

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ALLVARO MELO MENDONÇA

APLICAÇÃO DE PRINCÍPIOS E FERRAMENTAS DO LEAN HEALTHCARE NO  
SERVIÇO AMBULATORIAL DE ORTOPEDIA DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURITIBA

2023

ALLVARO MELO MENDONÇA

APLICAÇÃO DE PRINCÍPIOS E FERRAMENTAS DO LEAN HEALTHCARE NO  
SERVIÇO AMBULATORIAL DE ORTOPEDIA DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Trabalho de conclusão de Curso de Medicina  
apresentado à Coordenação do Curso de  
Medicina, no Setor de Ciências da Saúde,  
Universidade Federal do Paraná, como  
requisito parcial à obtenção do título de  
Médico.

Orientador: Prof.<sup>ª</sup>. Dr. Pedro Reggiani  
Anzuatégui

CURITIBA

2023

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

ALLVARO MELO MENDONÇA

APLICAÇÃO DE PRINCÍPIOS E FERRAMENTAS DO LEAN HEALTHCARE NO  
SERVIÇO AMBULATORIAL DE ORTOPEDIA DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Trabalho de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Medicina, Setor de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Medicina.

---

Prof. Orientador (Dr. Pedro Reggiani Anzuatégui)

---

Prof. Dr. Anderson Zampier Ulbrich

---

Prof. Dra. Beatriz Elizabeth Bermudez

Curitiba, 04 de outubro de 2023.

## RESUMO

No contexto das instituições de saúde, especialmente nos hospitais, a busca por aprimorar suas operações e gestão para aumentar a competitividade tem conduzido à adoção de práticas inspiradas na manufatura. Nesse cenário, surge o conceito de Lean Healthcare, uma abordagem que almeja ajustar processos, aperfeiçoar a experiência de pacientes e profissionais durante o tratamento, e ainda contribuir positivamente para as questões orçamentárias. A implementação do Lean Healthcare se baseia em ferramentas como Kanban, Fluxo de valor, *Kaizen* e Gerenciamento Visual, que promovem uma cultura de melhoria contínua, permitindo a redução de desperdícios. A crescente adoção do lean na área da saúde é respaldada por pesquisas, visando uma assistência mais eficiente e valorosa. Portanto, o objetivo desse trabalho é desenvolver uma proposta de aplicação dessas ferramentas na gestão hospitalar, no serviço de ortopedia de um hospital público de ensino. Em vista disso, essa pesquisa é classificada como “pesquisa-ação”, de base empírica que objetiva solucionar um problema coletivo. Cinco etapas foram definidas como roteiro de execução: definir o problema, compreender a situação atual, realizar pesquisa auxiliar, identificar os desperdícios e propor melhorias. Os dados finais foram obtidos por mapeamento do fluxo de valor, os quais foram usados para entender os processos, atividades que agregam valor e atividades que não agregam valor. Com esses dados foi possível elaborar uma proposta de ação Lean Healthcare.

**Palavras-chave:** Lean Healthcare. Hospital Management. Lean production.

## ABSTRACT

In the context of health institutions, especially in hospitals, the search to improve their operations and management to increase competitiveness has led to the adoption of manufacturing -inspired practices. In this scenario comes the concept of Lean Healthcare, an approach that aims to adjust processes, improve the experience of patients and professionals during treatment, and still contribute positively to budget issues. The implementation of Lean Healthcare is based on tools such as Kanban, Value Flow, *Kaizen* and Visual Management, which promote a culture of continuous improvement, allowing for waste reduction. Lean's growing adoption in health is supported by research, aiming at more efficient and valuable assistance. Therefore, the objective of this work is to develop a proposal to apply these tools in hospital management, in the orthopedics service of a public teaching hospital. In view of this, this research is classified as an empirical “action research” that aims to solve a collective problem. Five steps were defined as execution script: define the problem, understand the situation, identify waste and propose improvements. The final data was obtained by value stream mapping, which was used to understand the processes, activities that add value and activities that do not add value. With this data, it was possible to develop a Lean Healthcare action proposal.

**Keywords:** Lean Healthcare. Hospital Management. Lean production.

## SUMÁRIO

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>                                          | <b>7</b>  |
| 1.1. LEAN THINKING.....                                            | 8         |
| 1.2. SIX SIGMA.....                                                | 9         |
| 1.4. HIPÓTESE.....                                                 | 10        |
| <b>2. OBJETIVOS.....</b>                                           | <b>11</b> |
| 2.1. OBJETIVO GERAL.....                                           | 11        |
| 2.1.1. Objetivos específicos.....                                  | 11        |
| <b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>                               | <b>12</b> |
| 3.1. PRINCÍPIOS DO LEAN HEALTHCARE.....                            | 12        |
| 3.2. DESPERDÍCIOS NA ÁREA DA SAÚDE.....                            | 13        |
| 3.3. FERRAMENTAS LEAN.....                                         | 15        |
| 3.3.1 Kanban.....                                                  | 15        |
| 3.3.2 Kaizen.....                                                  | 16        |
| 3.3.3 Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV).....                      | 16        |
| 3.3.4 Poka-Yoke.....                                               | 16        |
| 3.3.5 5S.....                                                      | 17        |
| 3.3.6 Trabalho Padronizado.....                                    | 17        |
| <b>4. METODOLOGIA.....</b>                                         | <b>18</b> |
| 4.1. ANÁLISE GERAL.....                                            | 18        |
| 4.2. MAPEAR O FLUXO DE VALOR.....                                  | 18        |
| 4.3. IDENTIFICAR OS DESPERDÍCIOS.....                              | 19        |
| 4.4. PROPOSTA DE MELHORIA.....                                     | 19        |
| <b>5. RESULTADOS.....</b>                                          | <b>19</b> |
| 5.1. ANÁLISE GERAL.....                                            | 20        |
| 5.1.1. Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná..... | 20        |
| 5.1.2. Serviço de Ortopedia e Traumatologia.....                   | 20        |
| 5.2. MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (MFV).....                       | 21        |
| 5.3. IDENTIFICAR OS DESPERDÍCIOS.....                              | 23        |
| 5.4. PROPOSTA DE MELHORIA.....                                     | 24        |
| <b>6. DISCUSSÃO.....</b>                                           | <b>28</b> |
| <b>7. CONCLUSÃO.....</b>                                           | <b>31</b> |
| <b>ANEXO 1 - APROVAÇÃO DO CONTEÚDO FINAL.....</b>                  | <b>34</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

As instituições de saúde são fundamentais para a população brasileira, seja por meio das Unidades Básicas de Saúde, quanto por meio da atenção terciária, como os grandes Hospitais. O Sistema Único de Saúde (SUS) é um dos maiores e mais complexos sistemas de saúde pública do mundo e garante o acesso integral, universal e gratuito para toda a população do país.

Todavia, apesar dos grandes esforços dos profissionais da saúde em atender seus pacientes, ainda há um grande potencial de melhora na eficiência dos serviços. É o que aponta o relatório "Saúde Brasil" do Ministério da Saúde em 2006, em que se constata a ineficiência da rede hospitalar do país. É caracterizada pelo mau aproveitamento dos recursos, o que contribui para a oneração dos custos hospitalares. Como resultado, especialistas do Banco Mundial criticaram tanto os hospitais públicos quanto os privados no Brasil, devido à má gestão de seus recursos, que tem conduzido a um aumento nos gastos operacionais, dificultando, assim, o progresso tecnológico em diversas instituições (BRASIL, 2006).

Apesar do fato de que os hospitais são os grandes pilares do sistema de saúde no Brasil, eles ainda recebem pouca atenção de organizações de saúde, seja por conta dos formuladores de políticas públicas, ou mesmo por parte de pesquisadores, na condução de estudos visando identificar falhas e melhorar o sistema (LA FORGIA, 2009).

