

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL (FACES /
PONTAL)**

JAQUELINE GONÇALVES TOMAZ

**UTILIZAÇÃO DE MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR PARA
MELHORIA DE PROCESSO EM UMA EMPRESA DO SETOR
FARMACÊUTICO**

ITUIUTABA

2019

JAQUELINE GONÇALVES TOMAZ

**UTILIZAÇÃO DE MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR PARA
MELHORIA DE PROCESSO EM UMA EMPRESA DO SETOR
FARMACÊUTICO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação, em Engenharia de Produção, da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial á obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Dr. Ricardo Batista Penteado

ITUIUTABA

2019

JAQUELINE GONÇALVES TOMAZ

**UTILIZAÇÃO DE MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR PARA
MELHORIA DE PROCESSO EM UMA EMPRESA DO SETOR
FARMACÊUTICO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Graduação, em Engenharia de
Produção, da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial á obtenção do
título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Ituiutaba, 5 de julho de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Ricardo Batista Penteado

Dr. Lucio Abimael Medrano Castillo

Dr. Luís Fernando Magnanini de Almeida

À minha família principalmente ao meu pai que sempre foi um grande exemplo e inspiração na minha vida. Obrigada por sempre acreditar em mim e me apoiar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e segundo a minha família, por sempre acreditar em mim e me apoiar em meus sonhos e desejos. Em especial quero agradecer meu pai, meus irmãos, minha madrasta, minha avó e meu namorado por estarem comigo em meios às dificuldades e conquistas e que independente de tudo saibam que este trabalho, essa conquista se torna realidade graças a vocês.

Quero agradecer também todos os Professores do curso de Engenharia de Produção por todo conhecimento passado, em especial meu orientador Dr. Ricardo Batista Penteado pela orientação, paciência e ensinamentos durante este tempo.

E finalmente aos amigos que fiz durante minha graduação, o meu agradecimento a todos que de alguma forma fizeram parte da minha formação, muito obrigada.

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido através da aplicação do mapa de fluxo de valor (VSM) e das ferramentas da produção enxuta em uma empresa do setor farmacêutico com a finalidade de buscar melhorias no processo de produção do laboratório de cápsulas. Com o mapeamento foi possível observar o fluxo do processo e informações, desde o pedido do cliente ao produto acabado, comparando os tempos de ciclo, de espera e taxa de ocupação de cada etapa. O procedimento metodológico adotado foi um estudo de caso, como abordagem quantitativa e qualitativa. O mapa atual foi desenhado e sugestões de melhorias foram propostas, como mudança no layout, aplicação da metodologia 5S, *kaizen*, *Jidoka* e *Poka Yoke*. Sendo assim, com o mapa futuro consegue-se enxergar os potenciais benefícios das melhorias propostas.

Palavras-chaves: Mapeamento de Fluxo de Valor, ferramentas *lean*, laboratório de cápsulas.

ABSTRACT

The present work was developed through the application of the Value Stream Map (VSM) and the tools of lean production in a pharmaceutical company with the purpose of seeking to identify improvements in the production process of the capsule laboratory. With the mapping, it was possible to observe the process flow and information, from the customer's request to the finished product, comparing the cycle time, wait times and occupancy rate of each stage. The methodological procedure adopted was a case study, as a quantitative and qualitative approach. The current map was designed and suggestions for improvements were proposed, such as layout change, application of 5S methodology, *Jidoka* and *Poka Yoke*. Thus, with the future map one can see the potential benefits of the proposed improvements.

Key words: Value flow mapping, lean tools, capsule laboratory.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pilares do Sistema Toyota de Produção.....	17
Figura 2 - Símbolos para a montagem do VSM.....	28
Figura 3 - Mapa de fluxo de valor simplificado.....	29
Figura 4 - Fluxograma das melhorias propostas.....	33
Figura 5 - Fluxograma das etapas de Produção dos medicamentos.....	36
Figura 6 - Mapa atual das etapas do processo.....	39
Figura 7 - Formulário de atendimento.....	41
Figura 8 - Modelo da agenda.....	44
Figura 9 - Mapa do Laboratório.....	46
Figura 10 - Mapa Futuro.....	53
Figura 11 - Diagrama espaguete na planta baixa da empresa.....	55
Figura 12 - Sala de lavagem dos materiais.....	57
Figura 13 - Sala de pesagem das matérias primas.....	58
Figura 14 - Perfuradores, tabuleiros e equipamentos para homogeneização.....	59
Figura 15 - Máquinas utilizadas no processo de homogeneização e sala de estoque.....	60
Figura 16 - Potes de cápsulas e as hastes.....	60
Figura 17 - Potes de cápsulas ordenados por tamanho após a aplicação dos 5 sentidos... 61	61
Figura 18 - Hastes ordenadas e agrupadas de acordo com cada tamanho.....	61
Figura 19 - Tabuleiros e espaço de provável armazenamento dos mesmos.....	62
Figura 20 - Sistema atual: página de fórmulas, histórico de pedidos.....	64
Figura 21 - Sistema proposto para preenchimento do RE22.....	65
Figura 22 - Sistema proposto para preenchimento do RE22.....	65
Figura 23 - Imagem referente ao diagrama de causa e efeito do problema relatado.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação da pesquisa	31
Tabela 2 - Média diária dos volumes de produção de quatro meses dos três laboratórios.	35

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Média de Produção Diária em 2019	35
Gráfico 2 - Tempo de ciclo / <i>Takt time</i>	49
Gráfico 3 - Tempo de ciclo / <i>Takt time</i>	50
Gráfico 4 - TC balcão/TT	50

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

VSM	<i>Value Stream Mapping</i>
STP	Sistema Toyota de Produção
TC	Tempo de ciclo
TE	Tempo de espera
TR	Tempo de setup
QP	Quantidade produzida
TT	Takt Time
JL	Jornada Líquida

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Contextualização e justificativa.....	13
1.2 Objetivos de pesquisa.....	14
1.2.1 Objetivo Geral.....	14
1.2.2 Objetivos Específicos.....	14
1.3 Procedimento Metodológico.....	14
1.4 Relevância da Pesquisa.....	15
1.5 Delimitação do Trabalho.....	15
1.6 Estrutura do Trabalho.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 Sistema Toyota de Produção.....	17
2.1.1 Princípios <i>Lean</i>	18
2.1.2 Os sete Desperdícios.....	19
2.2 Ferramentas <i>Lean</i>	22
2.2.1 5S.....	22
2.2.2 <i>Poka yoke</i>	24
2.2.3 Diagrama Espaguete.....	25
2.2.4 <i>Value Stream Mapping (VSM)</i>	26
3 MÉTODOS DE PESQUISA.....	30
3.1 Caracterização da pesquisa.....	30
3.2 Técnicas de coleta de dados.....	31
3.3 Técnicas de análise de dados.....	31
3.4 Procedimentos metodológicos – Etapas.....	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	34
4.1 Empresa.....	34
4.2 Estudo de caso.....	34
4.3 Mapa do estado atual.....	37
4.3.1 Família a ser mapeada.....	40
4.3.2 Identificações das etapas do processo.....	40
4.3.2.1 <i>Canais de atendimento</i>	40
4.3.2.2 <i>Operador de micro</i>	43
4.3.2.3 <i>Conferente receita/medicamento</i>	45

4.3.2.4 <i>Laboratório/Produção</i>	46
4.3.2.5 <i>Conferente Final</i>	48
4.4 <i>Takt Time</i>	48
4.5 Propostas de melhorias	54
4.5.1 Aplicação do diagrama espaguete	54
4.5.1.1 <i>Sugestões de melhorias</i>	56
4.5.2 Aplicação da ferramenta 5S	57
4.5.3 Propostas de melhoria no processo de preenchimento do RE22	63
4.5.4 Propostas de melhorias no atendimento do WhatsApp	66
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
5.1 Conclusões do trabalho	67
5.2 Trabalhos futuros	68
6 REFERÊNCIAS	68

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização e justificativa

Nos dias de hoje o setor farmacêutico se destaca significativamente no mercado, na intensa busca por inovação, procurando sempre satisfazer as necessidades de seus clientes com produtos de qualidade e eficiência (ROCHA e GALENDE, 2014).

Segundo Motta e Gomes (2016) o mercado vem sendo cada vez mais competitivo, e diante desse cenário surge a necessidade das empresas em buscar entendê-lo com mais profundidade. Considerando que a competitividade representa um elemento chave para que uma organização possa alcançar o sucesso, é necessário procurar inovar com estratégias para sustentabilidade no mercado, sempre procurando conhecer melhor seus fornecedores, concorrentes e público alvo, visando oportunidades para a evolução da empresa.

A mudança é essencial para uma organização a todo o momento, pois o consumidor está constantemente à procura do melhor, com maior qualidade e baixo custo. Para isso as empresas precisam conduzir bem esse ritmo e trabalhar sua concorrência, para que as mesmas possam corresponder ao máximo às exigências dos seus clientes (ALMEIDA, 2010).

Ainda segundo Almeida (2010), com essa necessidade de mudança que as organizações encaram nos dias de hoje e que claramente estão ligadas diretamente na produção com mais qualidade, com um menor custo e quase nenhum desperdício. Desse modo, este trabalho teve como base o “Sistema de Produção Enxuta” que oferecem a utilização das ferramentas de melhorias contínuas, que contribuem para o aperfeiçoamento do processo produtivo.

De acordo com Monzani (2018), vem aumentando cada vez mais a utilização de ferramentas que buscam acabar com os desperdícios dos processos produtivos, eliminando as etapas que não agregam valor ao produto/serviço, na procura de melhoria contínua para o processo. Com isso, buscar a satisfação do cliente produzindo produtos de acordo com suas expectativas ocasiona numa alta vantagem competitiva.

Entre essas ferramentas da Produção Enxuta, está o VSM (Mapeamento de Fluxo de Valor), que contribui na descoberta das fontes de desperdícios e atividades que não agregam valor ao processo, possibilitando ver e interpretar melhor o fluxo de materiais e informações durante o processo produtivo (MONZANI, 2018).

O Mapa de fluxo de valor atua desde o pedido do cliente (demanda) até o produto final, segundo Womack e Jones (2004), tendo como finalidade buscar melhorias para o processo produtivo criando um mapa do estado atual, apontando gargalos e desperdícios encontrados no processo, identificando etapas que não agregam valor para o produto/serviço. Com isso é gerado um mapa do estado futuro com o objetivo de acabar com os gargalos contribuindo para melhoria contínua do processo.

Neste trabalho foi aplicada a ferramenta VSM (Mapeamento de Fluxo de Valor) com o propósito de enxergar melhorias no processo de produção de cápsulas, buscando aumentar sua produtividade, qualidade e eficiência nos processos.

1.2 Objetivos de pesquisa

1.2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo a aplicação da ferramenta da produção enxuta o Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM), como forma de propor melhorias no processo de fabricação de cápsulas, em uma empresa do setor farmacêutico.

1.2.2 Objetivos Específicos

As tarefas a serem desenvolvidas no presente trabalho, visão cumprir os objetivos, conforme descrição:

- a) Desenhar o mapa futuro da empresa;
- b) Propor melhorias para o processo e um mapa do estado futuro;
- c) Identificar etapas do processo que não agregam valor ao produto;
- d) Propor atividades corretivas com a finalidade de eliminar os desperdícios encontrados;

1.3 Procedimento Metodológico

Este trabalho é definido como sendo uma pesquisa qualitativo-quantitativa e de natureza aplicada em seus objetivos de carácter descritivo, seguindo os procedimentos metodológicos, que o classifica como estudo de caso.

O trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisas bibliográficas de acordo com os temas abordados. Informações referentes aos dados foram levantadas e passaram por uma

análise detalhada, propondo melhorias para a empresa com objetivo de eliminar qualquer desperdício que não agregam valor algum ao produto.

1.4 Relevância da Pesquisa

A importância desse estudo é mostrar como as ferramentas *Lean* podem contribuir para melhorias nos processos de uma empresa, destacando como ela pode crescer e se destacar no mercado de um jeito simples e barato.

Juntamente com esse crescimento, vem às exigências dos clientes que cada vez mais procuram produtos de qualidade, com baixo custo e em menor tempo. Com base nisso as ferramentas a serem aplicadas neste trabalho demonstram ser de grande valia e essenciais para melhoria e otimização dos processos.

Dentre as várias ferramentas estudadas na produção enxuta está o VSM (Mapeamento do Fluxo de Valor) que permite um entendimento mais profundo e detalhado do processo, de maneira simplificada e com pouco investimento, eliminando desperdícios e identificando atividades que agregam ou não valor ao produto ou serviço.

A aplicabilidade do mapeamento do fluxo de valor nas farmácias magistrais é de grande valia para melhorias nos processos internos na empresa, visando à redução de desperdícios, melhoria do fluxo de produção e conseqüentemente aumento da lucratividade e competitividade.

1.5 Delimitação do Trabalho

O trabalho propõe melhorias no processo produtivo de medicamentos manipulados em cápsulas em uma empresa do setor farmacêutico. Acompanhando o processo produtivo desde a matéria prima ao produto final. A empresa também possui especialização na produção de cosméticos e homeopáticos.

O mapeamento de fluxo de valor (VSM) será usado para verificar etapas do processo que agregam valor ou não ao produto e também constatar a existência de desperdícios ao longo de todo o processo de produção.

A farmácia estudada possui quatro laboratórios, sendo um destinado para o controle da qualidade das suas matérias primas e embalagens e outros três voltados para produção de medicamentos, tais como: manipulação, cosméticos e homeopatia.

Foi feito um estudo mais detalhado do laboratório de manipulação de cápsulas, já que foi possível observar que esses medicamentos são os líderes de vendas, de acordo com a demanda dos consumidores.

1.6 Estrutura do Trabalho

A estrutura deste trabalho será da seguinte forma:

Capítulo 1: “Introdução” aborda a contextualização e justificativa do tema proposto, seguido de objetivo geral e específico.

Capítulo 2: “Fundamentação teórica” descreve todo o desenvolvimento do trabalho.

Capítulo 3: “Método de pesquisa” refere à metodologia usada na elaboração do trabalho, no qual contém informações das técnicas utilizadas na pesquisa, coleta e análise dos dados e dos procedimentos utilizados.

Capítulo 4: “Resultados e discussões” apresentação da empresa em estudo, exposição da situação atual e sugestões para situação futura.

Capítulo 5: “Conclusão” fechamento dos resultados em estudo e das propostas para os trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

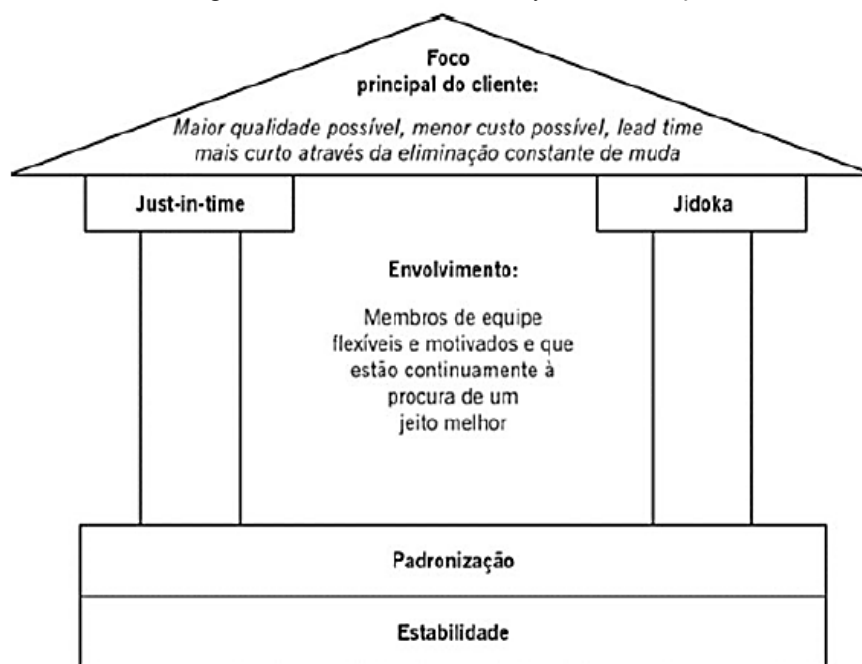
Baseado em uma revisão bibliográfica dos conceitos relacionados com o objetivo da pesquisa, essa seção traz conceitos teóricos a respeito do Sistema Toyota de Produção, abordando suas principais funções e ferramentas de melhoria contínua.

