

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL**

**VANESSA RIBOLDI**

**MELHORIA NO ATENDIMENTO DE PACIENTES POR MEIO DA FERRAMENTA  
MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR COM BASE NOS PRESSUPOSTOS DO  
*LEAN HEALTHCARE***

**CAXIAS DO SUL**

**2016**

**VANESSA RIBOLDI**

**MELHORIA NO ATENDIMENTO DE PACIENTES POR MEIO DA FERRAMENTA  
MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR COM BASE NOS PRESSUPOSTOS DO  
*LEAN HEALTHCARE***

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de Engenharia de Produção da Universidade de Caxias do Sul.

Orientador: Prof. Msc. Ivandro Cecconello

**CAXIAS DO SUL**

**2016**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da produção.....	19
Figura 2 – Fluxos da produção.....	24
Figura 3 – Etapas iniciais do Mapeamento do Fluxo de Valor.....	24
Figura 4 – Mapa do fluxo de valor do estado atual.....	26
Figura 5 – Fluxo de valor com loops.....	28
Figura 6 – Vista externa do AMCE.....	33
Figura 7 – Sala de exames da Oftalmologia do AMCE .....	34

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Desperdícios da Produção Enxuta no setor da saúde.....	30
Quadro 2 – Fluxograma das etapas da proposta.....	40

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Escala por turnos.....	35
Tabela 2 – Atendimentos por médicos.....	35
Tabela 3 – Quantidade de exames disponíveis.....	35

## **LISTA DE SIGLAS**

UCS	Universidade de Caxias do Sul
AMCE	Ambulatório Central da Universidade de Caxias do Sul
VSM	Mapeamento do Fluxo de Valor
MEC	Ministério da Educação
SUS	Sistema Único de Saúde
HG	Hospital Geral
STP	Sistema Toyota de Produção
TRF	Troca Rápida de Ferramentas
UBS	Unidade Básica de Saúde

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO .....	10
1.2 JUSTIFICATIVA .....	10
1.3 OBJETIVOS .....	12
<b>1.3.1 Objetivo geral.....</b>	<b>12</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>12</b>
1.4 PERFIL DA EMPRESA E AMBIENTE DE TRABALHO .....	12
1.5 ABORDAGEM E DELIMITAÇÃO DO TRABALHO.....	14
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
2.1 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO .....	15
<b>2.1.1 Os 14 Princípios Administrativos do Modelo Toyota .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.2 O Modelo dos 4 Ps da Toyota .....</b>	<b>18</b>
2.2 MECANISMOS DA FUNÇÃO PRODUÇÃO .....	18
<b>2.2.1 Função Processo.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.2 Função Operação .....</b>	<b>20</b>
2.4 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (VSM) .....	22
<b>2.4.1 Etapas do Mapeamento de Fluxo de Valor .....</b>	<b>24</b>
2.4.1.1 Selecionando uma família de produtos.....	25
2.4.1.2 Mapa do estado atual.....	25
2.4.1.3 Mapa do estado futuro.....	27
2.4.1.4 Planejamento e implementação das melhorias.....	28
2.5 LEAN <i>HEALTHCARE</i> .....	29
<b>2.5.1 Fluxo de Valor no contexto <i>Healthcare</i> .....</b>	<b>31</b>
<b>3 PROPOSTA DE TRABALHO.....</b>	<b>33</b>
3.1 CENÁRIO ATUAL.....	33
<b>3.1.1 A Oftalmologia do AMCE .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1.2 Problemas identificados na Oftalmologia .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1.3 Fluxo do Processo .....</b>	<b>36</b>
3.2 ETAPAS DO TRABALHO .....	39
<b>3.3.1 Etapa 1 – Definição da família de serviços .....</b>	<b>40</b>

<b>3.3.2 Etapa 2 – Construção do mapa do estado atual.....</b>	<b>40</b>
<b>3.3.3 Etapa 4 - Construção do mapa do estado futuro .....</b>	<b>40</b>
<b>3.3.4 Etapa 5 – Implementação das melhorias.....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXO A – ÍCONES DO FLUXO DE MATERIAL.....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO B – FLUXOGRAMA DOS PROCESSOS DO AMCE.....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO C – FLUXOGRAMA DOS PROCESSOS DO AMCE.....</b>	<b>52</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O *Lean Healthcare* tem sido um forte aliado na área da saúde e de profissionais e instituições pelo mundo. De acordo com Graban (2013), este método desenvolvido a partir do conhecido Sistema Toyota de Produção, vem trazendo melhorias constantes nessas organizações, buscando melhorar aspectos como qualidade e segurança do paciente, além de minimizar custos, tempo de espera e desenvolver e melhorar a percepção das equipes de trabalho.

Durante décadas, o pensamento *Lean* vem sendo utilizado de forma eficaz nas empresas de manufatura. Segundo Peralta e Forcellini (2014), o pensamento enxuto começou a ganhar força na área da saúde quando se começou a pensar que os conhecimentos anteriormente aplicados nas indústrias poderiam agregar valor ao paciente, podendo-se redesenhar processos a fim de melhorar o fluxo e reduzir os desperdícios. Ainda segundo os autores, atualmente o *Lean* vem se difundindo pelo mundo e cada vez mais se torna fundamental para a sustentabilidade das empresas de todos os segmentos.

A Universidade de Caxias do Sul (UCS) possui como um de seus pilares na área da saúde o Ambulatório Central. Para suprir algumas necessidades de melhorias e redução de procedimentos que não agregam valor ao paciente, este trabalho apresenta a proposta do *Lean Healthcare*, a fim de contribuir nesta área tão importante os benefícios que o Sistema *Lean* pode trazer.

No intuito de melhorar o processo de atendimento do Ambulatório Central da Universidade de Caxias do Sul (AMCE), o presente trabalho de conclusão de curso de Engenharia de Produção pela Universidade de Caxias do Sul trata da aplicação da ferramenta Mapeamento de Fluxo de Valor (VSM) no setor de Oftalmologia com base nos pressupostos do *Lean Healthcare*.

Para tanto, este trabalho se divide em cinco capítulos. No primeiro é contextualizado o *Lean Healthcare* e a ferramenta Mapeamento de Fluxo de Valor, a justificativa do estudo, as características, os objetivos gerais e as delimitações do trabalho. O Capítulo 2 aborda a fundamentação teórica com referências bibliográfica dos principais autores com relação ao estudo proposto, cujo seus conhecimentos e experiências se tornam extremamente importantes para o desenvolvimento do trabalho. No terceiro Capítulo é detalhada a metodologia e a descrição da proposta de trabalho, de forma que a aplicação dos estudos e resultados atinjam os objetivos já delimitados no primeiro capítulo. No quarto capítulo são descritas a implementação do VSM, seguidas pelas conclusões do capítulo final.

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A abordagem *Lean* pode ajudar as organizações da área da saúde a ter uma visão mais ampla das suas atividades. De acordo com Graban (2013), a ideia de erros evitáveis precisa ser abordada junto aos funcionários da saúde, com intuito de melhorar a qualidade e aumentar a produtividade, além do foco em redução de custos. Com o objetivo de mudar a forma com que as organizações da área da saúde estão organizadas, o *Lean Healthcare* proporciona condições para melhorar a qualidade da assistência aos pacientes com a redução de erros e diminuição do tempo de espera (GRABAN, 2013).

Qualidade e satisfação do cliente são indicadores importantes para o sucesso de qualquer empresa, incluído cuidados com a saúde. No estudo feito por Chadha, Singh e Kalra (2012), o maior desafio para a aplicação do *Lean Healthcare* na área da saúde é garantir a qualidade de tratamento e serviços mais rápidos em menor custo. Segundo os autores, é necessário focar a atenção na qualidade e eficiência dos serviços continuamente. O segundo maior desafio é conseguir mapear o fluxo, a fim de ter a espera e o tempo do serviço disponível para análise. De acordo com os relatórios dessa pesquisa, a capacidade inadequada e falta de padronização são as duas principais causas de tempo e espera excessivos em hospitais e demais áreas de suporte a saúde.

O AMCE realizou no ultimo trimestre mais de dezoito mil consultas, sendo que aproximadamente 20% delas são apenas da área de Oftalmologia. Hoje a área da Oftalmologia é a que tem mais fluxo de pacientes e também a maior espera. Como foco deste trabalho, a aplicação do VSM na área de Oftalmologia do AMCE, buscará aperfeiçoar os processos com intuito de diminuir as perdas, dando mais agilidade ao atendimento e comodidade aos pacientes.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Em sua dissertação, Henrique (2014) justifica que antigamente as organizações da área da saúde eram administradas por médicos, religiosos ou militares, que deixaram heranças em seus modelos de gestão. Com o aumento da demanda e o surgimento de novas tecnologias, essas organizações começaram a buscar melhorias nos procedimentos, afim de se manterem competitivas quanto a concorrência. Para tal, foi preciso buscar adequação a essa nova realidade, assim chegou-se ao *Lean Healthcare*, que surgiu como grande aliado para dar suporte a essa nova era.

Estudos da literatura evidenciam o *Lean Healthcare* em hospitais e organizações da saúde com o foco no paciente e destacam que organizações que não mapeiam o seu fluxo tem maiores dificuldades para repassar aos seus funcionários os problemas, gargalos e perdas que o processo pode trazer (EIRO; TORRES-JUNIOR, 2015).

“O modelo lean preserva o foco no paciente através da observação cuidadosa do fluxo dos procedimentos pela equipe de enfermagem, como um instrumento de melhoria contínua [...]” (EIRO; TORRES-JUNIOR, 2015, p.9).

Um estudo realizado no SD Mission Hospital, na Índia aplica o *Lean Healthcare* em três etapas, descritas por Chadha, Singh e Kalra (2012). Primeiramente o fluxo do paciente é avaliado e ajustado, fazendo uma triagem de grande, média e pequenas lesões. Na segunda etapa uma equipe multifuncional mapeia o estado atual do hospital para identificar e eliminar atividades desnecessárias sem valor acrescentado. Por último, é aplicadas técnicas de *Lean Healthcare* no processo para que haja uma redução de tempo de espera no serviço e adoção de procedimentos operacionais padrão. Como conclusão dessa aplicação, os autores identificaram um fluxo melhorado e aumento da capacidade, diminuição de todas as classes de pacientes, oportunidades de reduzir o tempo de espera e conseguiram identificar o gargalo para assim mais facilmente controlá-lo.

Em outro estudo feito por Silva et al. (2015), foi desenvolvido o *Lean Office*, implementado para a redução de resíduos e tempo de espera nos processos do Centro Médico de Campinas. Para aplicação do *Lean Healthcare* foi necessário à interação de todos os envolvidos e contratou-se um grupo de gestão multidisciplinar que reuniu médicos, dentistas e pessoas envolvidas com a parte administrativa para o engajamento e sucesso para essa aplicação. Esse grupo mapeou o fluxo do processo e pode observar onde estão os maiores problemas. Após identificar os maiores problemas com a ferramenta VSM, o grupo definiu o objetivo de aumentar a satisfação dos usuários em 80 por cento. O tempo reduzido em todo o processo foi de 18 para 4 dias, nas áreas de odontologia e laboratório clínico. O resultado deste estudo mostrou que alguns guias médicos foram feitos sem planejamento e que agora com a nova metodologia aplicada, estes problemas foram minimizados. Os usuários desenvolveram uma visão mais clara das possibilidades reais com o VSM desenvolvido, melhorando a comunicação, padronizando atividades e reduzindo os tempos, além de proporcionar maior satisfação dos clientes.

Com base nesses estudos, podemos observar que o *Lean Healthcare* pode ser grande aliado na busca de melhorias. Hoje a Oftalmologia do Ambulatório Central é a área que mais tem esperas e maior número de atendimentos mensais. A proposta deste trabalho é melhorar o

atendimento dos pacientes desse setor por meio da ferramenta Mapeamento do Fluxo de Valor, previstos no *Lean Healthcare*.

