

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

Esther Bertani Catrib

Análise comparativa da aplicação do mapeamento do fluxo de valor em hospitais: um estudo de múltiplos casos na emergência de hospitais públicos

Florianópolis

2022

Esther Bertani Catrib

Análise comparativa da aplicação do mapeamento do fluxo de valor em hospitais: um estudo de múltiplos casos na emergência de hospitais públicos

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica do Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica, habilitação em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Glauco Garcia Martins Pereira da Silva

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Catrib, Esther Bertani

Análise comparativa da aplicação do mapeamento do fluxo de valor em hospitais : um estudo de múltiplos casos na emergência de hospitais públicos / Esther Bertani Catrib ; orientador, Glauco Garcia Martins Pereira da Silva, 2022.
98 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico,
Graduação em Engenharia de Produção Mecânica, Florianópolis,
2022.

Inclui referências.

1. Engenharia de Produção Mecânica. 2. Lean. 3. Lean Healthcare. 4. Mapeamento do Fluxo de Valor. I. da Silva, Glauco Garcia Martins Pereira. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia de Produção Mecânica. III. Título.

Esther Bertani Catrib

Análise comparativa da aplicação do mapeamento do fluxo de valor em hospitais: um estudo de múltiplos casos na emergência de hospitais públicos

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Mecânica com habilitação em Produção e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia de Produção Mecânica.

Florianópolis, 22 de julho de 2022.

Prof. Rogério Feroldi Miorando, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Glauco Garcia Martins Pereira da Silva, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Carlos Ernani Fries, Dr.
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Diego de Castro Fettermann, Dr.
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado às mais de seiscentas mil vítimas de COVID-19 no Brasil e aos seus familiares. Que o *Lean* e a Engenharia de Produção possam contribuir cada vez mais com um sistema de saúde digno e de qualidade para todos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, sobretudo, aos meus pais, Eduardo e Sandra, por todos os incentivos, ensinamentos e apoio incondicional para que eu seguisse todos os meus sonhos. Aos meus irmãos, João Pedro e Ricardo, agradeço o companheirismo e a parceria de uma vida inteira.

Agradeço à UFSC por todos os aprendizados, dentro e fora de sala de aula, e por todas as oportunidades fora de série que a universidade me proporcionou. Ao CALIPRO, meu muito obrigada por me acolher no ambiente universitário, por me ensinar tanto e, sobretudo, por ter me desafiado a soltar a minha voz e me dar coragem para sonhar alto. Agradeço à EJEPE pela oportunidade de um aprendizado prático do que é a área de Engenharia de Produção e por me dar segurança de que eu estava no caminho certo. Ao GLean, agradeço por todo o conhecimento adquirido, sobretudo pelo aprendizado da necessidade constante de busca e disseminação do conhecimento, por me ajudar a encontrar uma paixão e me fazer ter certeza de qual caminho seguir.

Agradeço aos professores que contribuíram de forma essencial para a minha formação e em especial ao meu orientador Glauco Silva, pelo direcionamento, disponibilidade e atenção ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço aos amigos que viraram minha família longe de casa e me deram todo o apoio ao longo dessa jornada. À Giovanna, Giordano, Tayná e Gabriele por estarem comigo desde o primeiro dia. Agradeço também ao Matheus e ao Filipo pela parceria e por todos os desafios que embarcaram junto comigo. Agradeço à Joana, Marina e Aline, pelas conversas boas e suporte incondicional em todas as situações. Por fim, agradeço ao Leonardo e à Yasmin, por me ensinarem a ver a vida de forma mais leve.

Por fim, agradeço ao Sírio Libanês e, sobretudo, ao Daniel, por carregarem consigo o propósito de “conviver e compartilhar”, possibilitando a realização desse trabalho e permitindo que eu aprendesse sobre um tema que sempre tive muito interesse.

A saúde é direito de todos e dever do estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem a redução do risco de doenças e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para a sua promoção, proteção e recuperação. (Constituição Federal do Brasil, 1988)

RESUMO

Embora a filosofia *Lean* e suas ferramentas possuam origem em um ambiente de manufatura, seu foco na eliminação de desperdícios e geração de valor possibilitou que ela não permanecesse restrita a um único segmento, mas sim com uma abrangência para muito além da indústria, chegando inclusive na área da saúde. Avaliando o cenário dos hospitais públicos brasileiros, muitos dos quais lidam diariamente com problemas de superlotação, o *Lean* e sua perspectiva de olhar para o que agrega valor ao cliente se tornam ainda mais relevantes: o paciente não é somente o cliente, mas também passa pelo fluxo em uma situação de vulnerabilidade, representando um peso ainda maior para momentos de não agregação de valor, traduzidos como tempos de espera aos quais o paciente é submetido. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo analisar a aplicação e resultados obtidos com o mapeamento do fluxo de valor (MFV) como ferramenta do *Lean* para a identificação de desperdícios e direcionamento a melhoria da jornada do paciente na emergência de oito hospitais públicos brasileiros participantes do projeto “*Lean* nas Emergências” através de um estudo de múltiplos casos. Para isso, aplicações da ferramenta em hospitais semelhantes foram levantadas na literatura; posteriormente, os mapeamentos foram analisados e comparados de forma quantitativa; em seguida, foi feita uma análise qualitativa da aplicação da ferramenta e das melhorias em algumas das unidades de análise. Assim, foi possível avaliar criticamente a aplicação do MFV, além de identificar os tempos que mais contribuem para um alto *lead time* nas emergências dos hospitais analisados, sendo em primeiro lugar o tempo de espera anterior à internação/ alta e em seguida os tempos de espera para exames e reavaliação médica, todos estes apresentando redução significativa após o projeto, que foi investigada, em paralelo aos desperdícios existentes nos processos, e atrelada à implementação de contramedidas como *fast track*, *kanban*, *kamishibai*, *daily huddle* e a função de “fluxista”.

Palavras-chave: Lean. Lean Healthcare. Mapeamento do Fluxo de Valor.

ABSTRACT

Although the Lean Philosophy and its tools were originated in a manufacturing environment, its focus on eliminating waste and generating value made it possible for it not to remain restricted to a single segment, but with an extent far beyond the industry, even reaching healthcare. Evaluating the scenario of Brazilian public hospitals, many of which deal with overcrowding problems on a daily basis, Lean and its perspective of looking at what adds value to the customer become even more relevant: the patient is not only the customer, but also goes through the flow in a situation of vulnerability, representing an even greater weight for moments of non-value added times, which are translated as waiting times to which the patient is subjected. Therefore, this work aims to analyze the application and results obtained with the Value Stream Mapping (VSM) as a Lean tool for the identification of waste and directing the improvement of the patient's journey in the emergency of eight Brazilian public hospitals participating in the "Lean in Emergencies" project through a multiple case study. For this purpose, applications of the tool in similar hospitals were surveyed in the literature; afterwards, the mappings were analyzed and compared in a quantitative way; then, a qualitative analysis of the application of the tool was made and the improvements in some of the units of analysis. Thus, it was possible to critically evaluate the application of the VSM, in addition to identifying the times that most contribute to a high lead time in the emergencies of the analyzed hospitals, the first being the waiting time before hospitalization/discharge and then the waiting times for exams and reassessment, all of which showed a significant reduction after the project, which was investigated, in parallel with the existing waste in the processes, and linked to the implementation of countermeasures such as fast track, kanban, kamishibai, daily huddle and the "flow driver" function.

Keywords: Lean. Lean Healthcare. Value Stream Mapping.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Leitos de UTI no SUS por 100 mil usuários.....	17
Figura 2 - Ocupação dos leitos de UTI brasileiros em março de 2021	18
Figura 3 - Número de mortes por erros médicos no Brasil em 2017.....	19
Figura 4 - Princípios do <i>Lean</i>	27
Figura 5 - Exemplo de mapa do fluxo de valor	34
Figura 6 - Etapas da construção de um mapa do fluxo de valor.....	36
Figura 7 - Representação geral de um mapa do fluxo de valor	37
Figura 8 - Ícones do MFV	38
Figura 9 - Representação do tempo de ciclo em uma linha de produção	40
Figura 10 - Exemplo de mapa do fluxo de valor na saúde	40
Figura 11 - Gráficos das métricas utilizadas na aplicação do MFV na saúde	43
Figura 12 - Enquadramento Metodológico.....	50
Figura 13 - Etapas de Pesquisa	50
Figura 14 - Roteiro de Projeto: Lean nas Emergências	54
Figura 15 - Exemplo de mapeamento para ser adaptado	57
Figura 16 - Mapeamento Padrão Disponibilizado	58
Figura 17 - Fluxo com todos os processos dos mapeamentos	59
Figura 18 - Demanda Média Diária e <i>Takt Time</i> por Hospital	63
Figura 19 - Comparação da Demanda Média e Percentual de Pacientes Verticais	64
Figura 20 - Taxa de Conversão para Internação	64
Figura 21 - Tempos de Ciclo Antes e Depois do Projeto	66
Figura 22 - Tempos de Espera Antes e Depois do Projeto	69
Figura 23 - Tempos de Espera para Internação Antes e Depois do Projeto	70
Figura 24 - Tempos mais representativos com a espera para Alta/ Internação	72
Figura 25 - Tempos mais representativos sem a espera para Alta/ Internação.....	73
Figura 26 - Tópicos para investigação nas entrevistas	74
Figura 27 - Relação da emergência com os outros setores do hospital	85
Figura 28 - Áreas críticas no fluxo	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estudo de condições das emergências de hospitais públicos brasileiros	21
Quadro 2 - Ferramentas do <i>Lean Manufacturing</i>	28
Quadro 3 - Exemplos de resultados da aplicação de <i>Lean Healthcare</i>	30
Quadro 4 - Desperdícios do <i>Lean Thinking</i> associados a perdas na área da saúde	31
Quadro 5 - Visão geral das métricas, técnicas e resultados com MFV na saúde.	42
Quadro 6 - Representação dos processos nos hospitais analisados	45
Quadro 7 - Síntese das aplicações do MFV analisadas	46
Quadro 8 - Processos dos fluxos dos hospitais.....	58
Quadro 9 - Exemplo de diferentes nomenclaturas para um mesmo processo	59
Quadro 10 - Padronização de Nomenclatura	60
Quadro 11 - Processos no fluxo das unidades de análise	61
Quadro 12 - Perfil dos Entrevistados e das suas Unidades de Análise.....	76
Quadro 13 - Perguntas da Entrevista	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo de <i>lead time</i> e maior tempo de espera nas aplicações analisadas.....	48
Tabela 2 - Visualização parcial do resultado do tratamento de dados.....	60
Tabela 3 - Classificação dos Hospitais	65
Tabela 4 - Percentuais de redução nos tempos de ciclo	68
Tabela 5 - Percentuais de redução nos tempos de espera	71
Tabela 6 - Exemplo de percentual de pacientes que passam por cada tipo de exame.....	79
Tabela 7 - Processos críticos e resultados	88

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CIB Comissão Intergestores Bipartite

CONASEMS Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde

CONASS Conselho Nacional de Secretários de Estado de Saúde

CC Correto e Completo

EA Estado Atual

EF Estado Futuro

IOV Instituto de Oncologia do Vale

MFV Mapeamento do Fluxo de Valor

NEDOCS *National emergency department overcrowding study*

OMS Organização Mundial de Saúde

PCP Plano de Capacidade Plena

STP Sistema Toyota de Produção

SUS Sistema Único de Saúde

TC Tempo de Ciclo

TE Tempo de Espera

UTI Unidade de Tratamento Intensivo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	15
1.2	JUSTIFICATIVA	20
1.3	OBJETIVOS	24
1.3.1	Objetivo Geral.....	24
1.3.2	Objetivos Específicos	24
1.4	DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	24
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	25
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	26
2.1	LEAN.....	26
2.2	LEAN HEALTHCARE	29
2.3	MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (MFV)	33
2.3.1	Estrutura Geral de um MFV	35
2.3.1.1	<i>Takt Time</i>	39
2.3.1.2	<i>Tempo de Ciclo</i>	39
2.3.2	Mapeamento do Fluxo de Valor na Saúde	40
2.3.3	Aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor em Emergências.....	44
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	49
3.1	ESQUADRAMENTO METODOLÓGICO	49
3.2	ETAPAS DA PESQUISA	50
4	RESULTADOS E ANÁLISES	53
4.1	PROJETO LEAN NAS EMERGÊNCIAS	53
4.2	DESENVOLVIMENTO.....	56
4.2.1	Coleta de Dados.....	56
4.2.2	Tratamento de Dados	58
4.2.3	Análise Exploratória de Dados	61

4.2.3.1	<i>Processos do Fluxo</i>	61
4.2.3.2	<i>Demanda/ Takt Time</i>	62
4.2.3.3	<i>Tempo de Ciclo</i>	66
4.2.3.4	<i>Tempo de Espera</i>	69
4.2.3.5	<i>Lead Time</i>	72
4.2.4	Análise Qualitativa	73
4.2.4.1	<i>Bloco 1: Aplicação da Ferramenta</i>	78
4.2.4.2	<i>Bloco 2: Comparação dos Dados e Resultados</i>	80
4.2.4.3	<i>Bloco 3: Perguntas Específicas</i>	82
4.3	DISCUSSÃO	83
4.3.1	Avaliação da Aplicação da Ferramenta	83
4.3.2	Avaliação de tempos representativos, resultados e contramedidas	85
5	CONCLUSÕES	90
	REFERÊNCIAS	93

1 INTRODUÇÃO

O presente capítulo tem como objetivo contextualizar e justificar o tema do trabalho, indicando sua relevância, além de apresentar seus objetivos, delimitações e estrutura utilizada no desenvolvimento do trabalho, visando garantir o entendimento do contexto no qual ele está inserido e o que será abordado nos capítulos seguintes.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O Sistema Toyota de Produção (STP) surgiu como uma consequência dos esforços da Toyota para se equiparar as indústrias automotivas após o final da Segunda Guerra Mundial, sem poder contar com muitos recursos; esse cenário consolidou como o principal propósito do STP a busca por um aumento de produtividade aliado a uma redução de custos, enfatizando a investigação de cada uma das causas de diversas atividades desnecessárias na manufatura com posterior desenvolvimento de métodos para eliminá-las (MONDEN, 2011). Expandindo o conceito de *Lean* para além do STP, o pensamento enxuto pode ser definido como um poderoso antídoto ao desperdício, consistindo em uma forma de especificar valor, alinhar na melhor sequência as ações que criam valor, realizar essas atividades sem interrupção toda vez que alguém solicita e realizá-las de forma cada vez mais eficaz (WOMACK; JONES, 1997).

O *Lean*, para cumprir esse papel, contou com o desenvolvimento e implementação de diversas ferramentas ao longo do tempo. Ainda que a Toyota tenha se concentrado inicialmente em implementar um sistema de gestão antes de pensar sobre técnicas enxutas específicas, existe um consenso quanto ao fato de que as ferramentas são necessárias: qualquer pessoa que está tentando criar uma empresa enxuta precisará ser introduzida com a ajuda de métodos de melhoria, tais com o *kaizen*, mapas de fluxo de valor e pensamento A3 (WOMACK, 2007). Neste contexto, a utilização dessas ferramentas foi muito difundida entre as empresas que buscavam a implementação do *Lean Manufacturing*.

Dentre as ferramentas advindas do Sistema Toyota de Produção e da produção enxuta como um todo, o Mapa do Fluxo de Valor (MFV) é uma das ferramentas *Lean* mais poderosas para uma organização que deseja planejar, implementar e melhorar sua jornada *Lean*, possibilitando a criação de um plano consistente de implementação que conseguirá aproveitar ao máximo os recursos disponíveis, combinando os passos do processamento de material e o fluxo de informação (MANOS, 2006).

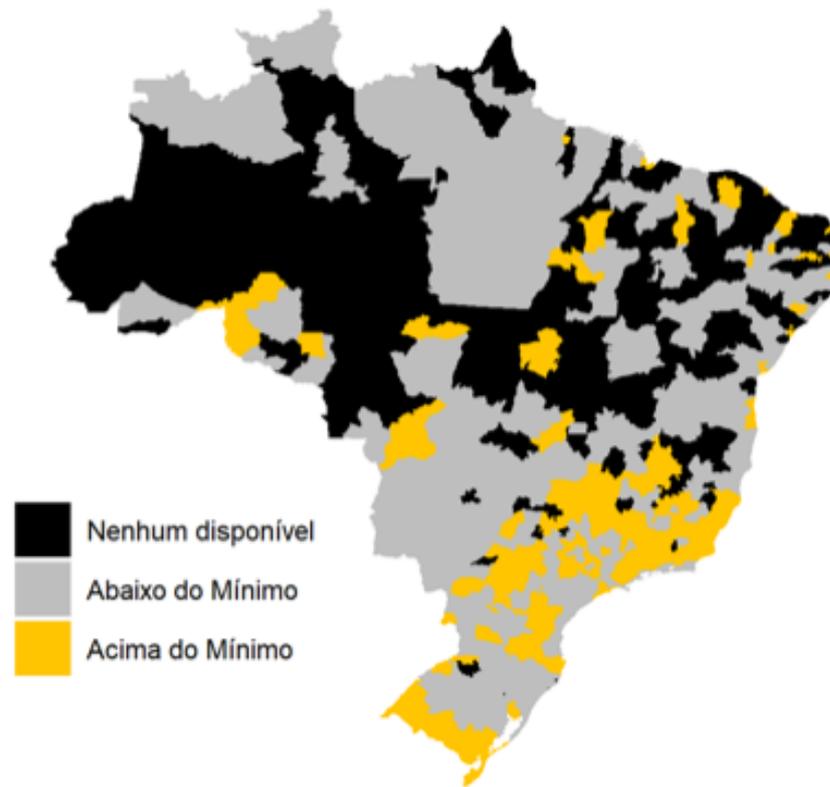
Neste contexto, embora a filosofia *Lean* e suas ferramentas possuam origem em um ambiente de manufatura, seu foco na eliminação de desperdícios e geração de valor possibilitou que ela não permanecesse restrita a um único segmento, mas sim com uma abrangência para muito além da indústria: todas as organizações podem se beneficiar ao gerar o máximo de valor para seu cliente, seja ele quem for, e lidam de forma cotidiana com desperdícios nas suas mais diversas formas. Assim, diferentes segmentos como serviços, saúde e tecnologia logo perceberam esse potencial e o *Lean* foi adaptado e aplicado nessas áreas.

Na área da saúde, por sua vez, o *Lean* é um meio de guiar a mudança na forma que hospitais são organizados e gerenciados, melhorando a qualidade do tratamento de pacientes através da redução de erros e de tempos de espera, além de reduzir riscos e custos viabilizando também o crescimento e expansão (GARBAN, 2018). Um dos pioneiros nessa aplicação que obteve êxito foi o *ThedaCare*, um sistema de saúde em Winsconsin, nos Estados Unidos, com 5 hospitais e 27 clínicas, no qual a meta nunca foi melhorar somente um indicador como a qualidade, mas sim melhorar todos os aspectos da jornada do paciente entregando qualidade, menor custo e maior satisfação dos colaboradores (MANNON, 2014).

No cenário brasileiro, uma importante referência na área é o Instituto de Oncologia do Vale (IOV), que obteve uma série de resultados positivos decorrentes da implementação do *Lean* na gestão da saúde da entidade, iniciada em 2008; dentre os resultados, estão a eliminação do equivalente a mais de 18 mil quilômetros em transporte e movimentação desnecessários, a redução do estoque em 70% e o aumento em mais de 270% no atendimento de tratamento de câncer pelo hospital (SAÚDE BUSINESS, 2013).

O Sistema Único de Saúde (SUS), apesar de extremamente relevante no contexto social brasileiro, ainda apresenta determinadas fraquezas em sua estrutura, que tornam ainda mais necessário um olhar de otimização sobre os seus processos. Analisando os leitos de UTI totais no país, incluindo no SUS e privados, conclui-se que mais de metade das regiões de saúde (279 de 436), classificação que unifica municípios a fim de integrar a organização, o planejamento e a execução de ações e serviços de saúde, têm menos do que 10 leitos por 100 mil habitantes. Apenas no SUS, 316 de 436 estão abaixo do mínimo (72% das regiões), o que corresponde a 56% da população brasileira total e 61% da população sem cobertura de planos privados de saúde (RACHE et al., 2020). Essa distribuição de leitos pode ser visualizada na Figura 1.

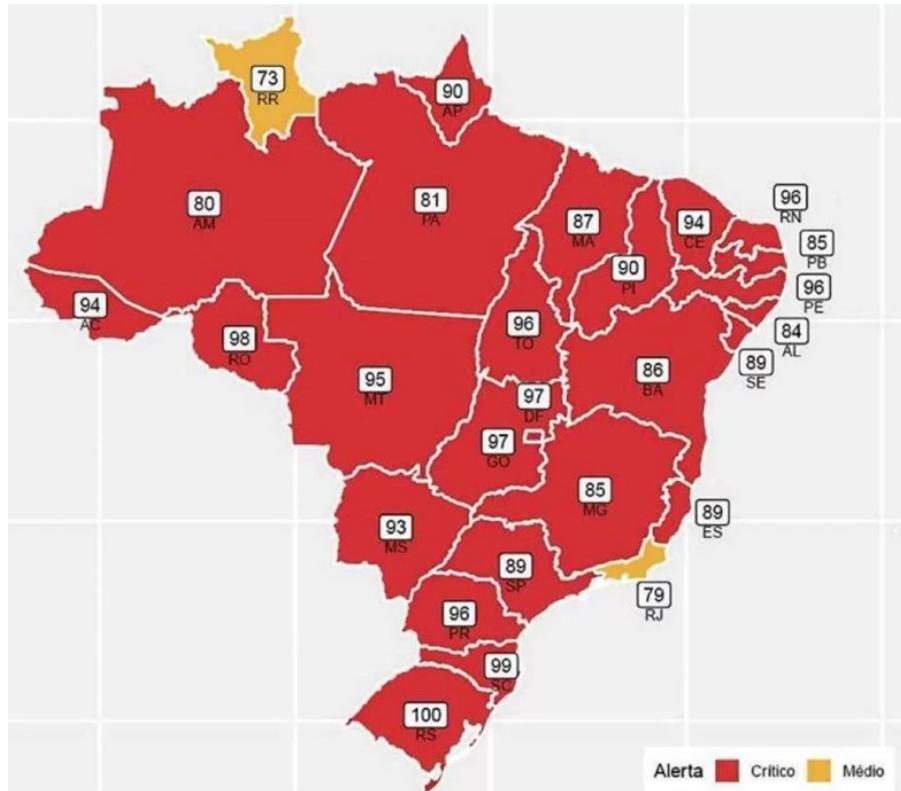
Figura 1 - Leitos de UTI no SUS por 100 mil usuários



Fonte: Rache et al. (2020)

Assim, é possível concluir que, se mesmo em condições normais todas essas regiões já se encontram abaixo do mínimo recomendado de leitos por habitantes, a situação se torna extremamente grave ao considerar um acontecimento como a pandemia de COVID 19. Analisando, por exemplo, o mês de março de 2021, um período de alta nos casos de corona vírus, é possível identificar, através da Figura 2, que dos 26 estados e o Distrito Federal, 25 se encontravam com UTIs em colapso, ou seja, com uma alta taxa de ocupação.

