

Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios no processo de compra e armazenagem de uma distribuidora de bebidas no sudeste do Pará

Renata Sampaio Marques de Souza, Aline Gabriela Ribeiro Sousa, Elenita Melo da Trindade, Marcos Vinicius Candeira Sousa, Nayara Cortês Filgueira Loureiro

Resumo: É essencial que as organizações se mantenham competitivas, seja através do seu preço, qualidade dos produtos, ou no seu nível de serviço ao cliente. Para isso, é necessário, portanto, que as organizações adotem algumas medidas para eliminar desperdícios, diminuir custos e consequentemente, aumentar os lucros. Tendo em vista os métodos da filosofia Lean Manufacturing, optou-se neste estudo realizar a aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) em uma distribuidora de bebidas localizada no sudeste do Pará, o qual teve-se como objetivo analisar a aplicação desse método desde o processo de compra, armazenamento até a disposição das mercadorias para o cliente final, e averiguar o lead time de compra e o gerenciamento dos estoques da mesma. Ademais, demonstrar a importância do layout como ferramenta de auxílio para uma melhor visualização da disposição de máquinas e processos. Sendo assim, inicialmente foi feita a seleção da família de produto que mais vendem, após isso mapeado o referido fluxo, em seguida foi aplicado o mapa futuro. Desta forma, a presente pesquisa apresenta como resultados a identificação de desperdícios no processo, e nas considerações pode ser constatada as diferenças encontradas por meio da aplicação dessa ferramenta, bem como evidenciar o layout como importante ferramenta de auxílio para este estudo.

Palavras chave: Mapeamento, desperdício, layout, FIFO.

Analysis of the application of value stream mapping in the identification of waste in the purchase and storage process of a beverage distributor in southeastern Pará

Abstract: It is essential that organizations remain competitive, either through price, product quality, or customer service level, so organizations need to take some steps to eliminate waste, reduce costs and therefore, increase profits. Considering the lean manufacturing philosophy methods, it was decided in this study to apply Value Stream Mapping (VSM) in a beverage distributor located in southeast Pará, whose objective was to analyze the application of this method since the process of purchasing, storing until the disposition of the goods to the end customer, and verifying the purchase lead time and inventory management of the same. Moreover, demonstrate the importance of layout as an aid tool for a better visualization of the arrangement of machines and processes. Thus, initially the selection of the bestselling product family was made, after which the flow was mapped, then some improvement measures were proposed and then the future state map was applied. Thus, this research presents as results the identification of waste in the process, and in the considerations can be found the differences found through the application of this tool, as well as highlighting the layout as an important aid tool for this study.

Key-words: Mapping, waste, layout, FIFO.

1. Introdução

De acordo com SEBRAE (2019) o Brasil é um dos maiores consumidores de cerveja do mundo,

e a média anual de litros consumidos por habitante cresce a cada ano. Essa fonte conta ainda, que uma pesquisa realizada pelo Ibope (Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística) neste mesmo ano, revelou que a cerveja é a bebida preferida de 2/3 dos brasileiros para comemorações. Nesse contexto, a distribuidora de bebidas, como um dos principais canais de distribuição desses produtos, detém uma participação de mercado nesse setor, sendo responsável por ser intermédio entre os fornecedores – ou fabricantes – e o cliente final, e, portanto, essa pesquisa se justifica por apresentar métodos e ferramentas de análise para que estas possam manter-se competitiva.

Com tal premissa, as melhorias contínuas nos processos produtivos tornam-se importantes aliados para alcançar a consolidação e permanência no mercado, os princípios da Produção Enxuta apresentam diversas ferramentas. O Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) ou *Value Stream Mapping* é um exemplo de ferramenta dessa filosofia, que consiste em uma representação visual detalhada de todas as etapas envolvidas nos fluxos de material e informação, necessárias para atender os clientes, desde o pedido até a entrega. O MFV projeta uma situação futura, identificando desperdícios ao longo do fluxo e possíveis melhorias a serem adotadas (FORNO et al., 2014)

Perante às exigências do mercado e dos resultados que o MFV pode alcançar em uma empresa, o objetivo principal deste trabalho será investigar se a aplicação do mapeamento do fluxo de valor, no processo de compra, armazenamento e venda apresenta desperdícios, afim de propor melhorias no sentido de mitigá-las, além de averiguar o lead time de compra e o gerenciamento do estoque da organização. Como objetivo secundário, demonstrar a importância do layout como ferramenta de auxílio para uma melhor visualização da disposição de máquinas e processos, para se obter melhorias na produtividade.