Além do cenário brasileiro, a falta de eficiência na gestão da saúde também pode ser considerada um fenômeno global. Estima-se que mais de 2.2 milhões de pessoas ao redor do mundo morrem por erro médico todos os anos. Nos Estados Unidos, por exemplo, anualmente 2 milhões de pacientes infectam-se enquanto hospitalizados e a cada seis minutos, um desses pacientes vem a óbito como consequência dessa infecção. De modo a adicionar 5 bilhões de dólares no custo da saúde, sendo que 95% desses casos poderiam ser prevenidos (JAY, 2011).

Diante deste paradigma, vários hospitais estão buscando aplicar técnicas de produtividade, inicialmente utilizadas na manufatura, para gerenciar e otimizar os processos, tais quais a filosofia *Lean Thinking* e o *Six Sigma* (DICKSON et al., 2006). A união entre

estes dois tipos de abordagem ocorreu em 2002, pela Xerox Corporation, que finalmente nomeou o método de *Lean Six Sigma*. Após o sucesso na implementação do LSS pela Xerox, muitas organizações de saúde passaram a adotar essa metodologia para melhorar a qualidade do serviço em prol da satisfação do cliente (AHMED, 2019).

A cultura, o modo de pensar e os métodos do Lean Six Sigma são simples e fáceis de entender. Todavia, fazer com que a cultura de saúde adote essas posturas é o desafio real. Muito da literatura sobre o Lean Six Sigma focam em um treinamento de "cima para baixo", porém esse tipo de abordagem falha em pelo menos metade das vezes. O melhor jeito para começar a implementação é focar nas ferramentas do LSS, que podem ser simples, como *post-its* que os funcionários escrevem para identificar o que poderia ser mais eficiente (JAY, 2011).

### 1.1. *LEAN THINKING*

O *Toyota Production System* (TPS) foi desenvolvido no Japão, pela demanda de um mercado reduzido, pós-segunda guerra mundial - ao longo das décadas de 1950 e 1960 - e pela necessidade de fabricar uma diversidade de veículos na mesma linha de montagem. Isso impulsionou a busca por aprimoramentos nos processos de manufatura, de modo a reduzir os custos, sem comprometer a qualidade e flexibilidade na produção. O método TPS é creditado a Taiichi Ohno e foi implantado na confecção dos veículos automotivos da Toyota, no Japão (OHNO, 1997).

Mais recentemente, o TPS tem sido chamado de "Sistema de Produção Enxuta". O termo "enxuto" (do inglês "*lean*") foi introduzido no final dos anos 80 pelos pesquisadores do *International Motor Vehicle Program* (IMVP), um programa de pesquisa associado ao *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Esse termo foi criado para descrever um sistema de produção que é consideravelmente mais eficiente, flexível, ágil e inovador do que o modelo de produção em massa. Trata-se de um sistema capacitado para lidar de maneira mais eficaz com um mercado em constante evolução. Na realidade, "produção enxuta", ou



mais popularmente chamada de *Lean*, é uma expressão ampla utilizada para se referir ao próprio *Toyota Production System* (ALMEIDA, 2000).

O *Lean Thinking*, ou pensamento enxuto, representa uma abordagem transformadora no cerne da cultura organizacional, reformulando a maneira como tarefas são executadas, planos são delineados e processos e equipes são gerenciadas. Este paradigma focaliza a definição precisa de valor, orquestrando de maneira otimizada as ações que genuinamente agregam valor, executando essas atividades de forma contínua, no exato instante em que são demandadas, com um contínuo aprimoramento da eficácia (WOMACK *et al.*, 2004).

A mentalidade enxuta tem impulsionado a transformação dos sistemas de gestão operacional em empresas globais. Enquanto originalmente empregada na esfera da manufatura, a filosofia *Lean* tem estendido suas raízes para abranger outros domínios corporativos, incluindo áreas administrativas, e tem permeado além das empresas de manufatura, alcançando setores de serviços, como é o caso dos hospitais neste contexto específico (LAURSEN *et al.*, 2003).

## 1.2. *SIX SIGMA*

O Six Sigma foi inventado a partir da metade da década de 80 pela Motorola, e se tornou uma importante ferramenta de gerenciamento, cujo objetivo é alcançar um nível de qualidade de 99,99996%. Essa abordagem demonstrou-se bastante eficaz e se expandiu primariamente nas indústrias de eletrônicos e para vários outros setores (NINEROLA, 2020).

É tanto uma metodologia para o processo de melhoria, quanto um conceito estatístico que busca definir a variação inerente de qualquer processo. A grande premissa do Six Sigma é que a variação no processo de produção leva a oportunidades de erros. E essas oportunidades para erros levam a riscos de criar produtos defeituosos. Consequentemente, os produtos com defeito, sejam eles em um processo tangível ou um serviço, levam a insatisfação do cliente. No sentido de reduzir a variação e as oportunidades para erro, o método Six Sigma acaba por reduzir os custos de processos e aumentar a satisfação do cliente (SETTER, 2018).

Para isso, utiliza um processo chamado de DMAIC, acrônimo de *Define, Measure, Analyze, Improve* e *Control*; ou Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar. Essas etapas permitem melhorar a qualidade de qualquer processo a nível de projeto ou da organização inteira (NINEROLA, 2020).

### 1.3. JUSTIFICATIVA

Ao analisar a logística hospitalar, percebemos que suas principais características são a alta complexidade e a importância que o processamento correto do fluxo de pacientes, informações e materiais tem no desenvolvimento de um serviço eficiente. O *Lean Healthcare*, por sua vez, fornece princípios e ferramentas que visam reduzir o desperdício e otimizar os recursos empregados na operação de saúde.

No entanto, existe uma escassez de pesquisas brasileiras sobre a aplicação dessa filosofia em hospitais públicos. Em vista disso, o estudo visa contribuir com a difusão da abordagem *Lean* e da administração médica como essenciais para a melhoria contínua da saúde pública brasileira.

### 1.4. HIPÓTESE

Embora tenha suas raízes na indústria, a abordagem do *Lean Healthcare* vem ganhando destaque ao longo do tempo, sendo um método eficaz e sustentável de melhorar processos e reduzir desperdícios. Nos últimos anos, tem havido um aumento significativo no número de casos envolvendo a aplicação dos princípios enxutos em instituições de saúde. No entanto, a maioria dos projetos é desenvolvida em organizações privadas. Nesse projeto foi testada a hipótese de que é possível desenvolver projetos de aplicação dessas ferramentas em serviços públicos de saúde complexos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Analisar administrativamente o serviço ambulatorial de ortopedia, obter dados empíricos que embasarão o desenvolvimento de uma proposta de aplicação das ferramentas *Lean Healthcare*.

#### **2.1.1. Objetivos específicos**

Analisar o fluxo de paciente, assim como mapear o fluxo de valor dos pacientes no serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Paraná. Serão avaliados também os desperdícios e atividades de valor gerados no atendimento integral dos pacientes. Por fim, será desenvolvida uma proposta de aplicação das ferramentas *Lean Healthcare* de gestão hospitalar.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Do ponto de vista conceitual, um hospital pode ser descrito como uma instituição voltada para oferecer atendimento aos pacientes, cujas atividades são focadas na avaliação, diagnóstico e tratamento (LANGABEER, 2008). Todavia, a logística hospitalar é muito complexa e envolve muita responsabilidade, já que uma falha na distribuição de materiais e medicamentos, pode causar consequências graves e irreparáveis para os pacientes e até profissionais (BARBUSCIA, 2006).

Além da dificuldade na organização da gestão dos hospitais, o custo de compra de materiais é bastante relevante. No Hospital Universitário da USP, por exemplo, os gastos relacionados à compra de material chegam a cerca de 50% dos gastos totais do hospital (PASCHOAL *et al*, 2010).