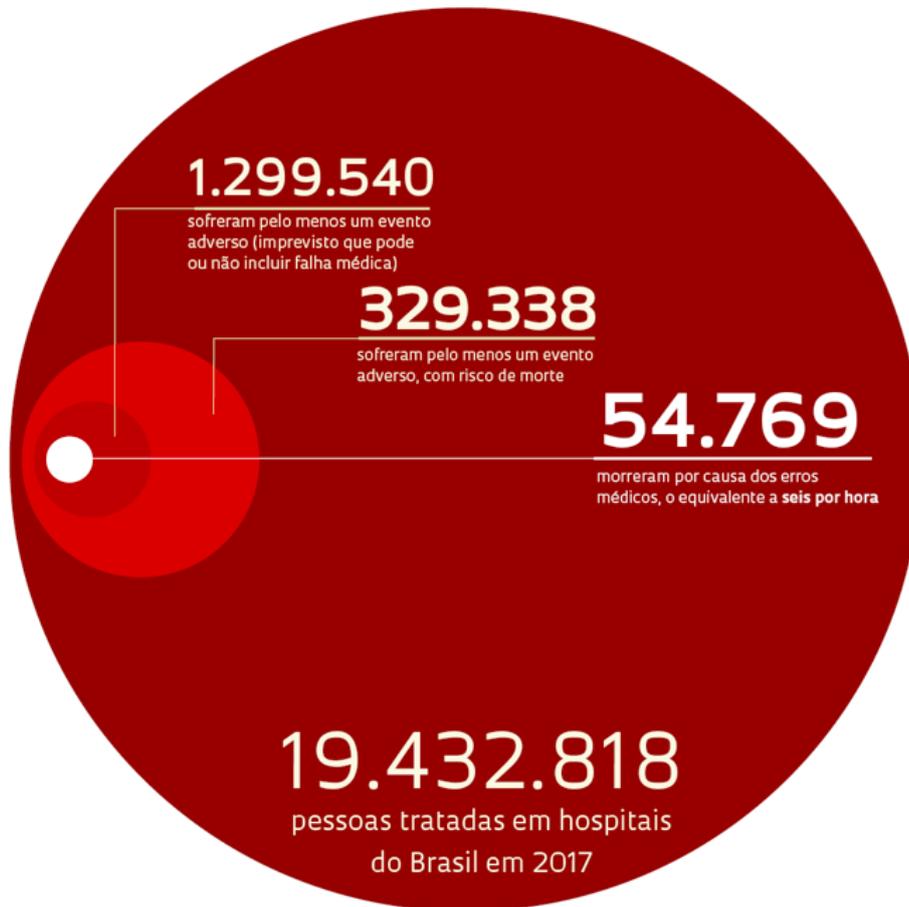
Figura 2 - Ocupação dos leitos de UTI brasileiros em março de 2021



Fonte: Correio Brasiliense (2021)

Analisando as particularidades do contexto da saúde sob uma outra ótica, é importante considerar o alto impacto e seriedade de qualquer erro cometido no processo, uma vez que este afeta de forma direta a vida e o bem-estar do paciente tratado. Segundo a Pesquisa FAPESP (2020), todo ano, das 19,4 milhões de pessoas tratadas em hospitais no Brasil, 1,3 milhão sofre pelo menos um efeito colateral causado por negligência ou imprudência durante o tratamento médico; a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que, todo ano, esse problema deve causar a morte de 2,6 milhões de pessoas e, de acordo com os documentos da OMS e estudos de pesquisadores, as também chamadas falhas assistenciais resultam do excesso de horas de trabalho, da formação deficiente dos profissionais da saúde, de procedimentos de segurança não seguidos e da comunicação ineficiente entre a própria equipe médica e da equipe com os pacientes. A Figura 3 evidencia o número de mortes devido a erros médicos no Brasil, no ano de 2017.

Figura 3 - Número de mortes por erros médicos no Brasil em 2017



Fonte: Pesquisa FAPESP (2020)

Assim, é possível concluir a relevância do tema no cenário global, especialmente considerando a importância da área da saúde e a necessidade extrema de qualidade e eficiência por parte da mesma e de seus processos, uma vez que os riscos relacionados a eles impactam diretamente a vida humana. No cenário nacional, por sua vez, a disseminação do *Lean* na área da saúde já vem se mostrando benéfica e de extremo impacto, especialmente considerando as dificuldades da saúde pública em decorrência da superlotação e o impacto desses problemas na sociedade. Além disso, a pandemia de COVID-19 e as mais de 600 mil mortes causadas por ela no Brasil e a constante falta de leitos para atendimento evidenciam ainda mais a necessidade de um sistema de saúde preparado, eficiente e capacitado, aspectos no qual o *Lean* trabalha diretamente para melhorar de forma contínua.

1.2 JUSTIFICATIVA

Profissionais da saúde que trabalham nas emergências de hospitais públicos, majoritariamente nos países ocidentais, relatam condições de trabalho difíceis advindas da superlotação; uma das explicações possíveis é um aumento global do uso ocasional desse serviço pela população, gerando um aumento de demanda (LOMBRAIL et al., 1997). Na literatura de Medicina de Emergência, por sua vez, a superlotação é comumente descrita como um grande problema de saúde pública devido à degradação da qualidade dos tratamentos oferecidos, altos custos e insatisfação de pacientes (ERENLER, 2014).

A discussão relacionada à superlotação em departamentos de emergência ganhou ainda mais relevância ao longo dessa década, uma vez que estes são determinantes na definição da qualidade do cuidado oferecido pelo hospital: em muitos dos casos, a emergência é porta de entrada e a linha de frente; de forma mais específica, identificar o gargalo no fluxo do paciente na emergência pode ser considerado um dos principais fatores que impactam na qualidade do serviço prestado (NINGSIH, 2016).

Ainda que a superlotação seja um problema recorrente e grande nos departamentos de emergência, não existe uma forma universal para medi-la. Diversos sistemas de pontuação foram desenvolvidos para fazer esta detecção, algum destes contando com uma análise em tempo real de indicadores de demanda, como o *Emergency Department Work Index* e o *National emergency department overcrowding study* (NEDOCS) (ILHAN, 2020). Ainda assim, não existem definições claras ou fórmulas para determinar quando uma emergência está superlotada; a *American College of Emergency Physicians* a descreve como “uma situação na qual a necessidade de serviços de emergência supera os recursos disponíveis no departamento de emergência”, ou seja, quando existe um número muito maior de pacientes do que de profissionais e de leitos, além do tempo de espera ser superior a um período razoável (BRADLEY, 2005).

A superlotação pode se manifestar de diversas formas diferentes: um número excessivo de pacientes na emergência, pacientes sendo tratados nos corredores, desvio da rota de ambulâncias para outros hospitais, longos tempos de espera, tratamentos e diagnósticos insuficientes, pacientes deixando o hospital sem tratamento, alto nível de estresse, desmotivação da equipe, redução da capacidade de atender acidentes grandes, insatisfação de pacientes, falhas de comunicação e até mesmo atos violentos, em decorrência de todos esses problemas e dificuldades citados (PAUL; REDDY; DEFLITCH, 2010).

A grande quantidade de pessoas nos serviços de emergência ocorre tanto no setor público como no privado, tanto no Brasil como no exterior, em países em desenvolvimento ou em grandes potências; no Brasil, especificamente, os serviços de emergência funcionam acima de sua capacidade máxima, com taxa de ocupação de leitos acima de 100%, número insuficiente de profissionais, profissionais sem treinamento, excesso de demanda, verba insuficiente, com gerenciamento precário de recursos, sem leitos de retaguarda e sem planejamento efetivo (O'DWYER; OLIVEIRA; SETA, 2009).

Em um estudo de O'Dwyer, Oliveira e Seta (2009), realizado em oito hospitais públicos de quatro estados brasileiros diferentes, foram investigadas algumas condições de suas emergências, que podem ser observadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Estudo de condições das emergências de hospitais públicos brasileiros

Condição investigada	Hospital 1	Hospital 2	Hospital 3	Hospital 4	Hospital 5	Hospital 6	Hospital 7	Hospital 8
Estratégias de gerenciamento de superlotação	Leitos disponíveis para regulação	Equipes de médicos diaristas	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
Leitos disponíveis para regulação	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Política de educação permanente	Inexistente	Inexistente	Presente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
Estrutura e recursos suficientes	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Postos de trabalho completos	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
Profissionais com capacitações específicas	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não
Utilização de protocolos	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Classificação de risco na porta de entrada	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Dificuldade de relacionamento interno	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Condição investigada	Hospital 1	Hospital 2	Hospital 3	Hospital 4	Hospital 5	Hospital 6	Hospital 7	Hospital 8
Co-responsabilidade entre as diversas clínicas	Inexistente	Sim	Inexistente	Só com serviços cirúrgicos	Só com serviços cirúrgicos	Sim	Inexistente	Só com serviços cirúrgicos
Monitoramento do tempo na emergência	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Registro em AIH após 24 horas de permanência	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não

Fonte: Adaptado de O'Dwyer, Oliveira e Seta (2009)

Como principais pontos, é importante destacar o fato de que, dos oito hospitais analisados, apenas dois possuíam estratégias de gerenciamento de superlotação, ainda que todos tivessem que lidar com essa situação; dos dois que de fato possuíam esse gerenciamento, este consistia no fechamento das portas como estratégia de suprimir a demanda. Outros dois pontos importantes de se ressaltar é que apenas um dos hospitais analisados apresentava algum tipo de monitoramento do tempo do paciente na emergência, ainda que este seja um fator crítico na superlotação, e apenas três possuíam algum tipo de classificação de risco na admissão do paciente, um aspecto que pode dificultar ainda mais os procedimentos de atendimento e até mesmo prejudicar o tratamento do paciente.

Outra dificuldade atrelada ao contexto das emergências é a necessidade dos profissionais que atuam nesses locais serem capazes de tomar decisões rápidas e precisas e ter grande clareza em definir prioridades; o desenvolvimento dessas habilidades se torna ainda mais desafiador ao se considerar a dinâmica intensa de atendimento em uma emergência, tornando a agilidade e a objetividade requisitos indispensáveis aos profissionais, sem espaço para grandes demoras ou erros (MEZANI; BIANCHI, 2009). Erros, inclusive, que podem ocorrer por omissão, uma vez que a equipe constantemente altera seu foco para novas emergências entrando: diversos estudos documentam uma qualidade inferior no tratamento de pacientes em períodos de superlotação (SALWAY et al., 2017).

Em uma reflexão acerca da demanda em uma emergência, uma conclusão natural a que se pode chegar é que seu comportamento é extremamente variável ao longo de um único dia e muito influenciado por diversos fatores externos, como um grande acidente com diversos feridos. Ainda que picos na demanda são constantemente considerados como uma das

principais razões da superlotação, esse indicador não leva em consideração o efeito dos pacientes que permanecem na emergência por razões internas dos hospitais; existem estudos, inclusive, que sugerem que a mensuração do fluxo do paciente na emergência é uma ferramenta valiosa para analisar a influência desses fatores internos na superlotação (MIRO et al., 2003).

Considerando este contexto de dificuldades, muitos hospitais apresentam sérios problemas funcionais devido ao uso de modelos de gestão ultrapassados e pela falta de um programa adequado de regularização do fluxo de pacientes; assim, uma política de gestão focada no humanismo vem a ser um eixo norteador e uma importante ferramenta de gestão, onde o hospital seja tratado como uma empresa que busque satisfazer o cliente (AZAMBUJA, 2014). O *Lean*, por sua vez, com sua filosofia de foco no cliente, voltado para reduzir as atividades que não agregam valor a ele, está diretamente relacionado com um modelo de gestão que coloque o paciente como o centro de tudo. Inclusive, em colaboração com a liderança de hospitais e da equipe de enfermagem, é possível utilizar filosofias de gestão como o *Lean* para alcançar representativos ganhos quantitativos em eficiência operacional nos departamentos de emergência (KULKARNI, 2007).

Existem diversas formas possíveis de lidar com a superlotação de emergências: aumentando recursos ou produtividade, agilizando a transferência de pacientes para a internação quando esta se fizer necessária, posicionando unidades básicas de saúde próximas de emergências para tratamentos rápidos de baixo risco, recusar tratamento para pacientes não emergenciais e permitir que o próprio tempo de espera e a fila sirvam como um filtro para a decisão dos pacientes de usar a emergência (GRUMBACH; KEANE; BINDMAN, 1993).

Ainda assim, uma outra possibilidade considerando a filosofia *Lean* é a utilização do mapeamento do fluxo de valor para realizar um diagnóstico da situação e possibilitar ações mais direcionadas e precisas. O MFV pode ser usado para redesenhar qualquer fluxo de paciente e os processos atrelados a ele em uma emergência, podendo considerar também o fluxo de informação, equipamento e até mesmo medicação (KING; BEN-TOVIM; BASSHAM, 2004).

Dessa forma, este trabalho visa analisar a aplicação da ferramenta de Mapeamento do Fluxo de Valor na emergência de oito hospitais públicos pelo projeto *Lean* nas Emergências, do Ministério da Saúde implementado pelo Hospital Sírio-Libanês, que tem como foco reduzir a superlotação nas urgências e emergências de hospitais públicos e filantrópicos (LEAN NAS EMERGÊNCIAS, 2021). Assim, por meio de uma comparação analítica, tanto quantitativa quanto qualitativa, será avaliado o impacto da ferramenta MFV e do *Lean* no setor, bem como

um entendimento dos principais desafios enfrentados por esses hospitais do ponto de vista de processos e desperdícios.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

O presente trabalho visa analisar a aplicação e resultados obtidos com o mapeamento do fluxo de valor (MFV) como ferramenta para a identificação de desperdícios e direcionamento à melhoria da jornada do paciente na emergência de oito hospitais públicos.

1.3.2 Objetivos Específicos

Para direcionar o objetivo geral do trabalho, este é complementado por objetivos específicos, sendo estes:

- I. Identificar padrões nos mapeamentos do fluxo de valor de hospitais públicos, considerando os processos e seus tempos, classificações de triagem e demanda;
- II. Identificar, nos mapeamentos, os fatores que mais impactam no tempo de permanência do paciente na emergência;
- III. Comparar os resultados obtidos em cada hospital e identificar as principais contramedidas que mais impactaram nos resultados obtidos.

1.4 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

Para o desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso, que tem como objetivo uma análise comparativa da aplicação do mapeamento do fluxo de valor em hospitais públicos pelo projeto *Lean* nas Emergências, foram definidas algumas delimitações relacionadas à pesquisa bibliográfica realizada e as unidades de análise abordadas.

Com relação à pesquisa bibliográfica, foram considerados somente artigos e trabalhos nos idiomas Inglês e Português, devido à fluência da autora. Para a análise da aplicação do MFV disponível na literatura, foram consideradas 4 aplicações em hospitais brasileiros e em emergências/ urgências devido à sua maior semelhança com as unidades de análise abordadas, possibilitando, assim, uma comparação mais fidedigna.

Para o desenvolvimento da pesquisa em si, foram selecionados oito dos vinte hospitais de um dos ciclos do projeto *Lean* nas Emergências, seleção esta que foi realizada pela disponibilidade da equipe que desenvolveu os projetos de unificarem as informações dos mapeamentos do fluxo de valor em um único arquivo e realizarem o envio para que as informações pudessem ser analisadas.

Por fim, dentre os mapeamentos do fluxo de valor, as análises foram realizadas para a família de pacientes verticais, ou seja, com uma menor gravidade do quadro, com classificações de triagem amarelo, verde, azul e branco e que, devido seu quadro de menor urgência, podem caminhar pelo fluxo.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho é dividido em cinco capítulos, sendo o primeiro deles a Introdução, na qual o contexto e a justificativa do trabalho são descritos, bem como sua relevância no contexto atual, embasada em dados, e os objetivos propostos.

O segundo capítulo é a Fundamentação Teórica, na qual foram abordados os principais conceitos para o pleno entendimento do trabalho desenvolvido, sendo estes: *Lean*, *Lean Healthcare* e o Mapeamento do Fluxo de Valor, que foi subdividido em conceitos gerais, as particularidades associadas à sua utilização na área da saúde e, por fim, a análise da aplicação do MFV através de quatro trabalhos, comparando a sua construção do mapa, problemas identificados, melhorias aplicadas e resultados obtidos.

O terceiro capítulo descreve a metodologia utilizada, contendo o enquadramento metodológico do trabalho e a descrição das etapas de desenvolvimento. Em seguida, o quarto capítulo, de Resultados e Análises, relata a pesquisa realizada, tanto sua parte quantitativa quanto sua parte qualitativa, e a comparação entre as aplicações analisadas.

Por fim, o quinto capítulo, de Conclusões, relata as conclusões obtidas com base na pesquisa realizada, discutindo-as, bem como a recomendação para futuros trabalhos complementares.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, serão fundamentados, de forma teórica, os tópicos relevantes para a compreensão do trabalho, sendo estes *Lean*, *Lean Healthcare* e o Mapeamento do Fluxo de Valor, este último considerando aspectos gerais, aspectos relacionados a sua aplicação na área da saúde, citando as dificuldades se comparada a aplicação na manufatura e, por fim, uma análise da aplicação do MFV em quatro estudos diferentes em emergências e prontos-socorros.

2.1 LEAN

A partir do reconhecimento advindo dos bons resultados do Sistema Toyota de Produção, surgiu o *Lean* como uma filosofia de gestão e esta foi definida por Womack e Jones (1997) através de cinco princípios norteadores:

- a. valor, que consiste em repensar fundamentalmente o valor a partir da perspectiva do cliente e, tudo aquilo que não está agregando valor a ele representa desperdício e deve ser eliminado ou reduzido;
- b. fluxo de valor, que representa o conjunto de todas as ações específicas necessárias para se levar um produto específico a passar pelas três tarefas gerenciais críticas de qualquer negócio, sendo elas a solução de problema, o gerenciamento da informação e a tarefa de transformação física;
- c. fluxo contínuo, pois não basta ter o fluxo de valor definido, mas é necessário eliminar etapas que geram desperdício de forma a fazer com que as etapas restantes criem, de fato, valor e fluam, considerando um fluxo contínuo;
- d. puxada, que garante que um processo inicial não deve produzir um bem ou serviço sem que o cliente de um processo posterior o solicite, ou seja, possibilitará a garantia de que a produção está diretamente associada com a demanda do cliente, mesmo quando não for possível garantir um fluxo contínuo;
- e. perfeição, que garante que o fluxo de valor continue melhorando de forma contínua.

Os 5 princípios podem ser vistos representados em um ciclo, conforme a Figura 4

Figura 4 - Princípios do *Lean*

Fonte: *Lean nas Emergências* (2020)

A gestão *Lean*, por sua vez, é suportada e implementada pela aplicação de um conjunto de ferramentas corretamente selecionadas e adaptadas ao contexto organizacional da empresa ou organização (ALMEIDA, 2011). Um levantamento das principais ferramentas existentes no *Lean* pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2 - Ferramentas do *Lean Manufacturing*

Ferramentas do Lean Manufacturing				
<i>Just in Time</i>	<i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>	Autonomação	Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)	<i>Kaizen</i>
<i>One piece flow</i>	<i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	Sistema a prova de erros (<i>Poka-Yoke</i>)	Mapa do Estado Atual	5S
Sistema Puxado	Troca Rápida de Ferramentas (TRF)	Controle Visual (<i>Andon</i>)	Mapa do Estado Futuro	<i>Brainstorming</i>
<i>Takt Time</i>	5S		Diagramas de Fluxo	Fluxo Contínuo
Manufatura Celular	Manutenção Autônoma			<i>Kanban</i>
Produção Nivelada	Manutenção Planejada			5 Porquês
Gestão Visual	Manutenção de Qualidade			Gráfico de Pareto
<i>Kanban</i>	Controle inicial antes de começar a produção			Gráfico de Gantt
Colaboradores multifuncionais	Ambiente seguro e higienizado			Mapeamento do Fluxo de Valor
Compras <i>Just in Time</i>				Mapeamento de Processos
				Sistema a prova de erros

Fonte: Adaptado de Belekoukias, Garza-Reyes e Kumar (2014)

De forma geral, a natureza complexa das atividades de manufatura e de negócios cresce cada vez mais e, com isso, novas ferramentas vão surgindo, o que resultou em uma grande quantidade de ferramentas e técnicas desenvolvidas para atender diferentes objetivos e a redução de desperdícios (JASTI; SHARMA, 2014), resultando hoje em um número consideravelmente mais elevado do que o apresentado no Quadro 2.

Ainda assim, apesar dos diversos meios de melhoria propostos pelo *Lean*, o mapa do fluxo de valor é representado como a estrutura fundamental do *Lean Thinking*, uma vez que é o primeiro olhar para o processo, possibilita tirar conclusões e fornece um entendimento aprofundado de como o trabalho acontece atualmente e onde ele não é confiável ou consistente, permitindo, assim, que o desenvolvimento do mapa seja um trampolim para a melhoria do processo (JIMMERSON, 2007).

Dessa forma, o Mapeamento do Fluxo de Valor ainda é consolidado como uma das principais ferramentas do *Lean*, uma vez que serve como porta de entrada para o começo de sua

implementação, possibilita um diagnóstico do estado atual da empresa, a verificação dos principais pontos de melhoria e o desenvolvimento de um plano de implementação para atingir, de fato, um estado futuro *Lean* e, nesse percurso, aplicar outras ferramentas como o sistema puxado, *kanbans*, 5 porquês, *poka-yoke*, *Andon*, mas sempre com o MFV como guia para identificar oportunidades e idealizar o estado futuro. Sua importância é tal que ele está diretamente relacionado com um dos 5 princípios da filosofia *Lean*, de identificar e mapear o fluxo de valor.

2.2 LEAN HEALTHCARE

Para Garban (2018), o *Lean* é uma metodologia que permite que hospitais melhorem a qualidade do cuidado aos seus pacientes reduzindo erros, tempos de espera e custos, além de oferecer suporte a colaboradores e médicos, eliminando intermediários e possibilitando que eles foquem no atendimento a pacientes. Ressalta, ainda, que o *Lean* é um sistema para fortalecer hospitais no longo prazo, reduzindo custos e riscos ao mesmo passo que facilita crescimento e expansão, quebrando barreiras entre departamentos desconectados entre si e possibilitando que diferentes setores trabalhem em conjunto, para benefício dos pacientes.

O objetivo do *Lean* na saúde, contudo, não é resolver um único grande problema, mas sim resolver alguns problemas críticos e estratégicos em conjunto com as centenas de pequenos problemas que permeiam um hospital todos os dias; hospitais no mundo todo tendem a ter os mesmos problemas porque frequentemente são estabelecidos em um mesmo formato padrão e gerenciados de forma padrão também (GRABAN, 2018).

Na literatura são relatados diversos impasses na implementação da filosofia *Lean*, sendo a cultura organizacional uma das principais barreiras; outros fatores que dificultam essa prática são a falta de conhecimento dos sistemas de saúde na filosofia enxuta e a falta de padronização nas terminologias, especialmente na área médica (VIEIRA, 2020)

De forma geral, o *Lean Healthcare* permite a um hospital eliminar desperdícios, reduzir o *lead time* dos pacientes e dos materiais processados, aumentar sua produtividade, capacidade e, conseqüentemente, sua rentabilidade (BERTANI, 2013). No Quadro 3 é possível visualizar alguns dos resultados mais relevantes obtidos no setor.

Quadro 3 - Exemplos de resultados da aplicação de *Lean Healthcare*

Categoria de Resultado	Referência	Resultado	Variação	Hospital (país)
<i>Lead time</i> médio de paciente	Hospital	-65%	De 35h24min para 12h24min	Virginia Mason Medical Center (EUA)
<i>Lead time</i> médio de materiais	Farmácia	-48%	De 3h38min para 1h22min	Não mencionado
<i>Lead time</i> de processo específico	Farmácia	-54%	-	Kingston General Hospital (EUA)
Estoques	Hospital	-53%	Redução de \$ 1.350.000,00	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Movimentação	Hospital	-44%	-81km em 2 anos	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Transporte	Hospital	-75%	-	Skejby Sygehus Hospital (Dinamarca)
Espera	Pronto Socorro	-78%	De 9h para 2h	Hospital Hôtel-Dieu Grace (Canadá)
Área utilizada	Hospital	-41%	-2073 m ²	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Capacidade	Ala Hospitalar	150%	-	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Produtividade	Hospital	36%	-	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Faturamento	Laboratório	-	\$ 250.000,00	Iowa Health (EUA)
Custos	Radioterapia	-45%	-	Virginia Mason Medical Center (EUA)
Lucros	Ala Hospitalar	330%	-	Virginia Mason Medical Center (EUA)

Fonte: Adaptado de Bertani (2013)

No quadro é possível observar os impactos positivos da aplicação de *Lean* na área da saúde nos mais diversos indicadores, desde financeiro até os de processos. Apesar disso, nesta área, indicadores como o tempo de espera e *lead time* tornam-se ainda mais relevantes, uma vez que o que passa pelo fluxo é um paciente, ou seja, uma pessoa em estado de vulnerabilidade, acometido de alguma doença, e não um produto. Assim, dentre os resultados apresentados, é importante ressaltar a aplicação citada no pronto-socorro, com resultado obtido de redução de 78% no tempo de espera do paciente. Nesses departamentos, a satisfação do paciente é uma meta importante: apesar de estar atrelada à qualidade do cuidado fornecido, a percepção de pacientes dos tempos de espera é consistentemente associada com sua satisfação geral com o tratamento fornecido (TOUT; MAGNUSSON; HEDGES, 2000).