2.1 Sistema Toyota de Produção

No final da Segunda Guerra mundial surgiu o Sistema Toyota de produção, mais conhecido como produção enxuta, criada por *Taiichi Ohno*, que significa produzir mais com menos, isso quer dizer, fazer mais utilizando menos tempo, recursos, mão-de-obra, espaço, com o intuito de ofertar produtos com mais qualidade e eficiência para seus consumidores (DENNIS, 2008). Segundo Shingo (1996), a finalidade básica desse sistema é combater desperdícios e reduzir ao máximo os custos de produção.

Esse sistema pode ser representado de acordo com os dois pilares na figura 1:

Figura 1 - Pilares do Sistema Toyota de Produção.



Fonte: Dennis (2008)

De acordo com Shingo (1996), o propósito principal desse modelo é atender primeiramente as exigências dos clientes, isto é, oferecer produtos com mais qualidade, com um menor custo em pouco tempo (*lead time*), e pra isso acontecer é de grande importância à retirada das perdas encontradas no processo e atividades que não dão valor ao produto. Tudo

isso é sustentado por dois pilares, o primeiro é *just-in-time* que significa entregar certo, no tempo certo e na quantidade estabelecida, é um conjunto de técnicas e ferramentas que fazem com que a empresa produza em menos quantidades e entregue produtos com *lead times* menores para assim poder atender as expectativas de seus clientes. O segundo pilar é o *Jidoka* que é não deixar nenhum defeito passar para a próxima etapa, conceituado como máquinas inteligentes que param o sistema ao detectar algum problema ou falha, sendo capaz de identificar as causas dos erros e aplicar medidas corretivas rápidas. Esse conjunto é fundamentado na estabilidade e na padronização.

2.1.1 Princípios *Lean*

Segundo Womack e Jones (2004), para aplicar a filosofia do TPS (*Toyota Production System*) mais conhecido como “sistema de produção enxuta”, não basta apenas empregar as ferramentas *lean* para melhoria contínua dos processos, mais sim criar técnicas inteligentes para construção de um pensamento enxuto, que seria um sistema de produção mais eficaz, rápido, flexível e transformador. Uma empresa precisa de cinco princípios para evoluir o pensamento são eles: determinar valor, identificar fluxo de valor, estabelecer fluxo contínuo, produção *pull* e buscar a perfeição.

Esta filosofia para Womack e Jones (2004), tem por finalidade a eliminação dos desperdícios e por decorrência unir as etapas do processo que de fato agregam valor ao produto, o que se resume em um método de produzir mais com menos. Em seguida os cinco princípios fundamentais da produção enxuta.

a. Identificar o valor - Nessa fase é a parte de entender o ponto de vista do cliente, deixá-lo definir o que é valor em seu produto. O valor vem das necessidades dos clientes, melhor dizendo das expectativas em relação a determinados produto ou serviço, e são essas as necessidades que as empresas precisam enxergar, procurando sempre satisfazer suas expectativas com preços acessíveis, para dessa forma conseguir manter-se no mercado (CRUZ, 2013).

b. Identificar fluxo de valor - Conhecer e analisar o fluxo de valor para cada produto, melhor dizendo é o conjunto de processos necessários desde a entrada dos recursos até a saída do produto acabado, identificando assim as etapas que não agregam valor aos produtos (DOMINGUES, 2013).

c. Estabelecer fluxo contínuo - Quando já se conhece a cadeia de valor e os desperdícios de uma empresa, a mesma tem que estabelecer um fluxo contínuo de produção,

no caso produzir somente o necessário naquele determinado momento, com isso eliminando as atividades que não agregam valor reduzindo seus custos de produção (SILVA, 2018).

d. Produção Puxada - Aqui o cliente puxa a produção. Pelo fluxo contínuo, os tempos de projeto, produção e entrega do produto são reduzidos significativamente, com isso a empresa consegue atender as necessidades dos clientes. Uma característica desse princípio é que não há concentração de estoque, pois o processo anterior não pode produzir sem que o cliente do processo consecutivo solicite a produção (WOMACK e JONES, 2004).

e. Obter a perfeição - Procurar sempre a perfeição. O quinto princípio é visto como o estado ideal, a comunicação com os outros princípios é essencial para aplicação de metodologias em busca da melhoria contínua, eliminando os desperdícios encontrados no processo produtivo e envolvendo mudanças dentro da organização como um todo (LIKER, 2004).

2.1.2 Os sete Desperdícios

Em conformidade com Womack e Jones (1996), na cultura japonesa o desperdício corresponde a três termos nomeados como *Mura*, *Muri* e *Muda*. Onde, a *Mura* faz referência às irregularidades da produção, afetando o custo, qualidade e entrega. O *Muri* relaciona-se a sobrecarga de equipamentos e mão de obra. E a *Muda* diz respeito a qualquer atividade que não agrega valor ao cliente.

Anteriormente podemos verificar que um dos princípios do *Lean Manufacturing* é enxergar valor do ponto de vista do cliente, tal conceito pode ser classificado em atividades que agregam valor (ou seja, que geram transformações ou que tragam alguma vantagem competitiva para o produto ou serviço a ser vendido. Exemplo: etapa de embalagem do produto), atividades necessárias (não agregam valor para o cliente, mas é importante para a empresa. Exemplo: deslocamento de ferramentas) e desperdícios (atividades que não apresentam relevância para a organização e nem para o cliente, gerando apenas custos. Exemplo: limpezas adicionais).

A *Muda* pode ser classificada como Tipo 1 e Tipo 2, no qual a primeira corresponde aos desperdícios necessários, com atividades que são essenciais para alcançar eficiência no sistema produtivo, mas que não geram valor diretamente ao cliente. E a segunda faz referência a atividades que podem ser imediatamente eliminadas (WOMACK e JONES, 1996). Ohno (1997) estabeleceu os sete desperdícios mais relevantes na visão do Sistema *Lean Manufacturing*, os quais são apresentados com mais detalhes a seguir.

1. *Superprodução*

Faz referência ao ato de produzir além do essencial, ocasionando a utilização desnecessária de insumos, mão de obra e transporte, além de gerar estoques em abundância. A superprodução é considerada um desperdício crítico e segundo Corrêa e Corrêa (2012), tais problemas estão relacionados a altos tempos de *setup*, acarretando à geração de grandes lotes; imprecisões em equipamentos, no qual as máquinas podem fabricar mais do que lhe é solicitado; *layout* de fábrica, em que devido as grandes distâncias pode ocasionar na formação de lotes; falta de gerenciamento entre a produção e a demanda; entre outros.

2. *Espera*

Referem-se aos tempos ociosos presentes no fluxo de informação, na produção do produto, na prestação do serviço, na execução de atividades, dentre outros (LIKER e MEIER, 2005).

De acordo com Shingo (1996), existem dois tipos de perdas ocasionadas por espera, as quais são conhecidas como espera do processo e espera do lote. A primeira pode vir ocorrer em duas situações, quando há um alto armazenamento de estoque a ser processado ou transportado. Ou quando há a existência de um lote inteiro que se estagna, pois deve aguardar o processamento, inspeção ou entrega do lote anterior. Já o segundo tipo de perda, ocorre durante a etapa de processamento, na qual uma parte do lote aguarda em forma de estoque, enquanto a outra é transformada.

Para que tal problema seja minimizado Antunes (2008), sugeriu algumas técnicas, como a utilização da ferramenta *Kanban*, com uma forma de simplificar a sincronização da produção; melhoramento da taxa de operação, por meio de análises e melhorias do *setup*; aplicação de TRF (troca rápida de ferramentas); e o uso da manutenção produtiva total, com o objetivo de aumentar a confiabilidade do sistema e reduzir paradas não programadas.

3. *Movimentação*

O desperdício encontrado na movimentação está associado aos deslocamentos desnecessários realizados pelos colaboradores, na busca de documentos, equipamentos, peças, entre outros utensílios. Desta forma, conclui-se que tal perda é resultado de um mau planejamento do *layout* da fábrica (LIKER e MEIER, 2005). Em vista disso, Corrêa, Gianesi

e Caon (2009) sugerem algumas melhorias por intermédio do estudo de tempos, movimentos e tempos alocados, visando aumentar a produtividade e melhorar a eficiência da qualidade dos processos.

4. *Transporte*

O transporte está associado a todas as tarefas que envolvem a movimentação dos materiais. Tal desperdício é visto como uma perda crítica, uma vez que não agrega valor na visão do cliente, originando um alto custo. No entanto, tal atividade é necessária para a empresa e existe devido às restrições impostas no decorrer do processo pelas instalações. Por conseguinte, as organizações devem sempre buscar minimizar ou eliminar o custo do transporte (SHINGO, 1996).

Aspirando a otimização do tempo e distâncias no decorrer do processo, Antunes (2008) propõem algumas mudanças relevantes, como a melhoria no *layout*, visando obter um fluxo produtivo mais eficiente; aplicação de ferramentas que apresentam melhores rotas; entre outros.

5. *Processamento*

Corresponde a uma perda na qual são realizados procedimentos desnecessários ou o uso inadequado de equipamentos. Ademais, tal desperdício pode ser visto na fabricação de produtos que possuem qualidade superior ao que é estabelecido. Estas atividades estão relacionadas com falta de padronização das operações, necessidade de capacitação dos colaboradores, ausência de calibração de máquinas, dentre outros (LIKER e MEIER, 2005).

Antunes (2008), propõe algumas melhorias a serem implementadas visando reduzir a perda de processamento, por meio de *upgrades* tecnológicos referentes ao produto, ao processo, a máquinas e ao uso da matéria prima.

6. *Estoque*

Em concordância com Corrêa e Giansi (2009), a utilização de grandes estoques, pode ocasionar outras perdas como degradação, obsolescência, capital parado e a utilização desnecessária de máquinas, mão de obra e espaços. Além disso, defendem que com a redução dos demais desperdícios, obtém-se a atenuação da perda por estoque, que podem ser

realizadas por intermédio de algumas práticas como, a diminuição dos tempos de *setup*, *lead times*, menores incertezas em relação à demanda, busca de confiabilidade e qualidade do processo e promover uma melhor gestão do fluxo de trabalho.

7. Defeitos

A perda de produtos ocasionada por defeitos é vista como um desperdício muito preocupante para o processo produtivo. No momento da inspeção, produtos ou componentes finalizados que não atendem as condições exigidas de qualidade, são considerados desperdícios, uma vez que é necessário o retrabalho. Tais perdas geram também os refugos e mudanças na produção, provocando o uso desnecessário de insumos, operadores, máquinas e estoque. Desta maneira, algumas medidas podem ser tomadas para que a ocorrência de defeitos se reduza, como a utilização de sistemas de inspeção das causas raízes, inspeções sucessivas e o uso de dispositivos *poka-yoke* (LIKER e MEIER, 2005; ANTUNES, 2008; CORRÊA e GIANESI, 2009).

2.2 Ferramentas *Lean*

As ferramentas *Lean*, são implementadas nas empresas com o propósito de buscar melhorias para os processos, estruturando e melhorando o fluxo de produção, criando atividades e procedimentos que agregam valor, fazendo com que os processos sejam mais eficientes e benéficos (MOREIRA, 2011).

Com a finalidade de acabar com os desperdícios o *lean manufacturing* possui um conceito de fazer mais com menos, isso quer dizer redução de estoques, pouca utilização de matéria prima, menos esforço humano menor espaço utilizado e diminuição do *lead time* de produção, porém devem atender as necessidades dos clientes que buscam por qualidade e preços menores (PASCAL, 2008). A seguir serão apresentadas as ferramentas do Sistema Toyota de Produção referente a este estudo.

2.2.1 5S

Conhecido como cinco sentidos da qualidade, o sistema 5S foi criado no Japão, são siglas de palavras japonesas, que retratam sentidos de: utilização; organização; limpeza; padronização e autodisciplina.

A ferramenta 5S possui o objetivo de melhorar a qualidade do ambiente de trabalho de seus colaboradores, como também seus produtos e serviços, melhorando o atendimento ao cliente, aproveitando ao máximo seus recursos disponíveis, reduzindo os desperdícios e melhorando o espaço físico (RIANI, 2006). A seguir as cinco palavras japonesas que representam os sentidos:

i. *Seire* - Senso de Utilização: Separar os materiais que tem utilidades dos que não serão mais utilizados e separar o que você não precisa, com isso terá vantagens de um ambiente de trabalho com mais espaço, com o mínimo de estoque, melhor movimentação dos trabalhadores e máquinas, e também redução do tempo de procura dos materiais. Muita coisa se acumula sem necessidade e acaba atrapalhando de alguma forma o fluxo de trabalho (ALMEIDA, 2010).

ii. *Seiton* - Caracteriza-se por ser uma fase, na qual se organiza o que foi separado na fase anterior, em que se separa cada coisa em seu devido lugar, por exemplo: separar em ordem alfabética, por cores, itens das mesmas famílias de produto, entre outros, para poder ter um lugar mais organizado para colocar as máquinas e ferramentas (DENNIS, 2008).

iii. *Seisou* - De acordo com Dennis (2008), é melhor e mais agradável, trabalhar em um ambiente limpo e bem arrumado. Ficar em um ambiente poluído e desorganizado, desanima os colaboradores. Quando as etapas acima forem realizadas, vai ter mais espaços e com isso facilitará na hora de fazer a limpeza. Existem algumas decisões que precisam ser tomadas:

- O que limpar;
- Como limpar;
- Quem vai limpar;
- O que quer dizer limpo;

Aqui os colaboradores são preparados para solucionar problemas de limpezas, cada um assume suas responsabilidades e tem que cumpri-las fielmente, para poder ter um ambiente limpo e organizado.

iv. *Seiketsu* - Senso de Padronização: Segundo Almeida (2010), se as atividades determinadas aos seus funcionários não forem cumpridas como o programado, tudo voltará para o que era antes, para que isso não aconteça, deve ser realizadas auditorias com o intuito de discutir as responsabilidades de cada funcionário, e todos devem estar envolvidos. Essa etapa é o ponto chave do 5S, pois se a metodologia for seguida conforme estabelecido, no futuro será bem utilizada.

v. *Shitsuke* - Nesta fase busca-se manter tudo que foi aplicado, e isso só acontece com a colaboração e o envolvimento de todos, mediante treinamentos e comunicação com os trabalhadores (DENNIS, 2008).

2.2.2 *Paka Yoke*

Essa ferramenta é um dispositivo á prova de erro, vem do termo japonês que quer dizer evitar ou prevenir, formada por métodos que são utilizados para evitar pequenos erros humanos (COSTA JUNIOR, 2007).

Pode ser entendida como um sistema que não deixa os produtos com defeitos seguir para o processo seguinte, os erros são detectados antes mesmo de virar defeitos, é um processo estudado (TONIAZZO, 2013).

Esse dispositivo contribui para o aperfeiçoamento dos trabalhos de averiguação e assegura na identificação dos erros e defeitos, ajudando consideravelmente na eliminação dos desperdícios (QUEIROZ, 2015).

Segundo Monden (1984), essa ferramenta é classificada de acordo com alguns métodos:

- Método do controle: a ação corretiva é imediata, para a linha de produção corrigir a anomalia.
- Método da advertência: nesse método não para a linha de produção, somente sinaliza a ocorrência com sinais sonoros, luminosos com o intuito de chamar a atenção dos responsáveis para que a ação de correção seja feita o quanto antes.
- Método do contato: dispositivos em contato direto com o produto que detecta o defeito.
- Método do conjunto: esse método é baseado no controle da sequência de movimentos ou etapas pré-estabelecidos, certificando que nenhuma fase seja negligente.
- Método das etapas: movimentos simultâneos, evitando que o colaborador faça por engano etapas que não fazem parte do processo.

Para o autor citado essa ferramenta é fundamental na automação, conhecido como *jidoka* um dos pilares do STP, com a finalidade de não deixar nenhum produto com defeito

passar para o processo seguinte, a máquina ou o operador param o processo sempre que detectar alguma anomalia.