### 1.3 OBJETIVOS

O objetivo geral e os específicos são apresentados na sequência.

#### 1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral é melhorar o atendimento dos pacientes de um Ambulatório por meio da ferramenta Mapeamento de Fluxo de Valor com base nos pressupostos do *Lean Healthcare*.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são derivados do objetivo geral do trabalho e são apresentados como:

- a) desenhar o mapa do fluxo de valor atual;
- b) identificar as perdas e falhas no processo atual;
- c) propor melhorias no sentido de eliminar as perdas;
- d) desenhar o mapa de fluxo de valor futuro;
- e) implementar as ações para obter o cenário futuro.

### 1.4 PERFIL DA EMPRESA E AMBIENTE DE TRABALHO

A Universidade de Caxias do Sul foi criada em 1967 e é a mais antiga Instituição de Ensino Superior da região. Atuando diretamente na região nordeste do estado do Rio Grande do Sul, a UCS mantém nove unidades e atinge mais de um milhão de habitantes. Seu Campus Sede está localizado na cidade de Caxias do Sul, que é referência nacional por seu polo industrial.

O Ambulatório Central da Universidade de Caxias do Sul iniciou suas atividades no SESI entre os anos de 1982 e 1997, partindo então para a Cidade Universitária, aonde se encontra atualmente. A partir de 1998 passou a integrar no Sistema Único de Saúde (SUS) conveniado com a Secretaria Municipal da Saúde de Caxias do Sul. O Ambulatório Central é

voltado para todos os cidadãos que demandam serviços do SUS do município e de toda a região de abrangência da 5ª Coordenadoria Regional da Saúde.

Tem por finalidade principal oferecer prática e aprendizado aos alunos da área da saúde em nível de graduação e pós-graduação além de ser sede de projetos da área.

O AMCE também participa na integração e sustentação do Hospital Universitário (Hospital Geral de Caxias do Sul), dá suporte técnico, administrativo e físico para a manutenção do convênio do Hospital Geral com a Secretaria Estadual de Saúde e exerce um papel fundamental na consolidação dos cursos da área da saúde da Universidade de Caxias do Sul perante as exigências do MEC.

Outra contribuição do AMCE reside no suporte administrativo e estrutural para realização de estágios curriculares e extracurriculares, oferecendo infraestrutura para realização de atividades de ensino, pesquisa, e extensão.

O Ambulatório Central encontra-se em uma área de 2.370,14 m, atende de segunda a sexta das 7h às 17h30min. Oferece aos pacientes serviços próprios de diagnose e terapia: eletrocardiograma, espirometria, histeroscopia, colposcopia, e ecografia, também oferece serviços em convênio com o SUS: exames de diagnóstico por imagem . Consultas de enfermagem, psicologia, nutrição e nas especialidades médicas de: Angiologia, Cardiologia, Cirurgia Cardiovascular, Cirurgia pediátrica, Cirurgia Torácica, Cirurgia Urológica, Dermatologia, Endocrinologia, Gastroenterologia, Genética (consulta pediátrica), Geriatria, Hematologia, Infectologia, Mastologia, Nefrologia, Nefrologia Pediátrica, Neurologia, Neurologia Pediátrica, Oftalmologia, Oftalmologia Pediátrica, Oncologia, Ortopedia, Ortopedia Pediátrica, Otorrinolaringologia, Patologia Cervical, Pneumonia, Proctologia, Reumatologia, Urologia, Urologia Pediátrica.

O AMCE possui uma estrutura com 62 salas divididas em 3 andares em 1 bloco. Conta com 6 médicos, 11 técnicos de enfermagem, 3 enfermeiros, 1 assistente social e 14 pessoas do setor administrativo. Além de professores da área da saúde que atendem consultas juntamente com os alunos. Também encontram-se cerca de 500 alunos dos cursos de medicina, enfermagem, serviço social, psicologia e nutrição, além de bolsistas e pessoas dos serviços terceirizados como o serviço de segurança e higienização.

Os recursos financeiros do AMCE vêm de duas fontes, a Secretaria Municipal de Saúde por meio do Sistema Único de Saúde, que é responsável pelo pagamento de todos os custos gerados por procedimentos realizados no Ambulatório e o segundo a Universidade de Caxias do Sul, que é responsável pelo custo de pessoal gerado, tal como, funcionários professores, estagiários entre outros. Há um percentual de 15% dos médicos contratados do

Hospital Geral que atuam no AMCE, porém recebem e respondem pelo HG. É atendido em média seis mil pacientes mensalmente, sendo que cerca de 20% deles são na Oftalmologia, foco deste trabalho.

### 1.5 ABORDAGEM E DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

A aplicação da ferramenta VSM deste trabalho é desenvolvida através de um estudo de caso que segundo Yin (2005), como estratégia de pesquisa contribui para os conhecimentos que temos dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupo, além de outros fenômenos relacionados. Em seu livro, Gil (2010) define os elementos habitualmente utilizados num projeto. São eles:

- a) formulação do problema;
- b) construção de hipótese ou especificação dos objetivos;
- c) identificação do tipo de pesquisa;
- d) operacionalização das variáveis
- e) seleção de amostra;
- f) elaboração dos instrumentos e determinação da estratégia de coleta de dados;
- g) determinação do plano de análise dos dados;
- h) revisão da forma de apresentação dos resultados;
- i) cronograma da execução da pesquisa;

O estudo será realizado no Ambulatório Central da Universidade de Caxias do Sul, no setor de oftalmologia, no período de agosto de 2016 a maio de 2017.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados os conceitos e metodologias que diz respeito à elaboração da proposta de melhoria do trabalho em questão. Dentre os conceitos, está à abordagem da ferramenta VSM que constitui o foco deste trabalho, a abordagem do Sistema Toyota de Produção, suas perdas e suas principais diretrizes baseadas nos conceitos do *Lean Healthcare*.

### 2.1 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

Segundo Liker (2005), o Sistema Toyota de Produção (STP) é a essência da Produção Enxuta, nas tendências industriais há pelo menos dez anos. O autor conceitua enxuto como todo o sistema que deve ocorrer dentro da cultura de uma organização. Eiro e Torres-Junior (2015) definiram produção enxuta como uma estratégia para buscar a melhor forma para organizar e gerenciar os relacionamentos entre a empresa e os seus clientes, fornecedores, o setor de desenvolvimento de produto e as operações de produção.

O objetivo principal do STP é capacitar às organizações para responder o mais rapidamente as principais demandas do mercado visando alcançar as principais dimensões de competitividade, que são: custo, qualidade, flexibilidade, atendimento e inovação (SHINGO, 1996). O autor propõe que os pressupostos teóricos que demonstram as melhorias dos sistemas produtivos devem em primeiro lugar ter uma visão do processo.

De acordo com Womack e Jones (1999, p. 3): “o pensamento enxuto é enxuto porque é uma forma de fazer cada vez mais com cada vez menos – menos esforço humano, menos equipamento, menos tempo e menos espaço [...]”.

Os autores Womack e Jones (1999) especificam cinco princípios do pensamento enxuto:

- a) valor: o primeiro passo do pensamento enxuto é identificar o valor, que deve ser definido de acordo com as percepções do cliente, ou seja, é de desejo do cliente que os produtos supram as necessidades locais. Desta forma, é possível definir a identificação do valor em termos de produtos específicos com capacidade, preços e para clientes também específicos;
- b) cadeia valor: o segundo passo do pensamento é a identificação da cadeia de valor de cada produto, que se resume em identificar a ocorrência das ações ao longo do tempo, podendo ser classificadas de três formas: as que agregam valor, as que não

agregam valor, mas são essenciais para a situação atual e as que não agregam valor algum;

- c) fluxo: no terceiro passo, é fazer com que o fluxo dos processos que restaram do fluxo dos processos fluam de forma enxuta, e isto pode ser realizado estabelecendo departamentos e empresas que possam contribuir de forma a agregar valor;
- d) produção puxada: a conversão de departamentos e lotes em equipes de produção e fluxo implica numa redução drástica no tempo de atendimento ao cliente, e conseqüentemente torna possível que o cliente puxe o produto conforme sua necessidade;
- e) perfeição: atingindo os quatro primeiros princípios, o processo de redução de esforço, tempo, espaço, custo e erros é infinito e faz com que os produtos se tornem cada vez mais próximo do que o cliente necessita e quer.

### **2.1.1 Os 14 Princípios Administrativos do Modelo Toyota**

Segundo Liker (2005), o Modelo Toyota foi criado para oferecer ferramentas de melhorias contínuas, porém ele significa mais dependência das pessoas e não menos. O autor lista 14 princípios que constituem o STP. Estes princípios estão divididos em quatro grandes categorias: filosofia de longo prazo; o processo certo produzirá resultados certos; agregar valor para a organização e desenvolvimento das pessoas e solução contínua.

A seguir, segue os 14 Princípios do STP descritos por Liker (2005) e distribuídos nas suas quatro categorias:

- a) filosofia a longo prazo;
  - princípio 1: decisões baseadas em filosofias de longo prazo, mesmo com as metas de curto prazo, como: ter um senso filosófico, gerar valor para o cliente, ser responsável;
- b) princípio 2: criar um fluxo de processo contínuo, como: recriar processos, criar fluxos e torna-los aparentes;
  - princípio 3: usar Sistemas Puxados para evitar superprodução, como: oferecer processos que supram as necessidades dos clientes, minimizar estoques, adaptar-se as mudanças de demandas dos clientes;
  - princípio 4: nivelar a carga de trabalho. Aqui é importante a eliminação das perdas e trabalhar com carga nivelada;

- princípio 5: construir uma cultura de parar e resolver os problemas, tendo qualidade de primeira. Nesse princípio a qualidade para o consumidor ativa a proposta de valor, utiliza de métodos modernos, introduz equipamentos modernos e introduz sistemas e métodos, assim como uma filosofia que estimula sempre a resolução de problemas e assegura a qualidade;
  - princípio 6: tarefas padronizadas são a base para melhoria contínua e a capacitação dos funcionários. Aqui utiliza-se métodos para manter a visibilidade e captar a aprendizagem acumulada;
  - princípio 7: usar controle visual para que nenhum problema fique oculto. Aqui utiliza-se indicadores visuais simples, evita-se tela de computador e se reduz folhas de papel, tudo para não tirar a atenção do trabalhador e evitar o erro;
  - princípio 8: usar somente tecnologia confiável e completamente testada que atenda aos funcionários e processos. Neste princípio utiliza-se a tecnologia para auxiliar as pessoas e assessorar os funcionários;
- c) valorização da organização através do desenvolvimento de seus funcionários e parceiros;
- princípio 9: desenvolver líderes que compreendam completamente o trabalho, que vivam a filosofia e a ensinem aos outros. Aqui desenvolvem-se líderes dentro das empresas e valoriza-se seu trabalho;
  - princípio 10: desenvolver pessoas e equipes excepcionais que sigam a filosofia da empresa, como: criar uma forte cultura, treinar pessoas e utilizar equipes para melhorar a qualidade;
  - princípio 11: respeitar sua rede de parceiros e de fornecedores. Como princípios respeito aos parceiros assim como desafia-los a crescer e se desenvolver;
- d) a solução contínua de problemas na origem estimula a aprendizagem organizacional
- princípio 12: ver por si mesmo para compreender completamente a situação, como: resolver problemas e melhorar processos, pensar e falar com base em dados e ver sempre além;
  - princípio 13: tomar decisões lentamente por processos, considerando completamente todas as opções, como: não tomar apenas uma direção, considerar alternativas, após uma decisão, ser rápido e cuidadoso;

- princípio 14: tornar-se uma organização de aprendizagem através da reflexão incansável. No último princípio necessita-se utilizar ferramentas de melhoria contínua, não utilizar estoques, refletir sobre erros e padronizar processos.