A seguir, será apresentada a revisão da literatura a partir dos conceitos de especialistas da área, com o intuito de dar suporte para o método estipulado e possibilitar a construção dos resultados e o alcance do objetivo proposto.

2. Referencial teórico

2.1 Lean manufacturing

O Lean Manufacturing surgiu no Japão, no período pós Segunda Guerra Mundial, diante desse cenário as empresas americanas apresentavam uma melhor produtividade comparada as japonesas. Foi nesse contexto que os japoneses pensaram em formas de eliminar desperdícios na sua forma de produzir, para assim gerar maior produtividade, e conseqüentemente, aumentar sua competitividade.

Conforme a Werkema (2011) as organizações devem primeiramente conhecer os seus princípios, conforme mostra a Figura 1:

Especificar o valor: aquilo que é necessário para satisfazer o cliente

Identificar o fluxo de valor: diferenciar processos que geram valor dos que não geram valor, mas são necessários e os que podem ser eliminados

Criar fluxos contínuos: para dar fluidez aos processos

Produção puxada: o consumidor passa a puxar a produção, ou seja, só são produzidos somente os produtos necessários para evitar estoques

Buscar a perfeição: sempre buscando melhorar para atingir o estado ideal

Figura 1. Princípios do Lean Manufacturing. Fonte: Werkema (2011)

Deste modo, o Lean Manufacturing é uma abordagem capaz de operar com o mínimo possível de recurso, em outras palavras, com menos esforço humano, menos tempo, menos espaço e menos equipamentos, proporcionando o nível de serviço que os clientes almejam. Para colocar em prática os princípios do Lean apresentados na Figura 1, existem diversas ferramentas, dentre as quais o MFV, será objeto de estudo, pois com ela será possível alcançar os objetivos desejados.

2.2 Mapeamento do fluxo de valor

O mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta essencial para o sistema da produção enxuta pois permite que as organizações visualizem todo o fluxo de valor do seu processo produtivo, auxiliando as mesmas na tomada de decisão em relação, possibilitando ganhos em indicadores de qualidade e produtividade interessantes (OLIVEIRA & TUBINO, 2011)

Tal método visa analisar o caminho percorrido pelo produto, desde a emissão do pedido do consumidor, o contato com os fornecedores, e a entrega ao cliente no estabelecimento. Durante este processo é possível identificar as atividades que agregam valor ao produto e as que não agregam, além disso, é possível desenhar o mapa do estado atual e mapa do estado futuro projetando como o fluxo deveria fluir e com os possíveis desperdícios eliminados.

2.2.1 Simbologias

Para que o processo de mapeamento ocorra, faz-se necessário a utilização de algumas simbologias, as quais facilitam a leitura do mapa fluxograma e, conseqüentemente, o entendimento sobre os fluxos de material e informação do processo. A Figura 2, obtida do Lean Institute Brasil (2018), apresenta alguns dos símbolos utilizados.

Figura 2. Simbologia MFV. Fonte: Lean Institute Brasil (2018)



2.3 Layout

O layout trata da disposição física de máquinas e equipamentos dentro de uma ambiente produtivo, no qual inclui a movimentação de pessoas, armazenamento, e todas as atividades envolvidas. Em vista disso, Silva (2016) afirma que um layout correto proporciona um fluxo de comunicação entre as atividades de maneira mais eficiente e eficaz, melhorando a utilização das áreas produtivas, obtendo maior facilidade na administração das tarefas, diminuindo, assim, os problemas ergonômicos e flexibilizando os processos em casos de mudanças e ou adequações.

Esta importante ferramenta auxilia também os tomadores de decisão, pois ela possibilita visualizar melhor os processos e assim fazer as mudanças adequadas de um layout de forma a aumentar a produtividade dentro da instalação das empresas, sem aumentar o uso de recursos, por meio da racionalização no fluxo de pessoas e materiais.

Então, ao formatar o layout, deve-se estabelecer a disposição que melhor conjugue os equipamentos com os homens e com as fases do processo ou serviços, de forma a permitir o máximo rendimento dos fatores de produção, através da menor distância e no menor tempo possível. (BORDA, 1998)

Enquanto é utilizada como ferramenta de tradução da estratégia empresarial espera-se que o planejamento de instalações traduza de maneira visual e tangível os aspectos importantes desta estratégia, conduzindo o fluxo do processo produtivo em direção às expectativas e objetivos traçado.