2.2.3 Diagrama Espaguete

É mais uma ferramenta do *Lean*, conhecida com o propósito de construir o melhor layout através dos espaços percorridos pelos funcionários ao fazer alguma atividade ou processo (DEGUIRMENDJIAN, 2016).

Segundo Lexico Lean (2003), o diagrama nos permite visualizar o movimento das matérias primas, equipamentos e funcionários ao longo do fluxo. A rota desenhada se assimila com um prato de macarrão por isso o nome espaguete. Esse diagrama expõe todo o trajeto feito pelas pessoas e se aquele percurso foi realmente necessário para a produção daquele produto ou serviço.

O diagrama espaguete resume-se em desenhar o caminho percorrido pelo funcionário e/ou materiais em um layout exclusivo, podendo enxergar desperdícios através da movimentação do colaborador e do transporte de materiais. Com isso essa ferramenta mostra o mapeamento de movimentação irrelevante (TAPPING e SHUKER, 2010).

O tempo que é gasto na movimentação durante a atividade realizada pode ser aproveitado de uma forma melhor, e podendo também reduzir os tempos de espera, de *setup* (troca de ferramenta) e o tempo para produzir um medicamento, tendo assim um aumento na produtividade e rapidez na entrega do medicamento (DEGUIRMENDJIAN, 2016).

Segundo Freitas (2013), o primeiro passo para poder construir um diagrama espaguete é ter o desenho da planta baixa da empresa, podendo identificar portas, janelas, corredores, estoques de materiais e matéria-prima, entre outras informações relevantes, onde essa classificação pode afetar o desempenho da empresa.

O próximo passo é esboçar o desenho na planta baixa, traçando os caminhos que são percorridos pelos funcionários, equipamentos, em que será feita uma análise da situação real, para levantar desperdícios encontrados, nessa etapa são identificadas melhorias através do diagrama. Abaixo segue o passo a passo de como construir um diagrama espaguete

- Fazer o desenho do layout da empresa;
- Desenhar portas, paredes, pilares, materiais e equipamentos, podendo enxergar estoques de materiais e locais de trabalho;
- Pegar a planta baixa e ir adaptando o esboço, começando a construção do diagrama;

- Verificar o deslocamento dos funcionários, materiais e equipamentos;
- Ir desenhando linhas no diagrama que representam a movimentação de pessoas, equipamentos e materiais;
- Definir os fluxos distinguindo cada um com cores diferentes;
- Fazer uma análise detalhada, depois de ter feito o levantamento dos desperdícios encontrados na movimentação e transporte;
- Apontar todas as paradas e pausas durante a atividade/processo;
- Por fim identificação de melhorias.

2.2.4 Value Stream Mapping (VSM)

O Mapa de Fluxo de Valor é uma dentre as principais ferramentas do *Lean*, que contribui na gestão dos processos, recursos e informações de uma organização. O *Value Stream Mapping* permite que se mapeie todo o processo ou família de produto a ser estudado, sendo capaz de identificar as fontes de desperdícios e atividades que não agregam valor ao produto (ROTHER, 2003).

Essa ferramenta é uma estratégia para aquelas empresas que buscam melhorias para seus processos, podendo visualizar a produção como um todo e apontar melhoria em cada etapa do processo (BENETTI, 2013). É o começo para aquelas empresas que querem melhoria na qualidade de seus produtos, na produtividade e eficiência, lucratividade e eliminação dos desperdícios (HILGEMBERG, 2012).

Segundo Pascal (2008), o mapeamento de fluxo de valor ajuda a interpretar melhor a real situação do processo, visualizando oportunidades de melhorias, mapeando as etapas que agregam ou não valor para o cliente, de forma a eliminar os desperdícios gerados.

Fluxo de valor segundo Rother e Shook (2003) é agregar valor, uma atividade essencial para movimentação de um produto pelos fluxos necessários de cada produto. O mapa tem por finalidade desenhar e fazer uma análise do processo para poder melhorar as etapas importantes na fabricação dos produtos/serviços para entregar ao consumidor, que relaciona com o conceito do fluxo de valor, o qual representa de fato o que é valor para o cliente, assegurando a empresa competitividade no mercado.

O fluxo de informações é importante tanto quanto o fluxo de material, eles precisam andar juntos, o sistema de produção engloba os dois fluxos, ambos são relevantes, um mostra o que fabricar e com qual sequência de trabalho e o outro cuida da movimentação dos materiais dentro da fábrica (LIKER, 2007).

Sendo uma ferramenta do sistema Toyota de produção, que tem por finalidade a eliminação dos desperdícios, o mapa de fluxo de valor não só identifica os desperdícios como também quais são os fatores e motivos da sua causa (MONZANI, 2018).

O VSM representa toda cadeia de fornecimento, envolve o processo como um todo, desde a matéria prima até o produto acabado, seu foco é acabar com os desperdícios, diminuir o tempo de *lead time* e identificação gargalos. A ferramenta apresenta a situação atual da empresa permitindo enxergar possíveis melhorias para o processo (FRAGA, 2017).

Mapear um processo é acompanhar a linha de produção em geral, do consumidor ao fornecedor, e detalhadamente ir ilustrando cada etapa do processo com as informações obtidas no fluxo. O caminho mais fácil de poder enxergar as fontes de desperdícios e as atividades que agregam ou não valor ao produto é ir mapeando constantemente o estado futuro de como o processo realmente deveria ocorrer, considerando quesitos importantes do processo (ROTHER e SHOOK, 1998).

Quatro etapas são essenciais para a realização do VSM:

1- Decidir a família de produtos: quem decide é o cliente, família de produtos é quando os processos e equipamentos tem uma relação em comum de um determinado, então é destinada para o VSM a família daqueles produtos da preferência do consumidor.

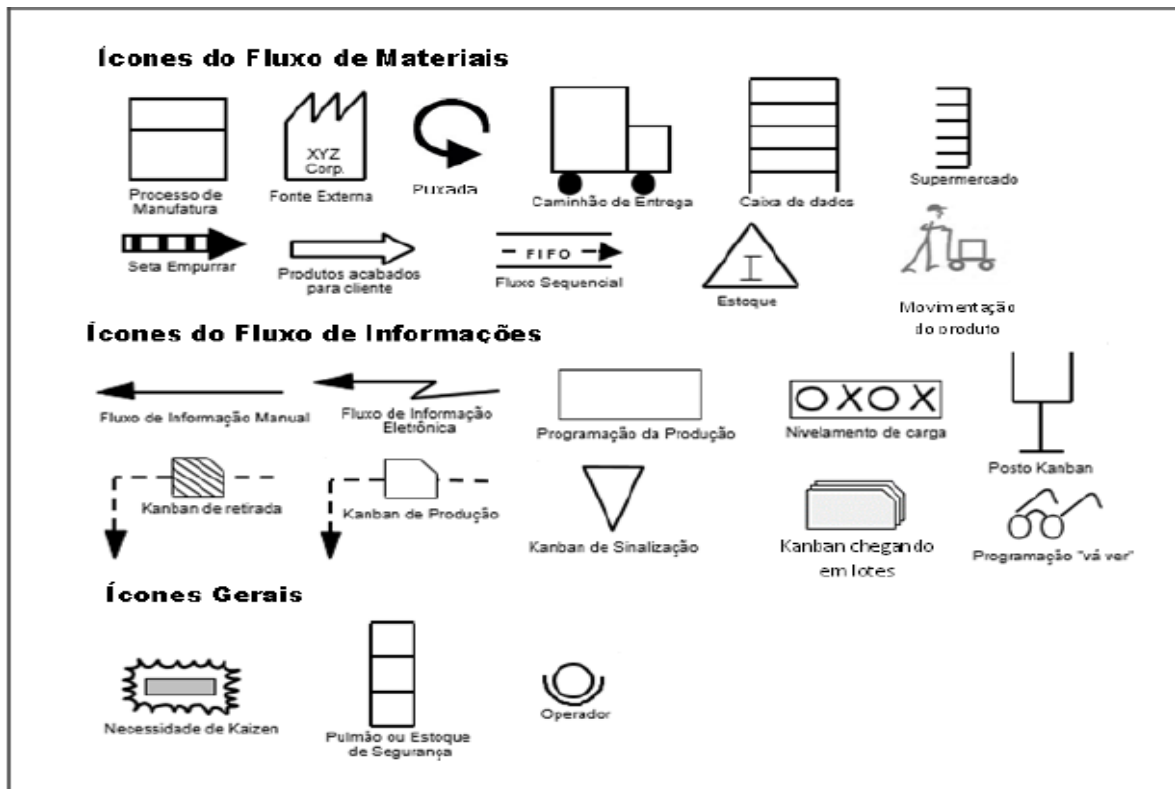
2- Mapeamento do estado atual, que relata a situação em que a organização atualmente se encontra, e ajuda na identificação das causas dos desperdícios.

3- Mapeamento do estado futuro que junto com as informações do estado atual é capaz de propor melhorias a serem aplicadas com a finalidade de eliminar os desperdícios.

4- Plano de implementação que nada mais é que ações necessárias para atingir o que foi programado para o futuro (ROTHER e SHOOK, 2003).

O VSM utiliza símbolos como forma de descrever o fluxo do processo e as informações e os principais estão representados na figura 2.

Figura 2 - Símbolos para a montagem do VSM



Fonte: Rother e Shook (2003)

De acordo com Sparkes (2014), para que se possa construir um VSM são necessárias algumas informações e dados importantes como: TC (tempos de produção ou de ciclo), TT (*Takt Time*), TE (Tempos de Espera), JL (Jornada Líquida de Trabalho), CB (Capacidade Bruta), demanda, disponibilidade, *lead time*, tempos de paradas (*setup*) e informações ao decorrer do processo onde nem todas são usadas na construção.

Segundo Muniz (2011), o tempo de produção ou de ciclo é o quanto aquela atividade demora a completar seu processo, ou seja, completar seu ciclo, que é a relação entre o tempo disponível naquele período pela produção requerida.

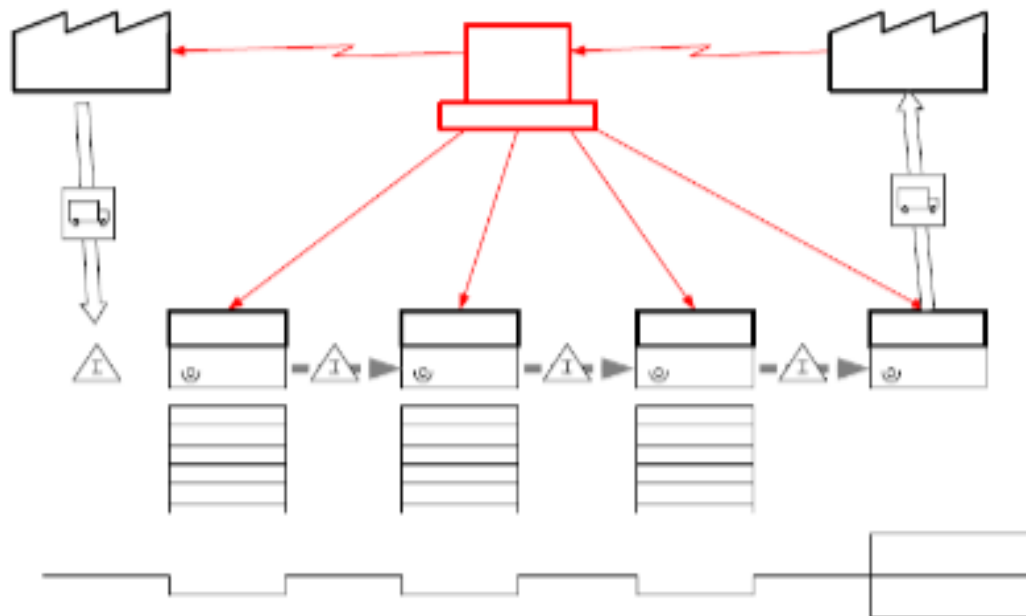
Lead time segundo Shingo (1996) é o tempo desde o pedido feito pelo cliente até a entrega do produto, isto é, o tempo de uma peça atravessar o processo do início ao fim.

Um tempo importante também seria o setup, que corresponde ao tempo de parada na produção para correta manutenção ou ajuste de equipamentos, esse tempo pode ocasionar aumento no *Lead Time*, pois pode acabar gerando estoques e produzindo lotes altos no decorrer do processo (MONZANI, 2018).

Para Vieira (2016) o tempo de disponibilidade é o tempo em que a máquina ou equipamento vai estar em funcionamento, disponível para uso.

Segue na figura 3, uma representação de um mapa de fluxo de valor:

Figura 3 - Mapa de fluxo de valor simplificado



Fonte: Monzani (2018)

Segundo Rother e Shook (2003) na parte superior é aonde vem o fluxo de informações, é o PCP (Planejamento e controle da produção) que vem desde o pedido do cliente até o pedido da matéria prima, nas caixas vão informações referentes ao tempo de produção, tempo de espera, capacidade bruta, jornada líquida, que são dados fornecidos pelos clientes.

Na parte inferior são representados os fluxos de matérias, são informações para transformar a matéria prima no produto acabado, entre as caixas são os estoques, simbolizados por um triângulo.

Abaixo se encontra uma linha na qual são colocados os tempos de *lead time*, os valores nessa linha tem que estar na mesma unidade, é feita uma comparação dos valores do TC com o *lead time*, é a partir dessa linha que conseguimos medir a eficiência do processo, pois quanto menor menos estoque terá no processo, aumentando assim a eficiência da empresa (MONZANI, 2018).

Quando é construído o mapa da situação atual observamos que as sugestões de melhorias para a situação futura vão sendo sugeridas espontaneamente, através disso pode-se enxergar uma ligação entre os dois mapas da situação atual e futura, e com essa ligação e com a ajuda dos conceitos da manufatura enxuta e a empresa tem a chance de identificar e eliminar as fontes de desperdícios (ELIAS, OLIVEIRA, e TUBINO, 2011).

Para dar início ao planejamento de elaboração do VSM, são considerados alguns pontos: o espaço onde os colaboradores conhecem bem tem um entendimento maior daquele processo, em que os custos são maiores e nos quais se podem ver maiores conquistas de melhorias (ROTHER, et al, 2003).

De acordo com Luz e Buiar (2004), o mapa de fluxo de valor é visto como uma ferramenta de melhoria contínua, sempre deve ser elaborado um mapa da situação futura quando ela chegar ao estado real, buscando sempre o sucesso em seus processos.

3 MÉTODOS DE PESQUISA

3.1 Caracterização da pesquisa

Segundo Silva e Menezes (2005) pesquisar significa procurar explicações para determinados problemas. Para começar uma pesquisa precisa ter uma problemática para poder buscar soluções alternativas para solucioná-la. Segundo os autores citados a pesquisa é classificada de acordo com alguns critérios: natureza, abordagem do problema, objetivos e procedimentos técnicos.

O presente estudo tem natureza aplicada, voltada para identificar e solucionar problemas. Em relação à abordagem, o estudo é classificado como quantitativo, no qual coleta e analisa os dados numericamente.

De acordo Perovano (2014) o objetivo de uma pesquisa descritiva é saber interpretar os processos ou acontecimento constatado, em que os dados são coletados e analisados para obtenção de resultados.

Por fim o procedimento metodológico nesse estudo é classificado como um estudo de caso, na tabela 1 um quadro com a classificação do estudo em questão.

Tabela 1 - Classificação da pesquisa

Natureza	Problema	Objetivos	Procedimentos
Básica Aplicada	Quantitativa Qualitativa	Exploratória Explicativa Descritiva	Bibliografia Documental Experimental Levantamento Estudo de caso Ex-post-Facto Pesquisa-ação Participantes Modelagem e Simulação

Fonte: Adaptado do modelo de monografia padrão (2019)

3.2 Técnicas de coleta de dados

A técnica de coleta de dados foi realizada primeiramente com visitas diárias na empresa, *brainstorming* com gestores buscando informações do processo em geral e acompanhamento do início ao fim da produção do medicamento.

Para a coleta de dados foi feito inicialmente um planejamento, no qual foram mapeadas as etapas do início ao fim da produção, que foram analisados e transformados em sugestão de melhorias no processo como um todo.