Neste sentido, fica evidente a necessidade da otimização dos ambientes hospitalares. Para isso a abordagem Lean, originalmente implementada nas linhas de produção, vem cada vez mais sendo utilizada no contexto hospitalar. Surgiu, então, o termo *Lean Healthcare*, que utiliza essencialmente as ferramentas do pensamento enxuto na gestão médica. Essa implementação no ambiente hospitalar se deu a partir dos anos 90 e se intensificou especialmente nos últimos 10 anos. Seus métodos e ferramentas práticas levaram a uma melhor performance em áreas como a segurança do paciente, qualidade, tempos de espera, custo e bem-estar dos funcionários nos hospitais de todo o mundo. O objetivo da implementação do *Lean Healthcare* não é uma solução rápida, mas criar uma cultura de melhoria contínua (GRABAN, 2016).

#### 3.1. PRINCÍPIOS DO LEAN HEALTHCARE

De forma a manter o compromisso da abordagem Lean, com a identificação, redução e eliminação contínua de fontes de desperdício e maximizando a geração de valor, são destacados cinco princípios norteadores da gestão (WOMACK, 2004):

- a) Valor: É crucial para a empresa compreender a percepção de valor do cliente e identificar as ações que verdadeiramente produzem resultados pelos quais o cliente está disposto a investir;
- b) Fluxo de Valor: A empresa deve adotar uma visão holística de suas atividades, considerando não apenas ações isoladas, mas sim a sequência completa de operações e atividades que contribuem ou não para o valor no processo produtivo;
- c) Fluxo contínuo: produção em lotes unitários, na qual cada item é imediatamente levado ao próximo processo de produção, de modo a evitar estoque ou paradas;
- d) Produção puxada: quando não é possível utilizar o fluxo contínuo, a produção deve ocorrer somente quando há demanda do cliente, visando evitar a superprodução e estoques;
- e) Perfeição: ao abraçar uma cultura de aprimoramento constante, as oportunidades para melhorias permanecem infinitas. Em outras palavras, a filosofia da produção enxuta busca a excelência, um objetivo que nunca pode ser completamente alcançado, o que significa que sempre há espaço para atividades de aprimoramento.

### 3.2. DESPERDÍCIOS NA ÁREA DA SAÚDE

De acordo com Graban, 2016, os oito tipos de desperdícios são:

- a) Defeitos: tempo gasto fazendo alguma atividade incorretamente, inspecionando por erros ou consertando erros. Exemplo: erro na dose de medicamento administrada ao paciente;
- b) Superprodução: fazer mais que o demandado pelo cliente ou fazer antes de surgir a demanda. Exemplo: realização de procedimentos diagnósticos desnecessários;
- c) Transporte: movimento desnecessário de “produto” (pacientes, amostras, materiais) em um sistema. Exemplo: Layout inadequado, fazendo com que os funcionários tenham que percorrer longas distâncias para pegar um item que deveria ter no local;

- d) Espera: espera pelo próximo evento ou pela próxima atividade de trabalho. Exemplo: funcionários esperando por uma informação do paciente, ou de um trabalho para fazer;
- e) Estoque: excesso de custo de estoque através dos custos financeiros, custos de armazenamento e transporte. Exemplo: Medicamentos e materiais vencidos que precisam ser descartados;
- f) Movimento: movimento desnecessário dos funcionários no hospital. Exemplo: funcionários caminhando longos percursos em razão de layout mal planejado;
- g) Excesso de processamento: fazer trabalho que não é valorizado pelo cliente ou causado por definições de qualidade que não se alinham com as necessidades do paciente. Exemplo: colocar dados em um sistema de computador que nunca é visto ou usado; excesso de avisos no sistema em que médicos e enfermeiros apenas clicam para fechar;
- h) Potencial Humano: desperdício e perda devido a funcionários que não se sentem engajados, que não se sentem ouvidos ou que não percebem apoio às suas carreiras. Exemplo: funcionários ficam desgastados e param de dar sugestões de melhorias ou largam seus empregos.

As atividades que agregam valor (AV) devem preencher os três seguintes critérios (GRABAN, 2016):

- a) O cliente deve estar disposto a pagar pela atividade;
- b) A atividade deve ser transformada em produto ou serviço de alguma maneira;
- c) A atividade deve ser feita corretamente na primeira vez.

Caso esses critérios não sejam atingidos, a atividade pode ser considerada NAV ou desperdício. O quadro 1 a seguir exemplifica atividades AV e NAV.

QUADRO 1 - Exemplo de atividades AV e NAV.

| Departamento | Função | Exemplo Atividade AV | Exemplo atividade NAV |
|--------------|--------|----------------------|-----------------------|
|--------------|--------|----------------------|-----------------------|

|                       |                      |                                                 |                                                                                        |
|-----------------------|----------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Sala operatória       | Cirurgião            | Operando o paciente                             | Re-operando o paciente para retirar um item retido                                     |
| Farmácia              | Técnico Farmacêutico | Criando uma formulação intravenosa              | Re-processando medicamentos retornados das unidades dos pacientes                      |
| Unidade de Internação | Enfermeiro           | Administrando medicações para o paciente        | Copiando informação de um sistema de computador para um outro sistema ou para um papel |
| Radiologia            | Técnico radiologista | Fazendo o procedimento de ressonância magnética | Executando um procedimento de imagem desnecessário                                     |
| Serviços de Nutrição  | Equipe da cozinha    | Preparando comida para o paciente               | Empilhando e re-empilhando pratos e bandejas                                           |

Fonte: Adaptado de Graban (2016).

### 3.3. FERRAMENTAS *LEAN*

A adoção da abordagem *Lean* na gestão das instituições de saúde requer a incorporação de um conjunto de práticas e técnicas conhecidas como ferramentas *Lean*, conforme descrito por Machado (2010). Essas ferramentas servem como instrumentos para implantar um sistema de produção enxuta, visando a redução e eliminação de desperdícios (PERALTA, 2014).

#### 3.3.1 Kanban

O *Kanban* é uma ferramenta em que o nome pode ser traduzido como “aviso”, “cartão” ou “sinal”. Permite identificar o momento adequado para realizar a compra de

suprimento, levando em conta fatores como: o grau de utilização ou demanda média de um produto; a frequência dos pedidos de uma nova encomenda; *lead time (LT)* do fornecedor para reposição de itens; estoque de segurança, de acordo com a demanda do uso, tempo de reabastecimento e custos de quebra de estoque (GRABAN, 2009).

### 3.3.2 *Kaizen*

A palavra "*Kaizen*" tem significado de "mudança boa" ou "melhoria contínua". Desse modo, melhorias baseadas no bom senso, esforço e ferramentas de baixo custo são denominadas *Kaizen* (GREEN *et al*, 2010). Para a rápida implementação dessas melhorias, existe uma ferramenta extremamente poderosa chamada evento *Kaizen*. Trata-se de um projeto de curto prazo focado na melhoria de um processo, com o objetivo de agregar mais valor com menos desperdício. Essa ferramenta enfatiza o uso de esforços humanos trabalhando em equipe, envolvendo treinamento e dedicação, sendo uma abordagem de baixo custo para a melhoria contínua (HANASHIRO, 2007).

### 3.3.3 Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)

Essa ferramenta possibilita visualizar o fluxo de material e informações à medida que o produto percorre o fluxo de valor. Embora seja simples, é uma poderosa aliada, pois permite uma visão sistêmica do fluxo de valor e oferece diversas vantagens, tais como: identificar facilmente fontes de desperdícios no fluxo, tornar decisões sobre o fluxo visíveis, incluindo detalhes relevantes; priorizar a implantação de atividades com impacto global; evidenciar a relação entre o fluxo de informações e materiais; além de fornecer informações sobre como a unidade produtiva deve operar para criar esse fluxo eficiente (ROTHER; SHOOK, 2007).

### 3.3.4 *Poka-Yoke*

O *poka-yoke* é um dispositivo à prova de erros, projetado para prevenir defeitos durante processos de fabricação e/ou uso de produtos. Essa ferramenta permite uma inspeção de 100%, por meio de controles físicos ou mecânicos, auxiliando os operadores a evitar



equivocos em suas atividades, como a seleção incorreta de peças, montagem inadequada, omissão de componentes, e outros aspectos (PINTO, 2006).