Buzzi e Plytiuk (2011), em seu estudo da aplicabilidade de conceitos e ferramentas *Lean* em contexto hospitalar, fizeram um levantamento dos desperdícios do *Lean* e sua comparação com o ambiente de *Healthcare* (Quadro 4), concluindo que a validade da aplicação da filosofia *Lean* no contexto de cuidados com a saúde se faz válida justamente por sua habilidade de atacar de maneira eficaz as deficiências presentes nas similaridades entre ambos; inclusive, ao comparar a proposta de resultados do *Lean Thinking* e as deficiências que acometem os sistemas de saúde, entende-se a união de ambos com grande potencial de resultado.

Quadro 4 - Desperdícios do *Lean Thinking* associados a perdas na área da saúde

Desperdício	Exemplo na Saúde	Ferramentas Associadas	Fonte
Movimento	Funcionários de laboratório caminhando vários km/ dia devido a layout mal planejado	Automação ou <i>Jidoka</i> , Tecnologia da Informação, Arranjo Celular, Auto-Control, <i>Poka-yoke</i> , Treinamento do Cliente	GRABAN, 2009
Transporte	Layout pobre, como por exemplo centros cirúrgicos afastados de unidades de apoio, ou centro cirúrgico e unidade de emergência	<i>Setup</i> rápido, Arranjo físico Celular, Treinamento de cliente	MADRIGANO, 2006
Espera	Funcionários aguardando devido a excesso de trabalho em outro nível, pacientes aguardando atendimento	<i>Setup</i> rápido, Automação ou <i>Jidoka</i> , Tecnologia da Informação, Arranjo Celular, Operador Polivalente, Auto-Control, Nivelamento da Produção, Manutenção Autônoma, Pré-processamento e Treinamento do Cliente.	GRABAN, 2009
Defeitos	Suporte contendo instrumentos cirúrgicos faltando um item no momento do procedimento; Dose ou substância medicamentosa administrada de maneira errônea; falhas operacionais; Diagnósticos incorretos que levam a novos exames e aumentam o tempo de atendimento	Automação, Tecnologia da informação, Arranjo Celular, Auto-Control, <i>Poka-yoke</i> , Trabalho padronizado, Lotes mínimos, Controles visuais, <i>Kaizen</i> , Manutenção autônoma, Treinamento do cliente.	GRABAN, 2009; RODRIGUES et al., 2004; PISTONO, 2009

Desperdício	Exemplo na Saúde	Ferramentas Associadas	Fonte
Estoque	Suprimentos do setor de farmácia comprados em excesso que atingem seu prazo de validade e devem ser desprezados	<i>Setup</i> rápido, <i>Kanban</i> ; Arranjo celular; Operador polivalente; Nivelamento da produção; Pré-processamento; Treinamento do cliente	GRABAN, 2009
Superprodução	Realizar procedimentos de diagnóstico desnecessários	<i>Setup</i> rápido, <i>Kanban</i> ; Arranjo celular; Nivelamento da produção; Trabalho padronizado	GRABAN, 2009
Super processamento	Requisitos repetidos ou sem utilização futura solicitados em formulário	<i>Setup</i> rápido, Automação; Tecnologia da informação; Auto-controle; <i>Poka-yoke</i> ; Trabalho padronizado; Lotes mínimos; Controles visuais; <i>Kaizen</i> ; Pré-processamento	GRABAN, 2009

Fonte: Adaptado de Buzzi e Plytiuk (2011)

Observando a correlação entre os desperdícios do *Lean Thinking* e exemplos de suas ocorrências na área da saúde, é possível identificar diversos pontos em comum que indicam que a redução destes desperdícios, conforme proposto na própria filosofia *Lean*, é extremamente relevante tal qual em um ambiente de manufatura. Ademais, analisando mais a fundo possíveis consequências da existência destes desperdícios, na área da saúde elas se tornam ainda mais representativas: o defeito, por exemplo, ao se administrar uma dose errada de medicamento, pode ocasionar no aumento do tempo de hospitalização, lesões temporárias ou permanentes e até mesmo o óbito; dependendo do estudo, a incidência de pacientes que sofrem alguma espécie de evento adverso quando hospitalizados pode chegar a quase 17% (BASSO, 2014).

Além disso, pacientes aguardando por muito tempo o atendimento e com um alto *lead time* no hospital, além de ser crítico para uma pessoa buscando tratamento, ainda prejudica a capacidade do hospital, podendo, inclusive, inviabilizar o tratamento de novos pacientes devido ao tempo para liberação de leitos. Remédios comprados em excesso que perdem seu prazo de validade significam o comprometimento de recursos, muitas vezes na saúde pública, que poderiam ter sido utilizados em diversos outros medicamentos ou equipamentos que são de fato necessários de acordo com a demanda.

Analisando este contexto, é possível concluir que existe uma enorme janela de oportunidade para a aplicação dos conceitos e técnicas *Lean* na área da saúde e de que este corpo de conhecimento será um importante catalisador para a transformação da gestão em saúde no Brasil: é necessário um sistema de saúde que erre menos, que custe menos, que desperdice

menos, que entenda as reais necessidades dos seus clientes, capaz de entregar aquilo que ele deseja (PINTO; BATTAGLIA, 2014).

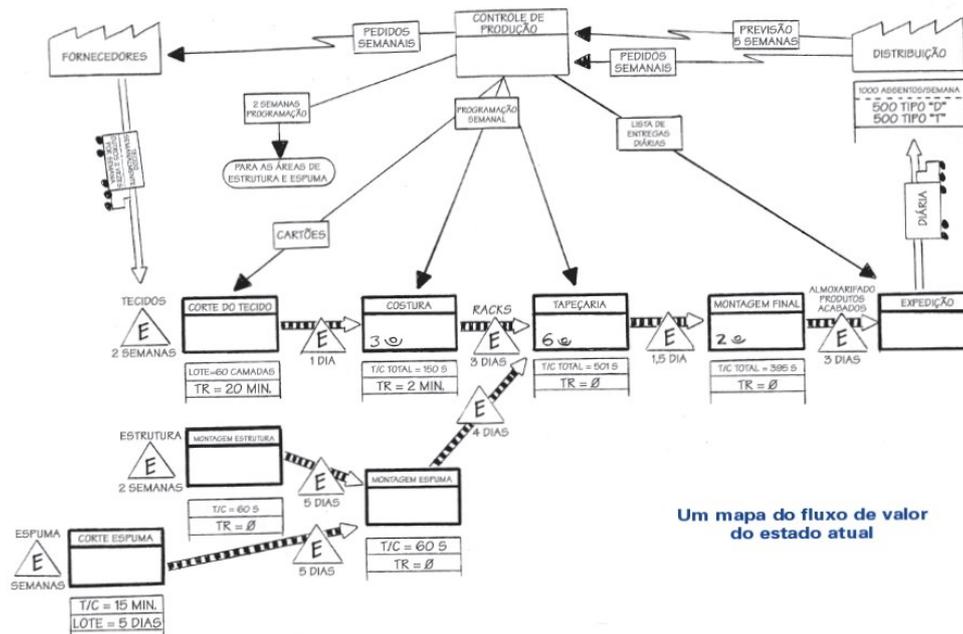
2.3 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (MFV)

Conforme visto anteriormente, identificar o fluxo de valor é um dos princípios do *Lean*. Para auxiliar sua realização, bem como na identificação de desperdícios, existe o Mapeamento do Fluxo de Valor, uma ferramenta que tradicionalmente utiliza papel e lápis e ajuda a enxergar e entender o fluxo de material e de informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor, ajudando não somente a enxergar desperdícios, mas também a mapear e identificar as fontes de desperdício no fluxo; além disso, torna as decisões sobre o fluxo visíveis, de modo que seja possível discuti-las (ROTHER; SHOOK, 2004).

Projetos de melhoria no fluxo de valor, por sua vez, compreendem três fases: a preparação, que define os problemas a serem tratados, por meio das condições atuais e almeçadas; o mapeamento e planejamento, na qual será desenvolvido um mapa do fluxo de valor da situação atual que mostra os *outputs* e os *inputs* do fluxo de valor em todas as etapas envolvidas; por fim, segue a fase de melhoria real, realizando vários experimentos de aprendizado e implementando mudanças que ajudem a melhorar o desempenho do fluxo de valor (WORTH et al., 2012). O MFV, assim, inclui uma abordagem com o passo a passo para transformar o estado atual do sistema de manufatura em um estado futuro *Lean*, o que representa a base para o sucesso da ferramenta na prática (LIAN; VAN LANDEGHEM, 2007).

Dessa forma, é possível perceber que o Mapa do Fluxo de Valor é uma ferramenta de extrema valia não somente para a melhoria em si, mas também para um entendimento claro da situação atual do fluxo analisado e os potenciais desperdícios e problemas associados a esse estado. Na Figura 5 pode ser visualizado um exemplo de mapa do fluxo de valor do estado atual, considerando um processo de manufatura.

Figura 5 - Exemplo de mapa do fluxo de valor



Fonte: Rother e Shook (2004)

Para Cheng e Meng (2010), o mapeamento do fluxo do valor ajuda a entender onde se encontra atualmente (estado atual), para onde se quer ir (estado futuro) e mapeia a rota para chegar lá (plano de implementação), o que pode criar um olhar de alto nível para a eficiência total, não somente eficiências independentes de trabalhos individuais ou departamentos, evidenciando o fluxo de material, de produto e de informação para identificar oportunidades de melhoria, ferramentas *Lean* aplicáveis à situação e um plano de desdobramento. Ressaltam, ainda, que as práticas de empresas que tiveram sucesso na implementação de uma produção *Lean* provam que o MFV pode eliminar 50% de desperdícios em processos, reduzir o tempo de ciclo em 30%, reduzir variações de 30% para 5% e melhorar a qualidade do produto de forma expressiva.

Ainda considerando o aspecto dos resultados obtidos, a implementação do *Lean* é realizada na produção industrial com o auxílio da técnica de mapeamento do fluxo de valor e vários benefícios já foram observados, como: redução de estoque intermediário em 89,47%, redução de estoque de produto acabado em 17,85%, redução de *lead time* em 83,14%, redução em tempo de processamento de 12,61%, redução de necessidade de mão de obra em 30% e, por fim, um aumento de quantidade de peças por operador em 42,86% (SINGH et al., 2010)

Lasa e Laburo (2008), ao analisar o mapeamento do fluxo de valor como uma ferramenta, chegaram nas seguintes conclusões de pontos chave para garantir o sucesso de sua aplicação:

- Ter um time pronto com papéis pré-estabelecidos de acordo com o que é recomendado pela técnica do mapeamento do fluxo de valor;
- Necessidade do envolvimento da gerência no processo de tomada de decisão e evidenciar a importância do projeto para a companhia;
- Importância de sistemas de informação para obter, comparar e processar dados relacionados ao fluxo de produção, ressaltando que esse recurso é de grande valia por dois motivos principais: aumenta a velocidade do processo de aquisição de dados para desenhar o mapa do estado atual e endossa os dados obtidos na própria planta de produção;
- Necessidade de enfatizar o treinamento da equipe para ser possível atingir estados futuros mais ambiciosos, que incluem conceitos mais inovadores.

É importante ressaltar que o terceiro ponto levantado, que faz referência à etapa de obtenção de dados, revela a importância desse aspecto na velocidade e no sucesso da aplicação do mapeamento do fluxo de valor.

Belekoukias e Garza-Reyes (2014), em seu estudo do impacto de métodos e ferramentas *Lean* na performance operacional na manufatura, comentam que desde a concepção inicial do *Lean Manufacturing*, as evidências sugerem que ele é uma abordagem efetiva para aumentar a performance em organizações e, por isso, diversos trabalhos acadêmicos foram dedicados a investigar o impacto da sua aplicação; contudo, devido à natureza das pesquisas conduzidas, o resultado dessas aplicações de ferramentas e métodos do *Lean* permanecem obscuros: um dos motivos citados para isso é a variação considerável dos indicadores selecionados para fazer a avaliação de performance nas pesquisas.

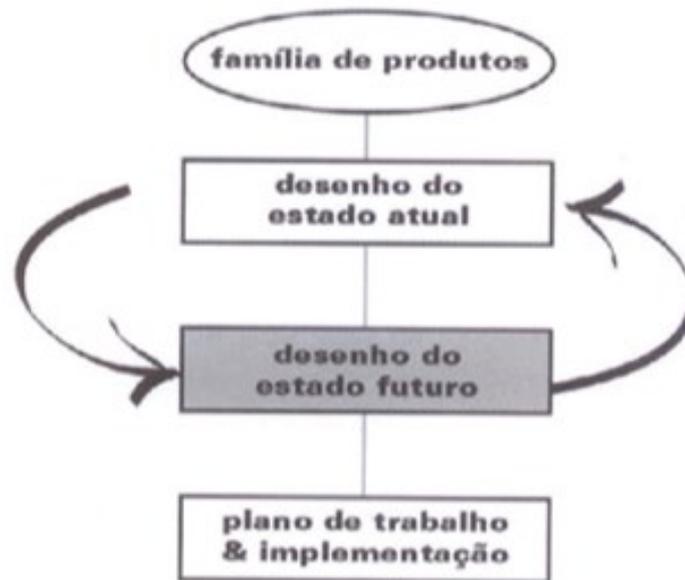
2.3.1 Estrutura Geral de um MFV

Rother e Shook (2004) definiram as seguintes etapas para o mapeamento do fluxo de valor, que também podem ser observadas na Figura 6:

- Definição da família de produtos, que é um grupo de produtos que passam por etapas semelhantes e utilizam equipamentos comuns nos seus processos;

- Desenho do estado atual;
- Desenho do estado futuro;
- Plano de trabalho e implementação.

Figura 6 - Etapas da construção de um mapa do fluxo de valor

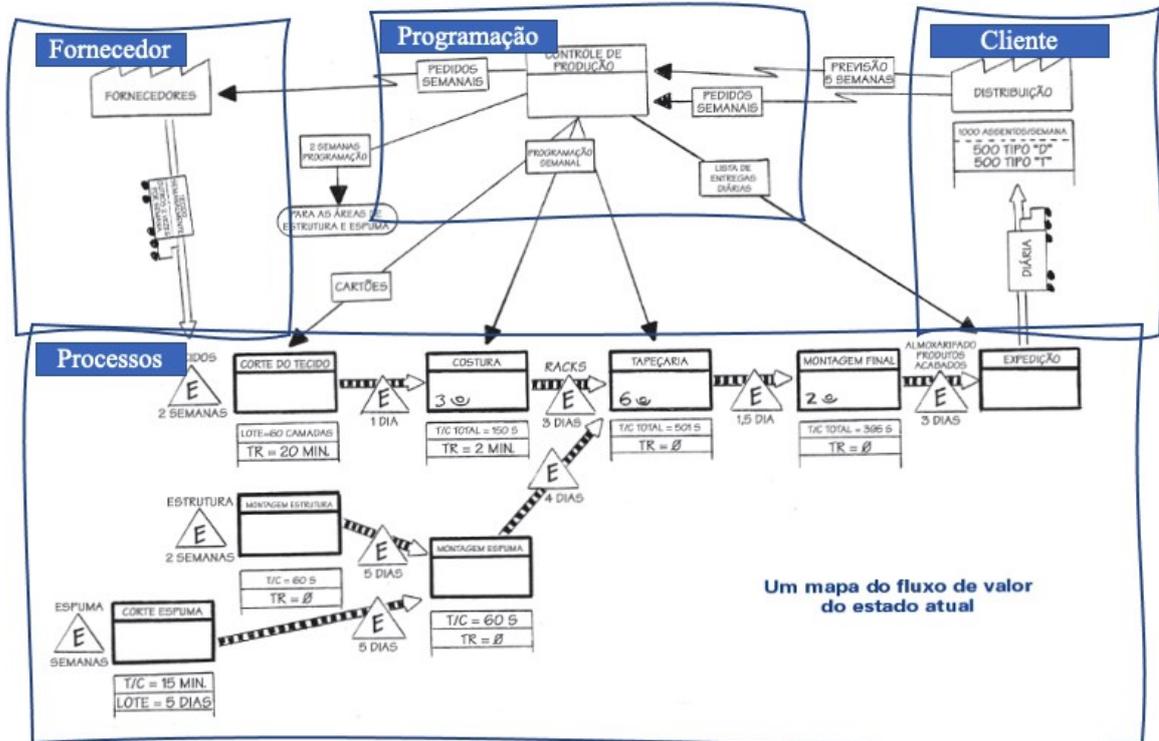


Fonte: Rother e Shook (2004)

O fluxo de valor é considerado como o fluxo de produtos que é iniciado como matéria-prima e finalizado no consumidor. Seu principal objetivo é a reorganização de todos os tipos de desperdício no fluxo para tentar reduzi-los, com um agrupamento de técnicas para demonstrar, de forma visual, o fluxo de dados e materiais durante o processo produtivo; deve representar, ainda, os eventos que de fato ocorrem e não como eles supostamente deveriam ocorrer, possibilitando a oportunidade de reconhecimento e desenvolvimento (ZAHRAEE, 2014).

Na Figura 7 é possível observar uma representação geral do fluxo de valor contendo o fornecedor, os processos até chegar no cliente, bem como o fluxo de informação envolvido.

Figura 7 - Representação geral de um mapa do fluxo de valor



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2004)

Sobre a estrutura do MFV, a visualização do mapa de fluxo de valor é realizada sempre de trás para frente, do cliente para o fornecedor, com a finalidade de eliminar as influências próprio no processo, garantindo que o fluxo seja realizado em favor da produção (MOREIRA et al., 2011).

Para mapear os fluxos e ter um bom entendimento do MFV, utilizam-se ícones e símbolos padronizados para mapear os estados, atual e futuro, cuja divisão é feita em três categorias: fluxo de material, fluxo de informação e ícones gerais (KACH et al., 2014). Estes ícones podem ser observados na Figura 8.

Figura 8 - Ícones do MFV

ÍCONES DO FLUXO DE MATERIAL

Processo



Fontes Externas



Caixa de Dados



Estoque



Entrega via Caminhão



Seta Empurrado



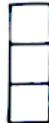
Produtos acabados para cliente



Fluxo Sequencial Primeiro a Entrar, Primeiro a Sair

ÍCONES GERAIS

Necessidade de Kaizen



Pulmão ou Estoque de Segurança



Operador



Supermercado



Retirada

ÍCONES DO FLUXO DE INFORMAÇÃO

Fluxo de Informação Manual



Fluxo de Informação Eletrônica



Informação



Nivelamento de Carga



Kanban de Retirada



Kanban de Produção



Kanban de Sinalização



Posto de Kanban



Kanban Chegando em Lotes



Bola para Puxada Sequenciada



Programação "vá ver"

Fonte: Rother e Shook (2004)

Na parte de processos, um mapeamento do fluxo de valor pode conter os mais diversos indicadores e existe uma flexibilidade quanto ao que pode ser representado de acordo com a aplicação e seu objetivo. Contudo, muitas vezes são acrescentadas informações desnecessárias aos mapas, poluindo-o de forma que fica impossível enxergar o que é realmente essencial; complementa também que a utilização de parâmetros básicos é suficiente para projetar um estado futuro melhor (FERRO, 2003). Assim, nesta seção serão apresentados os indicadores de tempo de ciclo e *takt time*, dois indicadores chave para o MFV.

2.3.1.1 Takt Time

O termo *takt time* é derivado da palavra alemã “*takt*”, que se refere ao ritmo e ao compasso em uma obra musical; na produção, por sua vez, se refere a velocidade na qual produtos são fabricados, representando o ritmo médio de demanda em um período de tempo (LINCK; COCHRAN, 1999).

Seu cálculo pode ser visualizado na fórmula a seguir:

$$Takt\ Time = \frac{Tempo\ Disponível}{Demanda\ Média\ no\ Período\ Analisado} \quad (1)$$

Sendo o tempo disponível obtido com o tempo total subtraído do tempo de manutenção e tempo de concessões.

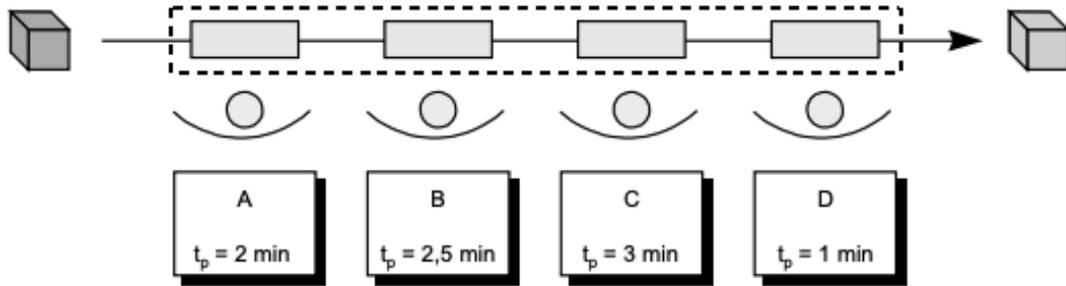
2.3.1.2 Tempo de Ciclo

Segundo Alvarez e Antunes (2001), a duração de um ciclo é dada pelo período transcorrido entre a repetição de um mesmo evento que caracteriza o início ou fim desse ciclo. Em um sistema de produção, considerando uma célula ou linha de produção com ‘n’ postos de trabalho, o tempo de ciclo é definido em função de dois elementos:

- Tempos unitários de processamento em cada máquina/posto (tempo-padrão);
- Número de trabalhadores na célula ou linha.

Afirmam também que o tempo de ciclo é o tempo necessário para a execução do trabalho em uma peça, entre o início/término da produção de duas peças sucessivas de um mesmo modelo em condições de abastecimento constante, com algumas ressalvas em operações de determinadas características que requerem que esse seja definido como o tempo para o processamento de um lote ou batelada. Na Figura 9 pode ser observada uma representação dos tempos de ciclo de postos distintos em uma linha de produção.

Figura 9 - Representação do tempo de ciclo em uma linha de produção

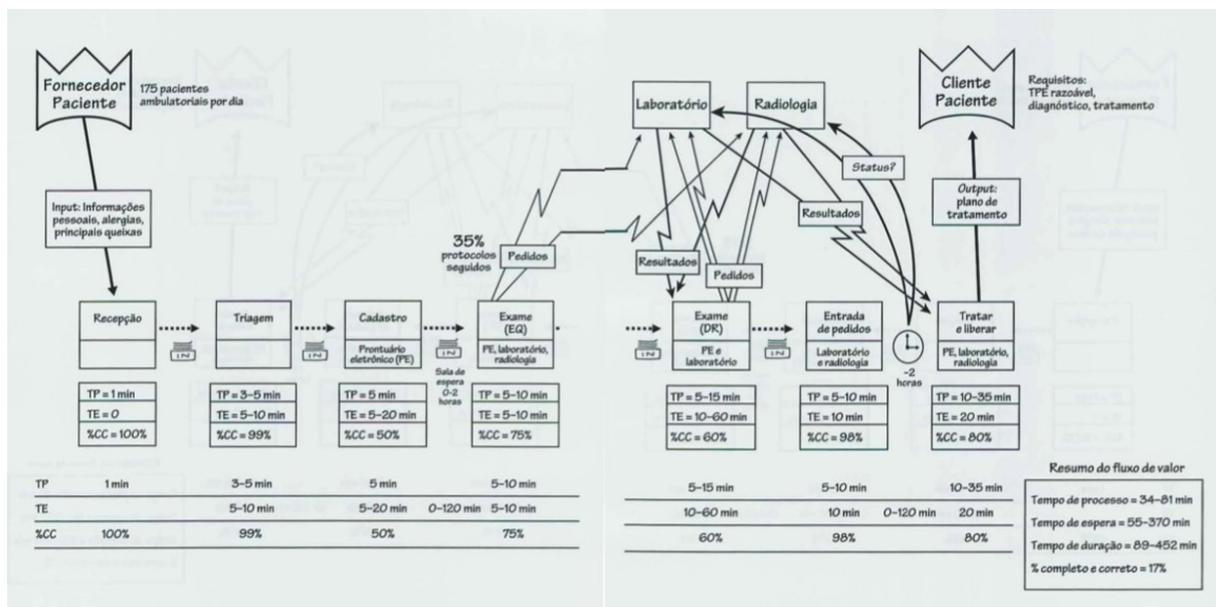


Fonte: Alvarez e Antunes (2001)

2.3.2 Mapeamento do Fluxo de Valor na Saúde

É importante ressaltar que o mapa do fluxo de valor pode ser desenvolvido para qualquer tipo de fluxo que passe valor e não necessariamente a produção de algum bem material. Na Figura 10, por exemplo, é possível observar um exemplo de mapa feito para o pronto-socorro de um hospital, considerando o paciente e o valor que ele recebe.