3.3 Técnicas de análise de dados

A técnica de análise de dados usada foi à exploração das informações, com isso foi feita uma análise dos dados coletados, com o propósito de alcançar os objetivos específicos do estudo com base no referencial teórico, comunicando a empresa às necessidades de melhorias em determinadas áreas.

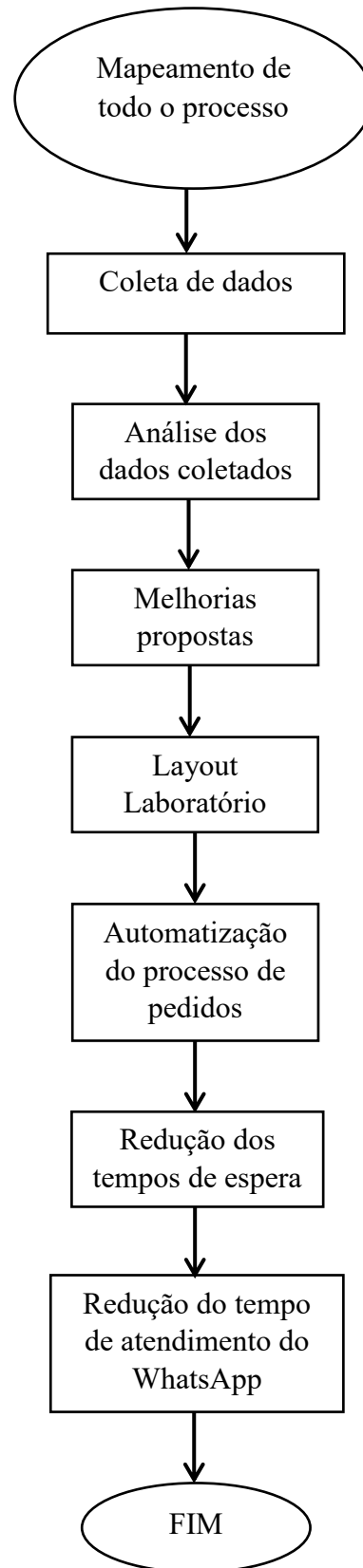
3.4 Procedimentos metodológicos – Etapas

Neste estudo foi feita uma pesquisa bibliográfica sobre Sistema de Produção enxuta abordando suas principais ferramentas. O Mapa de Fluxo de Valor foi a ferramenta utilizada na pesquisa devido aos problemas descobertos na empresa.

Em seguida foram coletados os dados necessários, acompanhando todo o fluxo do processo e de informações na empresa.

Diante das informações foi mapeado todo o processo utilizando *Lucidchart* que faz uma integração ampla variedade de aplicativos e plataformas, com facilidade na incorporação de elementos visuais. Foram identificadas melhorias no processo e proposto no mapa futuro. Na figura 4, o fluxograma das melhorias propostas.

Figura 4 - Fluxograma das melhorias propostas



Fonte: Autoria própria (2019)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Empresa

A empresa estudada é uma Farmácia Magistral, voltada para a produção de medicamentos de manipulação, homeopatia e cosméticos, todas as formulações de fabricação própria de acordo com a necessidade de cada cliente. A empresa está localizada na cidade de Ituiutaba MG, atualmente conta com 49 colaboradores.

A empresa é estruturada com laboratórios específicos, profissionais capacitados para a realização dos medicamentos alopáticos, fitoterápicos, homeopáticos, manipulação de cosméticos e dermocosméticos, manipulação de emagrecedores e suplementos esportivos e nutricionais. São quatro laboratórios um voltado para homeopatia, outro para manipulação, um para cosméticos e um voltado para o controle da qualidade de suas matérias primas. A farmácia cumpre com rigorosos processos, normas e padrões técnicos de segurança, com matérias primas de qualidade e totalmente certificadas, ela possui um processo de produção com eficiência assegurada em todas as fases que é periodicamente auditado, bem como uma higienização adequada de seus laboratórios, investe também em treinamentos constantes de sua equipe, o que garante a segurança e eficácia do tratamento de todos os clientes atendidos.

4.2 Estudo de caso

Para conseguir atender sua demanda, a farmácia é composta por três laboratórios sendo cada um responsável por um tipo de medicamento, possuindo setores de atendimento ao cliente os quais no momento do trabalho era composto por três canais: WhatsApp, telefone e balcão. Por fim era realizado, um controle de qualidade rigoroso de suas matérias primas, farmacêuticos a disposição a qualquer momento para auxiliar os clientes em suas respectivas dúvidas, setor de entrega e setor financeiro.

Para um começo da aplicação das ferramentas *Lean* foi escolhido o laboratório responsável pela fabricação dos medicamentos em cápsulas, pois eram os líderes de vendas e possuíam um volume alto de produção. Na tabela 2 a média diária dos volumes de produção de quatro meses dos três laboratórios.

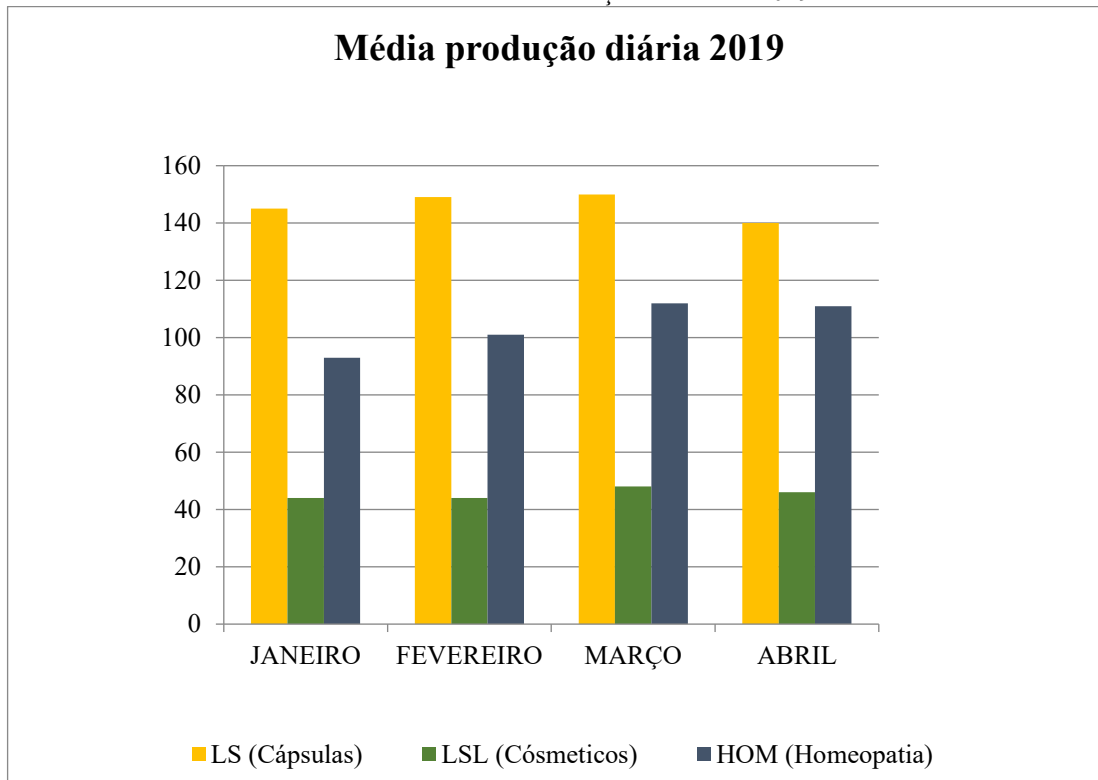
Tabela 2 - Média diária dos volumes de produção de quatro meses dos três laboratórios

MÉDIA PRODUÇÃO DIÁRIA 2019	LS (Cápsulas)	LSL (Cosméticos)	HOM (Homeopatia)
JANEIRO	145	44	93
FEVEREIRO	149	44	101
MARÇO	150	48	112
ABRIL	140	46	111

Fonte: Autoria própria (2019)

Já o gráfico 1 ilustra a média de produção diária de três tipos de medicamento (cápsulas, cosméticos e homeopatia) para os meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 2019.

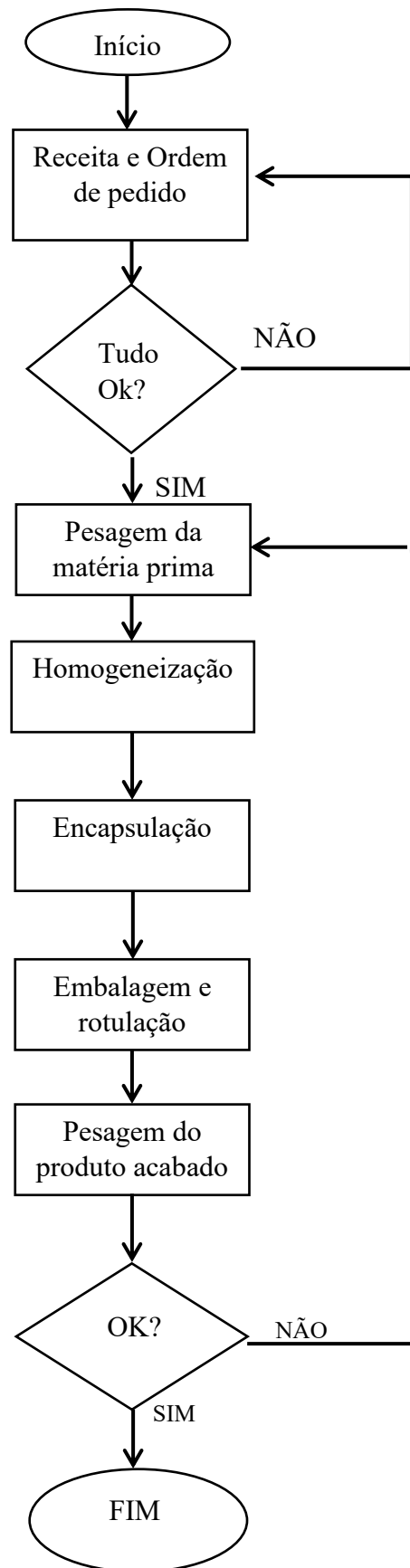
Gráfico 1 – Média de Produção Diária em 2019



Fonte: Autoria própria (2019)

Na figura 5, o fluxograma do processo do laboratório para entender melhor o processo de produção desses medicamentos.

Figura 5 - Fluxograma das etapas de Produção dos medicamentos



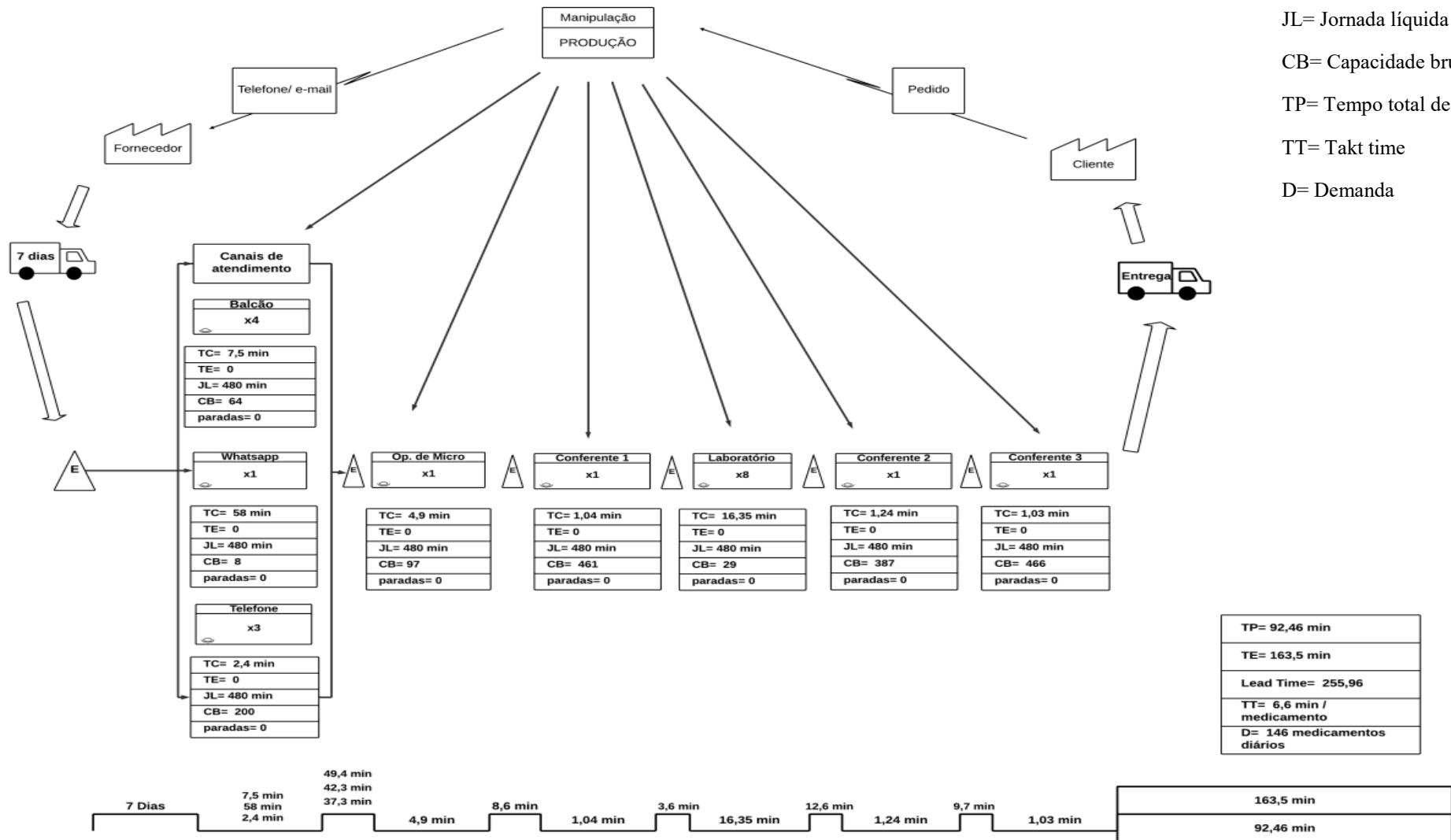
De acordo com o fluxograma da figura 5, os funcionários pegam o receituário analisam a formulação, são selecionadas as matérias primas necessárias e em seguida são pesadas de acordo com a dosagem estabelecida na receita, após a pesagem é feita a homogeneização do medicamento para fazer a mistura, essa etapa tem um tempo de ciclo de 5 minutos, em seguida é feita a etapa de encapsulação, utilizando a matéria prima já homogeneizada, sendo analisada a quantidade e cor de cápsula, é preparada a bancada com os equipamentos necessários para encapsulação, depois que o medicamento é finalizado e colocado dentro das capsulas é feita a embalagem e rotulação, e finalmente, a pesagem do medicamento pronto para verificar se está correta a dosagem, são pesadas 10 cápsulas para teste, se caso ultrapassar o limite estabelecido o produto é desfeito e volta para o processo inicial, se for aprovado segue para a conferente.

4.3 Mapa do estado atual

De acordo com a metodologia proposta por Rother e Shook (2003), foi criado o mapa do estado atual da empresa. Para poder encontrar melhorias dentro do laboratório fizemos o mapeamento de todo o processo desde a entrada a saída do medicamento. Na figura 6, o mapa atual da empresa.

Figura 6 – mapa atual das etapas do processo

TC= Tempo de ciclo
 TE= Tempo de espera
 JL= Jornada líquida
 CB= Capacidade bruta
 TP= Tempo total de ciclo
 TT= Takt time
 D= Demanda



Fonte: Autoria própria (2019)

A etapa de atendimento foi dividida em três canais: balcão, WhatsApp e telefone, cada etapa contém os tempos de ciclo, tempo de espera, capacidade bruta, taxa de ocupação e jornada líquida. Na linha do tempo na parte superior contém os tempos relacionados às esperas entre uma etapa e outra e na parte inferior os tempos de ciclo, que é o tempo gasto em cada etapa do processo de produção. Somando esses tempos obtemos um *lead-time* de 255,96 minutos. Foi considerada uma produção média diária de 146 medicamentos.