2.4 Método PEPS (FIFO)

Primeiro a entrar, Primeiro a sair (First in, First out). A avaliação por este método é feita pela ordem cronológica das entradas. Sai o material que primeiro integrou ao estoque, sendo substituído pela mesma ordem cronológica em que foi recebido, devendo seu custo real ser aplicado (DIAS, 2018).

Posto isso, o First in First Out (FIFO) contribui para manter a precisão na produção e na sequência de movimentação de materiais, garantindo que o primeiro item ao entrar em um processo seja o primeiro a sair. Desse modo, proporciona uma diminuição no número de itens em estoque entre processos e permite um fluxo contínuo dos materiais. E, por ser um sistema puxado, esta ferramenta ajudará a identificar prioridades de atividades no MFV.

3. Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido através de um estudo exploratório e qualitativo em uma distribuidora de bebidas localizada na cidade de Marabá-PA, a fim de analisar e compreender

como funciona o processo de compras e armazenamento da empresa e como ocorre o fluxo de materiais e informações dentro da mesma. Para uma melhor compreensão, foram realizadas entrevistas com o proprietário e seu funcionário.

Em relação aos procedimentos utilizados, trata-se de uma pesquisa-ação, uma vez que os autores estiveram diretamente envolvidos na pesquisa e implementação da solução de um problema prático, pois de acordo com Miguel (2011) os pesquisadores e participantes representativos da situação estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo, objetivando endereçar o problema da pesquisa na organização. Esta pesquisa segue, portanto, a metodologia de estudo de caso, o qual se deu pela necessidade de uma solução prática para um problema enfrentado por uma organização específica, mas que é facilmente encontrado em outras micros e pequenas empresas.

3.1 Coleta de dados

Para coleta e tratamento de dados, buscou-se desenvolver o mapeamento do processo de compras e gestão do estoque da empresa, o qual foi estruturado em quatro etapas, como pode ser observado abaixo.

- Etapa 1: Seleção de uma família de produtos: buscou-se selecionar a família de produtos para o estudo, a qual foi definida de acordo com a sua relevância para a empresa;
- Etapa 2: Desenho do estado atual: resultou na elaboração do mapa fluxograma do processo no estado atual;
- Etapa 3: Identificação de desperdícios: com o mapa fluxograma feito, pôde-se observar com clareza o processo e identificar os desperdícios e gargalos da operação;
- Etapa 4: Desenho do estado futuro: apresentou-se um novo mapa fluxograma do processo da empresa, apresentando melhorias no processo.

4. Estudo de caso

4.1 A empresa

O presente trabalho foi realizado em uma distribuidora de bebidas localizada no município de Marabá-Pá, sendo esta uma empresa familiar que está atuando no ramo há cerca de 4 (quatro) meses. A organização possui 2 (dois) funcionários fixos e 1 (um) extra que auxilia apenas nos finais de semana, pois são os dias de maior movimentação no estabelecimento.

A empresa apresenta uma grande variedade de produtos, como vodkas, uísques, energéticos, vinhos, diferentes tipos de refrigerante e cervejas, sendo esta última o carro chefe da distribuidora. De acordo com o que foi relatado na entrevista, uma parte desses produtos são comprados em supermercado de atacado, por ser mais viável para a empresa em relação a custos de frete, porém, a maior parte de seus produtos são pedidos quinzenalmente via telefone ou pelos representantes dos fornecedores que vão até a organização. A distribuidora conta com 3 (três) fornecedores principais, o Fornecedor X, que fornece cervejas, o Fornecedor Y, que fornece refrigerantes e o Fornecedor Z, que fornece cigarros, dos quais um deles fará parte do objeto de estudo desse trabalho para o mapeamento.

4.2 O processo

Inicialmente organizou-se uma tabela com os 3 fornecedores principais que abastecem atualmente a distribuidora, o qual correspondem em ordem crescente a necessidade de pedidos. Para isso, destacou-se o lote mínimo, a média de consumo semanal, já que os pedidos são realizados quinzenalmente, além da quantidade atual do estoque e o tempo que os produtos ficam em estoque.

O proprietário do estabelecimento não soube informar o lote mínimo que seus fornecedores estabelecem para realizar as entregas, visto que seus pedidos são sempre feitos em grandes quantidades, portanto, a única restrição trabalhada nesse processo é o lead time dos fornecedores para a entrega após a realização do pedido.