### 3.3.5 5S

Conjunto de cinco princípios que delineiam práticas benéficas para instaurar ordem no ambiente de trabalho, promover visibilidade na gestão e fomentar uma produção enxuta. Esses conceitos, originários do japonês, são conhecidos como seiri, seiton, seiso, seiketsu e shitsuke. Traduzidos para o português, correspondem a: senso de eliminação, senso de arrumação, senso de higienização, senso de padronização e senso de autodisciplina. A metodologia 5S propicia um espaço onde apenas os equipamentos e materiais indispensáveis estão presentes, organizados conforme normas predefinidas. Isso resulta na facilidade de localização de materiais, otimizando as atividades das pessoas e incrementando produtividade e segurança. De fato, pode ser descrito como a realização do princípio "um lugar para cada coisa e cada coisa em seu lugar" (MACHADO *et al*, 2010).

### 3.3.6 Trabalho Padronizado

Padronização é o processo de estabelecer procedimentos precisos para o trabalho de cada operador em um processo de produção. Esses procedimentos devem ser documentados e garantir que todas as tarefas ou processos executados por cada pessoa sejam repetitivos, seguros e resultem em produtos que estejam em conformidade com o planejado. Dessa forma, os funcionários estão menos propensos a execução de técnicas e métodos próprios e que não foram realmente testados em eficácia e probabilidade de causar erros (MACHADO *et al*, 2010).

## 4. METODOLOGIA

Esse estudo é classificado como pesquisa-ação que, segundo Bryman (1989) é uma metodologia em que o pesquisador atua para identificar um problema e desenvolver uma solução.

O procedimento metodológico se ocorreu nas etapas:

- a) Análise geral: conversa a equipe médica e administrativa com o propósito de entender o serviço e apontar os principais problemas;
- b) Mapear o fluxo de valor: pelo acompanhamento foi desenvolvido o MFV para a visualização de todos processos do setor e suas ligações;
- c) Identificar os desperdícios: com o auxílio do MFV foi evidenciado os principais desperdícios;
- d) Proposta de melhoria: foi selecionado os principais problemas e as melhores técnicas e ferramentas *Lean* com o objetivo de propor soluções que possam ser implementadas de forma prática e a curto prazo.

### 4.1. ANÁLISE GERAL

Para uma aplicação da abordagem *Lean* é necessário um conjunto de práticas e critérios, como o conhecimento do ambiente da pesquisa e a explicação adequada ao cliente (MACHADO et al, 2010). Foi realizada uma conversa com funcionários administrativos, de atendimento ao cliente e da saúde, seguido de uma revisão de literatura para uma maior compreensão do tema. Por fim, foi executada uma pesquisa generalista sobre o fluxo operacional.

### 4.2. MAPEAR O FLUXO DE VALOR

Os funcionários dos diferentes grupos que envolvem a ortopedia foram acompanhados para que fosse possível a construção do MFV, o qual permite identificar as atividades que agregam ou não valor. A ortopedia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná

oferta diversos serviços ambulatoriais especializados, dentre eles os de mão, pé e tornozelo, coluna e pediátrica serão analisados.

#### 4.3. IDENTIFICAR OS DESPERDÍCIOS

Após a coleta dos dados, foram adotadas duas estratégias para a análise: a abordagem de mapas visuais e a abordagem descritiva. Na primeira, empregamos a técnica de *Value Stream Mapping (VSM)* para condensar as representações dos processos. Enquanto na segunda, buscamos elucidar de forma mais minuciosa os elementos, oferecendo explicações detalhadas e contribuições que transcendam a mera apresentação visual.

#### 4.4. PROPOSTA DE MELHORIA

Após a identificação dos desperdícios e a compreensão do fluxo operacional, procedeu-se à previsão de um cenário futuro, onde se destacaram as oportunidades de aprimoramento (*kaizen*) a serem conquistadas. Em seguida, foram discernidas as ferramentas do *Lean Healthcare* que poderiam ser empregadas para a consecução do estado almejado no futuro.

## 5. RESULTADOS

O propósito subjacente a este capítulo reside, inicialmente, na análise da instituição de saúde.

### 5.1. ANÁLISE GERAL

#### 5.1.1. Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná

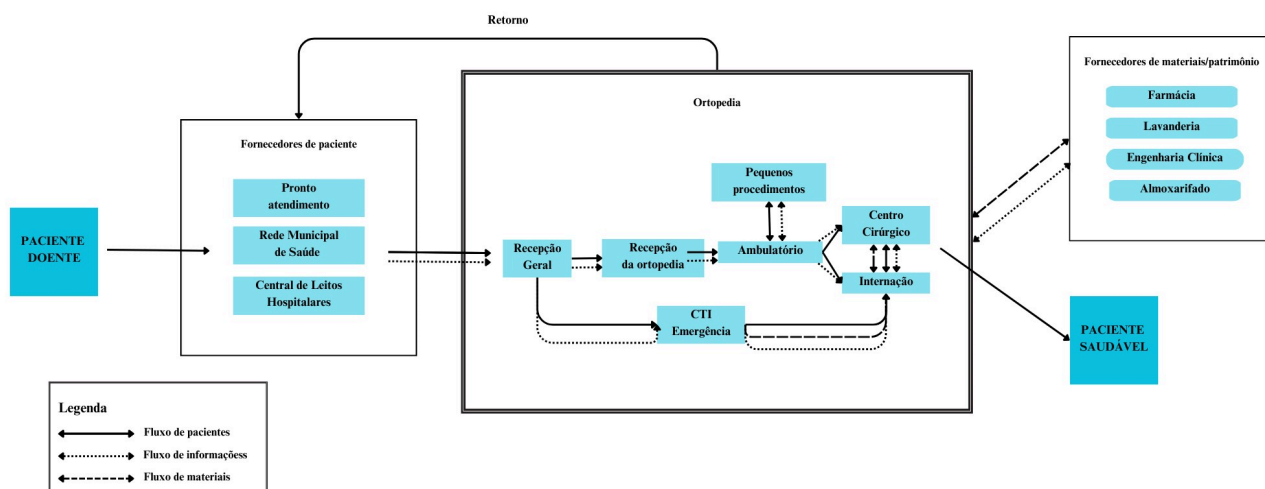
O Complexo Hospital de Clínicas (CHC) é o maior hospital público do Paraná, inaugurado em 1961, é um órgão suplementar da Universidade Federal do Paraná (UFPR), que também faz parte da rede Ebserh de hospitais universitários federais. Referência em vários serviços de saúde, inclusive no de ortopedia, atende exclusivamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS), o qual o classifica como terciário. É responsável por dar assistência integral e humanizada aos usuários do SUS referenciados através do Complexo Regulador da Secretaria Municipal da Saúde – e-Saúde, Central de Leitos Hospitalares, SAMU e pelo Pronto Atendimento do Hospital (BRASIL, 2020). A declaração de visão do Plano Diretor Estratégico (2020, p. 17) é: “Ser um complexo de referência no cuidado centrado no paciente, reconhecido nacional e internacionalmente como centro de excelência na assistência nível terciário, no ensino e na pesquisa.”

#### 5.1.2. Serviço de Ortopedia e Traumatologia

Um dos trabalhos especializados é o de Ortopedia. Realiza atendimentos ambulatoriais encaminhados principalmente pela Secretaria Municipal e procedimentos cirúrgicos de diferentes complexidades. A equipe é composta por preceptores, médicos assistentes, médicos residentes, enfermeiras, técnicas de enfermagem e profissionais administrativos.

No contexto da utilização do serviço, o fluxo do paciente doente, desde a saída de sua casa, até o retorno do paciente saudável para casa, é visualizado na Figura 3.

FIGURA 3 - Fluxo do paciente



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

## 5.2. MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (MFV)

Para descrever as atividades que envolvem o atendimento ambulatorial foi desenvolvido o Mapeamento do Fluxo de Valor do setor de internação (Figura 4), com as tarefas ligadas ao fluxo de paciente e informação. O *lead time* das atividades que envolvem os pacientes no setor até a primeira atividade de valor é de 56 minutos até 8 horas e 10 minutos.