Figura 10 - Exemplo de mapa do fluxo de valor na saúde



Fonte: Worth et. al (2012)

Além dos dados tradicionais de tempo de processamento e tempo de espera, no mapa apresentado existe também o indicador de Correto e Completo (CC), que representa o

percentual da quantidade de vezes que aquele processo é feito da forma correta, sem necessidade de retrabalhos, e de forma integral, aspecto relevante ao se considerar o diagnóstico e tratamento de um paciente. Neste mapeamento, é apresentada a demanda média diária, de 175 pacientes por dia, mas é importante ressaltar que esta, em um pronto socorro, é distribuída de forma desigual ao longo do dia, com picos e vales de chegada, uma diferença importante no caso de muitas aplicações na manufatura, que o *takt time* é menos variável em um curto período de tempo.

Outro ponto importante de se ressaltar na aplicação do MFV em uma emergência é o fluxo de informação: em um pronto socorro, para ser tratado, o paciente deve primeiramente passar por um diagnóstico, o que gera um grande fluxo de informação com laboratório e radiologia e, dependendo da eficiência desse fluxo, pode impactar de forma significativa o tempo de permanência dele na emergência.

No mapeamento do fluxo de valor na saúde é ainda necessário diferenciar determinados grupos de pacientes cujos fluxos de processos sejam similares o suficiente para que estes possam ser gerenciados e analisados em conjunto. O próprio *Lean Thinking*, por sua vez, defende que quando fluxos de valor distintos são representados em mapas diferentes, maior é a confiança nas informações dos processos envolvidos (KING; BEM-TOVIM; BASSHAM, 2006). Um paralelo dessa diferenciação com a manufatura são as famílias de produtos, utilizadas como forma de agrupar produtos semelhantes para que eles possam ser representados de forma fiel no mapa do fluxo de valor.

Shou et al. (2017), em sua revisão da aplicação de MFV em diferentes setores, comentam que, nos últimos anos, organizações da área da saúde estão pressionadas para reduzir o tempo de tratamento dos pacientes e melhorar a eficiência gerencial para permanecerem competitivas. Neste contexto, acrescentam que o mapeamento do fluxo de valor é uma das ferramentas *Lean* mais comumente aplicada no setor, predominantemente nos fluxos administrativos e no fluxo de tratamento de pacientes, sendo esse último relacionado com o aumento da eficiência da jornada do paciente em um hospital ou clínica. As observações dos seus estudos de 12 aplicações do MFV na área da saúde podem ser visualizadas no Quadro 5, com o respectivo percentual dos artigos pesquisados que apresentou aquele fator no formato: (quantidade absoluta, percentual).

Quadro 5 - Visão geral das métricas, técnicas e resultados com MFV na saúde.

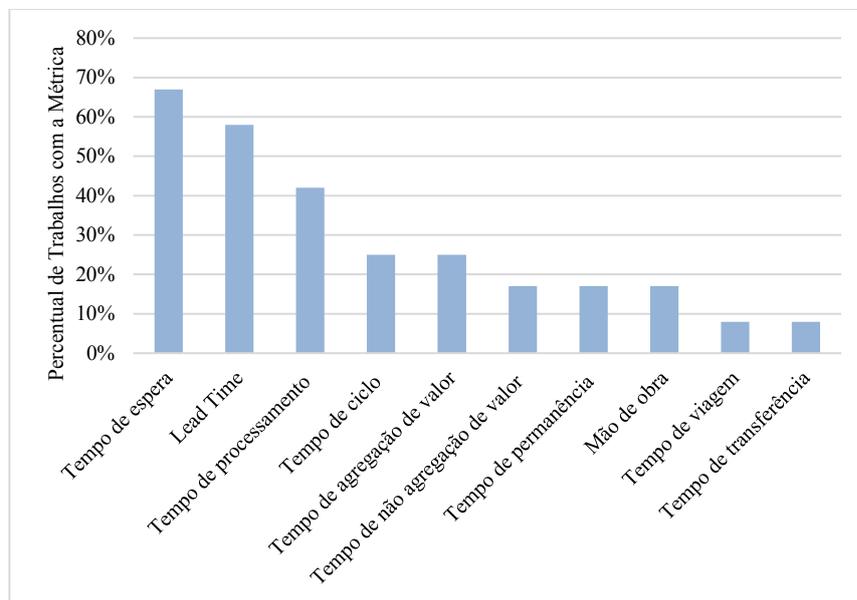
Métricas Aplicadas	Técnicas de Melhoria	Benefícios	Fatores Críticos de Sucesso
Tempo de espera (8, 67%)	Estratégias de gerenciamento (8, 73%)	Redução de tempo de não agregação de valor em processos críticos (38%)	Envolvimento de todos os colaboradores (4)
Lead Time (6, 58%)	Padronização (3, 25%)	Redução do tempo de permanência (33%)	Treinamento dos colaboradores para realizar mais de uma função
Tempo de processamento (5,42%)	<i>Takt time</i> (2, 17%)	Redução do tempo de tratamento (70%)	Parceria entre colaboradores
Tempo de ciclo (3, 25%)	<i>Continuous flow</i> (1, 8%)	Redução dos tempos de viagem (24%) e transferência do paciente (44%)	Suporte da alta gerência
Tempo de agregação de valor (3, 25%)	Layout celular (1, 8%)	Redução do tempo de espera (75%)	Seleção de projetos de porte condizente para possibilitar um gerenciamento adequado
Tempo de não agregação de valor (2, 17%)	FIFO (1, 8%)	Melhoria no nível de serviço (61%)	Ferramentas Lean para identificação e modificação
Tempo de permanência (2, 17%)	Sistema puxado (1, 8%)	Redução de mão de obra necessária (34%)	
Mão de obra (2, 17%)	Nivelamento de pacientes (1, 8%)	Melhoria de eficiência (30%)	
Tempo de viagem (1, 8%)	Kanban (1, 8%)		
Tempo de transferência (1, 8%)	Evento Kaizen (1, 8%)		
	5S (1, 8%)		
	<i>One-piece-flow</i> (1, 8%)		

Fonte: Adaptado de Shou et al. (2017)

Como conclusões, comentam, ainda, que o tempo de espera é uma das principais métricas utilizadas (em 67% dos trabalhos). Além disso, as métricas adotadas costumam estar

relacionadas a tempo, como *lead time* e tempo de processamento. É importante considerar também que o tempo de permanência e o tempo agregação e não agregação de valor podem estar relacionados com o tempo de espera, uma vez que este é algo que não agrega valor ao paciente e representa uma parcela significativa da sua estadia no hospital. Assim, é possível concluir que, das 10 métricas citadas, 8 estão diretamente relacionadas ao tempo. Analisando sob a ótica de emergência, métricas relacionadas a tempos de espera são ainda mais relevantes, considerando o fator crítico que representam. A representação dos percentuais pode ser vista de forma detalhada na Figura 11.

Figura 11 - Gráficos das métricas utilizadas na aplicação do MFV na saúde



Fonte: Autora

Quanto aos resultados dessas aplicações, é importante ressaltar que os principais benefícios levantados estão relacionados à redução de tempo de espera (75% dos casos) e redução do tempo de tratamento (70% dos casos), sendo que a redução do tempo de não agregação de valor nos processos críticos e a melhoria da eficiência dos processos de serviço são pontos em comum abordados nesses resultados.

2.3.3 Aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor em Emergências

Com a finalidade de compreender a utilização do MFV em prontos-socorros e emergências de hospitais brasileiros, foram analisadas quatro destas aplicações com o objetivo de analisar os seguintes aspectos:

- Processos envolvidos;
- Diagnóstico obtido através do MFV;
- *Lead time* atual e após melhorias;
- Maior tempo de espera identificado no fluxo;
- Melhorias aplicadas;
- Resultados obtidos.

Primeiramente, analisando os processos retratados no MFV, é possível identificar que, de forma geral, estes seguem uma mesma estrutura; uma das diferenças identificadas foi o retorno à recepção após a primeira consulta médica no hospital 4, que foi citado como algo passível de melhoria, e o momento da medicação, que no hospital 3 ocorria após os exames de diagnóstico e não antes. O processo de alta foi representado somente em um dos mapeamentos (hospital 2), enquanto os outros finalizaram o fluxo após a reavaliação médica, com a consideração que, posteriormente a ela, o paciente poderia seguir para internação ou para a alta.

Houve, ainda, uma diferença na representação dos exames laboratoriais: em todos ele foi representado dentro do fluxo principal do paciente, com exceção do hospital 4, que representou como um subprocesso acima do fluxo principal e considerou, em conjunto com a medicação, a coleta do material para laboratório, sem a representação de exames de radiologia.

Apesar das diferenças citadas, é possível concluir, dentre as aplicações analisadas, que os processos nos fluxos representados são bem similares, com apenas estas diferenças sutis de ordem ou representação no mapa, conforme pode ser observado no Quadro 6.

Quadro 6 - Representação dos processos nos hospitais analisados

Hospital	Identificação	Autor	Recepção	Triagem	Consulta	Recepção	Medicação	Laboratório	Radiologia	Medicação	Reavaliação	Alta
Hospital 1	Pronto Socorro (PS) de um hospital em São Paulo	Ferro, 2009	x	x	x		x	x	x		x	
Hospital 2	Emergência em um hospital de referência na região meio-oeste do estado de Santa Catarina	Mendes et al., 2021	x	x	x		x	x	x		x	x
Hospital 3	UAUE do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (HC-UFMG),	De Brito, 2018	x	x	x			x	x	x	x	
Hospital 4	Pronto atendimento infantil	Heiderscheidt, 2014	x	x	x	x	x	x			x	

Fonte: Autora

Com relação aos diagnósticos de problemas obtidos a partir do mapa do fluxo de valor do estado atual, houve várias semelhanças entre as quatro aplicações: diversos pontos relacionados ao fluxo de informação, excesso de espera do paciente em diversas etapas e alta demora para os resultados dos exames laboratoriais e da radiologia. Além disso, dois citaram a dificuldade em encontrar o paciente no momento da reavaliação médica; outros pontos relatados foram relacionados à coleta dos medicamentos necessários, preenchimentos incorretos de informações e grandes deslocamentos de colaboradores em alguns momentos.

Apesar da semelhança nos principais problemas encontrados, as melhorias aplicadas se diferiram, mas sua finalidade era semelhante: iniciativas voltadas para padronização de processos e melhoria do fluxo de informação. Em um dos estudos analisados, foi proposto um *dashboard* de gestão visual para possibilitar um fluxo puxado de pacientes, servindo como uma ferramenta de gestão.

Com relação aos resultados obtidos, estes foram mais difíceis de analisar. Dos 4 estudos, um não sugeriu ou implementou melhorias e outros dois fizeram uma projeção dos resultados e não a coleta em si. Ainda sim, todos citaram a redução do *lead time* do paciente como principal melhoria. Um resumo dessas análises pode ser observado no Quadro 7.

Quadro 7 - Síntese das aplicações do MFV analisadas

Hospital	Diagnóstico a partir do MFV	Melhorias Aplicadas	Resultados
Hospital 1	Elevados tempos de espera e de atendimento dos pacientes; área física e o processo de atendimento inadequado; falta de preenchimento correto na ficha de primeiro atendimento	Padronização dos procedimentos de trabalho das várias funções envolvidas através de descrição detalhada das atividades a serem realizadas; comunicação visual e sonora (<i>andon</i>) para agilizar o atendimento ao paciente e facilitar comunicação entre os setores; treinamento do pessoal envolvido no processo para atendimento no novo fluxo contínuo criado para o novo Pronto Socorro;	Redução de <i>lead time</i> (de 6h-18h para 20min - 5h); Aumento de 10% na satisfação do paciente com tempo de espera; redução da demanda por procedimento de redirecionamento de atendimento (13%), redução de 20% no Quadro Pessoal (5 pessoas)
Hospital 2	Dificuldades de comunicação (paciente - recepção, médico - enfermagem quanto a medicação, triagem - médico, passagem de plantão); demora no atendimento; dificuldade em localizar pacientes para reavaliação; demora de laudo de exame; grande deslocamento na busca de medicamento; falta de lançamento de exame; prescrição de medicamentos sem estoque; poucas pessoas para a demanda na farmácia; falta de manutenção de equipamentos de exames.	Sistema de abastecimento da Farmácia; melhoria nos processos de exames; melhoria no fluxo de informações com ferramenta de controle de gestão de pacientes; <i>dashboard</i> de gestão visual; fluxo puxado de pacientes	Redução de <i>lead time</i> : de 1h-23,8h para 0,5h - 9,42h (Projeção)

Hospital	Diagnóstico a partir do MFV	Melhorias Aplicadas	Resultados
Hospital 3	Deslocamento de funcionário administrativo na recepção para repassar casos; indisponibilidade de consultório para avaliação médica; excesso de espera pelos resultados dos exames laboratoriais e de imagem; duplicidade de exames; dificuldade em identificar os pacientes aguardando reavaliação	Informatizar o processo de identificação do paciente e dos documentos constantes no prontuário; adequar o quantitativo de materiais à demanda e organizar e armazenar os materiais em locais previamente definidos; instalar um sistema eletrônico de chamada de pacientes; implementar forma de sinalização no sistema alertando quanto a duplicidade de pedidos de exames	Redução de <i>lead time</i> : de 14,31h para 8,6h Taxa de agregação de valor (tempo de processamento/ <i>lead time</i>): de 6,7% para 9,5% (Projeção)
Hospital 4	Duplicidade de informações no físico e sistema; variabilidade e elevado tempo de espera por parte do paciente; deslocamento desnecessário do paciente ao retornar à recepção para emitir a autorização de exames; alta variabilidade no tempo em que o motoboy demora para se deslocar com a amostra até o laboratório para realização da análise; elevada variabilidade de tempo na disponibilidade dos resultados dos exames e na sua realização, resultando em um alto tempo de espera do paciente	-	Sem melhorias sugeridas ou aplicadas

Fonte: Autora

Analisando de forma mais detalhada os tempos de processos, é possível identificar que a maioria representou os tempos através de uma faixa de valores, muito em razão da alta variabilidade deles. Somente um dos hospitais não representou seu *lead time* através de uma faixa de valores, utilizando somente o cenário pessimista, mas os processos representados em seu mapa possuíam uma faixa de variação.

Entende-se, ainda, que essa variabilidade está muito associada à grande variação da chegada de pacientes ao longo de um único dia, com diversos picos e vales, tornando difícil a representação de um único tempo de processo ou espera devido à sua variação de acordo com a demanda e até mesmo impossibilitando a representação tradicional de um *takt time* no

mapeamento. Outro ponto observado é o fato de que, nos 4 hospitais, o maior tempo de espera está atrelado aos exames laboratoriais/ de radiologia.

Um resumo das informações citadas pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Resumo de *lead time* e maior tempo de espera nas aplicações analisadas

Hospital	Lead Time Estado Atual	Maior tempo de espera	Lead Time Estado Futuro	% de melhoria
Hospital 1	6min-18,8h	Entre procedimento e Diagnóstico/ exames: 4h	20min - 5h	73%
Hospital 2	1h - 23,8h	Entre exames de imagens e reconsulta (0-720min)	0,5h - 9,42h (Projeção)	60%
Hospital 3	14,31h	Entre medicação e reavaliação médica (período no qual se aguarda também os resultados dos exames laboratoriais)	8,6h (Projeção)	40%
Hospital 4	3,3h-6,28h	Entre exames laboratoriais e enfermagem	Sem estado futuro	-

Fonte: Autora

Por fim, é possível concluir que, mesmo com os desafios advindos da alta variação de demanda em emergências, ainda assim existem muitos problemas relacionados a processos que podem ser melhorados a fim de garantir uma melhor jornada do paciente, com menos tempo de espera e um tratamento de maior qualidade. Em sua análise de intervenções para solucionar a superlotação nos serviços de emergência hospitalar, Bittencourt e Hortale (2009) citam, inclusive, que os hospitais que tiveram maior sucesso em diminuir a superlotação foram aqueles que reconheceram o problema do fluxo do paciente em todo o hospital e definiram iniciativas para tirá-lo da emergência de forma mais eficiente, ou seja, reduzindo seu tempo de permanência ali.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 ESQUADRAMENTO METODOLÓGICO

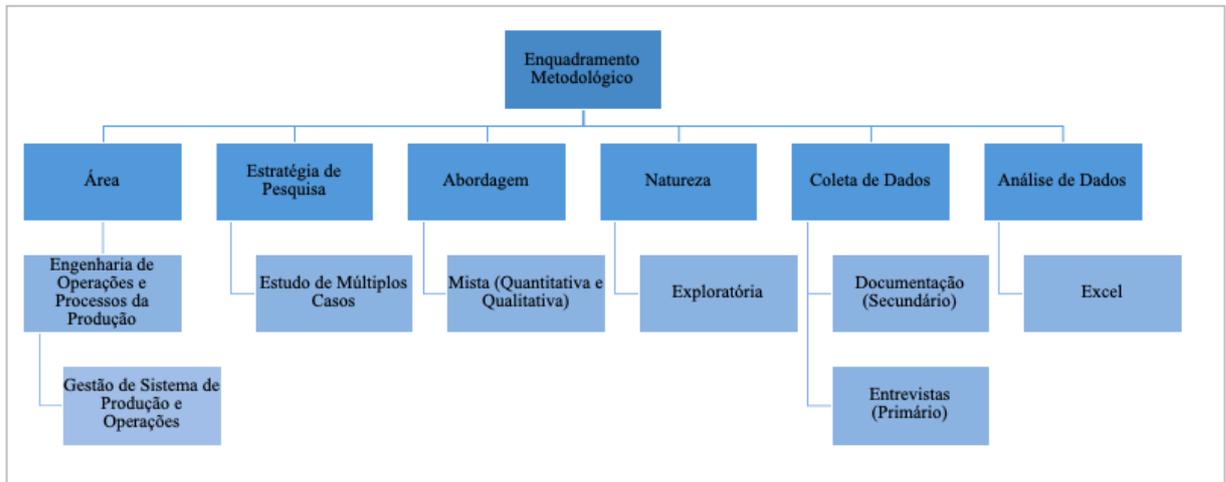
O presente trabalho está classificado na área da ABEPRO de Engenharia de Operações e Processos da Produção, dentro de Gestão de Sistemas de Produção e Operações. No que tange à estratégia de pesquisa, esta pode ser classificada como um Estudo de Múltiplos Casos, um estudo de natureza que investiga determinado fenômeno, geralmente contemporâneo, dentro de um contexto real de vida, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto em que ele se insere não são claramente definidas (MIGUEL, 2007). Seu objetivo é aprofundar o conhecimento acerca de um problema não suficientemente definido, visando estimular a compreensão, sugerir hipóteses e questões ou desenvolver a teoria (MIGUEL, 2007; apud MATTAR, 1996).

Quanto à abordagem, a utilizada nessa pesquisa será mista: quantitativa, na etapa de análise dos dados dos mapeamentos e comparação destes entre as diferentes unidades de análise, e qualitativa, na etapa posterior, na qual foram realizadas entrevistas com alguns dos consultores para identificação de aspectos qualitativos, como os planos de ação aplicados, desperdícios identificados e dificuldades encontradas ao longo do projeto.

No que tange à natureza, este trabalho pode ser classificado como exploratório, ou seja, tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, visando torná-lo mais explícito e construir hipóteses (FANTINATO, 2015). Para o desenvolvimento da pesquisa, os dados utilizados foram secundários, com base em documentações, ou seja, os próprios mapeamentos do fluxo de valor dos hospitais analisados, e primária, através de entrevistas diretamente com os consultores dos projetos para avaliação das análises quantitativas e para o entendimento mais qualitativo das melhorias realizadas.

Por fim, para a análise e tratamento de dados, a ferramenta utilizada foi o Excel. Estas classificações do trabalho podem ser visualizadas na Figura 12.

Figura 12 - Enquadramento Metodológico

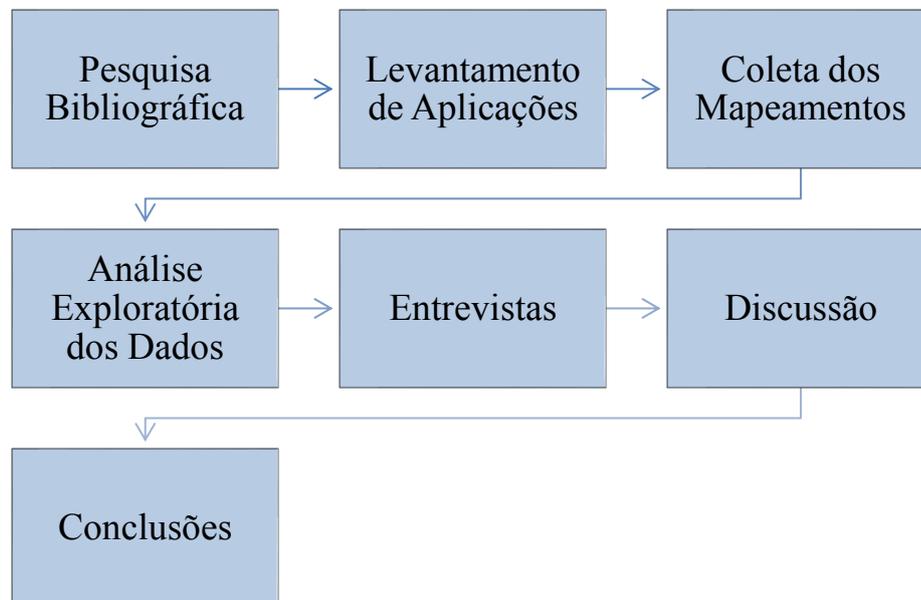


Fonte: Autora

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Este trabalho foi desenvolvido em sete etapas, que podem ser visualizadas na Figura 13.

Figura 13 - Etapas de Pesquisa



Fonte: Autora

Na etapa de Revisão Bibliográfica, o estudo contou inicialmente com um levantamento dos principais conceitos relacionados ao trabalho, seguindo uma linha lógica do tema estudado: primeiramente, foi abordada a filosofia *Lean*, definindo os principais conceitos e ferramentas do pensamento enxuto aplicado a manufatura; partiu-se, então, para o *Lean* aplicado na área da saúde e suas origens; por fim, foi abordada a ferramenta de mapeamento do fluxo de valor, foco deste estudo, com sua estrutura geral e suas especificidades quando aplicado na área da saúde. O intuito desta primeira etapa foi de garantir um conhecimento aprofundado acerca do tema para que as análises fossem assertivas e embasadas.

Feito este levantamento inicial, partiu-se para a etapa de Levantamento de Aplicações, também com base na literatura, a fim de analisar a aplicação do MFV em hospitais semelhantes aos participantes do projeto *Lean* nas Emergências, a fim de possibilitar uma comparação dessas conclusões com as obtidas nas unidades de análise selecionadas.

A terceira etapa, de Coleta dos Mapeamentos, consistiu em entrar em contato com o Hospital Sírio Libanês, responsável pelo projeto *Lean* nas Emergências, com o intuito de solicitar os mapeamentos de alguns dos hospitais públicos beneficiados pelo projeto. Assim, foram fornecidos oito mapeamentos de hospitais de um mesmo ciclo do projeto, estes definidos de acordo com a disponibilidade dos consultores de realizar a compilação das informações, muitas das quais estavam armazenadas em fotos e foram repassadas para um arquivo em Excel.

Posteriormente, partiu-se para a etapa de Análise Exploratória dos Dados, que contou com um tratamento inicial destes, compilando todos em uma única aba de Excel e realizando a equivalência de nomenclatura de processos a fim de possibilitar uma comparação entre eles, além da criação de uma nomenclatura padrão para se referir aos tempos de ciclo e tempos de espera antes e após a implementação do projeto. Após o tratamento, os mapeamentos das unidades de análise foram avaliados e comparados de forma quantitativa, com base nos seguintes dados: processos do fluxo, demanda/ *takt time*, tempo de ciclo, tempo de espera e *lead time*. Assim, foi possível comparar as aplicações do mapeamento e selecionar as unidades de análise para a parte qualitativa da pesquisa.