Para a empresa, o lead time do fornecedor não é visto como grande problema, pois ela já conta com estoque de segurança, contudo, os produtos da distribuidora são quase todos perecíveis, por isso é necessário destacar que um gerenciamento adequado do estoque é de suma importância para evitar desperdícios.

Fornecedor	Média de Consumo Semanal	Qtdd. Atual do Estoque	Tempo em estoque (semanas)
X	80	180	3
Y	6	32	5
Z	5	15	3

Tabela 1. Informações sobre os fornecedores da distribuidora. Fonte: Autores (2019)

Para esse estudo, foi escolhido o fornecedor X, da cerveja, por ser o produto que apresenta em maior quantidade na empresa, e também, devido a grande saída do mesmo. O processo de aquisição das cervejas começa com a solicitação do pedido de compra ao fornecedor, sendo que esse pedido tem em média de 1 a 3 dias para ser entregue na distribuidora, onde são realizadas as seguintes atividades: recebimento, conferência e pagamento. Quando as mercadorias chegam na empresa, são descarregadas em determinado local da distribuidora pelos fornecedores que realizam a entrega, após isso, é realizada a conferência juntamente com os entregadores e em seguida, realiza-se o pagamento e, assim, a atividade relacionada aos fornecedores se encerra tendo um novo ciclo somente na quinzena seguinte, com a realização de novos pedidos.

Com os produtos já na distribuidora, o proprietário e o funcionário os levam para o estoque, onde ocorre a organização dos produtos de acordo com a regra FIFO "*First in, first out*". Ainda no estoque, o funcionário faz a separação dos produtos que vão para os freezers, os que vão para os paletes e os que vão para prateleira, os leva e os organiza nos devidos lugares. Vale ressaltar que os produtos dispostos na prateleira devem ser todos etiquetados com o preço, após feito isso, se encerra o processo e os produtos já ficam preparados e disponíveis para os clientes.

Ao final do expediente diário, o proprietário realiza a reposição do estoque nos freezers. Para tal, através de observação, ele analisa quantas caixas de cerveja são necessárias para completar o freezer e as busca no estoque. Buncando seguir a regra FIFO, o proprietário retira as caixas de cerveja geladas que estão dentro do freezer, aloca no mesmo as caixas que vieram do estoque, e retorna as cervejas já geladas ao freezer, com isso, as cervejas que entram por último, saíram por último. A Figura 3 apresenta o *layout* da empresa, onde é possível visualizar a área em que o processo ocorre.

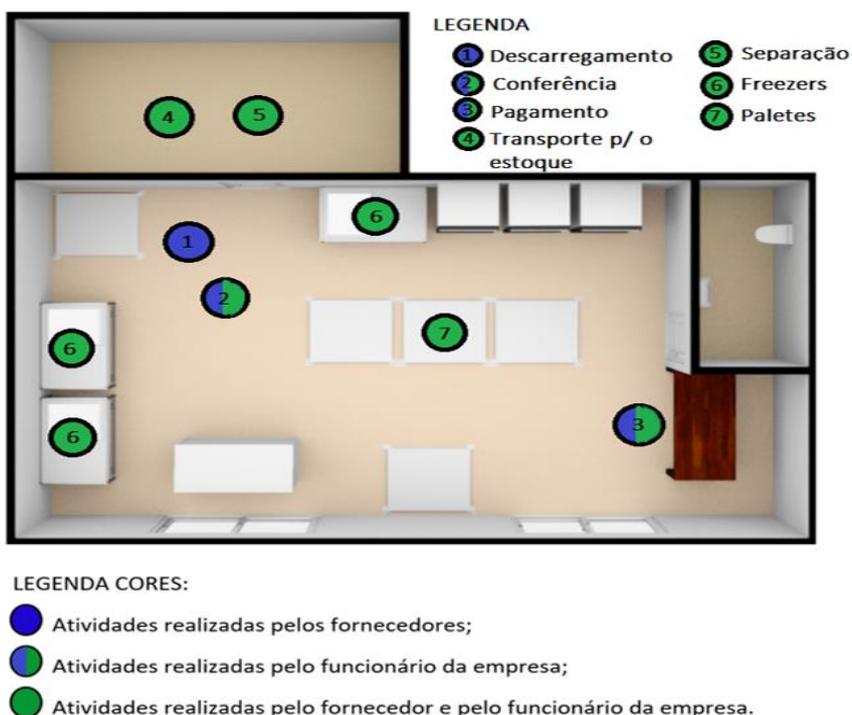


Figura 3. Layout atual do processo. Fonte: Autores (2019)