A existência de três categorias de gargalos de valor ao cliente foi identificada, a saber: o estoque de pacientes em domicílio, o estoque de pacientes dentro do hospital e o estoque de exames a serem realizados. Existem 2 fluxos sequenciais de pacientes bem identificados, interconectando metade das atividades. O processo denominado "Consulta" exibe a maior quantidade de fluxos, totalizando 9 em um conjunto de 19 fluxos no total. A interconexão entre os processos "Consulta" e "Realizar Exame" é aquela que exibe a maior variabilidade em termos de execução e trajetória.

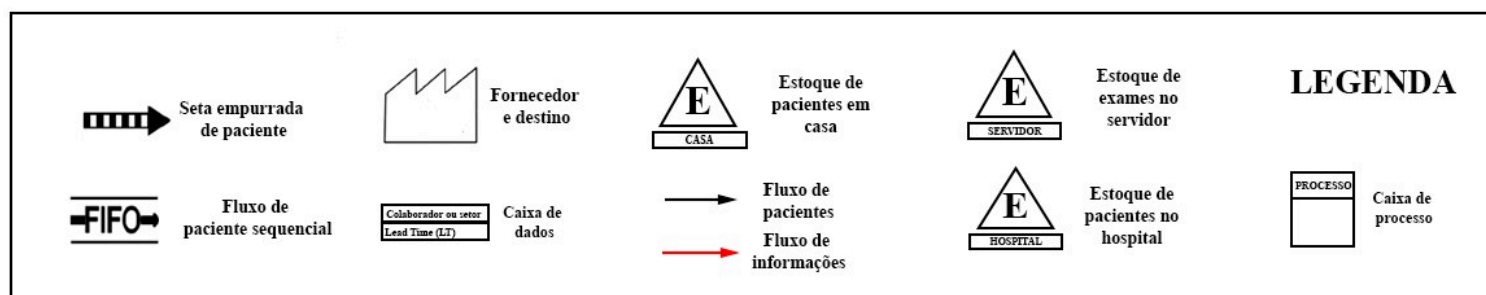
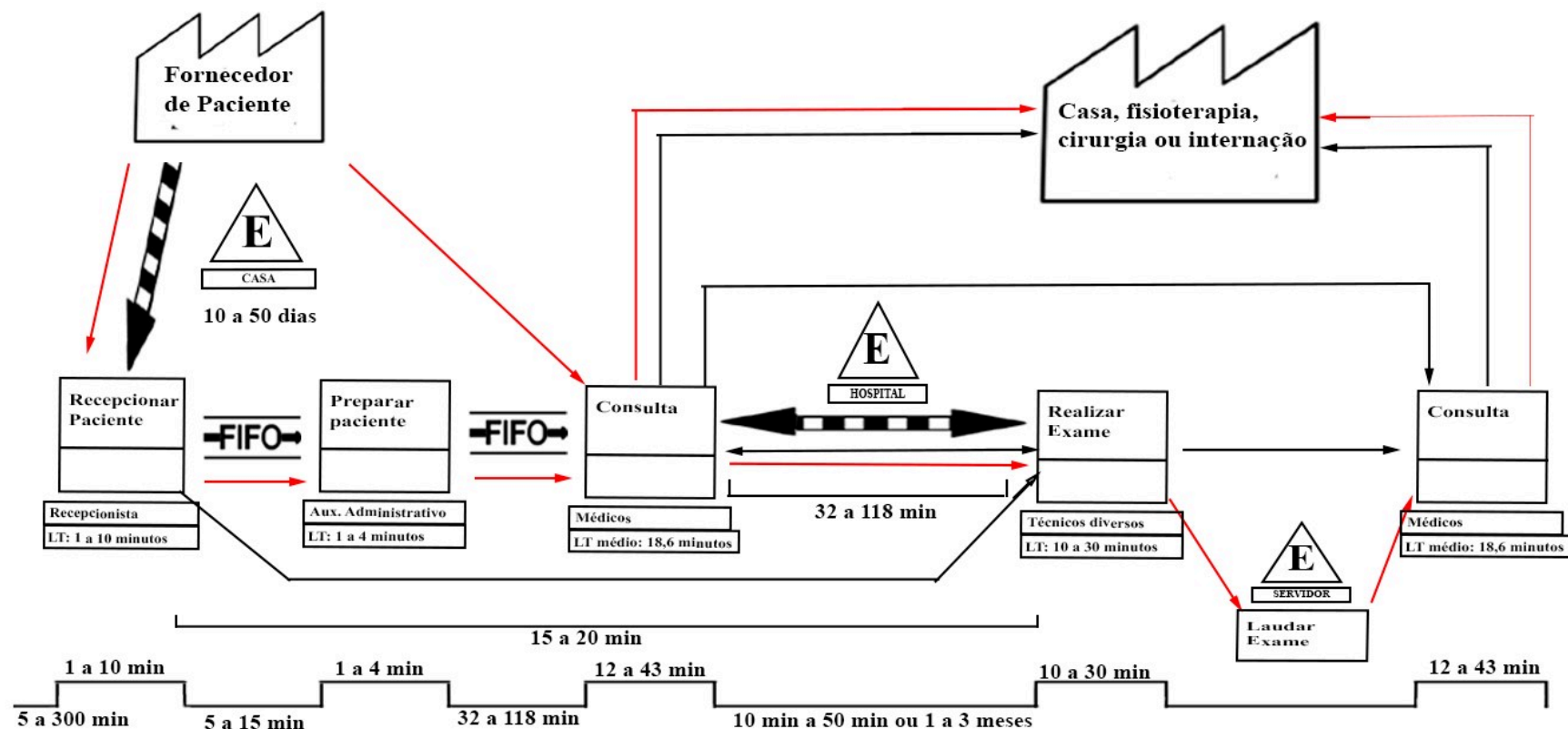
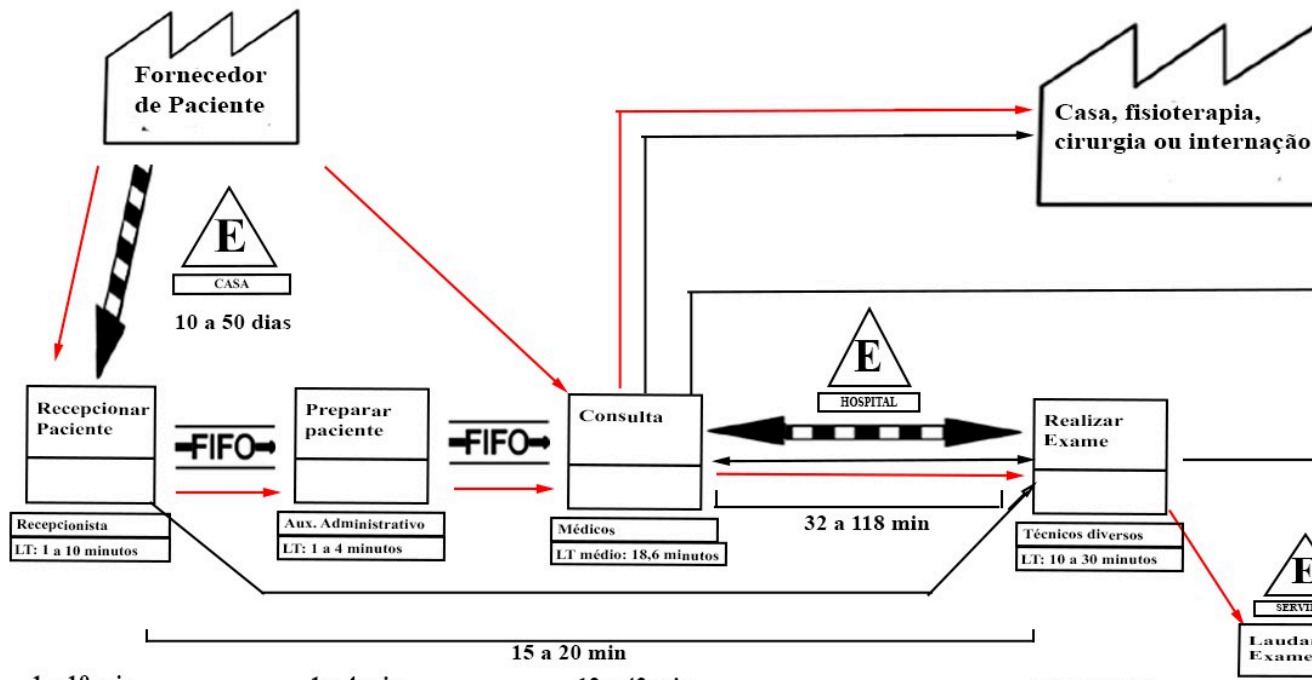


FIGURA 4 - Mapeamento do Fluxo Operacional do serviço ambulatorial









### 5.3. IDENTIFICAR OS DESPERDÍCIOS

Na Figura 5 foi identificado os desperdícios da situação atual.