4.3.1 Família a ser mapeada

Como citado no referencial teórico o primeiro passo para elaboração do VSM é escolher a família do produto a ser mapeada. Neste estudo foram escolhidos os medicamentos em cápsulas, o que nos levou a escolha do laboratório de manipulação foi o alto volume de produção em relação aos outros laboratórios como mostrado no gráfico 1.

4.3.2 Identificações das etapas do processo

Como é sugerido pelo VSM, foram mapeadas as etapas do fluxo de materiais, desde a matéria prima ao produto acabado. No total foram identificadas oito etapas que são: três canais de atendimento (balcão, WhatsApp e telefone), operador de micro, conferente receita, laboratório, conferente medicamento pronto, conferente final. A seguir é feita uma descrição detalhada de cada etapa do processo, seus tempos coletados e os cálculos das taxas de ocupação de cada setor.

4.3.2.1 Canais de atendimento

São três canais de atendimento balcão, telefone e o WhatsApp. Os pedidos são feitos através de um software que a empresa utiliza chamado Syspro, no qual primeiramente é digitado o nome do cliente, se houver cadastro já abre uma janela que contém informações do paciente com todas as formulações que já foram compradas pelo mesmo, e juntamente um campo para preenchimento do novo pedido, se caso o paciente fazer o mesmo pedido de compras feitas anteriores o sistema já possui toda formulação salva, nesse caso só anota o número da repetição no formulário de pedido (RE22), se for uma nova fórmula ele faz um novo pedido, depois de preenchido a fórmula é selecionado as matérias primas, em seguida é feito o preenchimento dos dados do paciente, da receita e posologia, se caso o cliente não

Foram coletados os tempos de ciclo (TC), tempo de espera (TE) e calculada a taxa de ocupação de cada canal de atendimento.

- **Balcão:** O TC do atendimento no Balcão é de 7,5 minutos, é o tempo médio que o vendedor leva para fazer o atendimento, são quatro vendedores nessa etapa.

O tempo de espera entre esse canal e o operador de micro é de 49,5 minutos, a taxa de ocupação é calculada de acordo com a equação (1).

$$\text{TAXA DE OCUPAÇÃO} = \frac{TC \times QP}{JL} \quad (1)$$

Foi considerado uma demanda média dos 4 vendedores, em média cada vendedor vende diariamente 23 medicamentos. Sendo o TC de 7,5 minutos, a demanda de 23 medicamentos e uma jornada líquida (JL) de 480 minutos, obtém-se uma taxa de ocupação igual a 35,9%.

De acordo com esse resultado a interpretação que pode ser feita é de que 35,9% do tempo da jornada líquida de cada vendedor eles estão desempenhando suas tarefas e que 64,1% desse tempo que sobra eles ficam ociosos.

Uma solução para aumentar a taxa de ocupação nessa etapa seria reduzir o número de funcionários em pelo menos dois, ou alocar dois funcionários para outros setores que possuem um tempo de ciclo alto, colocá-los para ajudarem em uma tarefa que seja gargalo no processo. As etapas seria o WhatsApp e o laboratório, colocar um funcionário em seu tempo ocioso para estar ajudando no atendimento desse canal, e outro auxiliando nas atividades do laboratório.

Com isso espera-se dobrar a taxa de ocupação do balcão eliminando a ociosidade, e reduzindo o TC do outro canal (WhatsApp) pela metade, pois serão duas pessoas atendendo ao mesmo tempo.

- **WhatsApp:** O tempo de ciclo desse canal é de 58 minutos, no qual se considera que o vendedor consegue atender 3 pessoas a cada 58 minutos obtendo-se assim um tempo de 19,3 minutos, o tempo de espera entre esse canal de atendimento e o operador de micro é de 42,5 minutos.

A taxa de ocupação é calcula utilizando a equação (1), considerando um tempo de ciclo TC de 19,3 minutos, venda média diária de 21 medicamento e uma jornada líquida (JL) de 480 minutos, tem-se que a taxa de ocupação é igual a 84,43 %.

A solução nesse canal seria colocar um vendedor do balcão para ajudar no atendimento do WhatsApp em tempos ociosos diminuindo o tempo de ciclo como falado anteriormente pela metade.

- **Telefone:** O tempo de ciclo desse canal é de 2,4 minutos, no total são três vendedores, o tempo de espera entre esse canal de atendimento e o operador de micro é de 37,3 minutos. A taxa de ocupação é calcula utilizando a equação (1).

Considerando um TC de 2,4, uma demanda de 28 medicamentos em média por atendente e uma jornada líquida de 480 minutos, obtém-se uma taxa de ocupação de 14% um valor relativamente baixo, pode-se considerar que na maior parte os funcionários estão ociosos.

Uma solução nesse canal seria diminuir o número de funcionários, que pode chegar a ser somente uma pessoa, podendo triplicar a taxa de ocupação e mesmo assim ainda possuirá uma ociosidade de em média 50%, mais enquanto esteja com esse tempo ocioso pode estar exercendo outra atividade como, por exemplo, fazer ligações para os clientes buscando *feedbacks* da utilização dos medicamentos, pois a empresa tem esse costume com o intuito de buscar a satisfação dos seus clientes.

Fazendo uma análise geral das taxas de ocupação dos canais de atendimento, pode-se observar que tem uma grande ociosidade no canal de atendimento pelo telefone e do balcão, a melhor solução para acabar com essa ociosidade seria diminuir o número de funcionários desses dois canais, ou então alocar pelo menos um funcionário de cada canal para desempenhar outras atividades na empresa, em etapas que estão com o TC de ciclo altos como no laboratório e no canal de atendimento pelo WhatsApp.

4.3.2.2 Operador de micro

A função desse processo é conferir as informações do pedido no sistema com as informações do RE22, se estiver tudo certo o próximo passo é emitir a ordem de pedido e imprimir os rótulos com especificações dos medicamentos (dosagem e como ingerir), se caso estiver faltando alguma informação no RE22 o funcionário liga ou desce no primeiro andar para fazer a correção com o vendedor.

Na empresa possui uma agenda, um sistema que controla todo o tempo em que o medicamento está em produção, desde o pedido até o produto pronto, nessa agenda contém informações como: horário que foi realizado a venda, recebimento do operador que é quando

ele recebe o RE22 no laboratório, horário de entrada da ordem de pedido para a produção e término da produção, nela o operador de micro marca o horário que ele recebe o formulário, se caso a venda for realizada e o RE22 demorar pra subir, ele consegue ver que não subiu e ter o controle do tempo que o mesmo fica embaixo com os vendedores, a venda foi realizada mais por algum motivo não subiu o RE22. Na figura 8 o modelo da agenda.

Figura 8 - Modelo da agenda

Hora	Venda	Recebido	Produção	Término	Emb	M.P	Rep	Modificado	Cliente	Vendedor	Pedido	Remarcado	Expandido
17:00	14:13	15:06	15:06	17:05			SIM		TATHIANA DE CASSIA SILVA NUNES	ERICA	112586-1		
17:04	13:52	13:59	14:10	16:35					ROSANA ROSA DE SOUZA	ANGELICA	112574-1		
17:04	15:57	16:09	16:29	16:47	SIM	SIM			MARIA APARECIDA DA SILVA OLIVEIRA	FRANCISCO	112650-1		
17:08	14:13	15:06	15:06	17:05					TATHIANA DE CASSIA SILVA NUNES	ERICA	112586-2		
17:12	14:27	14:38	14:58	17:31					LILIAN APARECIDA DE CARVALHO	ERICA	112598-1		
17:16	14:27	14:38	14:58	17:31					LILIAN APARECIDA DE CARVALHO	ERICA	112598-2		
17:20	14:31	15:37	15:58	17:23					SONIA DAMASCENO FRANCO	ANGELITA	112601-1		
17:24	14:23	14:38	15:19	17:21					DR.EVANDRO MARTINS TOME	ERICA	112595-1		
17:28	14:06	14:16	14:27	17:25					VALZENI MARIA MELO	ERICA	112581-1		
17:32	14:34	15:06	15:14	17:19					RICALDA MARIA DOS ANJOS	FRANCISCO	112602-1		
17:36	11:56	15:01	15:01	17:10					DROGARIA LIDER DE IPIACU LTDA	ANGELITA	112535-1	ANGELITA	
17:40	14:52	15:07	15:20	17:30					DIONE NUNES FREITAS	FRANCISCO	112611-1		
17:44	15:01	15:41	15:56	17:26				MANDE ALTERADO	VALTEIR SILVA DUTRA	ANGELICA	112613-1		
17:48	15:06	15:42	15:56	17:37			SIM		MARIA GERALDINA ASSUNCAO FRANCO	ANGELITA	112616-2		
17:52	15:10	15:44	16:09	17:34					MARIA DAS GRACIAS SILVEIRA	DANIELLE	112620-1		
17:56	15:10	15:49	15:57	17:27					MARIA HELENA SILVA	CIDINHA	112621-1		
18:00	15:13	15:51	16:07	17:29					IDEILMA GONCALVES DE OLIVEIRA	ANGELITA	112623-1		
18:04	15:13	15:51	16:07	17:29				MANDE ALTERADO	IDEILMA GONCALVES DE OLIVEIRA	ANGELITA	112623-2		
18:08	15:16	15:35	15:54	16:38			SIM	INSUMO ALTERADO	JARA DE PAULA	ANDREIA	112627-1		
18:12	15:27	16:06	16:10	17:48			SIM		SAMIRO ANTONIO DE FREITAS	CIDINHA	112634-2		
18:16	15:41	16:09	16:26	17:49					REIVATA BASTOS SILVEIRA BORGES	REIVATA	112639-1		
18:20	15:41	16:01	16:05	17:18					MARIA ANTONIA GOMES FRANCO	CIDINHA	112640-1		
18:24	15:47	16:09	16:26	17:53					AGUSTINHO MARTINS NETO	FRANCISCO	112643-1		
18:28	15:49	16:10	16:55	18:01					CICERA MARIA DA SILVA	CIDINHA	112644-1		
18:32	15:49	16:10	16:55	18:01					CICERA MARIA DA SILVA	CIDINHA	112644-2		
18:36	15:49	16:10	16:55	18:01					CICERA MARIA DA SILVA	CIDINHA	112644-3		
18:40	15:51	16:10	16:26	17:44			SIM		JOAO FERNANDES DA SILVA FILHO	REIVATA	112645-1		

Fonte: Autoria própria (2019)

O TC dessa etapa é de 4,9 minutos, o tempo de espera entre o operador e a conferente da ordem de pedido é de 8,6 minutos.

A taxa de ocupação é calculada utilizando à equação (1) sendo tempo de ciclo TC de 4,9 minutos, mais considerando que a cada 4,9 minutos são passados dois medicamentos, logo o TC é de 2,45 minutos, a quantidade dessa etapa é de 146 medicamentos diários e uma jornada líquida (JL) de 480 minutos, obtém-se um taxa de ocupação de 74,5%.

Verifica-se que na maior parte de seu tempo de jornada disponível ele está desempenhando sua atividade. Nos outros 25,5 % ele está desempenhando outra atividade no laboratório, uma delas que foi possível observar durante as visitas na empresa é a conferência de estoques que são produzidos no laboratório, eles conferem antes de dar entrada no sistema da farmácia. Então em tempos ociosos ele exerce essa atividade.

4.3.2.3 Conferente receita/medicamento

Após a etapa do operador vem a conferente que confere a ordem de pedido com o que está no sistema, verifica se todas as informações estão corretas para poder transferir para o laboratório, se caso algo estiver errado ela volta para o operador poder corrigir, essa mesma conferente faz a conferência do medicamento pronto, confere a posologia e se está de acordo com o pedido, depois dessas conferências é marcada na agenda como finalizado a produção daquele medicamento, abaixo os dados coletados.

- **Receita (Ordem de pedido)**

O T.C. dessa etapa é de 1,04 minutos, o tempo de espera entre o operador e a conferente da ordem de pedido é de 8,6 minutos.

A taxa de ocupação é calculada utilizando à equação (1) sendo tempo de ciclo TC de 1,04 minutos, quantidade de conferência diária de 146 fórmulas e uma jornada líquida (JL) de 480 minutos, tem-se que a taxa de ocupação é igual a 31,63%.

Medicamento

O TC dessa etapa é de 1,24 minutos, o tempo de espera entre a produção e a conferente do medicamento é de 12,6 minutos. A taxa de ocupação é calculada utilizando à equação (1) sendo tempo de ciclo TC de 1,24 minutos, quantidade de conferência diária de 146 fórmulas e uma jornada líquida (JL) de 480 minutos, tem-se que a taxa de ocupação é igual a 37,72%.

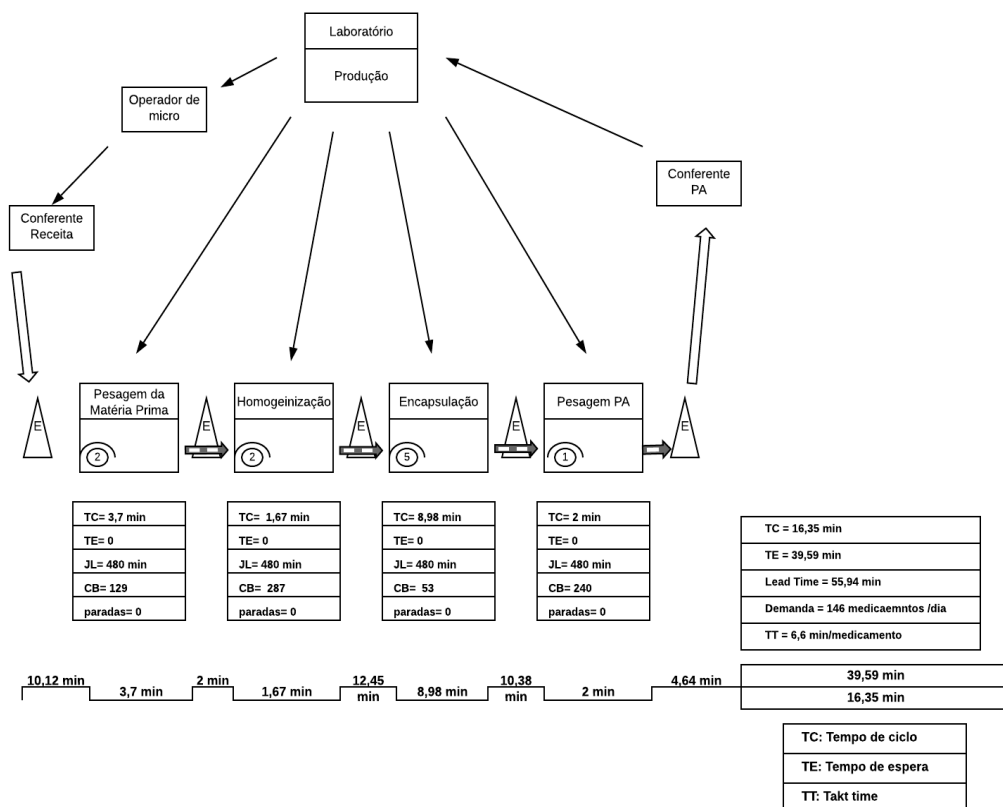
Essas duas etapas de conferência são feitas pela mesma pessoa logo somando as duas taxas de ocupação obtém-se uma taxa de 69,35%. Os outros 30,65% esse funcionário auxilia os outros colegas a desempenhar suas atividades dentro do laboratório.

4.3.2.4 Laboratório/Produção

No laboratório as ordens de pedidos são analisadas, em seguida são pesadas as matérias primas, homogeneizadas e colocadas em espera para serem encapsuladas, são preparadas as bancadas com os equipamentos necessários para encapsulação de acordo com a ordem de pedido, depois de feito todo o processo de encapsulação é feita a embalagem e rotulação, depois do produto pronto é feita a pesagem de 10 cápsulas para o teste de peso, se estiver correto são levados para a conferente.

O principal foco deste trabalho é a produção de cápsulas e por esse motivo foi feito um segundo VSM, agora abrindo as etapas do laboratório, mapeando cada etapa do processo de produção de cápsulas e coletados seus tempos de ciclo, tempos de espera, tempo de setup e calculado as taxas de ocupação. Na figura 9, o mapa atual do laboratório de cápsulas.

Figura 9 - Mapa do Laboratório



Fonte: Autoria própria (2019)

Podemos observar um TC total de 16,35 minutos, um tempo de espera de 39,59 minutos e um *lead time* de 55,94 minutos.