4.3 Mapeamento do processo

Para elaborar o mapeamento do fluxo de valor, foi feita uma análise das etapas do processo, verificando o lead time do fornecedor, número de funcionários, tempo de chegada e processamento das mercadorias, cujo lote estudado apresentava duzentas (200) unidades e chegou em dois dias e meio. Com auxílio do software Lucidchart, foi modelado o mapeamento de fluxo de valor inserindo os dados coletados da empresa, que permitiu melhor visualização e detalhamento do processo existente. Esse mapeamento é constituído por 5 etapas:

- Etapa 1: se deu pela identificação de processos prioritários, ou seja, a escolha da família de produtos de maior relevância, os quais são entregues pelo fornecedor X, exibido na Tabela 1.
- Etapa 2: foi o mapeamento do processo, que descreveu os passos pelos quais os fluxos transformados (de informação, materiais e/ou pessoas) passam, entre os estágios de “entrada” e “saída”.
- Etapa 3: realizou-se a análise do estado atual do processo onde foi verificado alguns pontos de melhorias no processo, tais como: eliminação do transporte dos produtos até o estoque realizado pelo funcionário, o lead time do fornecedor, além de possíveis soluções para a discrepância identificada entre o estoque físico e o estoque registrado no sistema.
- Etapa 4: definiu-se o estado futuro do processo, que apresentou alterações em relação ao estado atual.

A partir da análise dos processos e da determinação dos desperdícios, foi possível identificar as atividades que agregam valor e as que não agregam valor algum ao produto. Veja a Tabela 2 abaixo:

Atividade	Agrega Valor	Não agrega valor, mas necessário	Não agrega valor
Envio do pedido de compra	X		
Lead time do fornecedor		X	
Recebimento	X		
Conferência e Pagamento	X		
Registro no sistema	X		
Transporte para o estoque			X
Organização do estoque	X		
Separação dos pedidos	X		
Organização das prateleiras	X		
Organização dos freezers	X		

Tabela 2. Atividades que agregam ou que não agregam valor

Na Figura 4 está representado o mapa da situação atual da família do fornecedor X, pois, como dito anteriormente, esta tem maior representatividade em termos de valor no estoque. Assim, com o auxílio de cores, identificou-se as etapas que agregam valor (azul), as que não agregam valor, mas são necessárias no processo (amarelo) e as que não agregam valor (vermelho).