### 2.1.2 O Modelo dos 4 Ps da Toyota

Segundo Liker e Meier (2007), o STP demorou anos para ser desenvolvido, para tanto, foram desenvolvidas algumas técnicas. Os 14 Princípios de gestão do STP são oriundos de quatro principais princípios básicos, conhecidos como 4 Ps. São eles:

- a) filosofia: fundamental para agregar valor para os clientes é onde apresenta a filosofia a longo prazo do Modelo Toyota;
- b) processo: princípio da criação do fluxo, é onde há discussão e definição dos processos que permitem alcançar resultados financeiros necessários;
- c) pessoas e parceiros: aqui os parceiros e colaboradores agregam valor a organização através do seu desenvolvimento pessoal, foco no desenvolvimento em longo prazo de pessoas e parceiros;
- d) solução de problemas: aprender a resolver problemas e melhorar continuamente os processos, direcionar a organização a resolver problemas de forma contínua e sistemática.

## 2.2 MECANISMOS DA FUNÇÃO PRODUÇÃO

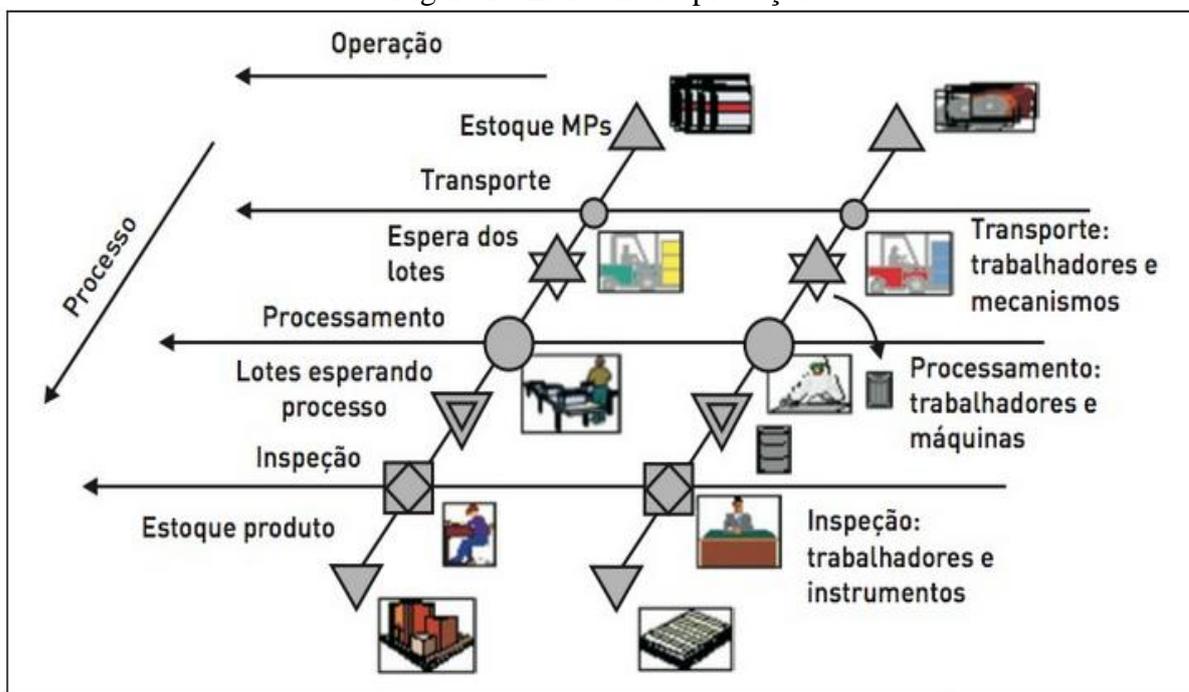
Segundo Shingo (1996), a função produção envolve processos e operações onde transformam matérias-primas em produtos finais. No processo é possível enxergamos o fluxo dos materiais, enquanto nas operações enxergamos o trabalho realizado pra efetivar o produto final.

“A análise do processo examina o fluxo de material ou produto; a análise das operações examina o trabalho realizado sobre os produtos pelo trabalhador e pela máquina.” (SHINGO, 1996, p.37).

Para conseguirmos melhorias relevantes no processo de produção, é necessário identificar o fluxo de processo e o fluxo de operação e explora-los separadamente. Na Figura 1, Shingo (1996) apresenta a estrutura da produção. Onde as operações e os processos são distribuídos perpendicularmente, pois colocá-las no mesmo eixo nos daria uma falsa

impressão que uma melhoria em uma operação individual melhora no fluxo do processo inteiro.

Figura 1 - Estrutura da produção.



Fonte: Shingo (1996).

### 2.2.1 Função Processo

A função processo, de acordo com Shingo (1996) pode ser identificada através de cinco elementos, são eles:

- processamento: é uma transformação, onde ocorre uma mudança física no material ou na qualidade;
- inspeção: quando há um confronto com um padrão já estabelecido anteriormente;
- transporte: é o movimento dos materiais ou dos produtos durante o processo produtivo;
- espera: é quando não ocorre nenhuma operação no processamento, inspeção ou transporte. A espera é dividida em dois tipos:
  - espera do processo: quando um lote todo fica aguardando o outro lote ser processado, inspecionado ou transportado.
  - espera do lote: quando uma peça é processada, as demais do mesmo lote aguardam. As peças podem aguardar para serem processadas, ou aguardar o restante do seu lote ser processado, inspecionado ou transferido.

Segundo Shingo (1996), a melhoria do processo pode ser feita de duas maneiras. A primeira é melhorando o produto por meio da Engenharia de valor. E por segundo, melhorando os métodos de fabricação do ponto de vista de engenharia de produção.

### 2.2.2 Função Operação

Ao analisar as operações da produção, Shingo (1996) destaca que elas podem ter algumas variações, mas podem ser classificadas de três maneiras, como segue:

- a) operações de *setup*: são operações realizadas antes e depois do processo como, por exemplo, setup, remoção e ajustes de matrizes e substituição ou ajustes de ferramentas;
- b) operações principais: são as operações que executam o trabalho. Elas podem ter uma subdivisão em operações essenciais, que estão citadas abaixo, com um exemplo:
  - processamento: usinagem de uma peça;
  - inspeção: medição de alguma peça;
  - transporte: movimentação de um determinado material;
  - estocagem: estocar peças ou mantê-las.

As operações principais também incluem as operações auxiliares, que são:

- processamento: colocar e/ou retirar peças ou materiais na máquina;
- inspeção: encaixar e remover os produtos no aparelho de medição;
- transporte: carregar e descarregar os materiais;
- espera: colocar e remover as peças no local da estocagem.

- c) folgas marginais: são atividades com relações indiretas com a operação, que podem ser:
  - folga na operação: operação não ligada diretamente com a operação, como por exemplo, lubrificação, rebarbamento, tratamentos, conserto de máquinas;
  - folgas entre operações: trabalhos indiretos as operações, como fornecimento de materiais e substituições de produtos no palets.

Quanto as folgas relacionadas as necessidades do operador:

- folgas por fadiga: quando ocorre um período de descanso entre operações;
- folgas por necessidades fisiológicas: quando há necessidade de beber água, ir ao toalete, etc.

### 2.3 AS PERDAS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO

De acordo com Shingo (1996), a eliminação das perdas não é uma tarefa fácil, pois o desperdício costuma não ser notado quando se tornou aceito como parte do trabalho diário. Ainda segundo o autor, a perda pode ser contextualizada como qualquer atividade que não agrega valor para as operações, que podem ser espera, acúmulo de estoque, recarregamentos, movimentação de materiais de mão em mão.

Shingo (1996) contextualiza que existem dois tipos de operação: as que agregam valor e as que não agregam valor. As que não agregam valor como, por exemplo, caminhar para obter peças, desembalar peças e operar chaves são consideradas perdas. Todavia, as melhorias no trabalho serão constantemente indispensáveis.

O STP identifica sete tipos de perdas, apresentadas por Shingo (1996). São elas: Superprodução, espera, transporte, processamento, estoque, desperdício nos movimentos e o desperdício na elaboração de produtos defeituosos.

A seguir, iremos discutir as perdas em relação a suas estruturas de produção:

- a) processamento: em primeiro lugar são realizadas melhorias voltadas à Engenharia de Valor e à Análise de Valor. É importante perguntar por que fazemos um determinado produto e usamos tal método de processamento antes de aumentar a eficiência da velocidade de corte;
- b) inspeção: na inspeção, é mais importante que sejam eliminados os defeitos do que descobri-los. As inspeções por amostragem não são tão efetivas, sendo mais interessante que sejam feitas por inteiro. Também é de importância que sejam feitas auto-inspeções e verificações sucessivas para que o controle na fonte fique extremamente eficaz;
- c) transporte: é um procedimento que nunca aumenta o valor agregado, sendo necessário começar com a redução da necessidade de transporte, por meio da melhoria do layout da planta. No próximo passo, é necessário tornar os meios de transporte mais racionais;
- d) espera: o estoque já foi considerado útil no passado, pois seu objetivo era amortecer as instabilidades da produção e era tolerado pelo fato de existirem grandes esperas nas trocas de *setup*. Após o desenvolvimento do sistema de troca rápida de ferramentas (TRF) não existia mais pretextos para manterem-se os estoques. Portanto, é notório que os estoques significam desperdícios, e as perdas e desperdícios relacionados aos estoques são consideráveis. É necessário então,

eliminar os estoques que geram variabilidade. A eficácia desse processo pode reduzir ou eliminar as esperas do processo assim como as operações de fluxo podem acabar com as esperas dos lotes. Essas medidas também podem aumentar a frequência do transporte, onde a melhoria do layout é uma pré-condição importante para seu uso;

- e) estoque de produto: quando o prazo de entrega for maior que o ciclo do produto, fica inevitável o crescimento dos estoques de produto. A produção contrapedido não tolera que o prazo de entrega se estenda de mais, assim o ciclo de produção deve ser reduzido. Outra medida efetiva é a produção em pequenos lotes, porém só é concebida por meio do sistema TRF;
- f) operações: os longos tempos de setup diminuem consideravelmente as taxas de produtividade tanto dos operários quanto da utilização das máquinas. A necessidade de baixar custos com a produção em grandes lotes gera um estoque desnecessário. A troca de ferramentas impacta na eliminação das esperas desnecessárias, assim como a produção em grandes lotes;
- g) operações principais: é necessário estabelecer operações-padrão efetivas para aperfeiçoar ao máximo o movimento dos trabalhadores. Devemos direcionar nossos esforços para aprimorar os movimentos básicos das operações antes de realizar melhorias precipitadas nos equipamentos. Ou seja, aperfeiçoando os equipamentos antes das melhorias nos movimentos básicos é frequente que os resultados sejam a mecanização de operações que geram o desperdício. Consideramos também o princípio de entregar as peças requeridas na operação somente quando necessárias uma de cada vez, a fim de minimizar o desperdício do movimento.

## 2.4 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (VSM)

De acordo com Rother e Shook (2004), fluxo de valor é toda a ação que agrega ou não valor e é essencial para um produto ter todos os fluxos essenciais para sua construção.

Mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta que utiliza papel e lápis e o ajuda a enxergar e entender o fluxo de material e de informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor. O que queremos dizer por mapeamento do fluxo de valor é simples: siga a trilha da produção de um produto, desde o consumidor até o fornecedor, e cuidadosamente desenhe uma representação visual de cada processo no fluxo de material e informação (ROTHER E SHOOK, 2004, p. 4).