Finalizando a Análise Exploratória dos Dados com a seleção das unidades de análise para investigação qualitativa, partiu-se para a etapa de Entrevistas, na qual os consultores destes projetos foram entrevistados por meio de um roteiro semiestruturado elaborado com base nos estudos e aplicações da literatura, bem como nas comparações realizadas no estudo das aplicações do MFV no projeto *Lean* nas Emergências.

Posteriormente, com base nas análises qualitativas e quantitativas realizadas, deu-se a etapa de Discussão do estudo, no qual ambas as informações foram relacionadas a fim de possibilitar uma visualização conjunta das informações. Por fim, na etapa de Conclusão, os principais achados da pesquisa foram mencionados, bem como as hipóteses levantadas e as recomendações para trabalhos futuros, com o objetivo de aprofundar os resultados encontrados.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

4.1 PROJETO LEAN NAS EMERGÊNCIAS

No contexto do *Lean Healthcare* no Brasil, uma importante referência é o projeto *Lean nas Emergências*, do Ministério da Saúde implementado pelo Hospital Sírio-Libanês, com o objetivo de reduzir a superlotação nas emergências de hospitais públicos e filantrópicos. O projeto teve seu início em 2017, no chamado Ciclo 0, no qual 6 hospitais participaram. Atualmente, já se encerraram 5 ciclos, que contaram com a participação de 128 hospitais. Considerando a pandemia de Corona Vírus e seu grande impacto na saúde brasileira, especialmente a pública, o projeto se tornou ainda mais relevante, auxiliando hospitais do SUS a reduzirem a superlotação em 38%, o tempo de permanência do paciente da urgência até a internação em 50% e o tempo médio de permanência na internação em 11% (LEAN NAS EMERGÊNCIAS, 2021).

A seleção dos hospitais participantes de cada ciclo, que ocorrem a cada seis meses, são definidos através de um consenso entre Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Secretários de Estado de Saúde (CONASS), Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde (CONASEMS) e aprovados nas Comissões Intergestores Bipartite (CIB) estaduais.

Para a sua aplicação, o projeto conta com uma equipe multidisciplinar, normalmente uma dupla, composta de médicos e especialistas em processos. Quanto à metodologia utilizada, considerando a sua vasta aplicação em um grande número de hospitais públicos, fez-se necessário que o projeto tivesse um escopo muito bem definido e escalável, adaptado de forma geral aos hospitais no qual seria aplicado, que fosse capaz de trazer resultados mesmo sendo realizado em um curto espaço de tempo, uma vez que o tempo de projeto era curto. Assim, o projeto é desenvolvido com base em um roteiro, com 10 visitas presenciais com periodicidade quinzenal, além de um acompanhamento de resultados posterior com duração de 12 meses. O roteiro do projeto pode ser visualizado na Figura 14.

Figura 14 - Roteiro de Projeto: Lean nas Emergências



Fonte: Lean nas Emergências (2022)

A primeira etapa, denominada Definir/ Mensurar, é o momento no qual os dados e indicadores atuais dos processos são coletados e o chamado Diagnóstico de Desempenho Operacional (DDO) é realizado, como forma de entendimento geral da situação do hospital. Além disso, também é feita uma capacitação inicial de colaboradores selecionados do hospital em *Lean Healthcare* e algumas ferramentas, além da valorização do trabalho dos colaboradores e demonstração da sua importância para o fluxo do paciente dentro do hospital.

Em seguida, vem a etapa de análise, na qual o estado atual dos processos da emergência é analisado a fundo. Neste momento, tem-se por padrão fazer o mapa do fluxo de valor atual do hospital como forma de entendimento de como os processos se relacionam, os tempos atrelados a eles e para identificação de oportunidades de melhoria. Apesar dessa etapa ser centrada no MFV, são utilizadas ferramentas adicionais como o diagrama de espaguete, para identificar as movimentações realizadas, o diagrama de Ishikawa, para o entendimento e classificação de possíveis causas para algum problema identificado e, por fim, a Matriz de Esforço-Impacto, para identificar quais contramedidas possuem um melhor equilíbrio entre esses dois fatores.

Nesta etapa, em paralelo com as análises, ocorre também a implementação de melhorias de 5S e gestão visual em áreas mais críticas. Apesar da situação ainda estar sendo analisada, o principal objetivo da implementação do 5S, ainda nesta etapa, é a sensibilização dos colaboradores do hospital com o projeto, uma vez que estas melhorias levam a resultados

mais visíveis e auxiliam a identificar quando existe algo fora do lugar ou do padrão delimitado; assim, demonstrando alguns resultados logo no início do projeto, resultados estes que têm impacto positivo na rotina dos colaboradores e dos pacientes, é mais fácil de conseguir o comprometimento da equipe do hospital com as futuras melhorias e planos de ação. Além disso, o 5S é um aspecto importante para a estabilidade básica dos processos, possibilitando, assim, outras melhorias complementares.

Feita a análise, a etapa seguinte consiste na execução das melhorias para solucionar os problemas encontrados através da elaboração de planos de ação no formato 5W2H. Além dos planos de ação específicos para a realidade de cada hospital, as principais melhorias implementadas além do 5S são o Plano de Capacidade Plena (PCP) e o *Daily Huddle*.

O Plano de Capacidade Plena (PCP) é uma ferramenta que padroniza e indica o que cada setor do hospital deve fazer e como fazer a partir de eventuais níveis de superlotação (de 1 a 3); com o acionamento do PCP, o hospital vai atuar de forma integrada para evitar que aquele nível de superlotação seja contido, envolvendo ações para coordenação médica, enfermagem, diretoria técnica, farmácia, fisioterapia, hotelaria, setor de imagem, laboratório, Núcleo Interno de Regulação, nutrição, plantonistas, serviço social, centro de material de esterilização, entre outros (LEAN NAS EMERGÊNCIAS, 2020);

O *Daily Huddle*, por sua vez, é uma ferramenta proposta pelo *Institute for Healthcare Improvement* (IHI) que visa melhorar a assistência no serviço de saúde, possibilitando o gerenciamento de problemas pontuais no setor de emergência, otimizando fluxos internos, ampliando a qualidade assistencial e segurança do paciente, o que impacta diretamente na rotatividade e lotação do setor; consiste na reunião multidisciplinar de 10 minutos, duas vezes ao dia, para comunicação entre vários setores do hospital na qual é utilizado um formulário pelo qual os responsáveis pela reunião fazem diversas perguntas aos coordenadores, envolvendo organização de equipes, abastecimento de insumos, medicamentos, equipamentos entre outros assuntos para identificar pendências prejudiciais à assistência e, principalmente, possíveis causas de atrasos na alta do paciente, bem como propor intervenções proativas (GOV, 2022).

Por fim, a última etapa consiste no controle e acompanhamento dos indicadores, a fim de garantir não só a perpetuação das melhorias, mas também possibilitar a verificação de uma melhoria contínua dos processos. Nesta etapa, existe um acompanhamento do projeto com o hospital por um período de 12 meses.

Analisando de forma geral o escopo do projeto, é possível identificar que o mapeamento do fluxo de valor é um ponto central abordado, uma vez que é aplicado em todos

os hospitais beneficiados, possibilita um aprofundamento nos problemas existentes e suas análises, bem como direciona e embasa as melhorias a serem aplicadas para a obtenção dos resultados desejados.

4.2 DESENVOLVIMENTO

A pesquisa para o presente trabalho contou com as seguintes etapas, que serão apresentadas nesta seção: Coleta de Dados, Tratamento de Dados, Análise Exploratória de Dados, Análise Qualitativa, que foi desenvolvida com base em entrevistas, e Discussão, na qual os resultados obtidos são discutidos.

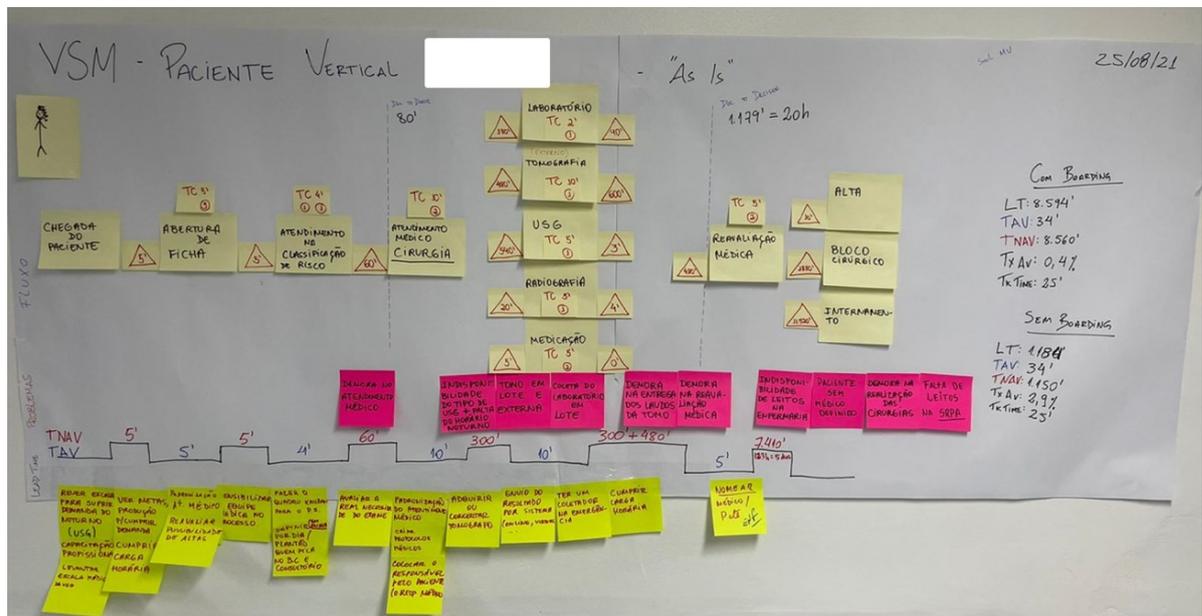
4.2.1 Coleta de Dados

Para esta primeira etapa do trabalho foi necessário realizar a coleta dos dados secundários que seriam utilizados para a pesquisa, sendo estes os mapeamentos do fluxo de valor elaborados na implementação do projeto *Lean* nas Emergências. Para viabilizar a coleta de dados, foi alinhado com a equipe do Hospital Sírio Libanês, principal responsável pelo projeto, como ela seria realizada e quais seriam os hospitais cujo mapeamento seria fornecido.

Foram selecionados hospitais de um mesmo ciclo do projeto, o cinco, que aconteceu no segundo semestre do ano de 2021, com o intuito de facilitar a comparação entre estes. Como estes mapeamentos não eram feitos utilizando um formato padrão, foi necessário alinhar com a dupla consultora de cada hospital para que os dados fossem repassados em um formato padrão definido pelas equipes, no Excel. Dos vinte mapeamentos existentes para o ciclo, oito foram disponibilizados, esta seleção definida de acordo com a disponibilidade da dupla de fazer o repasse dos dados.

Desta forma, os mapeamentos com os dados anteriores e posteriores à implementação do projeto foram passados dos seus mais diversos formatos, muitos deles em fotos, conforme Figura 15, para um formato padrão no Excel, o qual foi adaptado conforme a necessidade de cada mapeamento.

Figura 15 - Exemplo de mapeamento para ser adaptado



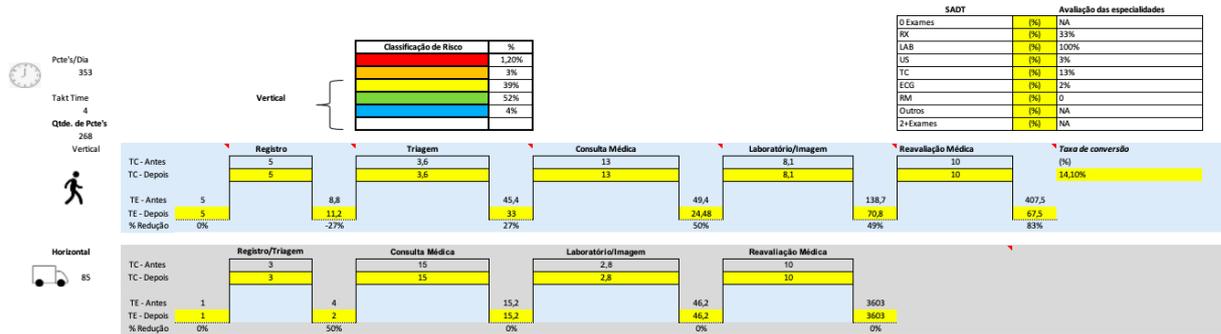
Fonte: Lean nas Emergências (2022)

Assim, foram fornecidos dados da demanda, o percentual das classificações das triagens, os tempos de ciclo dos processos, os tempos de espera, a taxa de conversão para internação, o percentual de pacientes que realizam cada tipo de exames e dados gerais do mapeamento, como *lead time* e taxa de agregação de valor. Para os dados alterados com o projeto, foi disponibilizada a situação anterior e posterior à implementação.

O mapeamento do fluxo é feito para duas famílias de pacientes: o vertical, que possui um quadro de menor gravidade, com classificações de risco de amarelo, verde, azul e branco, conseguindo se locomover com maior facilidade, e o horizontal, com quadro mais grave e classificação de risco de laranja e vermelho. Para este trabalho, foram analisados somente o fluxo de pacientes verticais.

Um exemplo do formato padrão de mapeamento disponibilizado com os dados mencionados pode ser visualizado na Figura 16.

Figura 16 - Mapeamento Padrão Disponibilizado



Fonte: Lean nas Emergências (2022)

4.2.2 Tratamento de Dados

Com todos os mapeamentos disponibilizados, a primeira ação foi de descaracterização dos nomes de cada hospital, adotando a nomenclatura de Hospital 1, Hospital 2, Hospital 3, Hospital 4, Hospital 5, Hospital 6, Hospital 7 e Hospital 8.

Posteriormente, foi feita a adaptação desses dados para que estes pudessem ser analisados de forma conjunta através do Excel. Para isto, inicialmente foi realizada uma equivalência entre os processos do fluxo de cada hospital quando estes, apesar de possuírem nomenclaturas distintas, se referiam ao mesmo tipo de processo.

Então, todos os processos de cada hospital foram analisados e comparados entre si, conforme mostra o Quadro 8, para fazer essa equivalência dos nomes de cada um.

Quadro 8 - Processos dos fluxos dos hospitais

Hospital	Processos							
Hospital 1	Recepção	Classificação de risco	Consultório	Laboratório/ Imagem	Reavaliação Médica			
Hospital 2	Totem	Recepção	Classificação	Atendimento médico	Exames	Reavaliação Médica	Exames 2	Avaliação Especialista
Hospital 3	Classificação	Abertura de ficha	Atendimento médico	Exames	Reavaliação	Especialidade (nova reavaliação)	Alta	
Hospital 4	Cadastro	Classificação de risco	Consultório	Exames	Medicação/ sutura	Interconsulta	Reavaliação médica	Internação/alta/ transferencia
Hospital 5	Registro	Triagem	Consulta Médica	Laboratório/ Imagem	Reavaliação Médica			
Hospital 6	Recepção	Triagem	Consultório	Posto de Medicação	Laboratório /Imagem	Reavaliação Médica	Alta Hospitalar	Internação
Hospital 7	Recepção	Triagem	Consultório	Posto de Medicação	Laboratório /Imagem	Reavaliação Médica	Alta	Internação
Hospital 8	Controle de Acesso	Classificação de risco	Abertura de Ficha	Consulta Médica	Laboratório /Imagem	Reavaliação Médica	Especialista	

Fonte: Autora

Um exemplo da adaptação de nomenclatura realizada pode ser visualizado no Quadro 9, que apresenta as diferentes denominações utilizadas em cada hospital para se referir ao processo da primeira consulta médica.

Quadro 9 - Exemplo de diferentes nomenclaturas para um mesmo processo

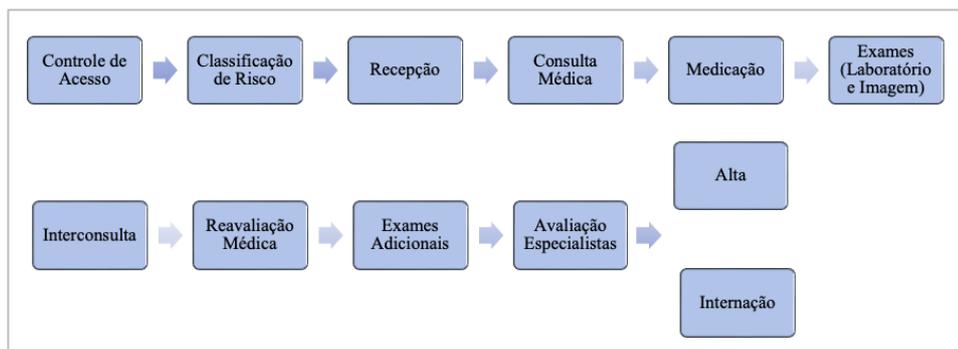
Hospital	Nomenclatura utilizada para a primeira consulta médica
Hospital 1	Consultório
Hospital 2	Atendimento médico
Hospital 3	Atendimento médico
Hospital 4	Consultório
Hospital 5	Consulta Médica
Hospital 6	Consultório
Hospital 7	Consultório
Hospital 8	Consulta Médica

Fonte: Autora

Neste caso apresentado no Quadro 9, a nomenclatura foi padronizada para “Consulta Médica”, e este foi o procedimento para os outros processos equivalentes.

Além disso, como existiam processos que não estavam presentes no fluxo de todos os hospitais, foi criado um fluxo com todos os processos mencionados nos mapeamentos, que pode ser visualizado na Figura 17, para que todos os dados pudessem ser compilados posteriormente e, quando não estivessem presentes naquele hospital, fosse sinalizado que aquele processo não se aplicava.

Figura 17 - Fluxo com todos os processos dos mapeamentos



Fonte: Autora

Assim, após essas modificações iniciais para possibilitar uma comparação entre os mapeamentos, todos os indicadores e dados de cada hospital foram centralizados em uma única aba da planilha, com uma linha por hospital. Para os dados referentes aos tempos de ciclo de cada processo e ao tempo de espera, foi feita uma padronização da nomenclatura, que pode ser visualizada no Quadro 10.

Quadro 10 - Padronização de Nomenclatura

Momento da Coleta		Tipo		Nomenclatura
EA	EF	TC	TE	(Momento da Coleta) Nome do Processo - Tipo
Estado atual: pré-implantação do projeto	Estado Futuro: pós-implantação do projeto	Tempo de Ciclo	Tempo de Espera (antecedente ao processo que lhe denomina)	Exemplo: "(EA) TE - Consulta Médica" Faz referência ao tempo de espera anterior ao processo Consulta Médica pré-implantação do projeto

Fonte: Autora

Dessa forma, foi possível unificar os dados do fluxo e indicadores em uma única aba, possibilitando as devidas comparações e facilitando a análise dos dados, conforme pode ser visualizado na Tabela 2, uma representação parcial do resultado desse tratamento dos dados.

Tabela 2 - Visualização parcial do resultado do tratamento de dados

Hospital	Pacientes por Dia	Takt Time	Número de Pacientes Verticais	(EA) TE - Controle de Acesso/ Totem	(EA) TE - Recepção	(EA) TE - Classificação de Risco
Hospital 1	57	25	2	NA	5	5
Hospital 2	132	11	114	1	10	60
Hospital 3	100	14	42	NA	15	15
Hospital 4	218	9	168	NA	1	8
Hospital 5	353	4	268	NA	5	8,8
Hospital 6	97	15	84	NA	-	10
Hospital 7	25	58	6	NA	0	15
Hospital 8	107	13	94	1	10	7

Fonte: Autora

4.2.3 Análise Exploratória de Dados

4.2.3.1 Processos do Fluxo

Inicialmente, antes de considerar análises comparativas entre os mapeamentos e hospitais, foi necessário considerar as diferenças nos processos de cada um deles, conforme mencionado na seção anterior, a fim de possibilitar uma comparação mais assertiva.

O MFV é uma ferramenta que permite certa flexibilidade nos processos representados de acordo com a necessidade. Dessa forma, mesmo as análises realizadas sendo feitas para mapeamentos em emergências em hospitais, todos com pacientes verticais, ainda assim existem diferenças nos processos colocados no fluxo. No Quadro 11 é possível visualizar os processos existentes em cada um dos hospitais analisados.

Quadro 11 - Processos no fluxo das unidades de análise

Hospital	Processos											
	Controle de Acesso	Classificação de Risco	Recepção	Consulta Médica	Medicação	Exames	Interconsulta	Reavaliação Médica	Exames Adicionais	Avaliação Especialista	Alta	Internação
Hospital 1		X	X	X		X		X				
Hospital 2	X	X	X	X		X		X	X	X		
Hospital 3		X	X	X		X		X		X	X	
Hospital 4		X	X	X	X	X	X	X			X	X
Hospital 5		X	X	X		X		X				
Hospital 6		X	X	X	X	X		X			X	X
Hospital 7		X	X	X	X	X		X			X	X
Hospital 8	X	X	X	X		X		X		X		

Fonte: Autora

Dessa forma, os processos com a coluna sinalizada em verde são aqueles coincidentes em todos os mapeamentos e, por este motivo, serão majoritariamente utilizados nas análises comparativas realizadas. O processo de Controle de Acesso, representado apenas em dois dos mapas, apresenta um baixo tempo de ciclo e baixo tempo de espera, não sendo muito representativo para o *lead time* total. O processo de medicação está presente somente em três

dos mapeamentos. O restante dos hospitais o representou em conjunto com o processo de Exames, de forma ponderada, uma vez que não eram todos os pacientes eram medicados, apenas um percentual deles.

A interconsulta, representada somente no fluxo de um único hospital e sendo um processo eliminado após o projeto, também não será analisada. Os processos de exames adicionais e avaliação de especialistas, por não serem um padrão para todos os pacientes, também não terão seus tempos de ciclo analisados individualmente.

Para os processos de internação e alta, existe uma certa discrepância nos mapeamentos quanto a representação desses dois processos e seus respectivos tempos de espera. Quatro dos hospitais representam somente o tempo de espera prévio a ambos os processos; como o tempo varia se o processo seguinte será a alta ou a internação, é feita uma ponderação para chegar no tempo inserido no mapeamento, considerando o percentual de pacientes que seguem cada um dos dois caminhos. Para outros hospitais, os tempos de ciclo e tempos de espera desses dois processos foram individualizados.

Considerando essas distinções, os tempos de ciclo desses processos não serão analisados individualmente, devido à sua indisponibilidade em algumas das unidades de análise. Ainda assim, como o tempo de espera para esses processos está presente em todos os mapeamentos e é um valor extremamente representativo para o *lead time*, estes serão analisados e, aqueles que representaram os tempos separadamente, serão ajustados com a ponderação deste para que a comparação seja possível.

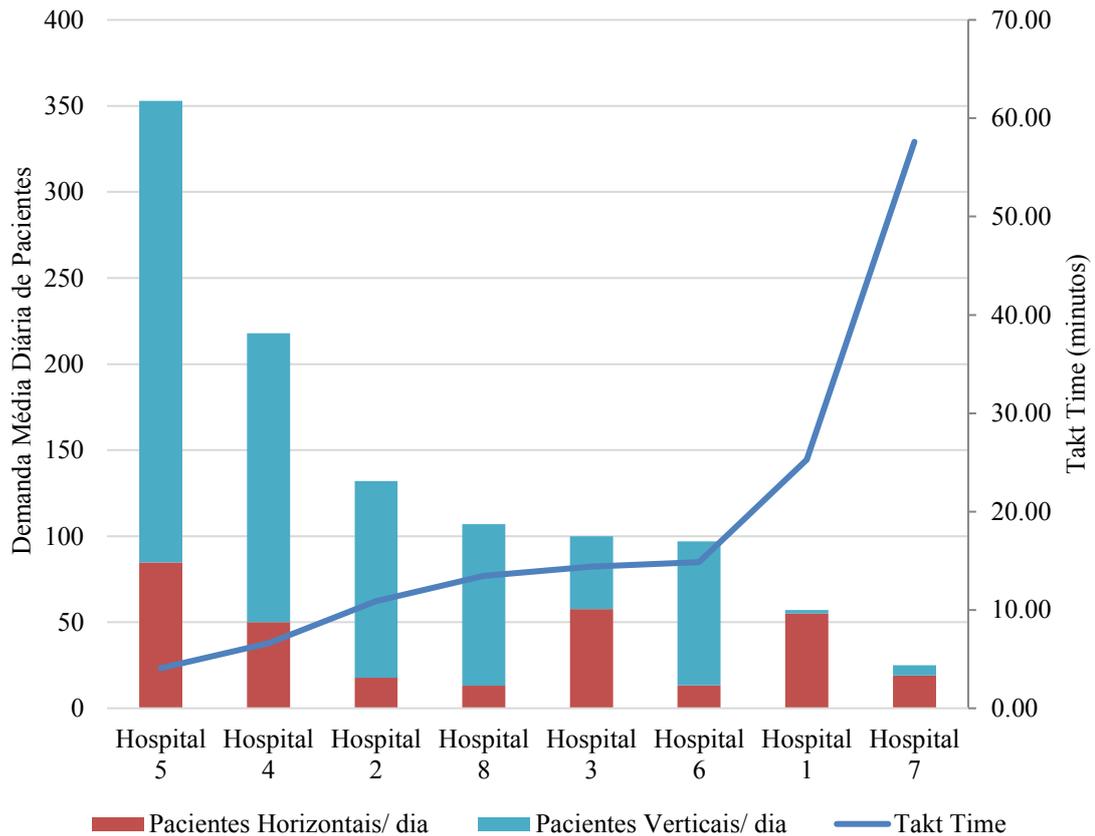
É importante ressaltar, ainda, que para as análises de *lead time*, todos os processos serão considerados, mas para a análise de tempo de ciclo, os processos considerados serão de Classificação de Risco, Recepção, Consulta Médica, Exames e Reavaliação Médica.