Lote de 200 unidades

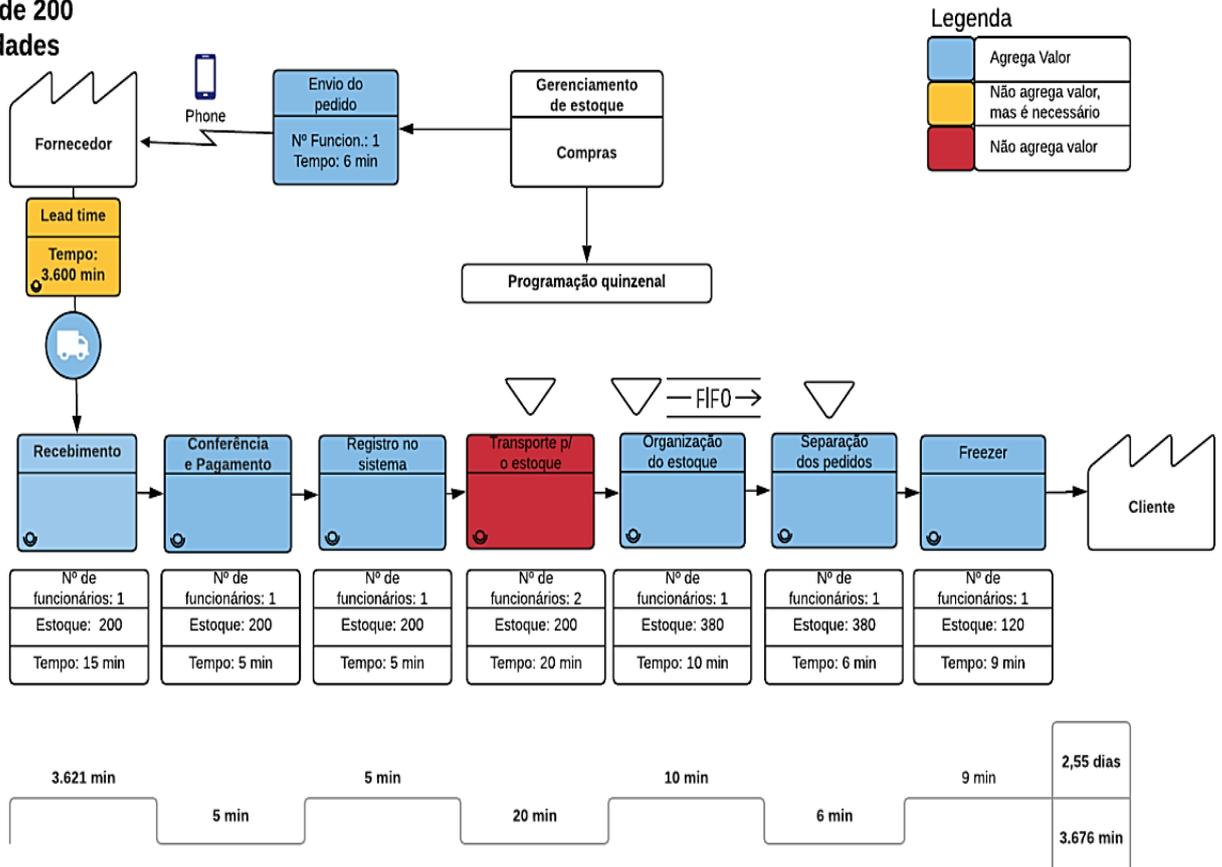


Figura 4. Mapeamento do fluxo e valor do estado atual

De acordo com a Figura 4, o tempo total do processo é de 4.384 minutos, dentre estes, as atividades que agregam valor representam 774 minutos, ou seja, 17,65%, enquanto que as que não agregam valor, mas são necessárias no processo, têm duração de 3.600 minutos e correspondem a 82,12%. Já as que não agregam valor nenhum tem duração de apenas de 10 minutos, sendo estes representados por 0,23% do tempo total do processo.

4.4 Análise e proposições de melhorias

Durante a fase do mapeamento do processo detectou-se a ocorrência de alguns desperdícios que correspondem aos princípios do Lean Manufacturing. Tais como:

- **Processamento sem valor:** pode-se observar, na Figura 4, que a atividade que não agrega valor corresponde a apenas uma: “Transporte para o estoque”, pois se constatou que essa atividade pode ser realizada pelos próprios fornecedores ao descarregarem o caminhão, levando os produtos diretos para o estoque, sem a necessidade de alocar os produtos em outro lugar antes. Essa mudança resultaria em uma considerável redução no tempo do processo, pois os fornecedores possuem mais experiência para realizar essa tarefa, além disso, diminuiria o serviço braçal dos funcionários da empresa estudada, visto que, no cenário atual, é necessário os dois realizarem essa atividade. Para tal, se faz necessário que o funcionário acompanhe o descarregamento dos produtos, já realizando a conferência.

- **Lead time do fornecedor:** outro ponto seria a redução do lead time do fornecedor, pois assim seria viável para o proprietário realizar pedidos menores, visto que ele teria a certeza de que chegariam ao momento em que ele estaria precisando. Isso acarretaria na diminuição do estoque e, conseqüente, redução dos custos, visto que estoque estagnado é capital imobilizado.

- **Inventário:** uma solução para melhorar o controle do estoque e evitar problemas indesejáveis, como o efeito chicote ou perda de vendas por falta de produtos seria estabelecer a ideia de acuracidade dos estoques, a qual pode ser determinada pela mensuração (em percentual) da quantidade de materiais identificada fisicamente pela quantidade registrada no sistema de informação (SHELDON, 2004). Para advento da acuracidade, é necessário primeiramente à implementação do inventário, sendo responsável por efetuar a contagem física do estoque e posteriormente realizando as comparações entre a quantidade física e a quantidade no sistema.

- **Criar fluxos contínuos:** para a obtenção de êxito em relação acuracidade é necessário que ocorra a padronização dos processos de recebimento, armazenagem e expedição, e treinamentos para os funcionários, pois foi constatado pelo próprio proprietário que ele apresenta dificuldade em manusear o sistema. Tal treinamento terá como objetivo apresentar as ideias de acuracidade, com o intuito de ensinar os responsáveis pelo recebimento, armazenagem e expedição a utilizar o sistema da maneira correta, controlando rigorosamente a entrada e saída de mercadorias.

4.5 Mapeamento do processo futuro

Para o estado futuro, considerou-se uma redução do lead time do fornecedor de 3 dias para 1 dia, 1.440 min. Sabe-se que essa variável não depende da empresa estudada, porém, a mesma pode entrar em contato com o fornecedor e tentar estipular e combinar um tempo fixo para entrega, para que possa haver maior confiança entre os elos.