Rother e Shook (2004) aconselham que o desenho dos mapas de fluxo de valor pode ser construído em produtos existentes e também para produtos inexistentes. Segundo Jones e Womack (2004, p. 1): “O mapeamento do fluxo de valor é o simples processo de observação direta dos fluxos de informação e de materiais conforme eles ocorrem, resumindo-os visualmente e vislumbrando um estado futuro com um melhor desempenho”. O desenho do mapa deve ser construído de acordo com as figuras do Anexo A e Anexo B.

A ferramenta mapeamento do fluxo de valor é uma técnica fácil de ser aplicada, que segundo Rother e Shook (2004) são exemplificadas nos seguintes motivos:

- a) o fluxo é enxergado por completo;
- b) as fontes dos desperdícios são identificadas através do mapeamento de fluxo de valor;
- c) tem uma linguagem comum dos processos de produção;
- d) desta forma, as decisões sobre o fluxo para discussão são de forma visível, sendo que de outra forma acabam por ficar falhas;
- e) o fluxo permite juntar conceitos e técnicas enxutas, assim, ajudando a aplicação de técnicas de forma separada;
- f) o mapeamento do fluxo de valor se torna uma base para implementação de técnicas enxutas;
- g) permite mostrar a interação entre o fluxo de material e de informação;
- h) o mapa do fluxo de valor é uma ferramenta qualitativa que permite descrever um fluxo ideal para a produção, onde é possível a descrição do que realmente deverá ser feito para chegar à um estado com números desejáveis.

Na visão de Rother e Shook (2004), ao mapear o fluxo de valor, será possível enxergar o chão de fábrica de maneira que seja possível colaborar com a produção enxuta. Os autores contextualizam que mapear é uma técnica, mas mais importante é saber implementar um fluxo que agregue valor. Para tal, é preciso ter uma visão do fluxo, para conseguir através do mapeamento, focar o fluxo pensando no estado ideal.

Na aplicação da ferramenta mapeamento do fluxo de valor, segundo Rother e Shook (2004), podemos considerar dois tipos de fluxos, o de materiais ou matérias primas e o de informações. Sendo que o primeiro fluxo é o de matérias e posteriormente é o de informações, que se faz necessário para orientar os processos, conforme Figura 2.

Figura 2 – Fluxos da produção

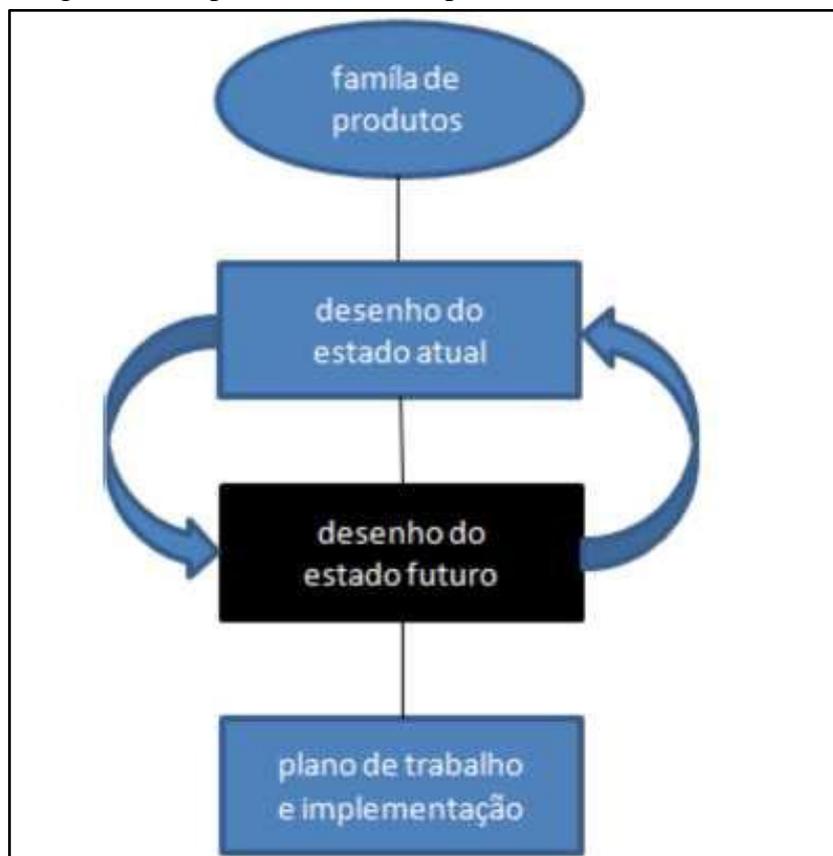


Fonte: Rother e Shook (2004).

#### 2.4.1 Etapas do Mapeamento de Fluxo de Valor

De acordo com Rother e Shook (2004), para construir o mapeamento do fluxo de valor são necessárias que sejam consideradas algumas etapas, conforme Figura 3 ilustrada abaixo.

Figura 3 - Etapas iniciais do Mapeamento do Fluxo de Valor



Fonte: Rother e Shook (2004).

#### 2.4.1.1 Selecionando uma família de produtos

Conforme já mencionado, o mapeamento do fluxo de valor permite enxergar o processo como um todo, porém é necessário ter um foco. Rother e Skook (2004) enfatizam que é preciso escolher apenas uma família de produtos, ao menos que se trate de uma empresa pequena, pois desenhar todo o fluxo em um único mapa se torna uma tarefa difícil.

Segundo Rother e Skook (2004, p.6): “Mapear um fluxo de valor significa andar pela fábrica e desenhar as etapas de processamento (material e informação) para uma família de produtos, de porta-a-porta na sua planta”.

#### 2.4.1.2 Mapa do estado atual

Conforme Rother e Skook (2004), para ser projetado o estado futuro é necessário analisar a atual situação da produção. O mapeamento deve começar pela planta de porta-a-porta e deve ser anotado o processo em si, como por exemplo rebarbação e nunca as etapas desse processo. Após mapear o fluxo completo da fábrica, pode-se ampliar os níveis, focando em cada etapa individualmente.

Os mesmos autores listam algumas dicas para facilitar a construção do mapa do estado atual:

- a) coletar os dados do estado atual enquanto se caminha pelos fluxos reais de informações e de materiais;
- b) caminhar de porta-a-porta, passando por todo o fluxo de valor de modo que seja possível entender a sequência dos processos;
- c) verifique primeiramente a expedição final para depois ir até os processos que antecedem, assim é possível identificar por primeiro os processos que estão diretamente ligados ao consumidor;
- d) utilizar um cronômetro próprio sem utilizar tempos ou padrões anteriores;
- e) mapear pessoalmente o fluxo, sem ajuda de outras pessoas, a fim de entender o fluxo por completo;
- f) desenhar manualmente e a lápis, assim concentrando-se apenas no entendimento do fluxo.

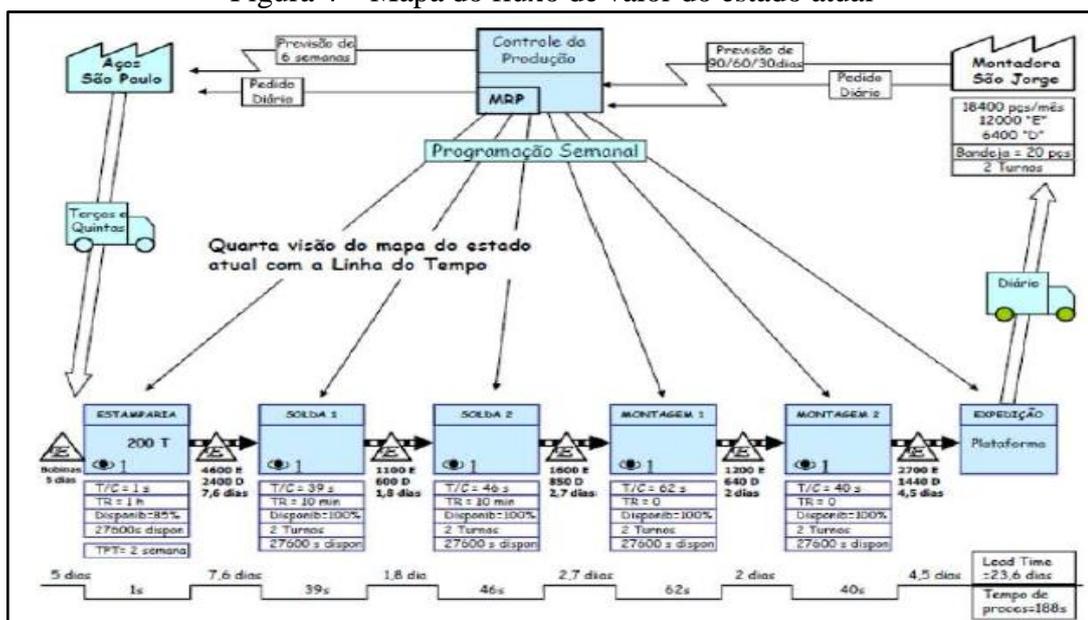
Os autores Rother e Skook (2004) definem uma sequência para a construção do VSM, onde iniciam-se pelas demandas do cliente que representa-se no canto superior direito do mapa e logo abaixo uma caixa de dados com as necessidades dos clientes. Após a

definição das necessidades dos clientes, desenha-se o processo utilizando uma caixa de processo, porém se entre um processo e outro existir estoque parado, utiliza-se duas caixas de processos, uma para cada posto. Deve-se desenhar o fluxo da esquerda para a direita, não sendo necessário seguir o layout. Logo abaixo das caixas deve ser desenhado uma caixa com os dados do estado atual que serão utilizado para a construção do estado futuro.

Após, encontram-se locais com acúmulo de estoque, devendo indicá-los com triângulos de advertências e os dados de quantidade e tempo. Por final, no último posto de trabalho é utilizado um ícone caminhão para os produtos enviados aos clientes onde da mesma forma, as matérias primas também são indicadas pelo caminhão, sempre com uma seta para informar o sentido. Não é necessário listar todas as matérias primas, apenas duas principais são suficientes.

No próximo passo identifica-se a comunicação do fluxo de valor representada por uma seta de linha estreita ou em forma de raio, no caso de ser eletrônica. Desenha-se o fluxo de informação da direita para a esquerda e na parte superior do mapa. O setor de PCP envia instruções para os outros pontos sobre o que precisa ser produzido e é desenhado como uma caixa de processo. Utiliza-se o ícone óculos sempre que for necessário contar estoques para ajustar a programação. Quando se desenha um fluxo, é comum enxergar que muitos processos são empurrados, estes são desenhados com uma seta listrada. Na Figura 4 temos um exemplo de mapa do estado atual.

Figura 4 – Mapa do fluxo de valor do estado atual



Fonte: Rother e Shook (2004).

Após a coleta dos dados, é possível construir uma linha do tempo embaixo das caixas de processo e dos triângulos, a fim de obtermos o *lead time* da produção, que é o tempo que uma peça leva para percorrer o fluxo de valor, desde a chegada da matéria-prima até ser liberada para o cliente.

Posteriormente a conclusão destas etapas, é possível ter uma visão completa do mapa, com o valor construído, padronização de simbologias e possibilitando o entendimento de todos.

#### 2.4.1.3 Mapa do estado futuro

De acordo com Rother e Shook (2004), o objetivo de mapear o fluxo de valor é apontar os desperdícios e eliminá-los através da implementação de um estado futuro, com o propósito de torná-lo real posteriormente. O processo ideal projeta a produção apenas do que o cliente precisa e quando precisa.