Concentração de chegada de pacientes na parte da manhã: A maioria dos pacientes iniciam seu fluxo entre as 06:00 e 08:00 quando chegam ao hospital. No entanto, a maioria somente será atendida após esse horário, gerando tempo sem agregar valor. Além disso, isso cria o principal gargalo que é no fluxo de paciente sequencial para a consulta.

Falhas no fluxo de informação do fornecedor de pacientes e consultório: muitos dos pacientes encaminhados de Unidades Básicas de Saúde (UBS), Unidades de Pronto Atendimento (UPA) e outras instituições de saúde não apresentam seus registros de exames anteriores, e a falta de um sistema eficiente de integração entre os servidores de exames agrava essa situação. Isso acarreta na necessidade de realizar novos exames, o que não apenas compromete a eficácia da prática clínica, mas também a resolubilidade.

Superprocessamento: em ambas recepções existe a utilização de livro de controle manual para informações que já estão disponíveis digitalmente. Isso acarreta em retrabalho e confusão na equipe.

Falta de pacientes confirmados: mesmo já havendo um processo para a confirmação do atendimento pelos pacientes, há alguns que deixam de comparecer. Isso se torna um problema por gerar equipe ociosa.

Retrabalho: muitos dos pacientes que retornam para consultas de acompanhamento são submetidos a um processo em que são atendidos inicialmente antes da realização de exames no mesmo dia, seguidos por uma nova consulta. Essa sequência ocorre devido à falta de garantia de que todos os pacientes que passam pela recepção geral tenham seus exames devidamente registrados no sistema digital antes da consulta.

Longo tempo de espera para consulta após exame: Há diversas interações de fluxo de pessoas e informação entre os processos “Consulta” e “Realizar exame”. Todas são organizadas pelo método de produção puxada. No entanto, a atividade de realizar o exame e no mesmo dia ter uma nova consulta, não deveria ser organizado assim pois se trata de um

fluxo contínuo de paciente e informação. Essa quebra de valor vai contra os princípios *Kanban* do *Lean Healthcare*.

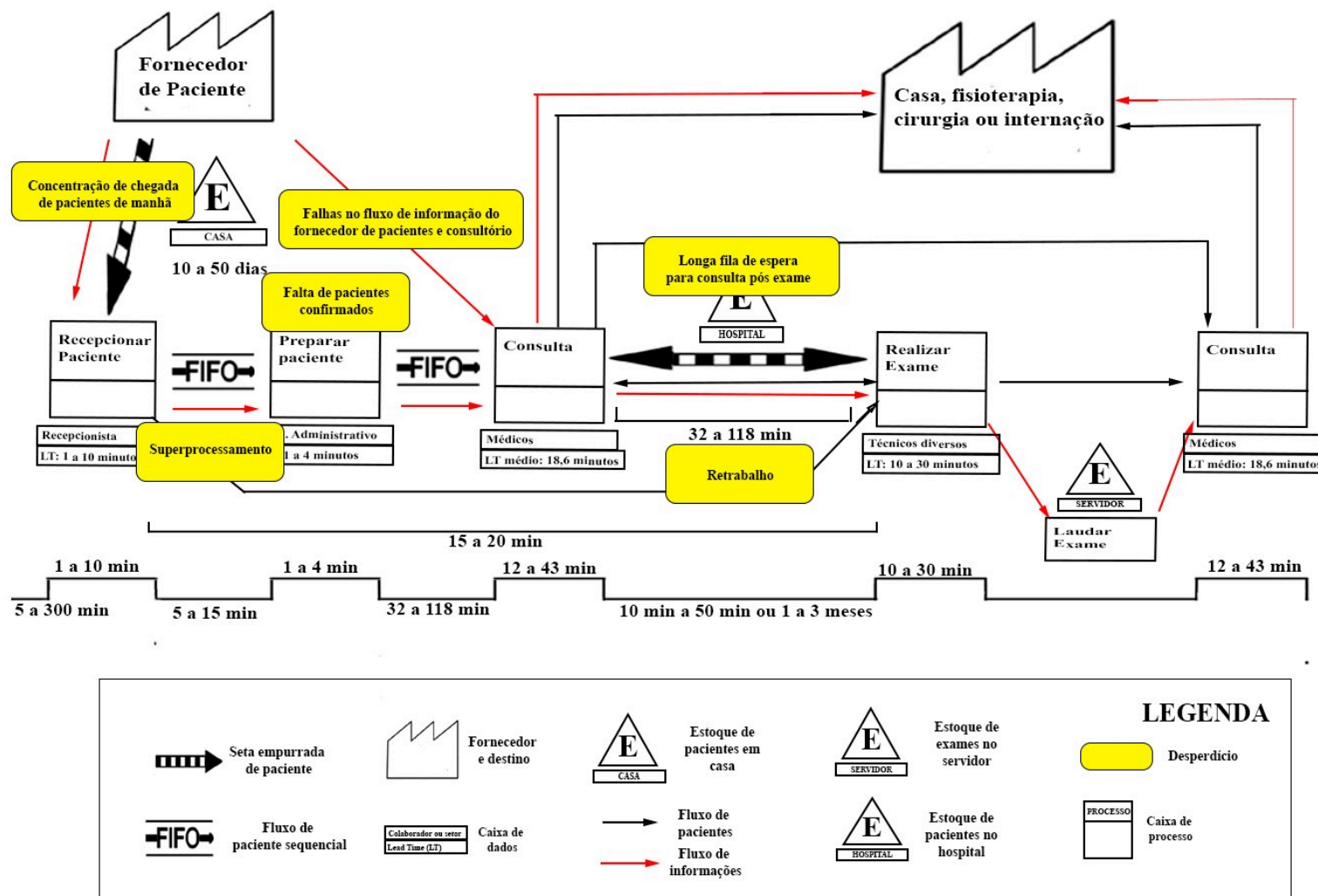
#### 5.4. PROPOSTA DE MELHORIA

Balanceamento do fluxo de pacientes de manhã: Existe uma grande diferença entre o horário que os pacientes serão atendidos e os horários que foram instruídos a chegar ao hospital. Em vista disso, subdividir os pacientes em grupos que receberam informação de horário de consulta diferentes, com o objetivo de reduzir o desperdício de espera. Além disso, cada especialidade deveria contar com subgrupos de diferentes horários e quantidade de clientes, por apresentarem tempos de consulta e espera diferente. Em vista disso, cada grupo deveria criar seu mapa de fluxo de valor, identificar o tempo de consulta e espera e padronizar o processo da primeira atividade de valor.

Melhoria no estabelecimento do fluxo de informações entre o HC-UFPR e outras instituições: O sistema de informações adotado pelo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná foi uma solução interna, especialmente adaptada às suas necessidades específicas. Esse sistema proporciona a visualização de bancos de dados contendo o histórico dos pacientes atendidos. No entanto, vale destacar que o sistema hospitalar atual está desatualizado e carece de integração com outras instituições, como no compartilhamento de resultados de exames. Portanto, é fundamental a realização de um estudo e o desenvolvimento de uma API (Interface de Programação de Aplicativos) aberta para atender a essa necessidade crucial. Os princípios do 5S e a metodologia enxuta serão essenciais nesse processo.