Ademais, houve a transferência da atividade “Transporte para o estoque” e “Conferência” para a atividade “Recebimento”, assim os próprios fornecedores podem realizar a atividade de transporte enquanto o funcionário da empresa realiza a conferência, diminuindo o seu esforço braçal. O mapeamento do estado futuro pode ser melhor analisado na Figura 5.

Lote de 200 unidades

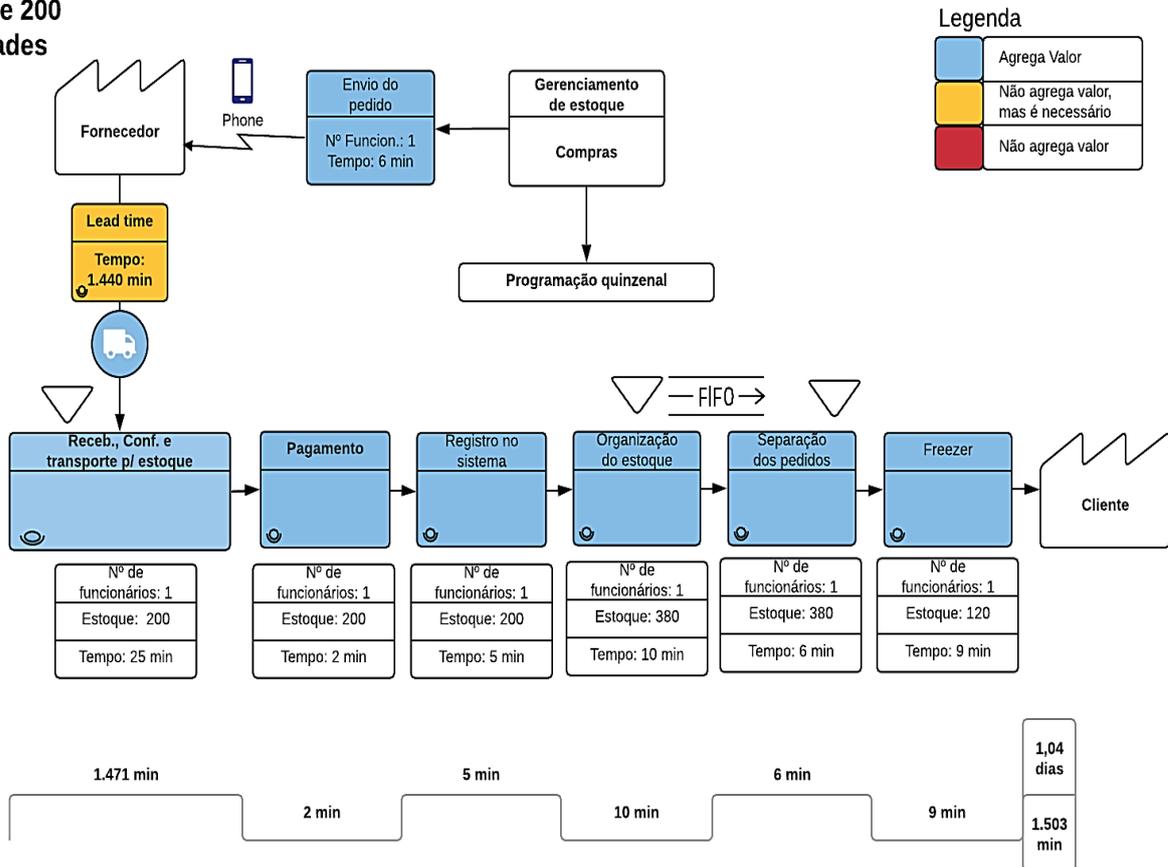


Figura 5. Mapeamento do estado futuro. Fonte: Autores (2019)

De acordo com a Figura 5, o tempo total do processo no estado futuro seria de 1.503 minutos, dos quais, as atividades que agregam valor representam 63 minutos, ou seja, 4,19%, enquanto que as que não agregam valor, mas são necessárias no processo, têm duração de 1.440 minutos e correspondem a 95,81%. Com as alterações feitas, o tempo do processo total reduziu em 2.173 minutos, constatando que, com mudanças de fácil implantação, o empreendedor já pode apresentar melhoras no gerenciamento do seu negócio.