Para o sucesso do mapeamento do estado futuro, Rother e Shook (2004) listaram alguns procedimentos:

- a) produzir de acordo com o *takt time* da família de produtos, ou seja, basear-se no ritmo de venda dos produtos;
- b) desenvolver um fluxo contínuo onde for possível, onde é possível produzir uma peça por vez passando de um processo sem paradas. Neste caso é utilizada uma caixa de processo para apontar o fluxo contínuo;
- c) utilizar supermercados para controlar a produção nos casos que o fluxo contínuo não se enquadra nos processos acima;
- d) enviar ao cliente a programação do processo de produção a ser utilizado e definir um processo puxador. Esse processo define o ritmo dos processos;
- e) nivelar o mix de produção, onde fique distribuída de forma uniforme a produção de produtos diversos em um determinado período de tempo;
- f) criar uma puxada inicialmente com a liberação e remoção de um incremento de trabalho no processo puxador, assim podendo-se nivelar o processo de produção. Com o fluxo de produção nivelado é possível prever e identificar os problemas, possibilitando a eficácia de ações corretivas imediatas.

#### 2.4.1.4 Planejamento e implementação das melhorias

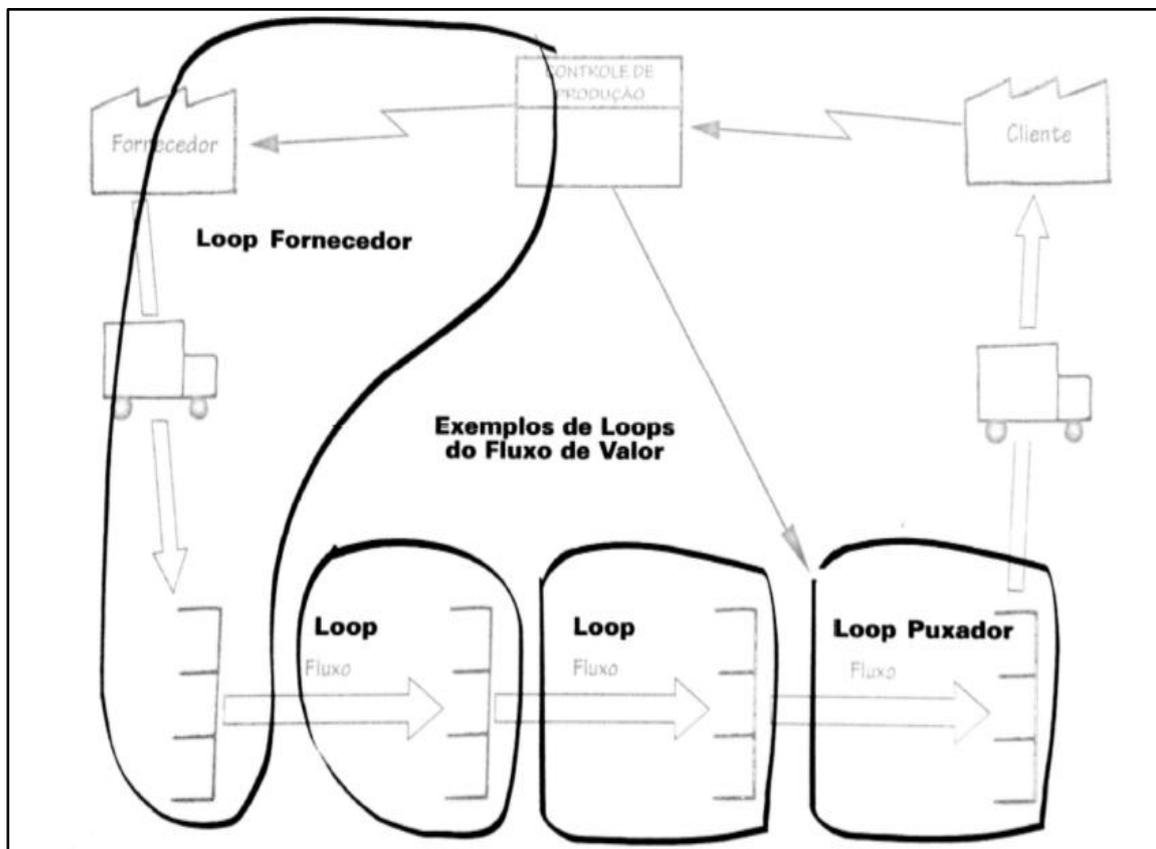
De acordo com Rother e Shook (2004), para atingirmos o objetivo do mapeamento do fluxo de valor, é necessária a implementação das melhorias identificadas através do mapa atual no mapa futuro.

Os autores recomendam a divisão do mapa do estado futuro em *loops*, que são:

- a) loop puxador: integra fluxo de material e de informação entre cliente e processo puxador. Mais próximo do final, este loop impacta nos processos que antecedem o fluxo de valor;
- b) loops adicionais: é o loop que fica entre as puxadas do fluxo de materiais e de informação.

Esses loops servem para que os fluxos menores sejam fáceis de ser identificados além de contribuir com a divisão do fluxo em etapas menores. Os loops podem ser circulados no mapa de estado, de acordo com a Figura 5.

Figura 5 – Fluxo de valor com loops



Fonte: Rother e Shook (2004)

Rother e Shook (2004) sugerem a implementação de melhorias através da criação de um plano de fluxo de valor. Para a construção deste plano é necessário definir o ponto de partida através de alguns itens indispensáveis para o sucesso dessa implementação. Para tal, Rother e Shook (2004) listam quatro importantes passos para serem exercidos dentro de um loop de fluxo de valor. São eles:

- a) desenvolver um fluxo contínuo baseado no *takt time*;
- b) o controle da produção deve ser através de um sistema puxado;
- c) nivelar a produção;
- d) praticar *kaizen* para praticar melhorias como diminuir tamanhos de lotes e eliminar desperdícios.

## 2.5 LEAN HEALTHCARE

O sucesso e a eficácia do STP nos setores produtivos mostraram aos demais ramos que essa nova filosofia teria a capacidade de conduzir outras organizações produtivas a excelência operacional (GRABAN, 2013). Segundo o autor, a área da saúde vem enfrentando um crescente aumento de pressão externa e se desafiando a fim de melhorar seus serviços. Nos dias de hoje fica evidente a necessidade da aplicação do *Lean* para dar assistência a esta área tão importante. O autor também considera que qualidade e segurança do paciente devem ser fatores de grande relevância para a equipe de trabalho, assim como custos e tempo de espera. Com o objetivo de melhorar este cenário, a abordagem *Lean* entra como forte contribuinte para este setor.

A grande parte das organizações da saúde são projetadas em torno das suas funções específicas ou departamentos. Esses departamentos contém seus espaços físicos próprios, além de orçamentos, empregados e suas próprias estruturas de gestão. Os departamentos têm seus trabalhos específicos além de desempenhar um papel direto ou indireto no atendimento do paciente (GRABAN, 2013).

Segundo Graban (2013) abordagem *Lean* na área da saúde é um conjunto de ferramentas, um sistema gerencial e uma filosofia que tem o objetivo de mudar a forma que as organizações da área da saúde são organizadas e administradas. Sua metodologia possibilita a essas organizações melhorar a qualidade do atendimento ao paciente mediante a redução dos erros e tempo de espera.

Henrique (2014), destaca que após os 90 surgiram às primeiras relações entre a área da saúde e os fluxos de trabalho. Ainda segundo o autor, nos anos 2000 surgiram as primeiras

publicações de *Lean* em instituições com relação à área da saúde, dando origem ao termo *Lean Healthcare*.

De acordo com Graban (2013), há cinco princípios básicos da filosofia *Lean*, que foram adaptados para as organizações da saúde. São eles:

- a) valor: determinar o que é valor sob a visão do paciente;
- b) cadeia de valor: identificar a cadeia de valor eliminando os procedimentos que não agregam valor;
- c) fluxo: conservar o processo fluindo suavemente eliminando as causas das demoras como problemas com lotes e com qualidade;
- d) puxar: evitar transferir o processo ou trabalho para o próximo departamento, deixando com que ele seja puxado, conforme a necessidade;
- e) perfeição: melhorar continuamente em busca de perfeição.

O *Lean Healthcare* proporciona em uma organização da saúde a eliminação de desperdícios, a redução do *lead time* dos pacientes, também proporciona o aumento da produtividade, da capacidade e em consequência aumentar o rodízio de pacientes e a rentabilidade da organização, além de resultar o aumento da satisfação dos pacientes e funcionários (HENRIQUE, 2014).

Segundo Graban (2013) a grande maioria do tempo percorrido pelo paciente durante um tratamento não está agregando valor. Segundo o autor, as organizações da saúde estão cheias de desperdícios e ineficiências.

Para entendermos o tempo gasto o Quadro 1 nos traz sete categorias para observarmos os desperdícios no setor da saúde.

Quadro 1 – Desperdícios da Produção Enxuta no setor da saúde

(continua)

Categoria de desperdício	Exemplos no setor de saúde
Superprodução	O movimento excessivo de um paciente que não demanda tais cuidados.
Defeitos	A realização de exames de forma inadequada, administração de medicamentos errados ou dosagem errada, ou encaminhar um paciente para o leito errado.

(conclusão)

Inventários desnecessários	Resultados laboratoriais a serem analisados ou até mesmo pacientes espetando pelos diagnósticos podem ser considerados estoques.
Processamento Inapropriado	Testes desnecessários, utilização de antibióticos fortes para o tratamento de leves inflamações, etc..
Transporte Excessivo	Transporte excessivo de medicamentos, pacientes, testes laboratoriais, decorrentes de um arranjo físico (layout não otimizado).
Movimentação Excessiva	Movimentação excessiva de médicos, enfermeiros e assistentes em função de uma organização não racionalizada dos postos de trabalho.
Esperas	Tempo no qual o paciente aguarda por um leito, aguarda pelo resultado de um exame, pelo seu tratamento, ou pela alta do hospital.

Fonte: Henrique (2014)

Graban (2013) tem algumas definições sobre quem é o cliente nas organizações da saúde, que podem ser diversos, como por exemplo: o paciente, sua família, os médicos, os funcionários e o próprio hospital. Porém é importante que esteja claro quem é o principal cliente: o paciente e a maioria das atividades e as prioridades devem ser voltadas a ele

Segundo Graban (2013) é importante que seja identificado o que é valor para o ponto de vista do cliente final, é necessário identificar algumas atividades que agregam ou não valor para o paciente, que são listadas pelo autor:

- a) o paciente deve estar decidido a pagar pelo serviço;
- b) o paciente deve sofrer algum tipo de transformação;
- c) não podem ocorrer erros na realização da atividade.

### 2.5.1 Fluxo de Valor no contexto *Healthcare*

O fluxo de valor pode ser definido como uma operação que agrega ou não valor e transforma uma matéria prima em produto acabado. (ROTHER; SHOOK, 2003). Na área da saúde, o fluxo de valor é a soma dos processos desde que o paciente entra no processo até a hora da sua alta. (GRABAN, 2013).

Desde o início da aplicação dos conceitos de *Lean Healthcare*, o mapeamento do fluxo de valor vem sendo adaptado para o fluxo de pacientes. Segundo Henrique (2014), o mapeamento pode ser uma arma poderosa para o ambiente de organizações da saúde.

### 3 PROPOSTA DE TRABALHO

A proposta de trabalho é a implementação da ferramenta mapeamento do fluxo de valor no setor de Oftalmologia do ambulatório central da Universidade de Caxias do Sul, tendo em vista identificar os principais problemas. O objetivo da proposta é identificar um quadro real das atividades da Oftalmologia do AMCE podendo sinalizar para a gestão do mesmo os caminhos para melhorias nos procedimentos a fim de melhorar o atendimento do paciente.

#### 3.1 CENÁRIO ATUAL

O Ambulatório Central foi formado pela Universidade de Caxias do Sul para suprir a demanda dos cursos da área da saúde em estudos práticos, que antes eram realizados em hospitais da região. Na Figura 6 está apresentada a parte externa do ambulatório.

Figura 6 – Parte externa no AMCE



Fonte: Coordenação do AMCE, (2016).