Treinamento dos técnicos que fazem contato com os pacientes e utilização de uma lista de urgência: Com o objetivo de reduzir a taxa de não comparecimento, é possível implementar ferramentas como o Evento *Kaizen* e a padronização do trabalho. Atualmente, já existe uma lista de prioridades na qual estão registrados pacientes que residem nas proximidades do hospital e que necessitam de consultas com urgência. Esses pacientes são contatados quando ocorre uma desistência de terceiros, minimizando o tempo ocioso da equipe. No entanto, conforme informado pelos auxiliares administrativos, a principal razão para o não comparecimento desses pacientes também está relacionada à proximidade da data agendada, que é considerada "em cima da hora".

FIGURA 5 - Mapeamento do Fluxo Operacional do serviço ambulatorial com desperdícios



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A realização de um Evento *Kaizen* envolvendo médicos e técnicos poderia ajudá-los a aprimorar suas habilidades persuasivas junto aos pacientes e aperfeiçoar o processo de elaboração da lista de prioridades. Além disso, os princípios do pensamento enxuto poderiam ser aplicados para estabelecer um processo padronizado, incluindo a realização de testes para refinar a seleção desses pacientes na lista de prioridades.

Treinamento de informática aos técnicos: de acordo com relatos dos auxiliares administrativos do setor, eles receberam um treinamento básico sobre o sistema de informações do HC-UFPR. No entanto, constatou-se que esse conhecimento não abrangia todas as nuances e especificidades do trabalho desempenhado na ortopedia. Além disso, a equipe apresenta um alto *turn over*, o que somente agrava essa situação de “rampagem” demorada. Diante desse cenário, torna-se imperativo a realização de um evento *Kaizen* em colaboração com a equipe de informática para aprimorar o entendimento e a utilização do sistema de informações de forma mais alinhada com as necessidades da ortopedia. Isso melhoraria, por exemplo, a confusão entre registro manual e digital nas recepções.

Exame antes da consulta de retorno: É observado que alguns pacientes que deveriam realizar exames antes de seu retorno ao especialista acabam não fazendo, resultando em uma necessidade de atendimento duplicado e, conseqüentemente, retrabalho. Para resolver essa questão, seria crucial estabelecer uma organização eficaz do fluxo de informações entre a primeira consulta e o acompanhamento subsequente, seguindo os princípios do 5S. Isso assegura que a recepção central possuísse informações completas sobre os exames necessários para todos os pacientes. Além disso, a fim de evitar possíveis erros nesse processo, a ferramenta *Poka-Yoke* pode ser implementada. Isso poderia incluir a implementação de verificações automatizadas no sistema de informações ou alertas na própria folha de retorno para garantir que os pacientes recebam instruções claras sobre a necessidade de realizar os exames antes do retorno ao especialista.

Estabelecimento de uma nova fila de espera ambulatorial: Na consulta ambulatorial, é possível distinguir dois grupos de pacientes de relevância significativa: aqueles que ainda não realizaram a consulta inicial e aqueles que estão retornando após a realização de exames. Os primeiros são acomodados em uma fila específica, com uma ordem de atendimento e horários aproximados definidos. No entanto, os pacientes do segundo grupo seguem um processo de produção puxado, sem uma estrutura de fila dedicada. Nesse contexto, é recomendável

estender o fluxo de atendimento contínuo e, como resultado, criar uma fila específica exclusivamente para os pacientes que estão retornando após a realização de exames. Essa abordagem permitiria estabelecer horários delimitados e alocar uma equipe dedicada para atender a esse grupo de pacientes, otimizando o processo de atendimento e garantindo um melhor gerenciamento do tempo e dos recursos disponíveis.

## 6. DISCUSSÃO

Mesmo tendo origem na indústria, o método *Lean* vem ganhando cada vez mais espaço com o passar do tempo. De acordo com Costa e Godinho (2016), é notável que a quantidade de estudos dedicados à filosofia *Lean* na área da saúde no Brasil ainda é consideravelmente reduzida em comparação com a quantidade de estudos realizados internacionalmente, apesar de evidenciar uma tendência de crescimento ao longo do tempo. O trabalho foi desenvolvido com o propósito de criar uma metodologia de implementação da filosofia enxuta que fosse adaptada à realidade específica do hospital examinado.

No trabalho produzido por Silva *et al.* (2016), foi aplicado um conjunto de ferramentas *Lean* no contexto do setor de neurologia. Os pesquisadores conseguiram identificar e analisar os problemas existentes, o que resultou na formulação de recomendações a serem implementadas no futuro. Neste estudo, a análise SWOT e a ferramenta A3 foram empregadas, com a maior parte das soluções focando em melhorias no ambiente de trabalho e na redução de erros. É importante ressaltar que o objetivo deste estudo é diferente, pois se concentra em apresentar soluções que abordem os problemas sob a perspectiva do paciente. Portanto, o estudo visa entender todos os processos que afetam o cliente ambulatorial e apresentar soluções para problemas percebidos na ótica do paciente, buscando aprimorar a qualidade e a eficiência.

Com o propósito de manter uma constante ênfase nas necessidades do cliente, a decisão foi tomada de incorporar o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) como uma ferramenta essencial para obter uma compreensão abrangente de todos os processos e fluxos relacionados aos pacientes e às informações que constituem as operações diárias comuns. O MFV pode ser essencial para esclarecer os desafios e as ineficiências ao longo do processo produtivo, identificar as potenciais restrições e auxiliar na fundamentação de propostas de aprimoramento (JIMMERSON, 2010). Com base nessa análise, uma proposta de melhoria foi desenvolvida especificamente para o serviço de Ortopedia no âmbito do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná.

É evidente que a equipe é de grande magnitude, com uma estrutura de liderança diversificada e uma gestão de complexidade considerável. Claramente, essa equipe é muito grande, com diversos chefes, decisões e gestão complexa. Em vista disso, a decisão mais

correta é propor soluções que sejam simples e decisivas. O sistema enxuto não é sobre resolver um grande problema dentro do sistema de saúde e sim, sobre resolver os problemas estratégicos críticos, junto às centenas e milhares de pequenos problemas presentes nos hospitais todos os dias (GRABAN, 2016). Portanto, o principal desafio reside na identificação dos problemas mais críticos que podem ser abordados com ações viáveis. Consequentemente, alguns problemas de grande relevância, mas de difícil resolução, foram excluídos da pesquisa, assim como soluções inovadoras, porém dispendiosas demais.

Foi notável a identificação de diversos desperdícios associados à ineficiência do sistema digital. Um desses desperdícios é a necessidade de realizar registros manuais para acessar e utilizar dados já disponíveis em bancos de dados, porém, que não estão acessíveis em plataformas virtuais prontamente acessíveis. Além disso, a falta de treinamento adequado para os auxiliares técnicos da ortopedia pode ser um fator significativo que contribui para as perdas operacionais. Por último, a ausência de processos padronizados que assegurem que os pacientes, ao chegarem ao hospital, recebam informações precisas sobre se devem proceder com exames ou seguir diretamente para a consulta, aumenta a necessidade de retrabalho.

Outro aspecto relevante é a falta de treinamento adequado para os auxiliares técnicos da ortopedia, o que contribui significativamente para as perdas operacionais. Adicionalmente, a ausência de processos padronizados que garantam que os pacientes, ao chegarem ao hospital, recebam informações precisas sobre a necessidade de realizar exames ou seguir diretamente para a consulta cria demanda por retrabalho. Outrossim, é importante considerar a questão do não comparecimento dos pacientes às consultas agendadas. Nesse contexto, é fundamental implementar processos que incorporem os princípios do *poka-yoke* para reduzir o número de faltas iniciais e otimizar a eficiência ao encaixar pacientes nos possíveis períodos disponíveis da equipe. A colaboração da equipe médica na definição dos critérios para a lista de urgência pode ser valiosa. Por fim, a criação de um novo fluxo para os pacientes que realizaram exames no hospital e precisam de atendimento subsequente também é uma medida a ser considerada.