4.2.3.2 Demanda/ Takt Time

Com relação à demanda, foi avaliada a quantidade média de pacientes por dia de cada hospital e a representatividade do tipo de paciente (vertical ou horizontal). Avaliando essa quantidade total, dois apresentavam demanda menor que 60 pacientes por dia e, avaliando as classificações de pacientes recebidos, ambos recebem pacientes que são, em sua maioria, horizontais, ou seja, com um quadro de maior gravidade. Assim, considera-se que essas duas emergências são voltadas para casos mais sérios, existindo um controle de pacientes na entrada a fim de redirecionar casos de menor risco.

Quatro dos oito hospitais apresentaram uma demanda entre 90 e 200 pacientes por dia e dois apresentaram uma demanda de mais de 200 pacientes por dia. Nestes últimos, pacientes majoritariamente verticais, ou seja, recebem casos de menor gravidade, justificando a alta demanda. A demanda média diária por hospital pode ser visualizada no Figura 18.

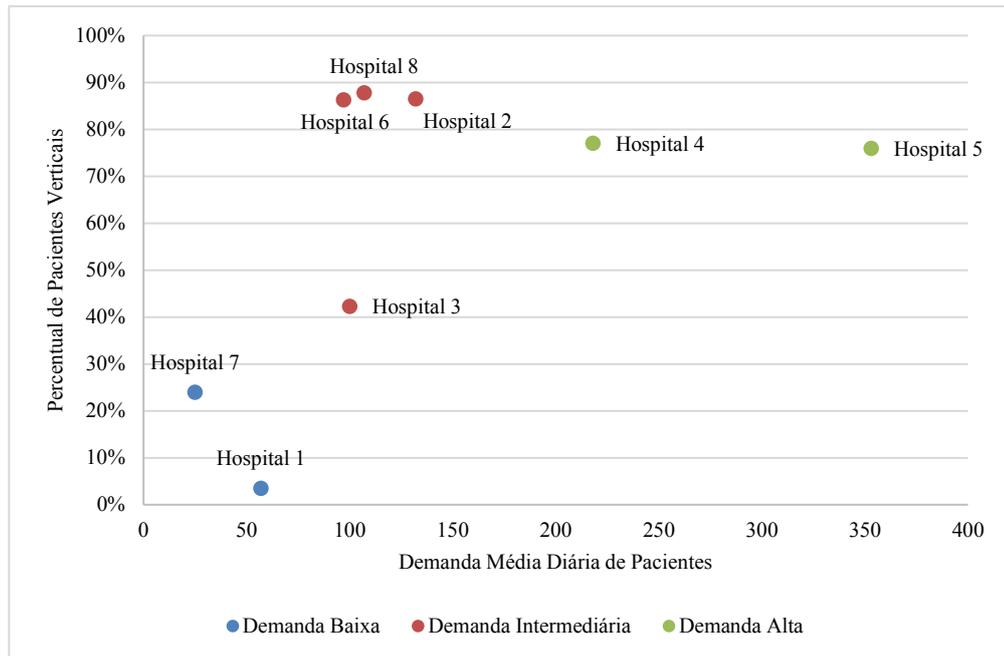
Figura 18 - Demanda Média Diária e *Takt Time* por Hospital



Fonte: Autora

Assim, com exceção dos hospitais de baixa demanda, que são hospitais direcionados para especialidades específicas, e do hospital 3, que apresenta uma divisão próxima entre pacientes horizontais e verticais, os outros recebem pacientes majoritariamente verticais, ou seja, casos de menor gravidade. O gráfico de dispersão considerando as variáveis de demanda média e percentual de pacientes verticais pode ser visualizado na Figura 19.

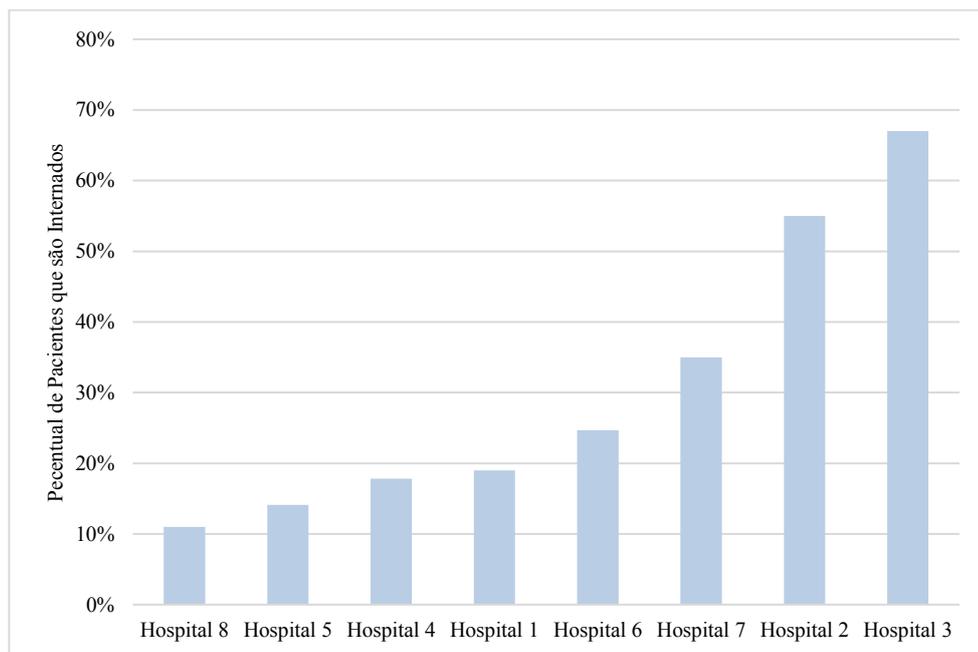
Figura 19 - Comparação da Demanda Média e Percentual de Pacientes Verticais



Fonte: Autora

Por fim, outro aspecto analisado com base na demanda foi a taxa de conversão para a internação dos pacientes verticais, que também está relacionada com a gravidade dos pacientes recebidos. A comparação dessa taxa pode ser observada no Figura 20.

Figura 20 - Taxa de Conversão para Internação



Fonte: Autora

Os hospitais com demanda alta apresentaram baixos percentuais de taxa de internação, confirmando que recebem casos de menor gravidade. Um resumo das classificações de Tipo de Demanda, Demanda e Taxa de Conversão para Internação pode ser visualizado na Tabela 3.

Tabela 3 - Classificação dos Hospitais

Hospital	Tipo	Demanda	Taxa de Conversão para Internação
Hospital 1	Majoritariamente Horizontal (> 75%)	Baixa (<60)	Baixa (até 20%)
Hospital 2	Majoritariamente Vertical (>75%)	Média (entre 90 e 200)	Alta (>50%)
Hospital 3	Distribuição Próxima (entre 40% e 60%)	Média (entre 90 e 200)	Alta (>50%)
Hospital 4	Majoritariamente Vertical (>75%)	Alta (> 200)	Baixa (até 20%)
Hospital 5	Majoritariamente Vertical (>75%)	Alta (> 200)	Baixa (até 20%)
Hospital 6	Majoritariamente Vertical (>75%)	Média (entre 90 e 200)	Média (entre 20% e 40%)
Hospital 7	Majoritariamente Horizontal (> 75%)	Baixa (<60)	Média (entre 20% e 40%)
Hospital 8	Majoritariamente Vertical (>75%)	Média (entre 90 e 200)	Baixa (até 20%)

Fonte: Autora

Para o cálculo do *takt time*, é utilizado o tempo disponível da emergência, por padrão de 24 horas/ dia para todos os hospitais, dividida pela quantidade média diária de pacientes. Como exemplo para o Hospital 2, tem-se:

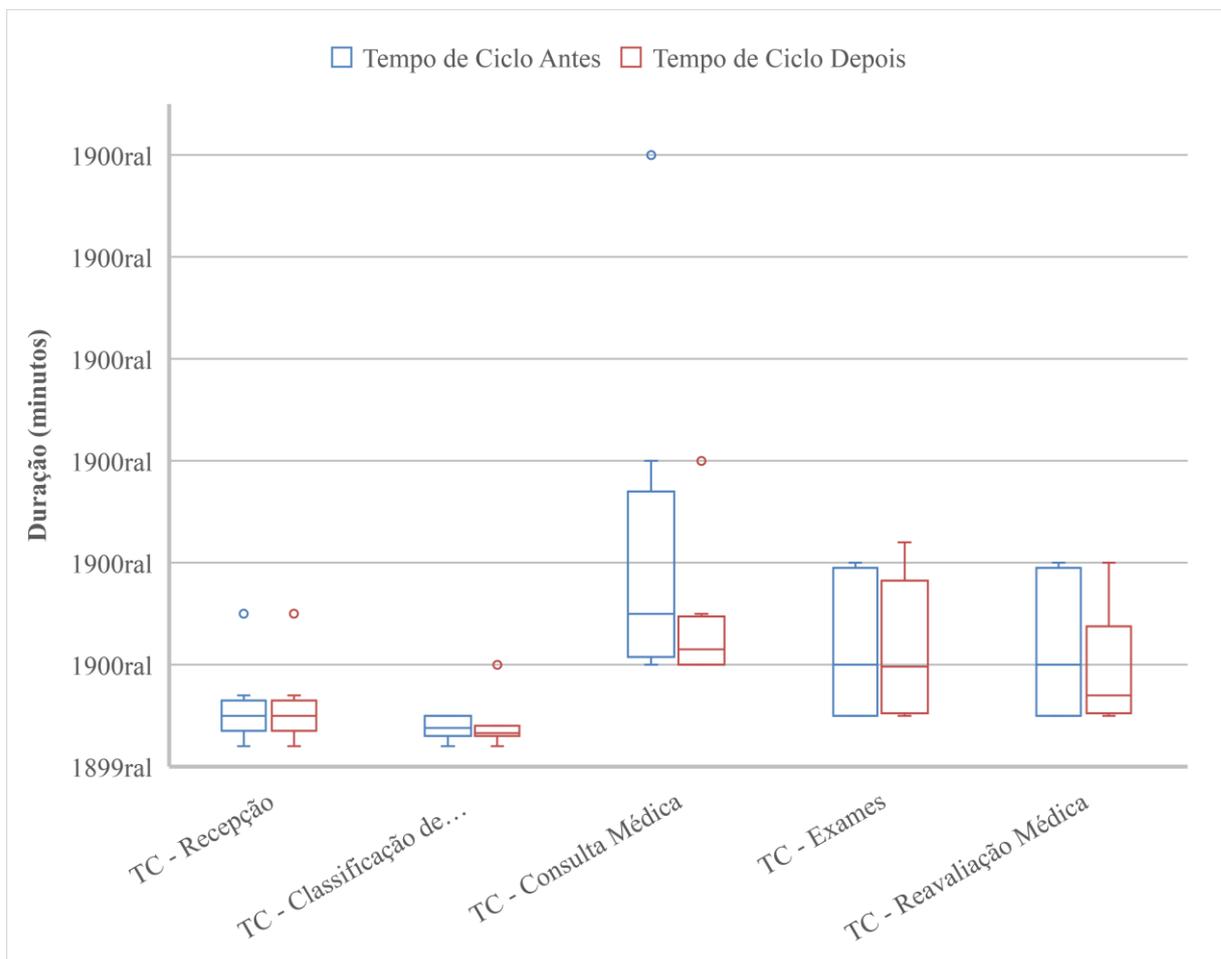
$$Takt\ time = \frac{24\ horas \times 60\ minutos}{132\ pacientes\ no\ dia} = 11\ minutos \quad (2)$$

Dessa forma, a cada 11 minutos deveria se finalizado o atendimento de um paciente, a fim de garantir o atendimento da demanda. É importante ressaltar, ainda, que o tempo disponível para todos os hospitais é o mesmo, de um dia completo, 1440 minutos. A representação do *takt time* pode ser visualizada, em conjunto com a demanda, na Figura 18, apresentada anteriormente. Ele é inversamente proporcional à demanda, variando da mesma forma que ela na comparação dos hospitais, uma vez que para todos, o tempo disponível é o mesmo, ou seja, para o cálculo do *takt time*, o numerador não varia e o denominador é a própria demanda.

4.2.3.3 Tempo de Ciclo

Para a análise do tempo de ciclo, foram considerados os processos coincidentes nos mapeamentos dos oito hospitais a fim de entender a variação dos tempos destes processos. Para isto, estes foram representados através de um gráfico no formato *Box Plot* com a situação anterior ao projeto e a situação após o projeto. Essa representação para os tempos de ciclo antes e depois podem ser visualizadas na Figura 21.

Figura 21 - Tempos de Ciclo Antes e Depois do Projeto



Fonte: Autora

Para os processos de Recepção e Classificação de Risco, é possível identificar um comportamento mais padrão dos tempos, com intervalos bem pequenos. No caso da Recepção, existiu um outlier nos dados, referente ao Hospital 3, tempo que não foi modificado após o projeto; no caso da triagem, o *outlier* existente, referente ao Hospital 7, sofreu redução com o

projeto, passando para 10 minutos, ainda assim um *outlier* se comparado ao restante dos tempos após a implementação do projeto.

Os processos de Consulta Médica, Exames e Reavaliação Médica apresentaram um intervalo interquartil maior, indicando uma maior dispersão dos dados; ainda assim, a análise com os tempos após a implantação do projeto indicou uma redução nesse intervalo e, por consequência, uma menor variabilidade nos dados, especialmente na Consulta Médica.

Ainda no caso da Consulta Médica, existiu um *outlier* bem discrepante dos demais dados, referente ao Hospital 1, que apresenta uma baixa demanda para pacientes verticais. Com a implementação do projeto, foi observado que este valor foi bem reduzido, ficando em 10 minutos, valor muito mais compatível com os outros apresentados. Essa redução gerou um novo *outlier* no tempo do Hospital 3, de tem o tempo de ciclo de consulta de 30 minutos e não sofreu alteração com o projeto.

O percentual de redução nos tempos de ciclo de cada processo também foi analisado para todos os hospitais; estes, contudo, são menos representativos no *lead time* total do paciente, conforme será discutido na próxima seção, e sua redução absoluta não é tão alta se comparada à redução dos tempos de espera. Na Tabela 4, os percentuais de redução nos tempos de ciclo podem ser visualizados, separados por processos e por hospital.

Tabela 4 - Percentuais de redução nos tempos de ciclo

Processo/ Hospital	Hospital 1	Hospital 2	Hospital 3	Hospital 4	Hospital 5	Hospital 6	Hospital 7	Hospital 8
TC - Controle de Acesso	NA	0%	NA	NA	NA	NA	NA	0%
TC - Classificação de Risco	20%	40%	0%	0%	0%	0%	33%	0%
TC - Recepção	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TC - Consulta Médica	83%	0%	0%	22%	0%	33%	0%	0%
TC - Medicação	NA	NA	NA	0%	NA	0%	0%	NA
TC - Exames (Laboratório/Imagens)	-20%	5%	48%	15%	0%	0%	0%	0%
TC - Interconsulta	NA	NA	NA	100%	NA	NA	NA	NA
TC - Reavaliação Médica	0%	25%	0%	56%	0%	-20%	40%	0%
TC - Exames Adicionais	NA	0%	NA	NA	NA	NA	NA	NA
TC - Avaliação Especialistas	NA	0%	0%	NA	NA	NA	NA	0%
TC - Alta	NA	NA	0%	NA	NA	0%	50%	NA
TC - Internação	NA	NA	NA	NA	NA	0%	14%	NA
Legenda	Processo não se aplica ao hospital							
	Tempo de ciclo sem alteração							
	Aumento no tempo de ciclo após o projeto							
	Redução no tempo de ciclo							

Fonte: Autora

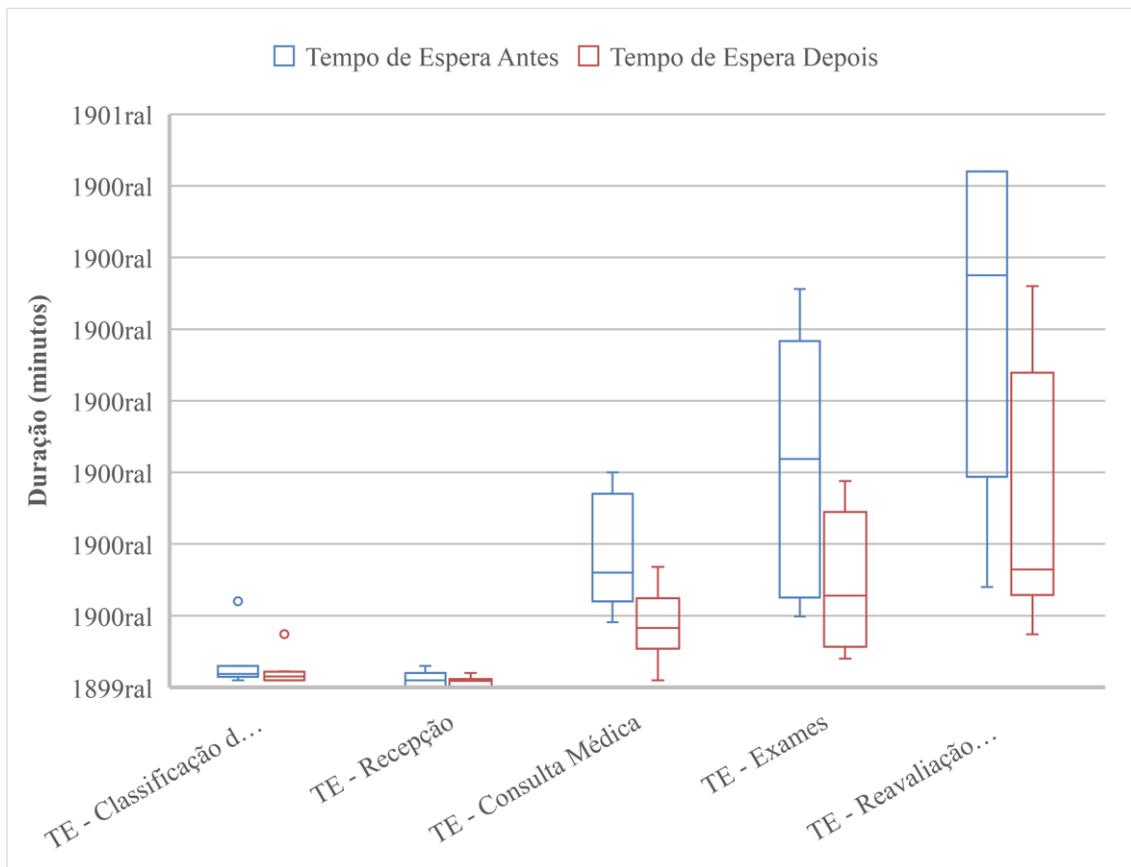
Com exceção do tempo de ciclo da Recepção, em todos os outros processos coincidentes (Classificação de Risco, Consulta Médica, Exames e Reavaliação Médica), três hospitais reduziram o tempo de ciclo após o projeto. No caso dos Exames e da Reavaliação Médica, dois hospitais distintos apresentaram um aumento no tempo de ciclo, sinalizado em vermelho. Ainda assim, analisando o percentual de redução nos tempos de ciclo, não foi

possível identificar um padrão mais bem estabelecido de redução; esta variou bastante conforme o hospital.

4.2.3.4 Tempo de Espera

Para a análise do tempo de espera, inicialmente foi realizado o mesmo procedimento dos tempos de ciclo, de inserir a duração antes e após o projeto, tornando possível a visualização da variação e a comparação dos tempos entre os hospitais. A representação dos tempos de espera pode ser visualizada na Figura 22.

Figura 22 - Tempos de Espera Antes e Depois do Projeto



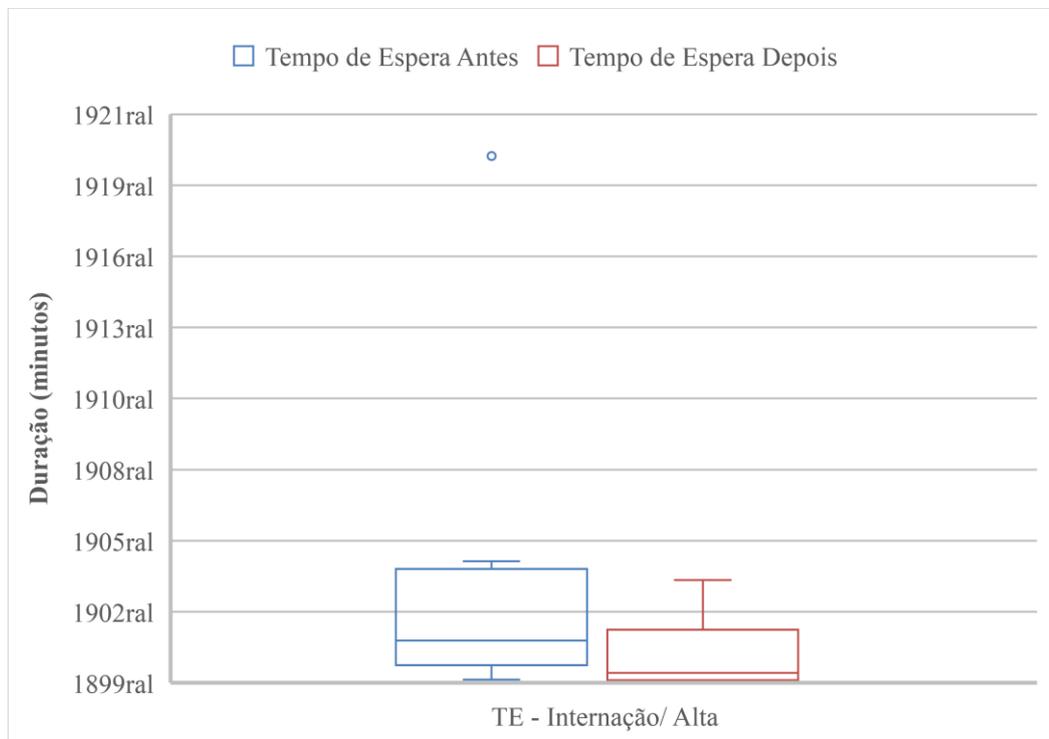
Fonte: Autora

Na representação do gráfico, não foi inserido um *outlier* do tempo de espera de Reavaliação Médica, a fim de não comprometer a visualização das informações devido ao eixo. Avaliando o gráfico, é possível identificar que, enquanto os tempos de espera da Classificação de Risco, Recepção e Consulta Médica apresentam intervalos interquartis menores,

principalmente após o projeto, os tempos de espera para Exames e para Reavaliação Médica apresentam uma diferença maior. Ainda assim, é possível verificar pelo gráfico que, com a implementação do projeto, a dispersão dos tempos reduziu-se na comparação da situação anterior e posterior ao projeto.

Para a avaliação do tempo de espera para Alta/ Internação, estes valores foram inseridos em um gráfico distinto, uma vez que sua duração é consideravelmente maior que a dos outros processos, tornando difícil sua visualização conjunta. Assim, a representação desse tempo pode ser visualizada na Figura 23.