Inicialmente o AMCE realizava suas atividades junto ao SESI e em 1997 instalou-se na cidade universitária e em 1998 integrou-se ao SUS.

Com 2,3 mil m<sup>2</sup>, 35 funcionários com vínculo empregatício e mais de 500 alunos da área da saúde, além de professores, bolsistas e pessoas de serviços terceirizados envolvidos, o AMCE atende cerca de 6 mil pessoas mensalmente.

O AMCE possui uma excelente estrutura física e conta com profissionais da saúde qualificados, afim de que o atendimento do ambulatório seja realizado de forma adequada e garantindo a eficiência do processo.

Os atendimentos são realizados de segunda a sexta-feira das 07h30min às 17h30min sem fechar ao meio dia.

### 3.1.1 A Oftalmologia do AMCE

O setor de Oftalmologia conta com 1 enfermeiro responsável pelo setor, 1 técnico de enfermagem por turno e 10 médicos. O setor administrativo é corporativo com os outros setores do AMCE. A Figura 7 ilustra a sala de exames da Oftalmologia.

Figura 7 – Sala de exames da Oftalmologia do AMCE



Fonte: Coordenação do AMCE, (2016).

As consultas são pré-agendadas pelas Unidades Básicas de Saúde (UBS). Há um limite de atendimento agendado por cada médico, esse por sua vez tem uma escala de trabalho. Na Tabela 1 temos os turnos e os dias de trabalho dos 10 médicos que atendem e também os dias e turnos dos exames feitos no setor da Oftalmologia. Na Tabela 2 consta o total de atendimento disponível de cada médico. E na tabela 3 constam os exames disponíveis.

Tabela 1 – Escala por turnos

<b>Turno</b>		<b>Segunda-feira</b>	<b>Terça-feira</b>	<b>Quarta-feira</b>	<b>Quinta-feira</b>	<b>Sexta-feira</b>
<b>MANHÃ</b>	Médico	B	G	J	D	H
		D	D	C	A	
	Exame	Paquimetria	Paquimetria		Paquimetria	
<b>TARDE</b>	Médico	B	F	C	E	
			I	A	G	
	Exame	Topografia	Eco Biometria		Paquimetria	Campimetria
		Ecografia Ocular		Ecobiometria		

Fonte: O Autor (2016).

Tabela 2 – Atendimentos por médicos

<b>Médico</b>	<b>Atendimentos por dia</b>
A	42
B	30
C	26
D	20
E	17
F	15
G	10
H	9
I	2
J	2

Fonte: O Autor (2016).

Tabela 3 – Quantidade de exames disponíveis

<b>Turno</b>		<b>Segunda-feira</b>	<b>Terça-feira</b>	<b>Quarta-feira</b>	<b>Quinta-feira</b>	<b>Sexta-feira</b>
<b>MANHÃ</b>	Exame	Paquimetria = 8	Paquimetria = 6		Paquimetria = 5	
<b>TARDE</b>	Exame	Topografia = 10	Eco Biometria = 5		Paquimetria = 5	Campimetria = 5
			Ecografia Ocular = 4		Ecobiometria = 2	

Fonte: O autor (2016)

Além das agendas, os médicos aceitam algum eventual encaixe nos números de consultas, portanto esse número pode variar. O tempo disponível de cada médico varia de acordo com quantos pacientes ele tem, ou seja, o médico encerra o expediente do turno apenas quando atender todos os pacientes.

Foram realizados entre abril e setembro de 2016 no AMCE 28.627 consultas, sendo que 5.052 dessas são da Oftalmologia. Neste mesmo período foram realizados 2254 exames, que não dependem da consulta médica, destes 272 são da Oftalmologia. Portanto, 17,6% de todos os atendimentos feitos no AMCE e 12% dos exames são da Oftalmologia, foco deste trabalho.

### **3.1.2 Problemas identificados na Oftalmologia**

Em uma análise previa do processo com os responsáveis da área identificou-se uma série de problemas, listados a seguir.

- a) não é realizada uma análise da capacidade de atendimento;
- b) não constam cálculos de *lead time*;
- c) não há um controle de qualidade dos atendimentos;
- d) falta de manutenção nos equipamentos;
- e) equipamentos frequentemente com defeito;
- f) não há controle do tempo que o paciente fica na fila de espera;
- g) consultas agendas erroneamente;
- h) não há padronização do fluxo de atendimento interno;
- i) há diversas esperas durante o atendimento.

### **3.1.3 Fluxo do Processo**

O processo de atendimento no setor de Oftalmologia varia de acordo com as demandas de médicos e pacientes. O fluxo dos pacientes é determinado pelo tipo de consulta que ele está realizando, como exames pré consulta, consulta pós transplante de córnea ou outros procedimentos. O Fluxograma dos processos está apresentado no ANEXO C.

A seguir estão descritos os procedimentos de consulta do ambulatório:

- a) etapa 1: os pacientes são atendidos na portaria do ambulatório, fazem a retirada de uma senha e aguardam na sala de espera principal até serem chamados pelos atendentes dos guichês;

- b) etapa 2: os pacientes são chamados pelos atendentes dos guichês (1 ao 5) conforme o número das senhas, após fazem o cadastro e retiram as senhas para o atendimento ambulatorial;
- c) etapa 3: após o cadastro é identificado o tipo de consulta ou exame a ser realizado e o paciente é encaminhado a sala de espera;
- d) etapa 4: os pacientes aguardam na sala de espera por ordem de chegada para serem chamados, dando prioridade ao pacientes idosos;
- e) etapa 5: os pacientes são chamados e realizam os exames de pré consulta, conforme rotina de serviços;
- f) etapa 6: após os exames pré consulta, os pacientes aguardam o médico chamar na sala de espera interna para realizarem a consulta ou exames, conforme cadastro feito anteriormente;
- g) etapa 7: ao terminar a consulta, o paciente é liberado ou se necessário, encaminhado para a recepção agendar exames ou nova consulta.

Abaixo estão listados os passos determinados pela coordenação do AMCE para os pacientes que necessitam de transplante de córnea:

- a) etapa 1: os pacientes são atendidos na portaria do ambulatório, fazem a retirada de uma senha e aguardam na sala de espera principal até serem chamados pelos atendentes dos guichês;
- b) etapa 2: os pacientes são chamados pelos atendentes dos guichês (1 ao 5) conforme o número das senhas, após fazem o cadastro e retiram as senhas para o atendimento ambulatorial;
- c) etapa 3: após o cadastro é identificado o tipo de consulta ou exame a ser realizado e o paciente é encaminhado a sala de espera;
- d) etapa 4: os pacientes aguardam na sala de espera por ordem de chegada para serem chamados, dando prioridade ao pacientes idosos;
- e) etapa 5: os pacientes são chamados e realizam os exames de pré consulta, conforme rotina de serviços;
- f) etapa 6: após os exames pré consulta, os pacientes aguardam o médico chamar na sala de espera interna para realizarem a consulta ou exames, conforme cadastro feito anteriormente;
- g) etapa 7: no final da consulta, o paciente é encaminhado ao enfermeiro;
- h) etapa 8: o enfermeiro inclui o paciente na lista de transplantes e é encarregado de agendar horário e local com os envolvidos;

- i) etapa 9: após realizado o transplante, o médico encaminha o paciente para uma nova consulta para nova avaliação.

A seguir estão descritos os passos para a realização de exames pré-determinados por especialidades, conforme AMCE:

- a) etapa 1: os pacientes são atendidos na portaria do ambulatório, fazem a retirada de uma senha e aguardam na sala de espera principal até serem chamados pelos atendentes dos guichês;
- b) etapa 2: os pacientes são chamados pelos atendentes dos guichês (1 ao 5) conforme o número das senhas, após fazem o cadastro e retiram as senhas para o atendimento ambulatorial;
- c) etapa 3: após o cadastro é identificado o tipo de consulta ou exame a ser realizado e o paciente é encaminhado a sala de espera;
- d) etapa 4: os pacientes aguardam na sala de espera por ordem de chegada para serem chamados, dando prioridade aos pacientes idosos;
- e) etapa 5: os pacientes são chamados e realizam os exames;
- f) etapa 6: após os exames, os pacientes são encaminhados até a recepção e agendam o retorno, novos exames ou consulta se necessário.

O AMCE oferece 13 exames na área da Oftalmologia, além das consultas. A seguir estão detalhados esses exames:

- a) topografia computadorizada de córnea: exame que determina a curvatura corneana, além de mapear sua superfície, verificando se ocorrem irregularidades no centro até a periferia. O equipamento utilizado para este exame é o Topógrafo, o qual envia as informações para um computador, gerando assim um laudo eficiente do exame;
- b) campimetria computadorizada ou manual com gráfico: exame que avalia a percepção visual central e periférica do campo de visão, identificando qualquer alteração ou redução do mesmo. O equipamento utilizado para este exame é o Campímetro;
- c) tonometria: exame que mede a pressão intra-ocular. O equipamento utilizado para este exame é o Tonômetro;
- d) ceratometria: exame que mede a curvatura anterior da córnea. O equipamento utilizado para realizar este exame é o Autorefrator;
- e) gonioscopia: exame que utiliza uma lente especial para o estudo do ângulo da câmara anterior do olho, por onde drena o humor aquoso (líquido que preenche a

câmara anterior) para fora do olho. O equipamento utilizado para este exame é a Lâmpada de Fenda.;

- f) fundoscopia: exame que avalia as estruturas do fundo do olho, ou seja, vasos, retina e nervo óptico em área central. O equipamento utilizado para este exame é a Lâmpada de fenda;
- g) mapeamento de retina: exame que permite a análise de todas as estruturas encontradas no fundo de olho como retina, disco óptico, vasos e o vítreo. O equipamento utilizado para este exame é a Lâmpada de Fenda;
- h) acuidade visual: exame que permite a avaliação do potencial de visão central no pré-operatório de cirurgias de catarata. Os equipamentos utilizados para este exame é o Projetor e coluna ou tabela;
- i) teste ortóptico: exame realizado para analisar a existência de alguma alteração da motilidade ocular (movimento dos olhos). O equipamento utilizado para este exame é a Lanterna ou Caixa de Prisma;
- j) teste de visão de cores: exame para a detecção de daltonismo. O equipamento utilizado para a realização desse exame é a Tabela de Ishihara;
- k) paquimetria Ultrassônica: é o exame da visão que mede a espessura da córnea. O equipamento utilizado para este exame é o Paquímetro;
- l) biometria Ultrassônica: é o exame que mede o comprimento axial do globo ocular e de suas estruturas, desde a câmara anterior até atingir a retina, passando pelo cristalino e vítreo. O equipamento utilizado para este exame é o Paquímetro.
- m) ultrassonografia de Globo Ocular / Órbita: é o exame que estuda o comprimento axial do olho para cálculo do poder das lentes intra-oculares, assim como para o diagnóstico e controle do glaucoma congênito. O equipamento utilizado para este exame é o Ecógrafo. Mostrar imagem de como fazem o agendamento

### 3.2 ETAPAS DO TRABALHO

Para estruturar as etapas do processo, a fim de mapear o fluxo de valor e conseguir identificar os problemas, as possíveis causas e posteriormente propor melhorias, iremos seguir uma série de passos necessários para que seja possível essa estruturação. O Quadro 2 ilustrado abaixo nos mostra um fluxograma com as etapas da proposta a serem seguidas.

Quadro 2 – Fluxograma das etapas da proposta

<b>Etapa 1</b>	Definição da família de serviços
<b>Etapa 2</b>	Construção do mapa do estado atual
<b>Etapa 3</b>	Construção do mapa do estado futuro
<b>Etapa 4</b>	Implementação das melhorias

Fonte: O Autor (2016)

### 3.3.1 Etapa 1 – Definição da família de serviços

Nesta etapa deve-se definir o setor a ser estudado. A família escolhida deve representar significativamente tanto em representatividade de atendimentos quanto no impacto no desempenho do ambulatório com as possíveis ações implementadas.