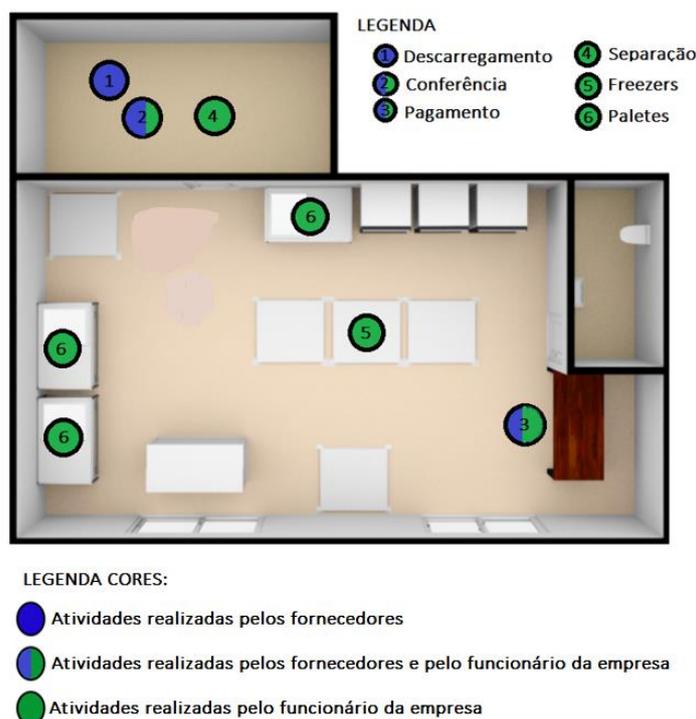


Figura 6. *Layout do processo futuro.* Fonte: Autores (2019)

Com as alterações feitas, o tempo do processo total reduziu em 2.173 minutos e o serviço braçal dos funcionários da empresa também diminuiu, constatando que, com mudanças de fácil implantação, o empreendedor já pode apresentar melhoras no gerenciamento do seu negócio.

5. Considerações finais

Este trabalho mostrou que a implementação de ferramentas do pensamento enxuto se aplicam em organizações que realizam intermédio de vendas entre fábrica e o cliente final, no tocante que a aplicação do mapeamento de fluxo de valor, ferramenta da filosofia lean, no processo de compra e armazenagem, identificou desperdícios dentro do processo.

Quanto aos objetivos estes foram alcançados, uma vez que o VSM demonstrou a possibilidade na redução do lead time do fornecedor, o qual reduziu o processo de 2,55 dias para 1,04 dias, de maneira que a empresa poderá reduzir a quantidade de pedidos no momento da compra, gerando uma menor quantidade de estoques. O objetivo secundário desta pesquisa também fora alcançado, pois o layout pôde trazer para esta pesquisa uma melhor visualização dos processos e assim fazer as mudanças adequadas de forma a aumentar a produtividade dentro da instalação da distribuidora, sem aumentar o uso de recursos, por meio da racionalização no fluxo de pessoas e materiais.

Como recomendações para continuidade da pesquisa, sugerem-se realizar um estudo com as técnicas de previsão de demanda e do nível de satisfação dos clientes para averiguar a necessidade de diversificação de produtos e estabelecer uma previsão de vendas melhor, já que a empresa não conta com nenhum método de previsão para realizar as compras.

Referências

BRASIL, L. I. **Material de Estudo Lean**. 2018.

BORDA, M. **Layout**. Florianópolis: Insular, 1998.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão**. 6ª ed. [9ª Reimpr.] – São Paulo: Atlas, 2018.

FORNO, A. J. D.; PEREIRA, F. A.; FORCELLINI, F. A.; KIPPER, L.M. Mapeamento do fluxo de valor: um estudo sobre os problemas e desafios encontrados na literatura dos últimos 15 anos sobre a aplicação da ferramenta lean. **Jornal Internacional de Tecnologia Avançada de Fabricação**. Vol. 72, n. 5-8, 2014.

MIGUEL, Paulo Cauchick. **Aspectos relevantes no uso da pesquisa-ação na engenharia de produção**. v.9. Exacta. São Paulo, 2011.

MASCARENHAS, Sidnei Augusto. **Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

SEBRAE NACIONAL. **Análise de tendências: Tendências de negócios para 2019**. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/tendencias-de-negocio-para-2019,792ce4f7f4619610VgnVCM1000004c00210aRCRD>> Acesso em: 11 set. 2019.

WERKEMA, CRISTINA. **Lean seis sigma: introdução às ferramentas do lean manufacturing**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011