Analisando as etapas separadamente e calculando a taxa de ocupação de acordo com a equação (1) temos que:

- Na pesagem da matéria prima são dois funcionários produzindo, o TC é de 3,7 minutos, a quantidade produzida diariamente é de 146 medicamentos dividindo esse valor por dois funcionários serão produzidas 73 fórmulas diárias e com uma jornada líquida de 480 obtém-se uma taxa de ocupação de 56,27%.

Quando não estão pesando fórmulas estão fazendo estoques, logo em tempos ociosos os funcionários realizam atividades de estoque para empresa. O tempo de espera da conferente receita e essa etapa é de 10,12 minutos.

- Na etapa de homogeneização o TC é de 5 minutos, a máquina suporta quatro recipientes por vez, mais em média são homogeneizados três por vez, pois a cada fórmula pesada já é colocada na máquina, não esperam juntar quatro, logo em média teremos um TC de 1,67 minutos, a quantidade produzida diariamente é de 146 medicamentos dividindo por três tem-se 49 medicamentos produzidos ao mesmo tempo, e com uma e com uma jornada líquida de 480 minutos obtém-se uma taxa de ocupação de 17,04%. Observa-se uma máquina ociosa, que possui uma grande capacidade produtiva que não é utilizada. O tempo de espera da etapa de pesagem e essa etapa são de 2 minutos.
- Na encapsulação tem cinco pessoas produzindo, um fica responsável pelos estoques e saches e as outras quatro ficam responsáveis pelas fórmulas, o TC é de 8,98 minutos dividindo esse tempo em quatro, pois são quatro funcionários produzindo, obtém-se um TC de 2,24 minutos, a quantidade produzida diariamente é de 146 medicamentos, a jornada líquida de 480 minutos, logo a taxa de ocupação é de 68,28%. O tempo de espera da homogeneização e essa etapa são de 12,45 minutos.

Essa etapa de encapsulação possui um tempo de setup de 3,5 minutos. Os funcionários demoram em média 3,5 minutos para fazer a higienização adequada e trocar de equipamentos, para poderem começar uma nova produção.

Na maior parte dos seus tempos disponíveis os funcionários estão desempenhando suas atividades, e no tempo restante estão fazendo a higienização das bancadas para produzir novas fórmulas.

- Na etapa de teste possui somente um funcionário, sendo o TC de 2 minutos, uma quantidade de 146 medicamentos que passam pelo teste, com uma jornada líquida de 480 minutos, com isso de acordo com a equação (1) obtém-se uma taxa de ocupação de

60,83%. Quando não está fazendo os testes de fórmulas ele usa o tempo disponível para fazer os testes dos estoques produzidos para empresa. Então a maior parte do seu tempo disponível esse funcionário está desempenhando suas atividades. O tempo de espera entre a encapsulação e essa etapa é 10,38 minutos.

4.3.2.5 Conferente Final

Esta é a etapa final do processo, na qual é feita a última conferência do medicamento pronto e emitido a nota fiscal do cliente, embalado e encaminhado para o setor de entregas. Nessa etapa também é feita a embalagem de produtos em estoque, por exemplo, o cliente liga pedindo para entregar um medicamento que já tem de pronta entrega esse funcionário faz a separação desses pedidos, embala e passa para o setor de entrega.

O tempo de ciclo dessa etapa é de 1,03 minutos e o tempo de espera da primeira conferência do medicamento pronto e dessa conferência final é de 9,7 min.

Utilizando a equação (1) sendo o tempo de ciclo TC 1,03 minutos, quantidade de medicamentos conferidos de 206 e uma jornada líquida (JL) de 480 minutos, obtém-se uma taxa de ocupação de 44,2 %.

Pode-se verificar que quase 50% do seu tempo esse funcionário fica na conferência e os outros 50% ele faz outras atividades como separação de produtos em estoque para entregas, também colocando os formulários de pedidos do setor de atendimento do WhatsApp no elevador, logo nessa etapa não há ociosidade, pois enquanto não está conferindo está desempenhando outra tarefa.

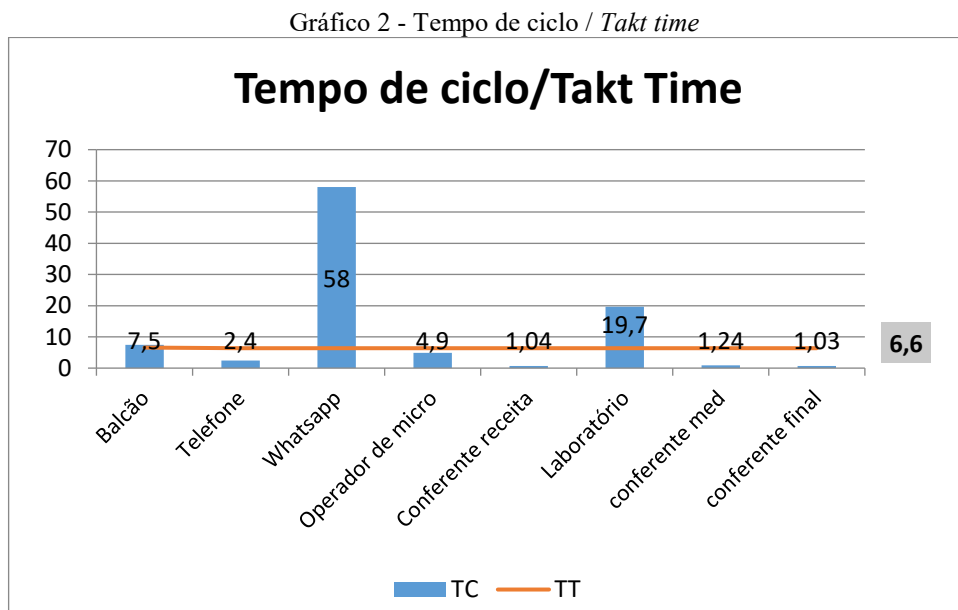
4.4 Takt Time

No cálculo do *Takt Time* foi considerada uma jornada bruta de 8h, ou seja, um turno referente a 480 min, a demanda considerada foi à média de demanda diária cujo valor é de 146 medicamentos, só que foram consideradas 73 medicamentos, pois são duas pessoas produzindo ao mesmo tempo. Com a equação (2) podemos obter o valor do *takt time*.

$$TAKT\ TIME = \frac{JORNADA\ LÍQUIDA}{DEMANDA} \quad (2)$$

Sendo jornada líquida = 480 minutos e a demanda = 73 medicamentos, obtêm-se um *takt time* de 6,6 min/receita.

Esse resultado mostra que para poder atender a demanda do cliente dentro do tempo de jornada disponível, a farmácia necessita produzir um produto a cada 6 min e 6s. Se o tempo de ciclo for menor que o *takt time* pode haver um excesso de produção e geração de estoque que não foi planejado. No entanto o mais indicado é o TC ser próximo do TT. O gráfico 2 mostra os TC de cada etapa do processo e o TT.

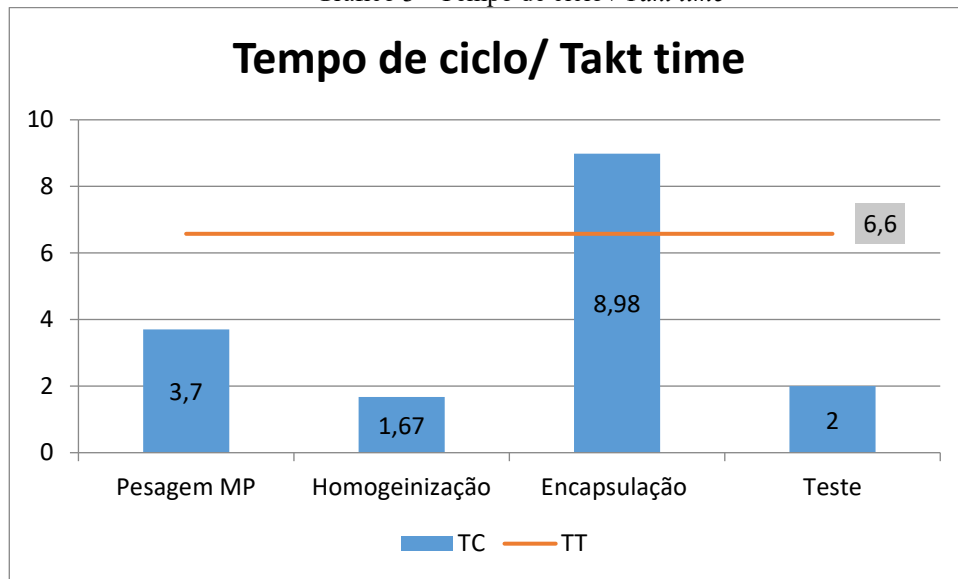


Fonte: Autoria própria (2019)

Analisando o gráfico 2, pode-se observar que duas etapas estão acima da linha do *takt time*, o atendimento via WhatsApp e o laboratório, pois essas etapas podem estar com excesso de produção e geração de estoque que não foi planejado. Para saber o que está sendo gargalo na etapa da produção no laboratório foi feito o um segundo VSM e com ele foi possível comparar os TC com TT das etapas da produção.

No gráfico 3 é possível observar que o gargalo está na encapsulação, em que seu TC está acima da linha do TT. Com o estudo mais detalhado dessas etapas, foram propostas algumas melhorias para melhor desempenho de cada processo.

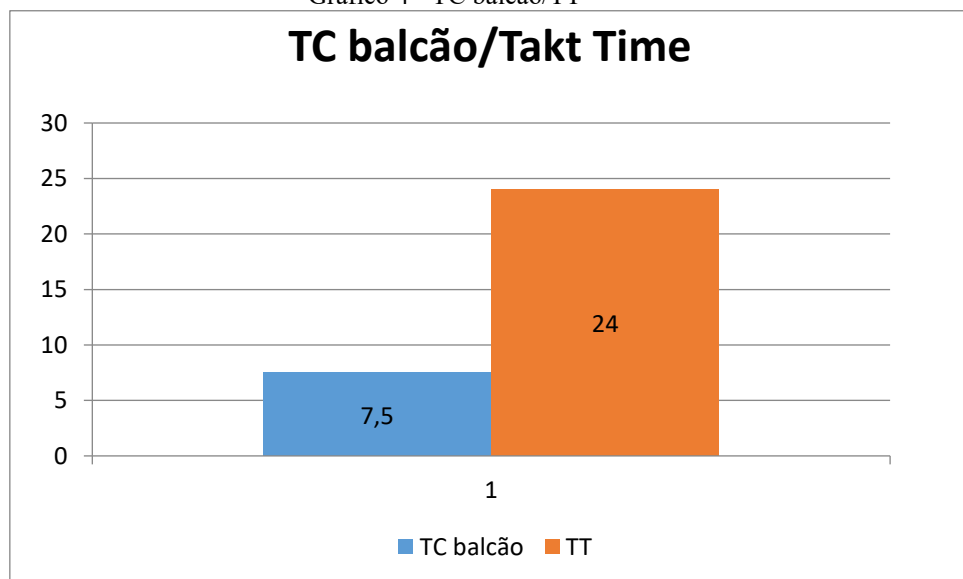
Gráfico 3 - Tempo de ciclo / Takt time



Fonte: Autoria própria (2019)

Podemos observar também que no gráfico 2 a etapa do atendimento balcão passou um pouco da linha do *takt time* mais isso porque são quatro vendedores nesse canal de atendimento, então considera-se uma demanda diária de 73 dividido por quatro logo teremos em média 20 receitas vendidos por atendente. No gráfico 4 compara-se o tempo de ciclo do canal de atendimento balcão e o *takt time* considerando os quatro vendedores, podendo observar que realmente essa etapa possui ociosidade, portanto ela não está acima da linha do *takt time* e sim abaixo.

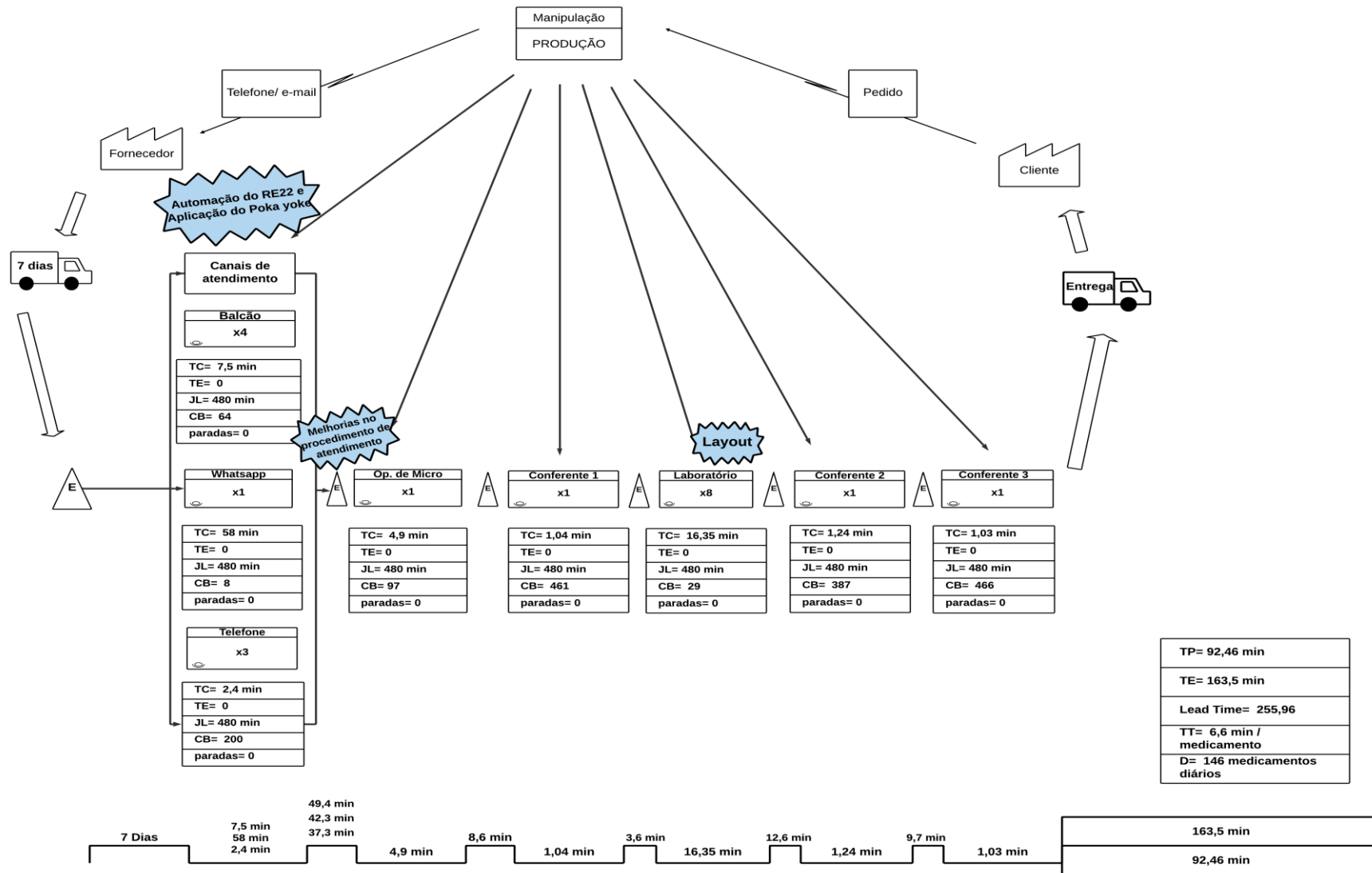
Gráfico 4 - TC balcão/TT



Fonte: Autoria própria (2019)

Depois de todos os cálculos e tempos coletados, foi feita a análise do mapa de fluxo de valor atual e foi possível observar alguns desperdícios dentro processo. A figura 10 é representada pelo mapa futuro, que apresenta as etapas que foram feitas as sugestões de melhorias que são: *Kaisen*, *jidoka*, *poka yoke*, aplicação da metodologia 5S e mudança no layout.