Figura 23 - Tempos de Espera para Internação Antes e Depois do Projeto



Fonte: Autora

No caso do tempo de espera para Internação/ Alta, o intervalo interquartil também diminuiu na situação após o projeto, e o *outlier*, referente ao Hospital 1, deixou de existir.

O percentual de redução nos tempos de espera de cada processo também foi analisado para todos os hospitais. Em contraste com o que foi observado na redução dos tempos de ciclo, neste caso foi mais fácil identificar um padrão de redução. Todos os hospitais apresentaram redução nos tempos de espera para Alta/ Internação, Reavaliação Médica e Exames. Somente um não apresentou melhora no tempo de espera da Consulta Médica e dois apresentaram piora

no tempo de espera da Classificação de Risco. Na Tabela 5, os percentuais de redução nos tempos de espera podem ser visualizados, separados por processos e por hospital.

Tabela 5 - Percentuais de redução nos tempos de espera

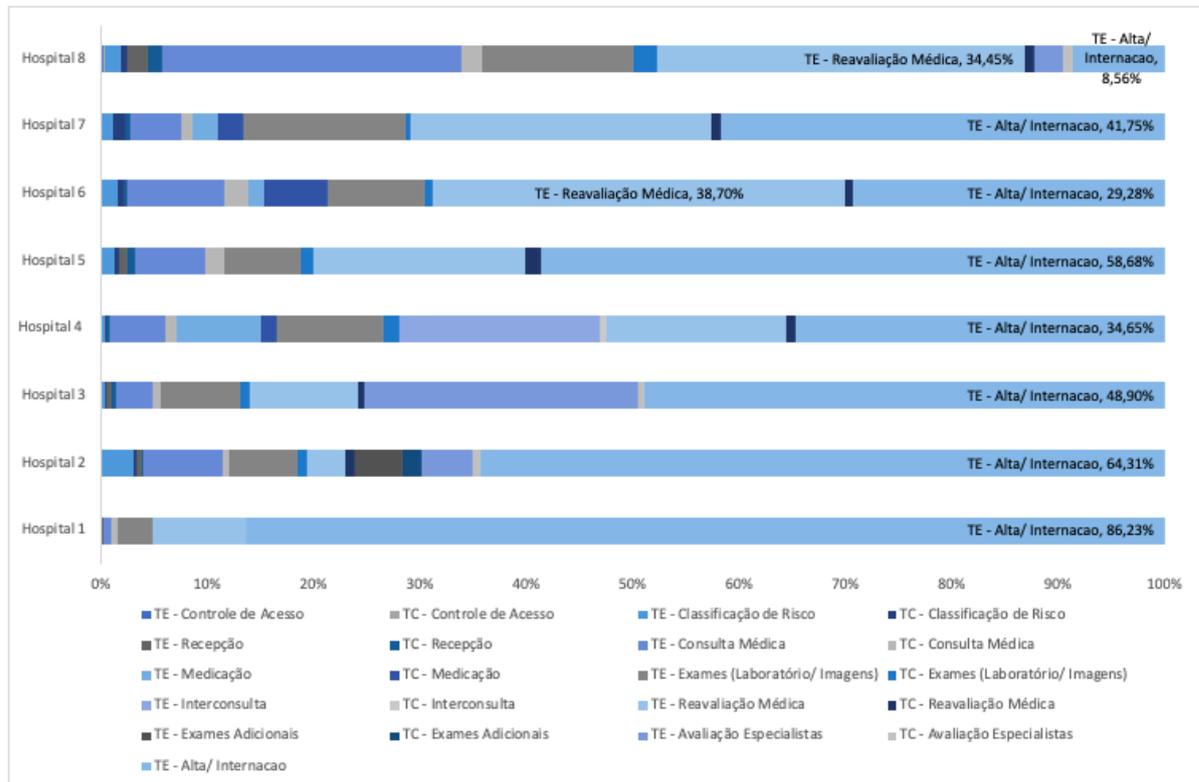
Processo/ Hospital	Hospital 1	Hospital 2	Hospital 3	Hospital 4	Hospital 5	Hospital 6	Hospital 7	Hospital 8	Média
TE - Controle de Acesso	NA	0%	NA	NA	NA	NA	NA	0%	0%
TE - Classificação de Risco	0%	38%	33%	38%	-27%	50%	67%	-43%	19%
TE - Recepção	0%	60%	33%	0%	0%	NA	NA	40%	22%
TE - Consulta Médica	50%	44%	78%	37%	27%	0%	92%	64%	49%
TE - Medicação	NA	NA	NA	44%	NA	0%	33%	NA	26%
TE - Exames (Laboratório/ Imagens)	93%	34%	44%	29%	51%	33%	58%	34%	47%
TE - Interconsulta	NA	NA	NA	100%	NA	NA	NA	NA	100%
TE - Reavaliação Médica	63%	10%	30%	88%	49%	51%	81%	45%	52%
TE - Exames Adicionais	NA	64%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	64%
TE - Avaliação Especialistas	NA	32%	90%	NA	NA	NA	NA	47%	56%
TE - Alta/ Internação	81%	32%	97%	68%	83%	90%	34%	31%	64%
Legenda	Tempo de espera não se aplica ao hospital								
	Tempo de espera sem alteração								
	Aumento no tempo de espera após o projeto								
	Redução no tempo de espera								

Fonte: Autora

4.2.3.5 Lead Time

Para a avaliação do *lead time*, a principal investigação realizada foi referente em quais eram os processos que mais impactavam no tempo total de permanência do paciente na internação. Em uma avaliação inicial, o tempo mais representativo para seis dos oito hospitais foi o tempo de espera para Alta/ Internação, conforme pode ser visualizado na Figura 24.

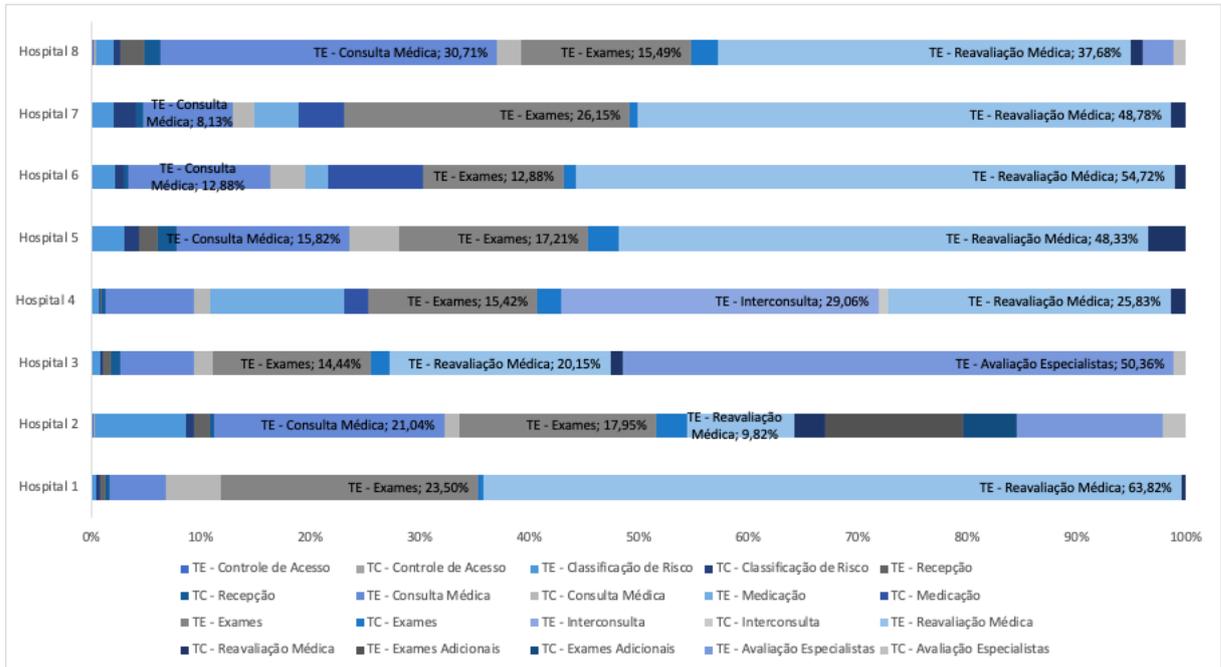
Figura 24 - Tempos mais representativos com a espera para Alta/ Internação



Fonte: Autora

Para avaliar de forma mais clara quais outros tempos impactavam no *lead time* dentro do fluxo além desse tempo de espera final, o mesmo gráfico foi feito desconsiderando o tempo de espera para Alta/ Internação, conforme pode ser visualizado na Figura 25.

Figura 25 - Tempos mais representativos sem a espera para Alta/ Internação



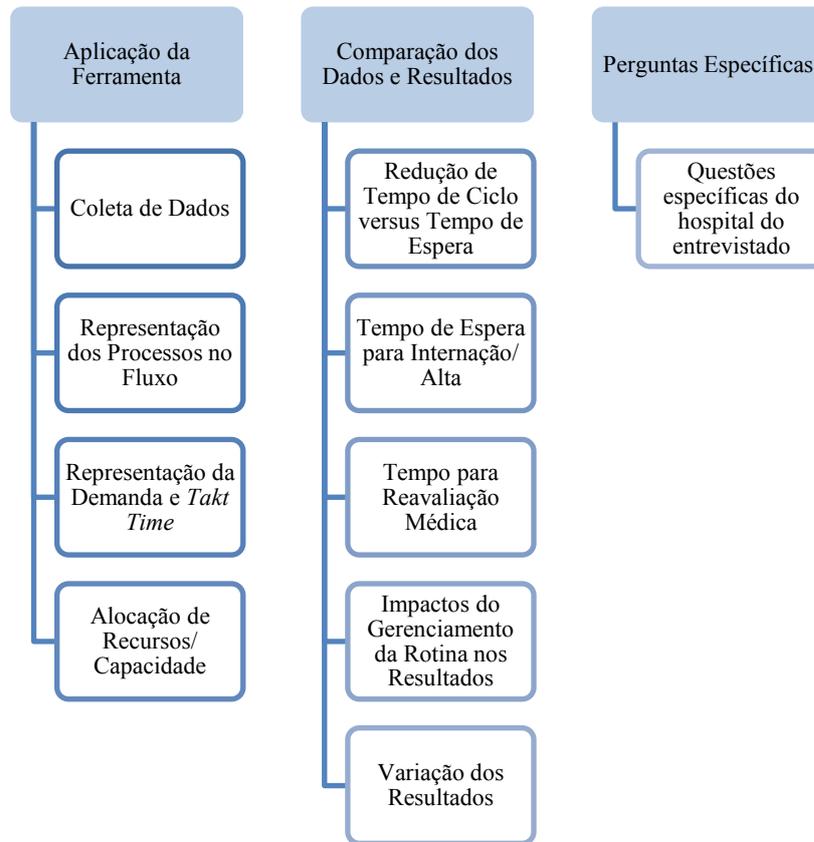
Fonte: Autora

Avaliando a representatividade de cada tempo, o tempo de espera para Reavaliação Médica foi o mais representativo para cinco dos oito hospitais. Além dele, o tempo de espera para Exames também foi bem representativo, em conjunto com o tempo de espera para Interconsulta, apresentado somente em um hospital, e o tempo de espera para a Avaliação de Especialistas, apresentado por três hospitais e muito representativo em um deles.

4.2.4 Análise Qualitativa

Com a análise inicial dos dados, foi possível identificar aspectos específicos a serem investigados com base nas comparações realizadas entre os hospitais, além de questionamentos direcionados relacionados à sua aplicação e aos resultados específicos obtidos nos hospitais. Com essas informações, a etapa seguinte foi a realização de entrevistas para a investigação desses aspectos, sinalizados na Figura 26.

Figura 26 - Tópicos para investigação nas entrevistas



Fonte: Autora

O primeiro aspecto investigado foi relacionado ao método utilizado pelo projeto para a aplicação do mapeamento do fluxo de valor com relação às seguintes informações:

- Coleta de dados: compreensão de como os tempos de espera e de ciclo, antes e depois da implementação do projeto, são coletados, uma vez que esse é um dado chave para o MFV;
- Representação dos processos no fluxo: a fim de compreender a decisão de quais processos incluir no fluxo, uma vez que, apesar de existirem os processos principais em comum nos hospitais analisados, existiram também diferenças entre eles em algumas representações;
- Representação da demanda e *takt time*: investigação com relação a como o *takt time* e a variabilidade da demanda ao longo de um único dia são considerados nos mapeamentos e nas melhorias aplicadas;
- Alocação de Recursos/ Capacidade: investigação com relação a como a questão da capacidade é considerada nos mapeamentos e considerações com relação à

redução do tempo de espera em um processo sem a redução do seu tempo de ciclo ou capacidade.

O segundo critério investigado foi referente às informações obtidas na análise inicial por meio da análise dos dados dos mapeamentos e melhorias, nos seguintes aspectos:

- Redução no tempo de ciclo versus tempo de espera: a fim de compreender por que existe um padrão de redução mais facilmente identificado nos tempos de espera, mas não nos tempos de ciclo;
- Tempo de espera para alta/ Internação: investigação com relação às principais ineficiências/ desperdícios nesse tempo, avaliado como o tempo mais representativo no *lead time* do paciente na maior parte dos hospitais analisados, e as contramedidas utilizadas para a sua redução;
- Tempo para reavaliação médica: investigação com relação às principais ineficiências/ desperdícios nesse tempo, também avaliado como um dos mais representativos;
- Variação dos resultados: investigação e levantamento de hipóteses com relação à variação do percentual de melhoria nos hospitais.

No tópico de perguntas específicas, foram avaliados aspectos e características específicas da unidade de análise na qual o entrevistado foi responsável pelo projeto, com relação ao perfil de demanda e aos impactos desta no estado atual do hospital, bem como outros aspectos relevantes com base na análise inicial dos dados.

Determinados os aspectos a serem investigados, o passo seguinte consistiu na seleção dos entrevistados e suas respectivas unidades de análise. Para esta seleção, foram considerados os seguintes aspectos: área de formação dos consultores, a fim de englobar tanto um especialista em processos quanto alguém da área da saúde; unidades de análise que possuem aspectos específicos a serem investigados; por fim, a própria disponibilidade dos consultores para a realização das entrevistas. Outra consideração importante é de que, como o projeto segue um escopo bem definido e os consultores recebem o mesmo treinamento, além de já terem realizado projetos em diversos hospitais além dos estudados neste trabalho, entendeu-se que não seria necessária uma amostragem tão grande a fim de compreender os aspectos levantados.

Para a realização das entrevistas, utilizou-se as plataformas *Teams* e *Google Meets*, com duração média de uma hora, e o áudio gravado a fim de possibilitar a gestão do conhecimento de todo o conteúdo da conversa para posterior análise. As características dos

profissionais entrevistados e suas respectivas unidades de análise podem ser visualizadas no Quadro 12.

Quadro 12 - Perfil dos Entrevistados e das suas Unidades de Análise

Entrevistado	Formação	Experiência na Área	Hospital de Realização do Projeto	Características Gerais do Hospital
Entrevistado 1	Engenheiro de Materiais	Em melhoria de processos e Lean, 10 anos; na área da saúde, 2 anos	Hospital 8	Demanda média, majoritariamente vertical, menor taxa de internação
			Hospital 5	Demanda média, majoritariamente vertical, menor taxa de internação
Entrevistado 2	Médico Cirurgião Urologista	Em gestão hospitalar, 25 anos; especificamente com <i>Lean</i> e MFV, 3 anos	Hospital 1	Demanda baixa (menor dentre os analisados), majoritariamente horizontal, taxa de conversão para internação baixa
Entrevistado 3	Enfermeira	Em gestão, 6 anos; em qualidade na área da saúde, 4 anos; especificamente em <i>Lean</i> , 2 anos		

Fonte: Autora

O formato das entrevistas foi semiestruturado: existia uma linha de dez perguntas elaboradas previamente, descritas no Quadro 13, a fim de guiar a linha lógica da conversa e garantir a coleta dos insumos necessários, mas possibilitando uma flexibilidade para aprofundamento em determinados tópicos conforme avaliação de necessidade da entrevistadora. As perguntas foram divididas em blocos, conforme a divisão dos tópicos para investigação sinalizados na Figura 26.

Quadro 13 - Perguntas da Entrevista

NÚMERO	PERGUNTA
BLOCO 1 - APLICAÇÃO DA FERRAMENTA	
1	A primeira etapa do projeto é a parte de coleta de dados. Como foi realizada a coleta inicial dos dados (tempos de ciclo, tempos de espera, demanda e percentual de triagem)? E a coleta após a implementação? Existe alguma dificuldade nessa parte em questão dos sistemas e informações disponíveis? E com relação ao curto tempo de projeto?
2	Existe certa flexibilidade na representação dos processos no fluxo na aplicação do MFV. Dentre os mapeamentos analisados, os processos coincidentes foram Recepção, Classificação de Risco, Consulta Médica, Exames e Reavaliação Médica, mas existiram hospitais que retrataram outros processos, como avaliação de especialistas e medicação. Quais foram os motivos para essa decisão? Quais os impactos disso nas análises obtidas a partir do mapeamento?
3	Atualmente vocês trabalham com uma demanda média diária e o <i>takt time</i> calculado a partir dela. Como você acredita que essa consideração afeta a representação dos processos e tempos de espera no MFV?
4	Como vocês representam a alocação de recursos/ capacidade de cada processo no mapeamento? É algo que de alguma forma é alterado com o projeto? Quais são as estratégias para reduzir o tempo de ciclo sem reduzir o tempo de espera?
BLOCO 2 - COMPARAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS	
5	Foi mais fácil identificar um padrão de melhoria nos tempos de espera do que para os tempos de ciclo; para o tempo de ciclo, foi difícil identificar um padrão analisando onde reduziu e onde não reduziu. Considerando a sua experiência nos projetos, você teria alguma hipótese do motivo?
6	Dos oito hospitais, seis apresentaram o tempo de espera para internação como período mais representativo no <i>Lead Time</i> total. Quais são as principais ineficiências/ desperdícios nesse processo?
7	Ainda com relação a esse tempo de espera anterior à alta/ internação, foi possível identificar uma redução alta desse tempo em todos os hospitais analisados quais foram as contramedidas implementadas? Como foi possível reduzir de forma tão significativa esse valor sem alterar o número de leitos disponíveis?
8	Analisando os processos dentro do fluxo, outro processo representativo no fluxo é o tempo de espera antes da reavaliação médica e antes dos exames. Quais são os motivos atrelados a isso? Existe alguma relação com os resultados dos exames requeridos? Quais foram as contramedidas aplicadas?
BLOCO 3 – PERGUNTAS ESPECÍFICAS	
9	Pergunta referente ao perfil de demanda do hospital no qual o correspondente realizou projeto.
10	Pergunta referente aos principais resultados obtidos no hospital do correspondente e/ou as diferenças na comparação com os outros hospitais.

Fonte: Autora

4.2.4.1 Bloco 1: Aplicação da Ferramenta

Com relação à aplicação da ferramenta, o primeiro questionamento foi relacionado ao procedimento de coleta de dados, especialmente para o tempo de espera e o tempo de ciclo, uma vez que estes são a base para a aplicação do MFV. Esta coleta é feita primeiramente entendendo as percepções dos colaboradores da emergência quando aos tempos de cada processo e seus tempos de espera, com o objetivo de possibilitar um entendimento inicial e até mesmo levantar questionamentos quanto a possíveis discrepâncias encontradas nas visões fornecidas. Realizado esse levantamento inicial, essas informações são colocadas em prova no *gemba*, por meio de uma pessoa que fica com a função de coletar esses tempos no período de uma a duas semanas.

Dos valores obtidos, considera-se normalmente a média ou mediana, e esses valores são inseridos no mapeamento. É importante ressaltar, ainda, que essa parte inicial de diagnóstico e coleta de dados é feita por uma equipe diferente da equipe que executou o projeto, em um momento inicial, e que a grande maioria dos hospitais analisados não possui qualquer tipo de sistema para realizar essa coleta ou possuem um sistema que é subutilizado; em muitos dos casos, esses tempos nunca foram acompanhados ou mensurados.

Quanto à representação dos processos no fluxo, estes são definidos buscando-se representar o perfil do paciente mais comum a passar pelo hospital. Como o perfil da demanda de cada hospital foi diferente, esses processos variaram em alguns aspectos. No caso da avaliação de especialista, por exemplo, esta é representada quando acontece de forma recorrente com a maior parte dos pacientes. No caso específico dos Exames, como varia muito o tempo e a quantidade de exames que cada paciente passa, a estratégia para utilizar esse tempo no mapeamento é de ponderar o seu tempo de espera e o seu tempo de ciclo conforme o percentual de pacientes que passa por cada exame e seus respectivos tempos de espera e de ciclo. Um exemplo da distribuição de exames para o Hospital 1 pode ser visualizado na Tabela 6.

Tabela 6 - Exemplo de percentual de pacientes que passam por cada tipo de exame

Exames	Percentual de Pacientes que Passam pelo Exame
Raio X	40%
Laboratório	60%
Ultrassom	35%
Tomografia Computadorizada	35%
Eletrocardiograma	0%
Ressonância Magnética	0%
Outros	2%

Fonte: Autora

Cada um desses exames tem seu próprio tempo de espera e de ciclo, e estes são ponderados com base no percentual de pacientes que passam por cada um e os valores dessa ponderação são os que vão para o mapeamento.

A representação da Medicação, por exemplo, só ocorreu em três dos hospitais analisados, para o qual todos os pacientes, de forma geral, passavam por ela. Quando apenas uma parte passa, esse processo é ponderado em conjunto com os processos de exames, seguindo o percentual médio de pacientes que passa pelo processo.

Com relação ao *takt time*, seu cálculo é representado no MFV considerando a demanda média diária e ele é utilizado para repassar o conceito aos hospitais e fazer uma comparação geral com os tempos de ciclo; ainda assim, entende-se que, por considerar a média, ele nem sempre corresponderá à realidade em determinado momento do dia do hospital, e esse aspecto, apesar de não representado no mapeamento, é avaliado no projeto, visando garantir estratégias para lidar com os picos e vales de demanda, como o *fast track*, que será detalhado no Bloco 2.

No caso da representação da capacidade de cada processo, estes são representados na versão completa do mapeamento realizada, com a capacidade de atendimento do processo por hora, e essa capacidade é associada com o *takt time* para o entendimento do gargalo. O projeto não altera a capacidade do hospital, mas sim com remanejamentos de escala em horários de pico, mas são indicações e discussão em conjunto com a diretoria e nem sempre facilmente aplicadas.

4.2.4.2 Bloco 2: Comparação dos Dados e Resultados

O primeiro aspecto investigado foi a redução no tempo de ciclo se comparada ao tempo de espera. Conforme observado na análise inicial, os tempos de espera acabam sendo muito mais representativos no lead time se comparados aos tempos de ciclo; assim, o foco dos projetos está muito mais voltado para a identificação dos desperdícios existentes no tempo de espera do que no tempo de ciclo de fato, conforme será especificado nas contramedidas aplicadas. Além disso, o poder de atuação do consultor dentro de um processo específico é mais difícil; estes são avaliados somente quando representam um gargalo muito grande se comparado à demanda.

Posteriormente, foi investigado o tempo de espera final nos mapeamentos, anterior à alta ou à internação, e o mais representativo para o *lead time* em seis dos oito mapeamentos realizados. Antes das investigações dos motivos, é importante ressaltar que esse tempo final também é uma ponderação que considera o percentual de pacientes que têm alta e seu respectivo tempo de espera, em conjunto com o percentual de pacientes que são internados e seu respectivo tempo de espera para um leito.

Ainda que com essa ponderação, a representatividade desse tempo é muito alta, e ela se deve a, majoritariamente, fatores relacionados à alta. Um deles é a sua imprevisibilidade: o paciente e o próprio médico só saberão da alta no dia que ela será dada e, dependendo dos procedimentos necessários, isso pode gerar um atraso até que ela seja, de fato, concretizada. Outro aspecto muito relevante é a própria despriorização da alta dos pacientes que estão internados em leitos, uma vez que, como eles estão em um estado menos crítico, próximos de liberação, acabam sendo deixados para o final de turnos, também gerando demora para a execução da alta e, por consequência, da liberação de leitos para os pacientes que estão aguardando internação nas emergências.