### 3.3.2 Etapa 2 – Construção do mapa do estado atual

Para construirmos o mapa do estado atual, é necessário o entendimento do setor a ser estudado e o conhecimento no referencial teórico. A construção do mapa atual segue conforme descrito na seção 2.4.1.2 e para o contexto *Healthcare* consideramos os estudos descritos na seção 2.5 onde as perdas estão identificadas no Quadro 1. De acordo com Rother e Skook (2004), é importante que primeiramente o mapa seja desenhado a mão, assim fica mais fácil corrigir os eventuais erros. Após o esboço concluído, pode-se oficializar. Para a construção utilizam-se os ícones do Anexo A.

### 3.3.3 Etapa 3 - Construção do mapa do estado futuro

Com a conclusão do mapa do estado atual, o próximo passo é fazer uma análise crítica, identificando os principais problemas e as prováveis formas de resolvê-los. Baseando-se nas melhorias propostas através de uma análise e utilizado os conceitos já citados na seção 2.4.1.3, para a construção do mapa do estado futuro também deve-se utilizar as figuras encontradas do Anexo A e Anexo B. Para finalização desta etapa, desenha-se o mapa utilizando o *software* Microsoft® Office Visio®.

### **3.3.4 Etapa 4 – Implementação das melhorias**

Nesta última etapa deve ser feita uma análise levando em consideração as observações já citadas anteriormente na seção 2.4.1.4. Para o sucesso das melhorias é necessário desenvolver um fluxo contínuo baseado no *takt time*, controlar a produção através de um sistema puxado, também deve haver um nivelamento da produção e a prática do *kaizen* deve ser aplicada para diminuir o tamanho dos lotes e eliminar desperdícios.

## 4 RESULTADOS

O capítulo quadro apresenta toda a sequência realizada para a execução do trabalho, conforme as etapas descritas no capítulo 3, onde foi descrito em cada etapa o passo a passo para que sejam executadas as tarefas para desenvolver o Mapeamento do Fluxo de Valor, escolhendo a família de serviços, a construção do mapa do estado atual, a construção do mapa do estado futuro e a implementação das melhorias.

### 4.1 ETAPA 1 - DEFINIÇÃO DA FAMÍLIA DE SERVIÇOS

Conforme já informado nos capítulos anteriores, o setor escolhido para realizar o VSM é a Oftalmologia do AMCE, por ser o setor com maior demanda, mais precisamente 20% de todos os atendimentos do Ambulatório. Essa escolha também foi induzida pelos funcionários do setor, que relataram que as esperas são grandes, além dos problemas já relatados na seção 3.1.2 deste trabalho, como não existirem o cálculo de *lead time*, não ter um programa de manutenção dos equipamentos, não ter um controle de tempo que os pacientes que ficam na fila de espera entre outros.

Para melhor análise dos dados, iremos considerar apenas pacientes em consultas, não mapeando os pacientes em exames.

### 4.2 ETAPA 2 – CONSTRUÇÃO DO MAPA DO ESTADO ATUAL

Para a elaboração do mapa do estado atual, foi necessário o acompanhamento de todas as atividades e seus passo a passo, desde a chegada dos pacientes ao AMCE Até a sua saída, observando e anotando as informações das atividades. A coleta dos dados para mapeamento ocorreu durante os meses de março e abril de 2017. A construção do mapa foi inicialmente confeccionada em um papel e depois passada para o *software* Microsoft® Office Visio 2007, que dispõe de informações e ícones essenciais para apresentar os dados obtidos para o mapeamento.

#### 4.2.1 Coleta de dados

Para simplificar a coleta de dados, foi criada uma tabela no *software* Microsoft® Excel, apresentada na Figura 8, onde foram relatados os tempos em que os pacientes

percorriam em cada etapa, desde a hora em que chegavam, passavam pelos procedimentos necessários e saíam. Essa tomada de informações foi baseada no fluxograma já desenvolvido no capítulo anterior que consta no Anexo C e também auxiliada pelos funcionários, relatada e após disso, foi desenvolvido o mapeamento do estado atual.

Figura 8 – Checklist da oftalmologia do AMCE

<b>CHECKLIST OFTALMOLOGIA DO AMCE</b>	
<b>DIA:</b>	<b>HORÁRIO:</b>
<b>ATIVIDADE</b>	<b>TEMPO</b>
Chegada do paciente (fila de espera)	
Atendimento no Guiche	
Saída do Guiche	
Chegada sala de espera	
Atendimento pela enfermagem	
Sala de espera interna	
Entrada para atendimento médico	
Saída do atendimento médico	
Saída do Guiche	

Com as informações obtidas através dos registros realizados, foi construída a Tabela 4, para posteriormente analisarmos os dados a fim de levantar algumas questões sobre onde estão as maiores esperas do AMCE.

Tabela 4 – Resultados da coleta de dados

<b>Atividade</b>	<b>Média de Tempo</b>
Chegada do paciente (fila de espera)	00:00:00
Atendimento no Guiche	00:33:23
Saída do Guiche	00:35:23
Chegada sala de espera	00:36:19
Atendimento pela enfermagem	00:57:57
Sala de espera interna	00:59:51
Entrada para atendimento médico	01:36:54
Saída do atendimento médico	01:38:39
Saída do AMCE	01:41:28

Foram retiradas algumas informações relevantes do sistema do AMCE. Na Tabela 5 abaixo, temos o número de atendimentos realizados pela oftalmologia a partir de janeiro de 2016 a abril de 2017. Também temos uma média de atendimentos do mês e uma média total de atendimentos diários, que nos traz 35,17 atendimentos por dia.

Tabela 5 – Atendimento da Oftalmologia do AMCE

<b>Mês/Ano</b>	<b>Quantidade de atendimentos</b>	<b>Média de atendimentos por mês</b>
jan/16	620	29,52
fev/16	564	26,86
mar/16	961	45,76
abr/16	756	36,00
mai/16	801	38,14
jun/16	948	45,14
jul/16	841	40,05
ago/16	983	46,81
set/16	723	34,43
out/16	742	35,33
nov/16	734	34,95
dez/16	451	21,48
jan/17	709	33,76
fev/17	608	28,95
mar/17	761	36,24
abr/17	615	29,29
<b>Média total por mês</b>		<b>35,17</b>

#### 4.2.2 Identificação das Principais atividades

Com base nos dados da Tabela 1, podemos identificar as principais atividades e as secundárias. As principais atividades do fluxo de valor são o atendimento no guichê, o atendimento pela enfermagem e o atendimento médico. As outras atividades que são a chegada do paciente no AMCE, a saída do guichê, a chegada e fila de espera, a chegada à sala de espera interna e saída do paciente são as atividades secundárias. Para o mapeamento do fluxo de valor, devemos considerar que o paciente antes de chegar a AMCE, já realizou o agendamento da consulta através da UBS do seu bairro.

Para auxiliar na elaboração do mapa do estado atual, a Tabela 6 nos dá os tempos de realização das principais atividades.

Tabela 6 – Tempo de realização das principais atividades

<b>Atividade</b>	<b>Média de Tempo</b>
Atendimento no guichê	00:02:00
Atendimento pela enfermagem	00:01:54
Atendimento médico	00:01:45
Total de tempo das principais atividades	00:05:39

#### 4.2.3 Desenhando o Mapa do estado atual

Para a construção do mapa do estado futuro foi preciso seguir algumas etapas, onde foi considerado o fluxo do paciente e também informações que constam na bibliografia de Rother e Shook (2004). Foi preciso fazer algumas adaptações da bibliografia do VSM para o contexto de *Lean Healthcare*. A seguir constam as etapas utilizadas para a construção do mapa do estado atual:

- a) primeiramente, na parte superior temos o paciente em casa, que já se deslocou até a UBS mais próxima de sua casa e agendou a consulta no AMCE. A própria UBS agenda as consultas dos pacientes para o AMCE através de um sistema específico.
- b) a segunda etapa, com a consulta já agendada, o paciente se desloca no dia marcado até a UBS, esse pega uma ficha por ordem de chegada e espera para ser atendido no guichê de atendimento;
- c) por terceiro, o paciente é atendido pela recepcionista do guichê de atendimento, que confere sua agenda e encaminha o paciente até a sala de espera numero 1, para realizar a consulta com a enfermagem;
- d) na quarta etapa é realizada a consulta com a enfermagem e após vai para a sala de espera numero 2 para aguardar o atendimento médico;
- e) por fim, na ultima etapa o paciente é atendido pelo médico e após dispensado. Após a consulta o paciente pode agendar exames ou apenas voltar para a casa.

Para a análise dos dados, inicialmente foi calculado o *takt time*, para verificarmos a frequência que um paciente deve ser atendido. O tempo disponível para atendimento médico é das 07:30 às 17:30 h sem intervalos. A demanda do dia é a média de atendimentos realizados por dia. Os dados disponíveis são de janeiro de 2016 a abril de 2017.

Takt time = tempo disponível para atendimento / demanda de pacientes

Takt time = 10 horas / 35,17 pacientes = 0,28 horas/pacientes

Por meio das etapas acima, junto com os tempos obtidos através das análises realizadas, foi permitido formular o mapa do estado atual, onde seus desfechos podem ser ponderados no Apêndice A. Com a conclusão do mapa do estado atual, é possível realizar uma análise de dados e diagnosticar resultados, que estão apresentadas na seção a seguir.

#### 4.3 ETAPA 3 – ANÁLISE DO MAPA DO ESTADO ATUAL

Com a finalização do mapa do estado atual e seus dados, é possível fazer uma análise e identificar as principais esperas e apurar oportunidades de melhorias, com o propósito de propor soluções para melhorar o processo de atendimento dos pacientes da oftalmologia do AMCE.

#### 4.4 ETAPA 4 – CONSTRUÇÃO DO MAPA DO ESTADO FUTURO

#### 4.4 ETAPA 4 – IMPLEMENTAÇÃO DAS MELHORIAS

## **5 CONCLUSÃO**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHADHA, Rajeev; SINGH, Amita; KALRA, Jay. Lean and queuing integration for the transformation of health care processes. **Clinical Governance: An Intl J**, [s.l.], v. 17, n. 3, p.191-199, 27 jul. 2012. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/14777271211251309>.

EIRO, Natalia Yuri; TORRES-JUNIOR, Alvaír Silveira. Comparative study: TQ and Lean Production ownership models in health services. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, [s.l.], v. 23, n. 5, p.846-854, out. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0104-1169.0151.2605>.

GRABAN, M. **Hospitais Lean – Melhorando a qualidade, a segurança dos pacientes e o envolvimento dos funcionários**. 2ª Ed., Porto Alegre, Brasil: Bookman, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1991, 175 p.

HENRIQUE, B.D. **Modelo de mapeamento de fluxo de valor para implementação do Lean em ambientes hospitalares**. 2014. 119 f. Tese (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, São Paulo. 2014

LIKER, J. K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005, 316 p.

LIKER, J. K.; MEIER, D. **O modelo Toyota - Manual de aplicação: um guia prático para a implementação dos 4Ps da Toyota**. Porto Alegre: Bookman, 2007. 432p.

PERALTA, C. B. da L.; FORCELLINI, Fernando Antônio. Lean Healthcare: uma análise da literatura. *Produto & Produção*, vol. 16 n.2, p.93-113, jun. 2015.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean, 2004. 102 p.4

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção**. Tradução Eduardo Schaan. Porto Alegre: Bookman, 1996. 291 p. Título Original: A study of the Toyota Production System from an Industrial Engineering Viewpoint.

SILVA, Iris Bento da et al. Lean office in health organization in the Brazilian Army. **Lean Six Sigma Journal**, [s.l.], v. 6, n. 1, p.2-16, 2 mar. 2015. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/ijlss-09-2013-0053>.