Figura 10 - Mapa Futuro



Fonte: Autoria própria (2019)

As etapas em que foram encontrados desperdícios são: nos canais de atendimento e no laboratório. Nos canais de atendimento podem-se observar tempos de espera relativamente altos entre eles e o operador de micro. No balcão surge um número elevado de erros na prescrição do RE22, muitos formulários de pedido chegam ao laboratório com erros de prescrição e falta de informações referentes ao pedido, gerando retrabalhos desnecessários. Mais um problema que foi encontrado é no tempo de atendimento do WhatsApp que é bastante demorado e isso pode gerar insatisfação nos clientes.

No laboratório foi possível observar que os funcionários se movimentam demasiadamente para conseguirem pegar as ferramentas de trabalho para começar a produção, perdendo considerável tempo em encontrar os equipamentos necessários para encapsulação, acarretando atraso no processo.

4.5 Propostas de melhorias

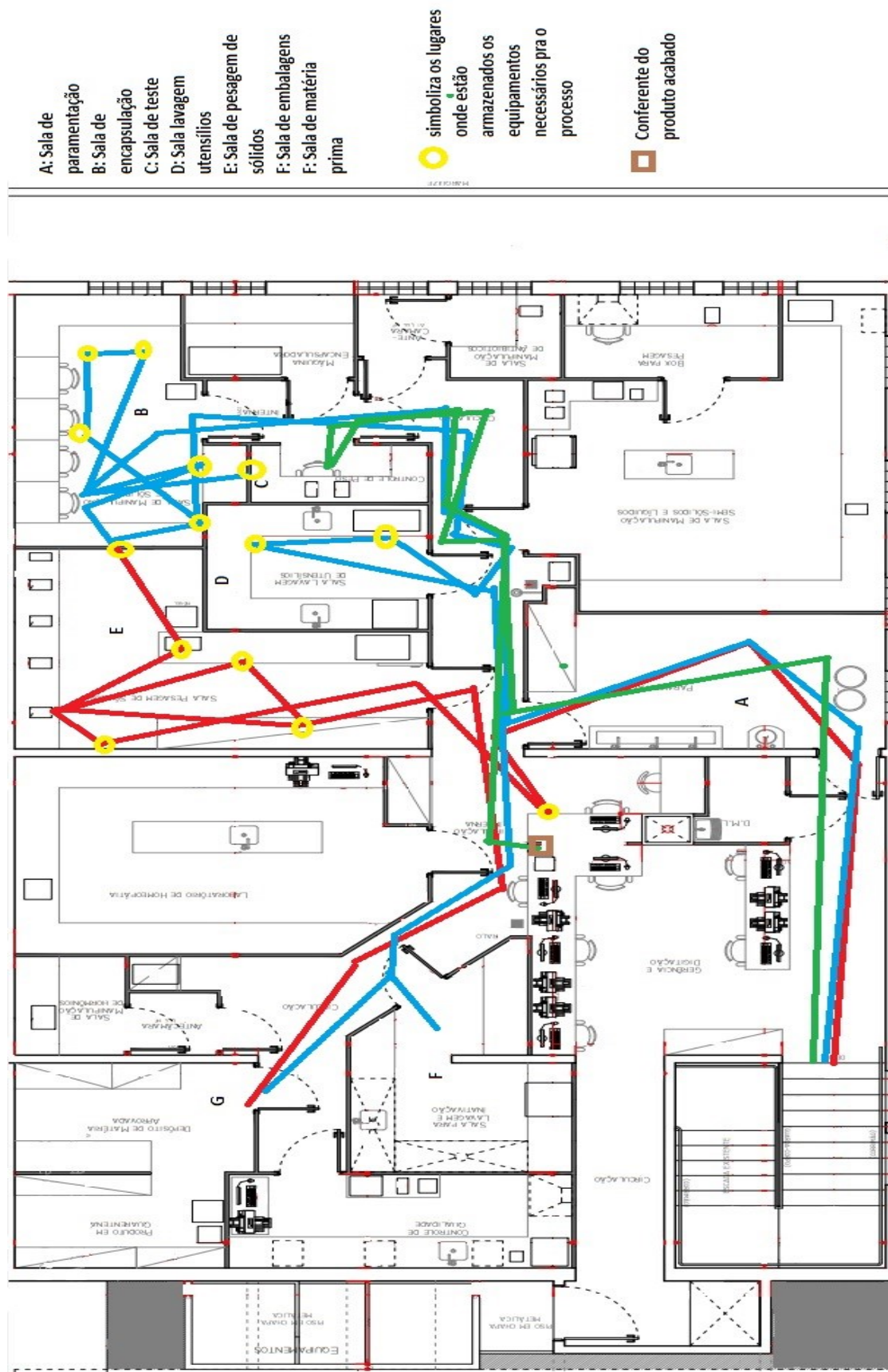
4.5.1 Aplicação do diagrama espaguete

Para fazer o esboço do diagrama espaguete a farmácia em estudo disponibilizou o desenho da planta baixa do laboratório, o qual possui todas as estações de trabalho, locais de estoque de materiais/matéria-prima e setor de qualidade, para uma melhor visualização da movimentação do pessoal e equipamentos.

Em seguida foi desenhado o diagrama espaguete em cima da planta baixa, apontando os principais desperdícios encontrados na movimentação no laboratório. A cor vermelha é representada pelo o funcionário da sala de pesagem de matéria prima, a cor azul representa o funcionário da encapsulação e a cor verde representa o funcionário da sala de teste.

A próxima etapa foi à identificação de possíveis melhorias através da análise atual do layout da empresa. Na figura 11 o diagrama na planta da empresa.

Figura 11 - Diagrama espagete na planta baixa da empresa



Fonte: Autoria própria (2019)

Na sala de pesagem de sólidos possui dois funcionários, na encapsulação cinco e na sala de teste um funcionário, foi simulado somente um funcionário por área, pois ambos fazem o mesmo percurso.

De acordo com o diagrama os funcionários entram na paramentação onde se vestem adequadamente para adentrar no laboratório, o funcionário em vermelho entra na sala de pesagem de sólido, começa a preparação para começar a produzir (limpeza em geral), vai até uma janela que fica no corredor para pegar as ordens de pedido, em seguida volta para o laboratório e analisa o pedido, pega a matéria prima faz a pesagem, coloca na homogeneização aguarda cinco minutos para que a mistura seja realizada posteriormente leva para a estante onde ficará aguardando para a próxima etapa que é o processo de encapsulação.

O funcionário em azul entra na sala da encapsulação pega a matéria prima já pesada prepara os equipamentos (tabuleiro, hastes, cápsulas, potes e rótulos), começa a encapsular, depois faz a embalagem e rotulação, leva o medicamento pronto para teste, por fim o produto é levado para conferente.

O funcionário em verde entra no laboratório vai para a sala de teste realiza o procedimento de pesagem e conferência das cápsulas prontas e em seguida leva os medicamentos prontos para conferente.

Notam-se alguns desperdícios na movimentação que são: ficar buscando as ordens de pedidos, a matéria prima, embalagens e equipamentos. Abaixo sugestões de melhoria através da análise feita no diagrama.

4.5.1.1 *Sugestões de melhorias*

Uma das propostas de melhoria é fazer armários embaixo da bancada na entrada do laboratório lado esquerdo e na sala de encapsulação de estoques, para poder guardar os tabuleiros, potes de cápsulas, embalagens, e outros materiais que são mais utilizados no processo, facilitando na troca dos equipamentos para a encapsulação, com isso ganharia tempo no processo, pois no atual layout os tabuleiros ficam em uma janela, no qual estão todos desordenados, os funcionários procuram o tamanho dos tabuleiros de acordo com a formulação e se caso não encontrar o tamanho desejado o funcionário tem que se deslocar da sala de encapsulação e ir pegar na sala de lavagem dos materiais, isso vai gerando atraso no processo. Na figura 12 a foto de como ficam os tabuleiros atualmente.

Figura 12 - sala de lavagem dos materiais



Fonte: Aatoria própria (2019)

Outra sugestão é a aplicação da metodologia 5S no laboratório, para melhor alocação dos equipamentos, melhor espaço para movimentação dos funcionários e materiais.

4.5.2 Aplicação da ferramenta 5S

Foram várias visitas feitas na empresa para conseguir analisar o estado atual, para assim poder fazer uma investigação do que poderiam ser melhorados, quais seriam as necessidades de mudanças. Para levantamento dos dados foram feitos registros através de fotos e também auxílio da gerência e dos funcionários.

A sala de pesagem de sólidos (matérias primas) possui uma melhor organização em relação à alocação das suas matérias primas, são todas separadas por ordem alfabéticas, facilitando a visibilidade ao procurar para realizar o processo de pesagem como mostrado na figura 13.

Também possuem armários para armazenamento de matérias primas controladas e de seus equipamentos. Já na parte de encapsulação e na sala de utensílios foi proposta a aplicação mais detalhada da ferramenta 5S.

Figura 13 - Sala de pesagem das matérias primas



Fonte: Autoria própria (2019)

O laboratório possui um espaço físico adequado, possui um ambiente agradável, com boa iluminação e ventilação, estruturas em geral bem conservadas, foi observada uma situação que pode levar o funcionário a se machucar, que seria ao pegar o tabuleiro, pois os mesmos ficam em cima uns dos outros com o risco de cair e machucar a mão do funcionário.

O índice de acidentes é baixo, mais existe uma preocupação em relação a isso, a falta de atenção e cuidados dos funcionários ao manusear o equipamento.

Observa-se um desperdício no tempo ao buscar materiais, matérias primas e equipamentos devido ao layout inadequado, e na falta de ordenação de alguns equipamentos e matéria prima.

Percebe-se que existe pouco espaço para armazenamento de equipamentos utilizados no processo, não possuem armários e gavetas suficientes para o armazenamento adequado.

A higienização do laboratório é altamente rigorosa, é muito bem controlada pelo tipo de produção (medicamentos), os banheiros, refeitórios, armários ficam no primeiro andar da empresa, junto ao laboratório possui um lugar específico para a paramentação que é toda preparação necessária antes de adentrar no laboratório, são obrigatório o uso de jalecos, toucas, mascaras, pro-pés e luvas. Possuem um controle de qualidade adequado de suas matérias primas.

Observando as necessidades do laboratório foram retratadas em cada senso do 5S as sugestões de mudanças no laboratório.

Senso de utilização: Separar materiais utilizados dos que não são diariamente utilizados, foi proposto retirar a bandeja de perfuradores do setor de lavagem de utensílios utilizados na encapsulação que possui função de encaixar todo o medicamento por inteiro na cápsula, e colocá-los em gavetas na sala de encapsulação, pois não é utilizado frequentemente e quando utilizado usa quantidades pequenas.

De acordo com a figura 14 se tirar os perfuradores e os tabuleiros da sala de lavagem de utensílios e fazer armários no setor de cápsulas para armazená-los, o espaço desocupado poderá ser ocupado pelos potes chamados de gral destacados na figura 14 lado direito, que são usados para homogeneização manual que atualmente são agrupados tudo junto ocupando bastante espaço.

Figura 14 - Perfuradores, tabuleiros e equipamentos para homogeneização



Fonte: Autoria própria (2019)

As máquinas utilizadas no processo de homogeneização que estão armazenadas em cima da bancada paradas sem utilização podem ser alocadas para outro lugar, como por exemplo, na sala de encapsulação de estoque, com isso terão mais espaços na bancada para colocar materiais que realmente são utilizados diariamente e que precisam estar mais próximos.

Figura 15 – Máquinas utilizadas no processo de homogeneização e sala de estoque



Fonte: Autoria própria (2019)

Senso de Ordenação: Os potes com cápsulas e as hastes não eram ordenados corretamente de acordo com cores e tamanhos, como mostrado na figura 16.

Figura 16 - Potes de cápsulas e as hastes



Fonte: Autoria própria (2019)

Foram ordenados os potinhos de cápsulas com suas devidas cores e tamanhos, as hastes separadas e ordenadas em potes com seus respectivos tamanhos. As figuras 17 e 18 mostram a situação depois da ordenação.

Figura 17 - Potes de cápsulas ordenados por tamanho após a aplicação dos 5 sentidos



Fonte: Autoria própria (2019)

Figura 18 - Hastes ordenadas e agrupadas de acordo com cada tamanho



Fonte: Autoria própria (2019)

Outra sugestão proposta é retirar os tabuleiros da sala de limpeza e fazer um armário na sala de encapsulação para guardá-los, pois ficavam atumultuados e mais próximo dos funcionários felicitará bastante na preparação dos equipamentos e encapsulação dos medicamentos. O tabuleiro é bastante utilizado, então quanto mais perto mais agilidade no processo.

Na figura 19 do lado direito mostra como os tabuleiros são empilhados e do lado esquerdo da foto é o espaço que poderia ser colocado um armário para armazenamento dos tabuleiros e outros materiais.

Figura 19 - Tabuleiros e espaço de provável armazenamento dos mesmos



Fonte: Aatoria própria (2019)

Senso de Limpeza: É necessário manter o ambiente limpo e agradável, preparar os funcionários para ter esse senso de limpeza, notou-se um ambiente limpo e muito bem higienizado, então só foi reforçado o senso de limpeza para que continuem mantendo o ambiente organizado sem sujeira.

Senso de padronização: Para continuar tendo esse ambiente mais agradável e organizado precisa da colaboração de todos, pois se nada do que foi feito e proposta for cumprido tudo voltara como era antes, para isso não acontecer é necessário treinamentos e reuniões para discutir as responsabilidades de todos os funcionários, todos devem estar envolvidos.

Senso de autodisciplina: Manter tudo que foi aplicado. Orientar todos os envolvidos no processo a importância da ferramenta 5S, fazer reuniões e treinamentos para poder alinhar sobre o programa e como fazer sua aplicação corretamente.

Com a aplicação do 5S a empresa se torna mais produtiva, diminuindo os desperdícios e custos relacionados ao processo, tendo um melhor ambiente de trabalho e prevenindo acidentes. Essa ferramenta é uma maneira simples de conduzir o processo combatendo os desperdícios e aumentando o lucro.

A maior dificuldade encontrada para implementação foi a resistência dos funcionários para aplicar a ferramenta, o medo da mudança.

4.5.3 Propostas de melhorias no processo de preenchimento do RE22

A melhoria proposta seria automatizar o processo, criar uma planilha no Excel ou criar no próprio sistema um campo para preenchimento do formulário de pedido (RE22), com intuito de eliminar os erros de preenchimento, sendo os mais frequentes são: não colocar quantidades de cápsulas, preço, nome do cliente errado e letra ilegível difícil de interpretar. O novo sistema também acabaria com o tempo de espera entre as etapas de vendas e operador de micro, esse tempo é o tempo em que a receita espera embaixo para poder subir.

A ideia inicial seria um sistema em que o funcionário possa preencher os dados do pedido, sendo obrigatório preencher todos os campos e se caso na hora de salvar algum campo não estiver preenchido, ele emite uma mensagem de erro.

O ideal também seria criar fórmulas para facilitar no preenchimento dos dados como, por exemplo, quando for preencher os campos de quantidade e descrição do pedido já aparecer opções do tipo de medicamento, digitar a rua e aparecer automaticamente o bairro, lista suspensa com quantidade de cápsulas padrão, dos nomes dos funcionários para marcar qual funcionário realizou aquele pedido, depois de tudo preenchido, salvar e mandar imprimir o RE juntamente com a receita em anexo diretamente no laboratório, em que seria possível a conferência do pedido pelo sistema e pela receita do cliente e imediatamente encaminhado à ordem de pedido para o laboratório começar a produção.

