- ROTHER, M.; SHOOK, J. *Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar desperdícios*. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2012.
- SHINGO, S. *Sistema Toyota de Produção: do ponto de vista da Engenharia de Produção*. Porto Alegre: Bookman, 1996.
- TAPPING, D.; SHUKER, T. *Value stream management for the lean office: 8 steps to planning, mapping and sustaining lean improvements in administrative areas*. New York: Productive Press, 2002.
- TORTORELLA, G. L.; VIEIRA, J. F. F.; FOGLIATTO, F. S. Avaliação das dimensões de aprendizagem organizacional e importância das práticas de gerenciamento de pessoas na implantação da produção enxuta: uma pesquisa exploratória em empresas de médio porte. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 20., 2013. Bauru. *Anais...* Bauru: SIMPEP, 2013.
- TUBINO, D. F. *Manual de planejamento e controle da produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.



VIANNA, I. A. *Metodologia do trabalho científico: um enfoque didático da produção científica*. São Paulo: E.P.U, 2001.

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

Recebido em 26 mar. 2014 / aprovado em 29 set. 2014

Para referenciar este texto

MESQUITA, D. C. V.; MESQUITA, W. G.; SOUZA, L. R. S. Implementação do mapeamento de fluxo de valor de uma montadora de veículos, denominada empresa Beta. *Exacta – EP*, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 197-208, 2014.