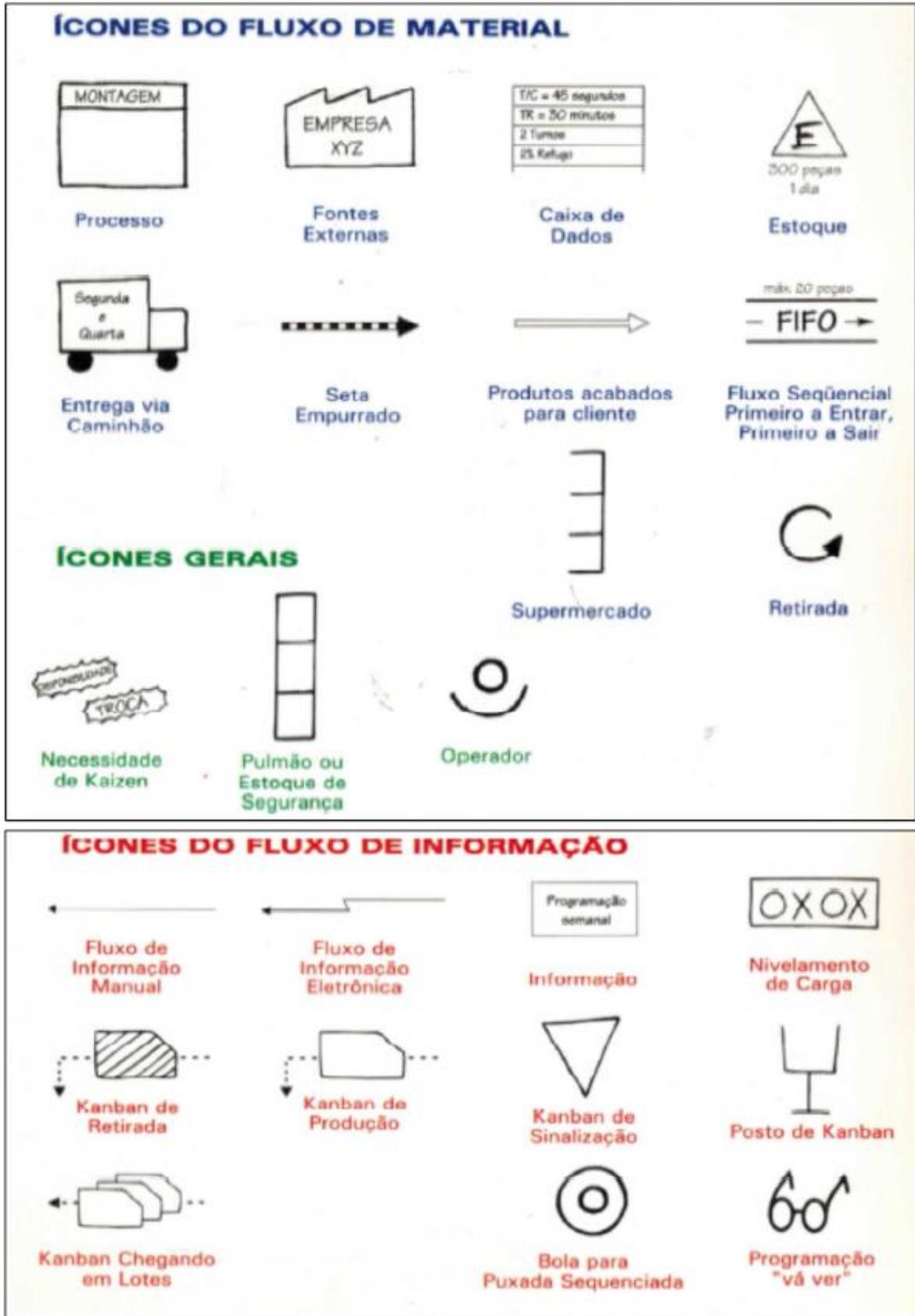
TOUSSAINT J.; GERARD, R.A. **Uma transformação na saúde: Como reduzir e oferecer um tratamento inovador**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A Mentalidade enxuta nas empresas**. Tradução Ana Beatriz Rodrigues; Princilla Martins Celeste. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 427 p. Título Original: Lean Thinking.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman,

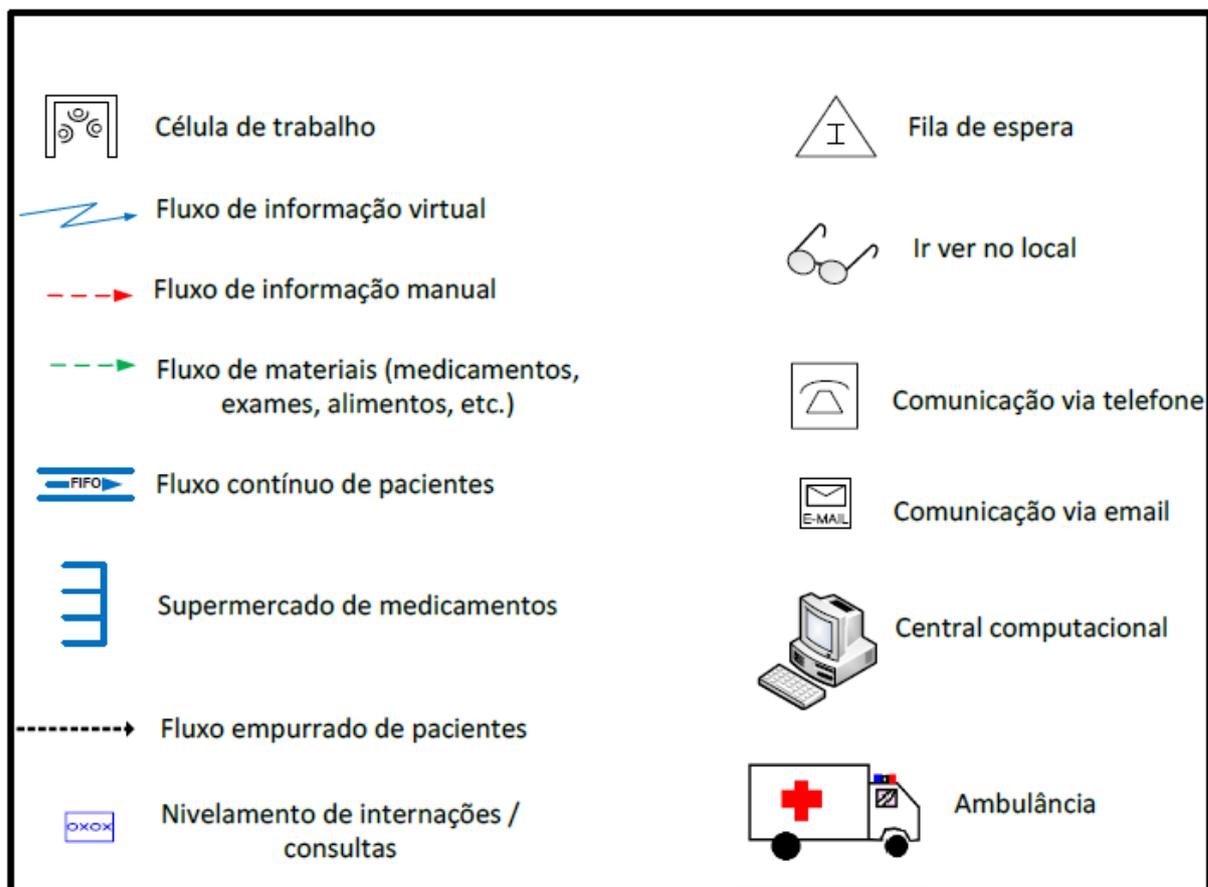
2005. 212 p.

ANEXO A – ÍCONES DO FLUXO DE MATERIAL



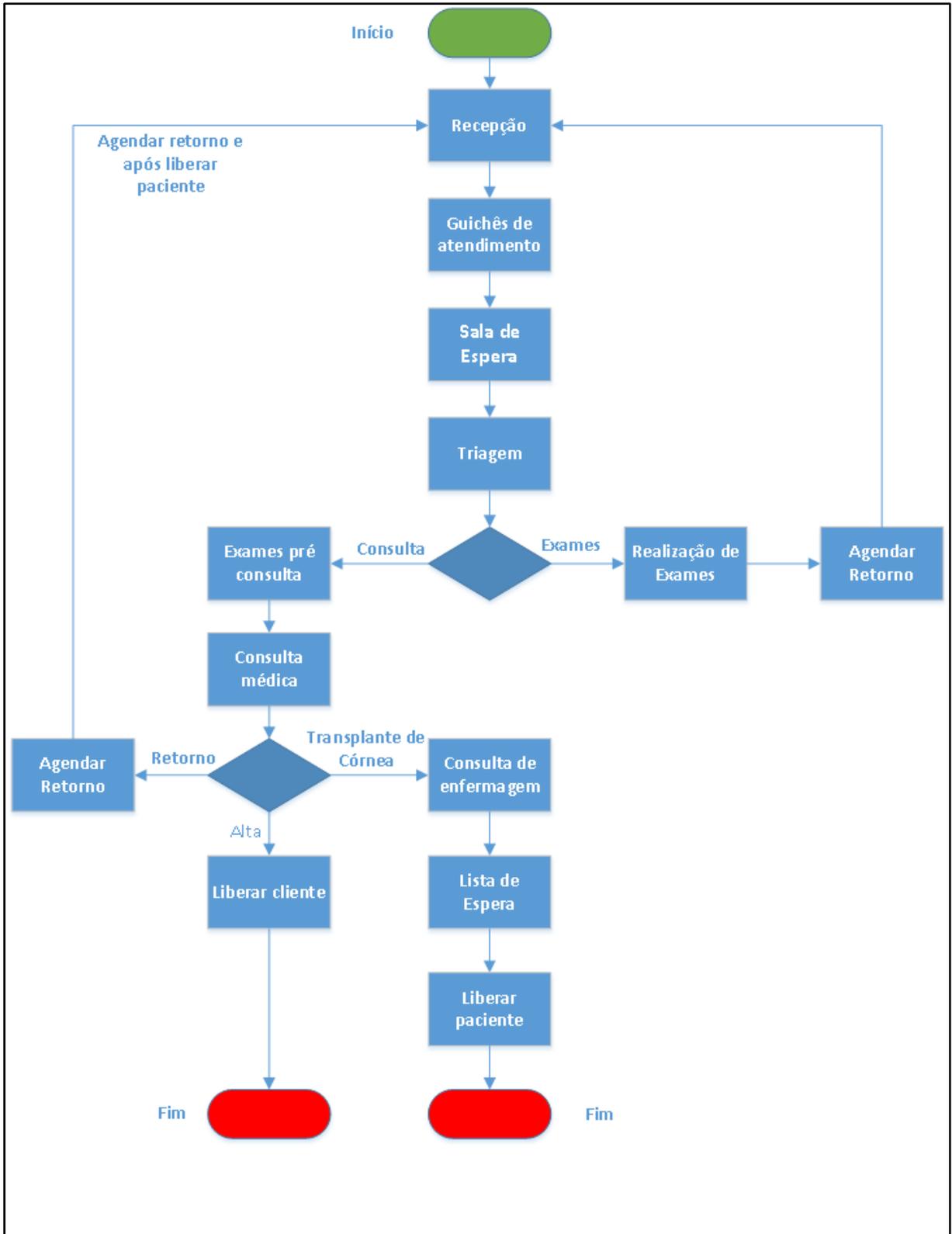
Fonte: Rother e Shook (2004).

## ANEXO B – ÍCONES DO FLUXO DE MATERIAL



Fonte: Henrique (2015)

## ANEXO C – FLUXOGRAMA DOS PROCESSOS DO AMCE



Fonte: O Autor (2016).