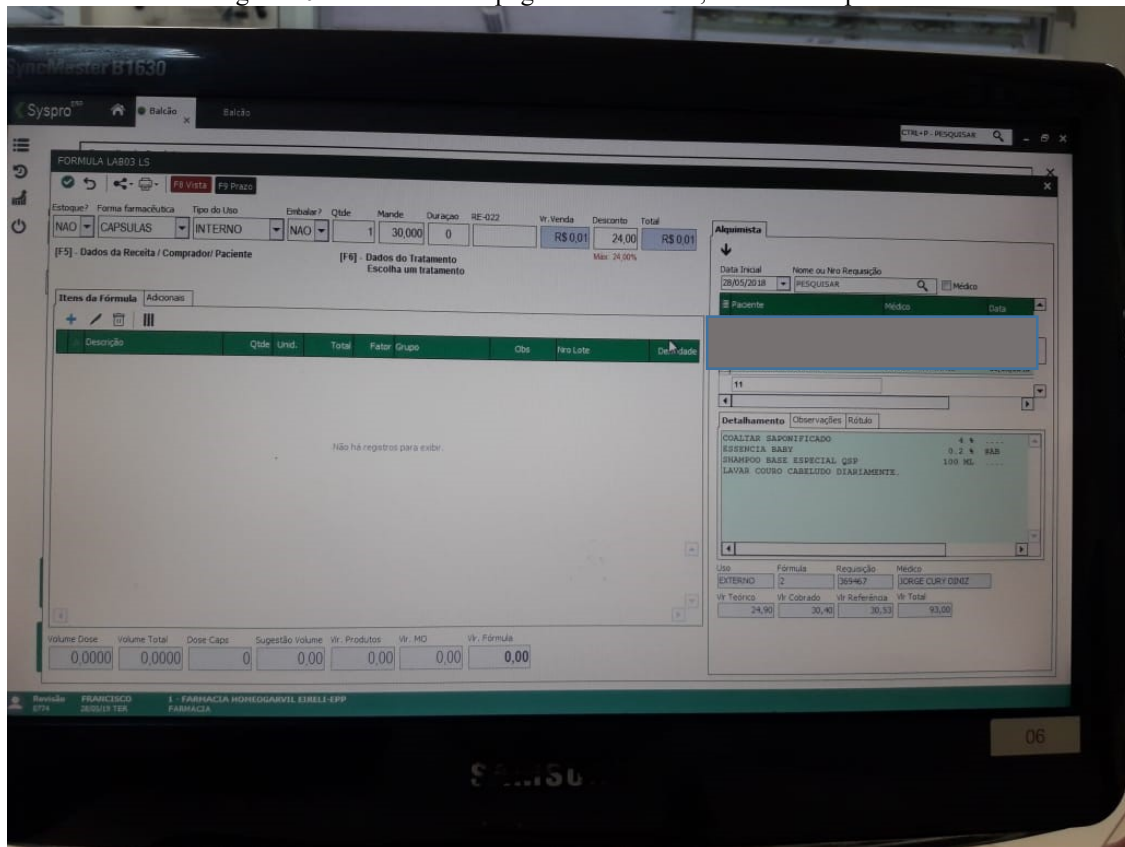
Com isso eliminaria os erros ocasionados no preenchimento do RE22 que geram um retrabalho no processo e perde um tempo maior na produção e entrega do medicamento, e também reduziria para zero o tempo de espera entre as etapas dos canais de atendimento e o operador de micro, que pelo mapeamento foi possível observar um valor alto, no total seria um ganho de 129 minutos e o *lead time* diminuiria para 126,96 minutos, com esse tempo aumentaria em média quase 50% da produtividade e também mais rapidez no processo de preparação dos medicamentos.

Com a ociosidade dos dois canais de atendimento pode ser alocado dois funcionários para o laboratório, pois com o aumento da produtividade espera que aumente o ritmo da produção necessitando de mais mão de obra.

Com a automatização o processo ficaria mais ágil, eficaz, aumentando a produtividade e com uma entrega do medicamento em menos tempo, buscando assim a satisfação do cliente.

A figura 20 mostra o sistema como é atualmente e a figura 21 e 22 mostra uma simulação de como poderia ser o sistema de preenchimento do RE22.

Figura 20 - Sistema atual: página de fórmulas, histórico de pedidos



Fonte: Autoria própria (2019)

É lançado o pedido no sistema e preenchido os campos da matéria prima, dados do cliente e da receita. Se caso o medicamento já estiver salvo no histórico de compras do cliente o vendedor só anota o número da repetição que seria um código daquele pedido, o preço e nome cliente no RE22 e manda para a etapa seguinte que é a do operador de micro.

Na figura 21 e 22 a proposta de como poderia ser os sistemas de preenchimento do RE22 que hoje é feito manuscrito em um papel.

4.5.4 Propostas de melhorias no atendimento do WhatsApp

Como forma de melhoria nessa etapa foi aplicada uma das sete ferramentas da qualidade o Diagrama de *Ishikawa* mais conhecido como Diagrama de causa e efeito.

Foi desenhado o diagrama seguindo o passo a passo para sua construção:

1º Passo: Identificar o problema a ser estudado;

2º Passo: Descrever as prováveis causas do problema e apontar no diagrama;

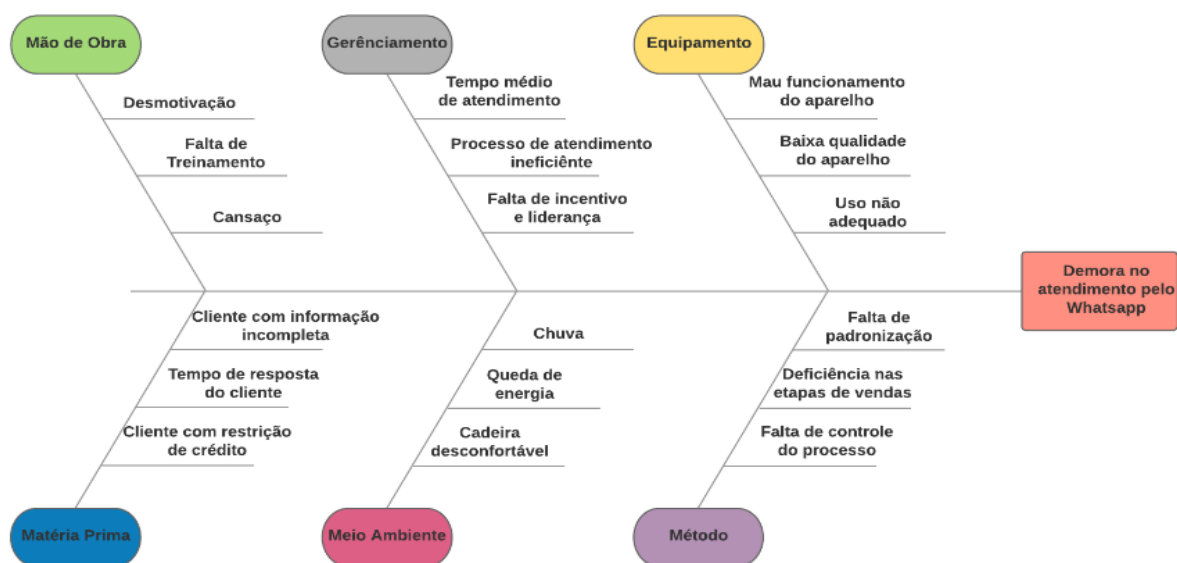
3º Passo: Fazer o diagrama colocando as causas considerando os 6M (meio-ambiente, mão-de-obra, matéria-prima, método e medida)

4º Passo: Fazer uma análise do diagrama para identificação das causas que realmente podem estar causando o problema relatado;

5º Passo: Fazer as devidas correções para eliminar o problema.

Através do mapeamento das etapas do processo da farmácia foi possível observar um problema relacionado ao tempo de atendimento do WhatsApp, foram coletados dados através de registros de conversas com clientes e levantado os tempos do início ao fim do atendimento, esse tempo foi em média de 58 min, um número relativamente alto, até porque a ferramenta WhatsApp é utilizada para um atendimento mais rápido, então depois de encontrado o problema, foram descritas as principais causas que poderiam estar gerando essa demora e apontadas no diagrama considerando os 6M de acordo com a figura 23.

Figura 23 - Imagem referente ao diagrama de causa e efeito do problema relatado



Fonte: Autoria própria (2019)

Após o levantamento das possíveis causas foi feita uma análise detalhada da figura 24, e foi possível enxergar que o melhor caminho para alcançar um tempo adequado para o atendimento seria:

- Padronização no atendimento ao cliente estimando um tempo médio de atendimento;
- Propor metas para os funcionários;
- Fazer um controle contínuo do processo.
- Aplicar treinamentos.

Ao se padronizar o sistema, propondo metas e tendo um controle contínuo do processo juntamente com treinamentos espera-se um ganho de em média 50% do tempo de atendimento nessa etapa do processo, estimando um tempo médio de atendimento de 10 minutos por pessoa, reduzindo 30 minutos no atendimento ao cliente, pois com isso espera-se que aumente a satisfação dos clientes, pois serão atendidos mais rápidos e o produto entregue em um tempo menor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões do trabalho

Através da revisão bibliográfica e do estudo de caso retratado pode-se dizer que o objetivo proposto neste trabalho foi atingido, que foi aplicação da ferramenta da produção enxuta o Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM), como forma de propor melhorias no processo de fabricação de cápsulas, em uma empresa do setor farmacêutico. Em relação à execução do estudo de caso pode-se dizer que os objetivos específicos também foram alcançados.

Através da análise do mapa atual foi possível observar três desperdícios que estão entre o STP que foram “movimentação” na parte da produção no laboratório, “processamento” na operação de atendimento ao cliente e “esperas” existentes entre cada etapa do processo. Após o estudo foi propostas algumas melhorias para o processo como: aplicação de *kaizens*, automação do sistema (*Jidoka*), *poka yoke*, implementação da metodologia 5S, mudança no layout.

O mapa de fluxo de valor é apenas o início para enxergar sugestões de melhorias, pois na implementação das propostas pode ser possível a descoberta de outras fontes de desperdícios no processo.

Reforçando que para se ter sucesso na implementação das ferramentas do sistema Toyota de produção precisa da colaboração de todos os funcionários, pelo fato de que para alcançar os objetivos é preciso mudar a maneira de pensar.

5.2 Trabalhos futuros

Para estudos futuros, sugere-se implementação das melhorias propostas para análise dos novos tempos adquiridos.

Outra sugestão é aplicar também um estudo detalhado nos outros laboratórios (Homeopatia e Cosméticos), e fazer um estudo aprofundado nos tempos de espera do canal de atendimento, verificar quais as causas, pois essa espera afeta no tempo da entrega do medicamento.

6 REFERÊNCIAS

ANTUNES, J. **Sistemas de Produção: Conceitos e Práticas para Projeto e Gestão de Produção Enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

ALMEIDA, R. M.Q. **Lean Manufacturing**: melhorar o desempenho de linhas de produção. Universidade de Aveiro. Departamento de Economia. Gestão e Engenharia industrial. 2010.

ALMEIDA, F. **Implementação de Princípios e Ferramentas de Produção Lean na Secção de Acabamentos de uma Empresa de Peças Metálicas para Automóveis**. Universidade do Minho, Escola de Engenharia, Departamento de produção e Sistemas. Data provável 2010.

BENETTI, V.G., **Aplicação do Mapeamento de fluxo de valor na avaliação do processo produtivo de tanques de combustível**. Panambi, 2013.

COSTA JUNIOR, E.L. **Gestão em processo produtivo**. Curitiba: Ibpx, 2007.

CORRÊA, H., GIANESI, I. G. N., & CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRP II/ERP - conceitos, uso e implantação**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CORRÊA, H. L., & CORRÊA, C. A. **Administração da Produção e Operações – Manufatura e Serviços: Uma Abordagem Estratégica**. São Paulo: Atlas, 2012.

CRUZ, N.M.P. **Implementação de ferramentas Lean Manufacturing no processo de injeção de plásticos**. Universidade do Minho, Escola de Engenharia. 2013.

DEGUIRMENDJIAN, C.S. **Lean Healthcare: Aplicação do diagrama de espaguete em uma unidade de emergência**. São Carlos, 2016.

DENNIS, P. **Produção Lean Simplificada**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

DOMINGUES, J.P.D. **Aplicação de ferramentas Lean e Seis Sigma numa indústria de sistemas de fixação**. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. 2013.

ELIAS, S. J., OLIVEIRA, M. M., & TUBINO, D. F. **Mapeamento do Fluxo de Valor: Um estudo de Caso em uma Indústria de Gesso**. Revista ADMpg Gestão Estratégica, v. 4, n. 1, 2011.

FRAGA, Daniel. **O que é Mapa do fluxo de valor (VSM)?** Artigo publicado em Voito em 2017.

FREITAS, E.B. **Diagrama Espaguete. Engenharia de produção**, V5, 2013. Disponível em: http://engenhariadeproducaoindustrial.blogspot.com.br/2013/03/diagrama-de-espaguete-spaghetti_10.html. Acesso em: 11/06/2019.

HILGEMBERG, Daniel. et al. **Mapeamento do fluxo de valor em uma retifica e polimento de pisos cerâmicos: uma abordagem de melhoria**. In: Anais do ano XIX Simposio de Engenharia de Produção – SIMPEP, Bauru: 2012.

LEXICO LEAN. **Glossário ilustrado para praticantes do pensamento Lean**. 4 ed. Lean Enterprise Institute, 2003.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota**. 14 Princípios de gestão do maior fabricante do mundo. 1. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2004. 316 p.

LIKER, J. K., & MEIER, D. **The Toyota Way Fieldbook**. 2005 [s.l: s.n.].

LIKER, Jeffrey K. e Meier, David. **O modelo Toyota: Manual de aplicação: Um guia prático para implementação dos 4PS da Toyota**. Bookman Companhia Editora, Porto Alegre, 2007.

LUZ, Á. D., & BUIAR, D. R. **Mapeamento do fluxo de valor - Uma ferramenta do Sistema de Produção Enxuta**. XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Florianópolis, 2004.p. 385.

MONDEN, Y. **Sistema Toyota de produção**. São Paulo: IMAM, 1984.

MONZANI, G.M. **Mapeamento do fluxo de valor: um estudo de caso em serviços de hotelaria**. Ituiutaba, 2018.

MOREIRA, S.P.S. **Aplicação das Ferramentas Lean: Caso de Estudo**. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Departamento de Engenharia Mecânica. 2011.

MOTTA, M.P.O., & GOMES, J.P.H. **Capacidade produtiva e eficiência de processo: um estudo de caso em uma confecção de moda fitness**. Itaperuna, Rio de Janeiro, 2016. 229p. Engenharia de Produção e Engenharia de Segurança do Trabalho. Faculdade Redentor.

MUNIZ, J. **Organização da Produção – Balanceamento**. 2011. Disponível em: <http://www.dequi.eel.usp.br/~fabricio/materia4>. Acesso em: 23/04/2019.

OHNO, T. **Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala**. Porto Alegre, 1997.

PASCAL, Dennis. **Produção Lean Simplificada: Um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

PEROVANO, D.G. **Manual de metodologia científica para a segurança pública e defesa social**. Curitiba: Juruá, 2014.

QUEIROZ, G.A. **Recomendações para a Implantação da Manufatura Enxuta considerando os propósitos da Produção mais Limpa**. São Carlos, 2015.

RIANI, A.M. **Estudo de caso: o lean manufacturing aplicado na becton Dickinson**. Juiz de Fora, Minas Gerais, BRASIL. 2006.

ROCHA, T.G., & GALENDE, S.B. **A Importância do Controle de Qualidade na Indústria Farmacêutica**. Revista Uningá Review, Marigá. Paraná, Brasil. 2014.

ROTHER, M., & SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar**. Lean Institute Brasil. São Paulo. 1998.

ROTHER, M., & SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SILVA, M.A.F. **Construção enxuta em obras de pequeno porte**. Uberlândia, 2018.

SHINGO, S. **Sistema Toyota de Produção – do ponto de vista da Engenharia de Produção**. Porto Alegre, Editora Bookman, 1996.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis: UFSC, 2005.

SPARKS, D. T. **Combing Sustainable Value Stream Mapping and Simulation to Assess Manufacturing Suplly Chain Network Performance**. 2014.

TONIAZZO, R. **Ferramentas do Modelo Lean que Evidenciam Benefícios para o Processo Produtivo em Empresas de Médio Porte do Setor Automotivo**. Caxias do Sul. 2013.

TAPPING, D.; SHUKER, T. **Lean Office: Gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas – 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias Lean nas áreas administrativas.** 1º ed. São Paulo: Leopardo, 2010.

VIEIRA, M. Garcia. **Aplicação do mapeamento do fluxo de valor para avaliação de um sistema de produção.** 2006. 129f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 2006.

WOMACK, J. P., & JONES, D. T. **Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation.** [S.l.]: Simon & Schuster, 1996.

WOMACK, J. P., & JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.** 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.