Um dos aspectos limitantes deste estudo reside na sua abordagem de mapeamento de processos, que se concentrou exclusivamente nos pacientes ambulatoriais de apenas uma das especialidades do HC-UFPR. Para obter uma compreensão completa da situação atual, seria necessário analisar o fluxo de diversas especialidades e serviços que interagem com a



ortopedia, além de ampliar a análise para pacientes cirúrgicos e internados. Outro desafio a ser considerado é que, em todos os projetos de *Lean Six Sigma*, é comum que ocorram ajustes quando a implementação é efetivada. Dentro desse contexto, torna-se imperativo a aplicação dos princípios do pensamento enxuto para adaptar o plano inicial à medida que o serviço é executado, incorporando ajustes incrementais e contínuos baseados em dados. No entanto, é importante ressaltar que o próprio *Lean* apresenta suas limitações, uma vez que sempre haverá situações que não se enquadram completamente no âmbito de aplicação de uma das ferramentas.

## 7. CONCLUSÃO

Ao analisar operacionalmente o serviço ambulatorial de ortopedia no Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Paraná, foi possível obter dados administrativos essenciais para fundamentar o desenvolvimento de uma proposta de aplicação das ferramentas *Lean Healthcare*. Durante essa investigação, foi concentrado esforços na análise do fluxo de pacientes, mapeando meticulosamente o fluxo de valor dos indivíduos que buscam atendimento na área de Ortopedia e Traumatologia.

Além disso, identificou e avaliou de maneira abrangente os desperdícios e atividades de valor gerados ao longo do processo de atendimento integral aos pacientes. Com base nessa análise detalhada, foi prospecto uma sólida aplicação das ferramentas *Lean Healthcare* na gestão hospitalar, visando otimizar a eficiência e a qualidade do serviço prestado, bem como aprimorar a experiência do paciente e reduzir custos operacionais.

Para melhorar o fluxo matutino de pacientes, propomos a padronização de serviços e a aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV). Além disso, enfocamos a eficiência na gestão das informações internas e externas por meio dos princípios do 5S. Outra medida essencial é o treinamento dos técnicos, com eventos *Kaizen* para solução colaborativa de problemas e a padronização de procedimentos. Para aprimorar a qualidade e precisão, recomendamos a introdução de exames prévios às consultas, aplicando o 5S e o *poka-yoke*. Adicionalmente, sugerimos a implementação de uma nova fila de espera ambulatorial para melhorar o conforto dos pacientes e reduzir os tempos de espera.

Essas soluções e ferramentas do *Lean Healthcare* têm o potencial de gerar melhorias significativas no serviço ambulatorial de ortopedia, com foco na eficiência, qualidade e satisfação do paciente em futuras implementações.

## REFERÊNCIAS

- AHMED, S. Integrating DMAIC approach of Lean Six Sigma and theory of constraints toward quality improvement in healthcare. **Reviews on Environmental Health**, v. 34, n. 4, p. 427–434, 2019.
- ALMEIDA, T. *et al.* **Produção e Competitividade: aplicações e inovações**. Editora UFPE, 2000.
- BARBUSCIA, C. Gestão de suprimentos na administração hospitalar pública. In: GONÇALVES, E.L. **Gestão Hospitalar: Administrando o hospital moderno**. São Paulo: Saraiva, 2006. cap. 9, p. 196-224.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Diretor Estratégico 2021 - 2023**. Hospital Universitário da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde Brasil 2006: uma análise da situação de saúde no Brasil**. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação e Saúde. Brasília, 2006.
- BRYMAN, A. **Research methods and organization studies** (contemporary social research). London: Routledge, 1989.
- COSTA, L., GODINHO, M. Lean healthcare: review, classification and analysis of literature. **Production Planning & Control**, v. 27, n. 10, p. 823–836, 2016.
- DICKSON, E. W. *et al.* **Application of Lean Manufacturing Techniques in the Emergency Department**. The Journal of Emergency Medicine, vol. 36, No.2, pp. 177-182, 2009.
- GRABAN, M. **Lean Hospitals – Improving Quality, Patient Safety and Employee Satisfaction**. CRC Press: Taylor & Francis Group - 3rd Edition, 2016.
- GREEN, J. *et al.* A. Managing lean manufacturing in material handling operations. **International Journal of Production Research**, vol. 48, No. 10, 2010.
- HANASHIRO, A. P. **Proposta de Modelo de Gestão do Conhecimento no piso de Fábrica: Estudo de caso de kaisen em empresa do setor automotivo**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- JAY, A. **Lean Six Sigma for Hospitals: Simple Steps to Fast, Affordable, and Flawless Healthcare**. McGraw-Hill Education - 1st Edition, 2011.
- JIMMERSON, C., **Value Stream Mapping for Healthcare Made Easy**. New York: Productivity Press, 2010.
- OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.
- LA FORGIA, G. *et al.* **Desempenho Hospitalar no Brasil: em busca da excelência**. São Paulo: Singular, 2009.

LAURSEN, M. *et al.* **Applying Lean Thinking in hospitals: exploring implementation difficulties.** Aalborg: Aalborg University, Center for Industrial Production, 2003.

LANGABEER, J. **Health care operations management: a quantitative approach to business and logistics.** Sudbury: Jones and Bartlett, 2008.

MACHADO, V. *et al.* Lean tools and lean transformation process in health care, **International Journal of Management Science and Engineering Management**, 2010.

NINEROLA, A. *et al.* Quality improvement in healthcare: Six Sigma systematic review. **Health Policy**, 2020.

PASCHOAL, M. *et al.* Implementation of computerized material management system at the University of São Paulo University Hospital. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**. V. 44, n. 4, 2010.

PERALTA, C. Lean Healthcare: pesquisa-ação para implementação de melhorias em um processo de pronto atendimento infantil. **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina**, 2014.

PINTO, J. **Gestão de Operações na Indústria e nos Serviços.** Lidel, Edições Técnicas, Lisboa, 2006.

ROTHER, M., SHOOK J. Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. **Lean Institute Brasil**, 2007.

SETTER, C. **Six Sigma: A Complete Step-by-Step Guide: A Complete Training & Reference Guide for White Belts, Yellow Belts, Green Belts, and Black Belts.** Harmony Living, LLC, 2018.

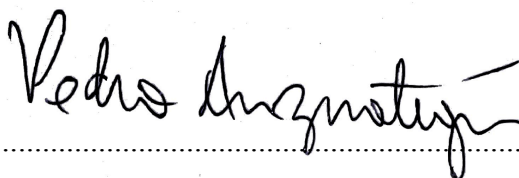
SILVA, S. *et al.* Lean Healthcare modelo de gestão para projeto piloto no ambulatório de neurologia/AVC. **Revista Saberes Universitários**, 2016.

WOMACK, J. *et al.* **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

**ANEXO 1 - APROVAÇÃO DO CONTEÚDO FINAL****MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO****UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ****SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE****COORDENAÇÃO DO CURSO DE MEDICINA****DECLARAÇÃO**

Eu, Dr. Pedro Reggiani Anzuatégui, declaro conhecer e aprovar o conteúdo do trabalho intitulado “APLICAÇÃO DE PRINCÍPIOS E FERRAMENTAS DO LEAN HEALTHCARE NO SERVIÇO AMBULATORIAL DE ORTOPEDIA DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ” de autoria do estudante Allvaro Melo Mendonça (GRR 20195468) , liberando-o para ser apresentado. Estou também ciente da necessidade de minha participação na banca examinadora por ocasião da defesa do trabalho.

**Curitiba, 29 de setembro de 2023**



**Assinatura e Carimbo**

Pedro Anzures