Analisando os próprios leitos de UTI como exemplo: quando um paciente recebe alta da UTI mas não existem leitos vagos de enfermaria, ele acaba permanecendo mais tempo na unidade intensiva e, além de ocupar esse espaço que poderia ser ocupado por outro paciente que está aguardando, corre o risco de reinfecção, eliminando, assim, sua possibilidade de alta naquele momento.

As principais contramedidas aplicadas no projeto para lidar com essas questões são:

- Conscientização com relação à importância de planejamento e prioridade da alta: garantir o entendimento por parte de todos os colaboradores de que a alta é, de fato, uma prioridade, uma vez que é ela que possibilita que a fila ande de

forma mais acelerada, ou seja, que pacientes não tenham de aguardar tanto tempo na emergência por um leito. Para isso, o próprio mapeamento do fluxo de valor se torna importante para possibilitar que eles compreendam a relevância desse tempo no fluxo do paciente;

- *Kanban*: ferramenta para acompanhar o tempo de internação do paciente de forma individual, em conjunto com a previsão da alta dele, a fim de acompanhar quando o tempo está passando do previsto;
- *Kamishibai*: gestão visual na qual são inseridos os pacientes que terão alta naquele dia e as pendências de todas as áreas (enfermaria, fisioterapia, médico, etc). Quando a pendência for concluída, ela ficará verde, e quando ainda estiver pendente, ela ficará vermelha, tornando fácil a visualização de quem já pode ter alta e das atividades que ainda devem ser feitas para aqueles que ainda não podem;
- *Daily Huddle*: reunião de gerenciamento da rotina, ocorrendo normalmente entre a troca de turnos, para comunicação com relação à capacidade atual de leitos e a quantidade de pacientes aguardando leitos, a fim de avaliar possíveis contramedidas para equilibrar os dois fatores.

Considerando os processos do fluxo em si, um dos processos mais representativos foi o tempo de espera antes da Reavaliação Médica e após os Exames. Questionando com relação ao motivo, foram levantadas as seguintes ineficiências que impactam nesse tempo:

- O foco inicial é muito maior nos processos iniciais do fluxo, sendo eles a parte de recepção/ classificação de risco e consulta médica; com o controle focado nesse início, a parte de reavaliação médica não recebe tanta atenção;
- Dificuldades relacionadas ao fluxo de informação, normalmente físico pela ficha do paciente, para repasse de informação e sinalização do fim de um processo e quando o paciente já está pronto para o processo seguinte;
- Quantidade elevada de pedidos de exames, mesmo para classificações de risco menos graves, gerando uma maior carga nesse processo e um maior tempo de espera para os resultados dos exames;
- Aguardo para formação de lotes para levar os exames para laboratório, quando estes estão mais distantes das emergências.

Como estratégias para reduzir esse tempo de espera, foram citados:

- Da mesma forma que na alta, são implementados *kanbans* para o acompanhamento do tempo ao longo da emergência, inclusive na parte de reavaliação;
- Implementação da função de “fluxista”: função adicionada às atividades já existentes do colaborador e possui a finalidade de garantir que alguém acompanhe e observe o fluxo de cada paciente, normalmente através do *kanban*, e tome ações conforme os tempos de espera se mostrem muito elevados;
- *Fast Track*: estratégia de criar um “fluxo mais rápido” para pacientes de baixo risco, que tem um tratamento menos complexo e mais rápido, como forma de separá-los do fluxo de pacientes de maior gravidade e passando-os de forma mais rápida pelo fluxo. Para essa execução, normalmente é colocado um médico mais experiente no começo do fluxo, em horários de pico, para que ele já consiga definir a gravidade do paciente e um tratamento direcionado para ele;
- “Cardápio de Exames”: também relacionado com o *fast track*, consiste na pré-definição dos tipos de exames possíveis para os pacientes segundo a sua classificação de triagem; apesar do médico ainda ter a autonomia de solicitar exames além do indicado, quando isso é feito o paciente muda sua classificação de risco e passa a ser considerado “amarelo”.

4.2.4.3 Bloco 3: Perguntas Específicas

Por fim, no Bloco 3, alguns aspectos específicos dos hospitais que os entrevistados fizeram parte do projeto foram analisados.

O Hospital 1 apresentou a menor demanda dentre os oito avaliados, além do menor percentual de pacientes verticais. O motivo para isto é o fato dele ser um hospital de referência, com apenas 3% de porta aberta. Ainda assim, este era um hospital que sofria também com superlotação, pois, por ser um hospital de especialidades, mesmo com um volume menor de demanda existe um grande percentual de pacientes com maior gravidade.

O tempo de espera para o processo de Avaliação de Especialistas, presentes nesse hospital, também acabou sendo muito representativo justamente pelo fato de que especialistas

normalmente não estão de plantão, sendo necessário chamá-los e aguardar a sua chegada. Assim, ainda que não seja um número tão alto de pacientes que passam por essa avaliação, seu longo tempo de espera acaba tornando esse valor representativo.

O Hospital 8, por sua vez, foi o único que não apresentou o tempo de espera para alta/internação como o mais representativo. Isto ocorreu devido à sua baixa taxa de internação, a menor dentre todos os hospitais analisados. Dessa forma, como esse tempo de espera é uma média ponderada do tempo de espera para a internação, bem mais representativo, e o tempo de espera para a alta, menos representativo, esse valor não ficou tão alto devido ao baixo percentual de pacientes que vão para a internação.

4.3 DISCUSSÃO

4.3.1 Avaliação da Aplicação da Ferramenta

No desenvolvimento do trabalho, foi possível compreender como o Mapeamento do Fluxo de Valor é aplicado pelo projeto *Lean* nas Emergências. Ainda que existam determinadas variações de um projeto para o outro, sua aplicação é, de forma geral, bem semelhante nos diferentes hospitais.

Com relação à coleta de dados, especificamente à coleta de tempos, este representa uma parte crítica com relação à aplicação do MFV, uma vez que a grande maioria dos hospitais participantes do projeto não possuem um sistema para a coleta de informações ou sequer possuem o costume de acompanhá-las. Portanto, a coleta de tempo e criação de indicadores como *lead time* é feita do zero, sem uma base de dados para extrair o histórico de informações. Ela é inicialmente empírica, com posterior coleta de tempos na emergência, sendo o passo inicial para o entendimento geral dos dados, mas que pode ser aperfeiçoada com a maturidade do hospital, garantindo informações mais precisas.

Ainda assim, essa etapa é de extrema importância no projeto a fim de possibilitar a visualização inicial dos problemas e começar a mensurar, de fato, a jornada do paciente ao passar pela emergência.

Outro aspecto relevante é a representação da capacidade de cada processo, em conjunto com o acompanhamento do tempo de ciclo. Apesar de ser um critério não representado na versão dos mapeamentos disponibilizada para análise, este é um valor coletado por processo

e possibilita a comparação da capacidade do processo com a demanda de pacientes, possibilitando uma visão mais clara de onde estão localizados os processos gargalo.

No que diz respeito ao *takt time* e à variação de demanda ao longo do dia, entende-se que o ideal seria a avaliação do indicador de forma separada em diferentes momentos do dia, conforme a distribuição da demanda em picos e vales. Dessa forma, seria possível comparar a capacidade de cada processo e o *takt time* de momentos específicos do dia, a fim de garantir que estes estão equivalentes e, caso não estejam, para que sejam tomadas ações com o objetivo de suprir esse desequilíbrio entre demanda e capacidade através da realocação de recursos e aceleração de processos em estratégias como o *fast track*. Ainda que esses aspectos hoje sejam avaliados dentro do projeto, essa avaliação não está contida no mapeamento em si.

Outra questão relevante, levantada nas entrevistas como um dos pontos de ineficiência, é o fluxo de informação: ele não foi representado nos mapeamentos fornecidos, que apresentaram um foco mais voltado para o processo. Ainda que o fluxo de informações seja um ponto de atuação no projeto, sua representação no mapeamento do estado atual auxiliaria a entender onde estão os principais problemas desse fluxo, sendo ele físico ou digital, bem como auxiliar no embasamento para a proposição de melhorias.

É importante ressaltar também que o mapa do fluxo de valor é uma ferramenta, sobretudo, de diagnóstico. Ela é capaz de apontar os principais pontos críticos que impactam no *lead time* do paciente, mas é necessária uma investigação de causa raiz dos problemas levantados nesses pontos, bem como das possíveis soluções para ele, respostas que não serão encontradas no MFV. Ainda assim, é uma ferramenta extremamente relevante para enxergar a situação atual do hospital e para ver o estado futuro e os resultados das melhorias aplicadas.

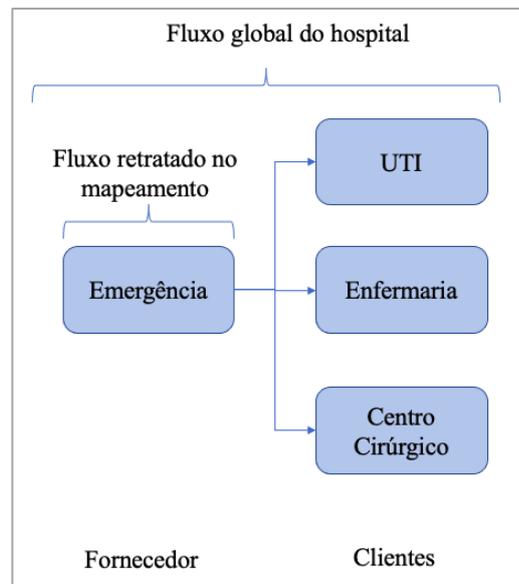
Quando o tempo curto para a aplicação do projeto é considerado, somado ao fato de que anteriormente a ele os tempos e a jornada do paciente em si não eram acompanhados, o MFV se torna ainda mais relevante para que não só para que a dupla de consultores tenha um bom entendimento da situação atual, mas principalmente os colaboradores do hospital. Com a ferramenta, todos terão uma visão geral dos tempos de espera e, por consequência, dos desperdícios existentes, entendendo sua representatividade na linha do tempo do paciente na emergência e, sobretudo, tendo as informações necessárias para levantar os problemas e suas causas raiz.

4.3.2 Avaliação de tempos representativos, resultados e contramedidas

Com base na análise quantitativa e na comparação dos mapeamentos, foi identificado que três dos principais processos mais representativos no *lead time* do paciente são o tempo de espera final, para internação/ alta, o tempo de espera para reavaliação médica e o tempo de espera para a realização de exames.

Com relação ao tempo de espera para a internação, o principal entendimento necessário é a relação da emergência com o restante do hospital: ela é a porta de entrada do hospital e um fluxo fornecedor para suas outras áreas, como o centro cirúrgico, a enfermaria ou até mesmo a UTI, conforme representação na Figura 27.

Figura 27 - Relação da emergência com os outros setores do hospital



Fonte: Autora

Para que o paciente consiga sair da emergência e ser internado na enfermaria, por exemplo, é necessário que outro paciente que está na enfermaria receba alta, liberando o seu leito, para que ele possa “puxar” o paciente que está aguardando. Ainda que o mapeamento realizado represente somente os processos da emergência, é necessário que dentro do projeto seja avaliada a capacidade dessas áreas subsequentes de receber a demanda dela, pois caso o contrário, ainda que o fluxo dentro da emergência seja otimizado, ainda assim existirá um alto tempo de espera no final. Com essa consideração, reitera-se a necessidade do projeto olhar

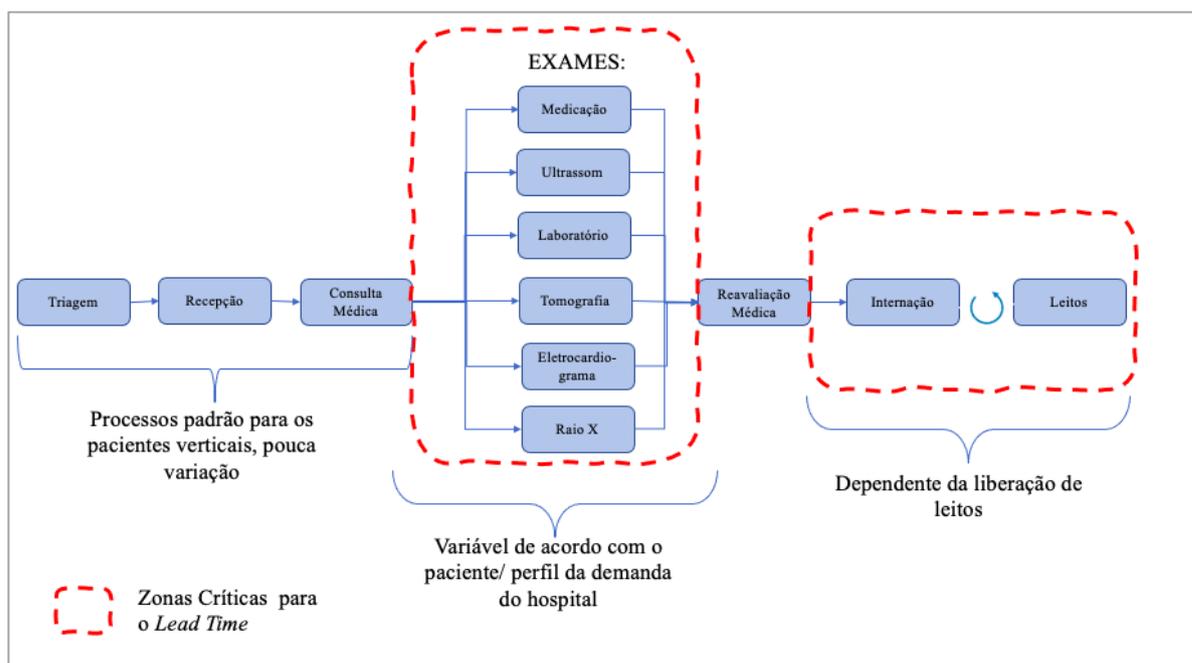
também essas áreas para a qual a emergência envia seus pacientes, apesar do mapeamento não as retratar.

Neste contexto, os principais problemas identificados nesse tempo de espera final são relacionados à alta de pacientes internados, e muito disso se deve ao fato de que estes são despriorizados em função de pacientes que ainda estão em quadros mais graves, justamente por essa falta de compreensão da relação de que, para que um paciente não precise mais aguardar um leito, é necessário que outro seja liberado. Dessa forma, em conjunto com diversas outras contramedidas aplicadas, uma das questões mais importantes para a redução desse tempo final de espera é o entendimento dessa relação. A frase citada em uma das entrevistas realizadas, “Dê alta até às dez e salve duas vidas”, exemplifica a importância da conscientização da ligação entre esses dois processos.

Com relação aos tempos de espera anteriores aos exames e anterior à reavaliação médica, estes estão muito relacionados com essa área do fluxo, na qual os processos que cada paciente passa começam a se diferenciar.

Apesar dos processos de Triagem, Recepção e Consulta Médica sejam, de forma geral, um padrão para todos os pacientes, os exames vão variar com base no seu quadro clínico e nos exames solicitados pelo médico, existindo um grande número de processos pelo qual ele pode percorrer a partir dali, conforme sinalizado na Figura 28.

Figura 28 - Áreas críticas no fluxo



Fonte: Autora

Essa variação do fluxo, bem como o pedido de exames desnecessários na etapa de consulta médica, além da reunificação do fluxo na etapa de reavaliação médica são aspectos que dificultam o fluxo de informação, normalmente físico, e geram altos tempos de espera anteriores aos exames e à reavaliação médica, este último também dependente do tempo de resultado dos exames.

Ainda com relação à Figura 28, os primeiros processos, mais padronizados para todos os pacientes, apresentam uma variação menor na comparação dos hospitais, conforme verificado na etapa de análise de dados. O processo de exame, por sua vez, já apresenta uma variação maior, tanto em seu tempo de ciclo quanto em seu tempo de espera anterior e posterior, uma vez que todos estes são calculados através da média ponderada dos pacientes que passam por cada tipo de exame e seus respectivos tempos, tornando o valor bem variável de acordo com o perfil da demanda do hospital, ou seja, se ele tende a receber pacientes de maior ou menor gravidade.

Com base nesse levantamento dos tempos mais representativos, a Tabela 7 foi desenvolvida com o objetivo de sumarizar as principais ineficiências identificadas ali, as contramedidas aplicadas, os hospitais que apresentaram redução no tempo e o percentual médio de redução dos hospitais avaliados.

Tabela 7 - Processos críticos e resultados

Área crítica	Representatividade média do tempo com relação ao lead time nos mapeamentos avaliados	Principais Desperdícios e Ineficiências Identificados	Contramedidas Aplicadas	Percentual de Hospitais que apresentaram redução no tempo	Percentual médio de redução
Tempo de espera para exames	17,88%	Quantidade muito alta de pedido de exames para pacientes de baixo risco; formação de lotes para levar exames ao laboratório	<i>Fast Track; Kanban; "Cardápio de Exames"</i>	100%	47%
Tempo de espera para reavaliação médica	38,64%	Fluxo de informação para identificar que o paciente precisa ser reavaliado; necessidade de aguardar os resultados dos exames	<i>Fluxista; Fast Track</i>	100%	52%
Tempo de espera para alta/internação	46,55%	Falta de previsibilidade da alta; despriorização da alta	<i>Kanban; Kamishibai; Daily Huddle</i>	100%	64%

Fonte: Autora

Com as contramedidas implementadas, foi possível identificar que em todos os hospitais analisados houve redução no tempo de espera dos processos mais representativos. Ainda assim, esse percentual de redução variou conforme o hospital, e algumas hipóteses levantadas foram:

- O apoio recebido da alta gestão do hospital: como o projeto não precisa de um patrocinador oficial ou o apoio da gestão para acontecer, a falta de apoio da alta gestão do hospital pode influenciar nos resultados obtidos no projeto, bem como ao comprometimento dos colaboradores em participar, implementar as

contramedidas e manter as melhorias mesmo após a finalização do projeto; para evitar essa situação, os stakeholders do projeto são mapeados logo no início, a fim de evitar esse tipo de dificuldade;

- Variação devido à coleta de dados: como a maior parte dos hospitais nunca havia coletado dados de tempo ou dos processos anteriormente ao projeto, não existia uma base de dados histórica, fazendo com que estes ficassem restritos ao período de coleta e podendo considerar alguma situação diferente do habitual na situação anterior ao projeto.

Além disso, outra dificuldade é a identificação do impacto de cada melhoria específica no hospital. Como o projeto tem uma curta duração e diversas melhorias são aplicadas simultaneamente, muitas de forma semelhante em todos os hospitais, é difícil identificar as causas específicas nas reduções de tempo, bem como quais contramedidas impactaram mais ou menos para o resultado. Somado a isso, muitas das contramedidas aplicadas apresentam impacto em mais de uma área do fluxo, como o *fast track*, tornando ainda mais difícil rastrear os motivos de redução.

Outra consideração importante a ser feita é que a grande parte dos hospitais na qual o projeto foi aplicado ainda não olhavam para o fluxo do paciente ou mediam os tempos associados a eles. Assim, como para a maioria dos casos era a primeira vez que os desperdícios estavam sendo mensurados e discutidos, naturalmente a redução de tempo se torna mais representativa se comparada a de um hospital que já possua alguma iniciativa de gestão nesse mesmo sentido, ainda que pequena.

Por fim, é importante ressaltar que o foco do projeto não é a redução do tempo de ciclo, mas sim em estratégias de gestão que auxiliem na melhor alocação dos recursos e eliminação de ineficiências. Considerando a área da saúde, existe uma grande dificuldade em atuar diretamente na redução de tempo de ciclo de um processo, tanto pelo fator humano envolvido, no caso de uma consulta médica, quanto pelo fato de existirem muito menos ineficiências ali. Um exemplo dessa situação é o exame de raio X: o tempo de ciclo dele é bem padronizado, mas os tempos relacionados à solicitação do exame, ao deslocamento do paciente até o local, ao fluxo de informação para o chamado dele e, no fim, o tempo para a liberação do laudo, são áreas de atuação com grande potencial de melhoria.

5 CONCLUSÕES

Apesar da filosofia *Lean* ter sua origem na manufatura, são visíveis os benefícios de sua aplicação nos mais diversos segmentos; ao avaliar sua aplicação na saúde, seus resultados se tornam ainda mais relevantes devido ao fator humano envolvido. Especificamente na saúde pública, que lida cotidianamente com superlotação e escassez de recursos, o *Lean* possibilita um olhar diferente para identificar desperdícios no fluxo do paciente, mensurá-los e definir contramedidas que ajudem a sua resolução.

Com essas considerações, o objetivo principal desse trabalho era de analisar a aplicação e resultados obtidos com o mapeamento do fluxo de valor (MFV) como ferramenta para a identificação de desperdícios e direcionamento a melhoria da jornada do paciente em hospitais públicos. A fim de cumprir este objetivo, a pesquisa incluiu os seguintes aspectos:

- Revisão bibliográfica referente ao *Lean*, especialmente na área da saúde, e da aplicação do mapeamento do fluxo de valor;
- Avaliação da aplicação do MFV na emergência de hospitais semelhantes às unidades de análise do estudo de caso;
- Análise quantitativa dos mapeamentos e seus dados para os oito hospitais públicos, com o objetivo de compará-los;
- Entrevistas com os responsáveis pela aplicação da ferramenta em três das unidades de análise a fim de analisar as contramedidas aplicadas e as ineficiências existentes;
- Por fim, um cruzamento das informações obtidas em entrevistas com a análise de dados a fim de tirar as devidas conclusões.

Com o desenvolvimento do trabalho, foi possível identificar quais são os processos mais representativos no *lead time* de um paciente na emergência de um hospital público, sendo em primeiro lugar o tempo de espera anterior à internação/ alta e em seguida os tempos de espera anteriores aos exames e posteriores a eles, antes da reavaliação médica. Além disso, foram investigadas as ineficiências existentes que contribuem com a sua longa duração desses tempos, sendo, no primeiro tempo citado, relacionado à falta de gestão e à despriorização no processo de alta na enfermaria e UTI para a liberação de leitos, necessária para “puxar” um paciente da emergência, e nos dois outros tempos, atreladas ao elevado número de exames

solicitados, além da bifurcação do fluxo nos diferentes tipos, com alteração para cada paciente, gerando uma dificuldade no fluxo de informação no momento que este deveria ser reunificado.

Posteriormente no estudo, foram levantados os resultados obtidos em cada hospital nessas zonas críticas, bem como as contramedidas aplicadas para reduzirem esses tempos de espera, sendo as principais delas: *fast track*, *kanbans*, *kamishibai*, *daily huddle* e a implementação da função de “fluxista”. Além disso, também foi possível o entendimento geral de como o perfil da demanda de cada hospital pode impactar no fluxo do seu paciente, de acordo com a sua gravidade.

Realizando uma comparação com a avaliação de aplicações do MFV em emergências semelhantes, é possível identificar uma semelhança no principal tempo de espera do fluxo: nas quatro aplicações avaliadas, o maior tempo de espera estava sempre relacionado ao processo de exames, anterior ou posterior a ele. Além disso, algumas ineficiências citadas foram relacionadas ao fluxo de informação nesse momento do fluxo, além da demora para os resultados dos exames e dificuldade em identificar os pacientes aguardando reavaliação. Estes pontos, por sua vez, condizem com os problemas levantados nos hospitais analisados.

Além disso, na avaliação das aplicações na literatura, a gestão visual também foi uma melhoria muito citada como forma de melhorar o fluxo de pacientes, uma vez que ajuda a visualizá-lo, tornando mais fácil identificar e resolver seus problemas.

Foi analisado também o método da aplicação do mapeamento do fluxo de valor nas unidades de análise, com o objetivo de avaliar seus pontos de melhoria. A coleta de dados representou um ponto de dificuldade devido à falta de registros anteriores e à falta ou subutilização de sistemas para auxiliar nessa coleta, a deixando em partes subordinada à experiência dos colaboradores e a uma coleta manual em um curto período de tempo. Além disso, a representação de um *takt time* constante também é outra dificuldade, uma vez que a demanda na emergência ao longo de um dia varia muito conforme o horário, tornando-o impreciso para algumas análises. Por fim, a não representação do fluxo de informações no mapa, uma vez que este é relevante para o entendimento e diagnóstico da situação atual e foi, inclusive, apontado como uma ineficiência.

Com relação aos pontos fortes da aplicação da ferramenta, o principal deles está relacionado a sua escalabilidade no método de aplicação, que possibilita a realização de um projeto curto, com prioridades claras através do MFV e que viabiliza a aplicação do *Lean* em uma grande quantidade de hospitais que nunca tiveram contato com a filosofia. Além disso, a representação de tempos ponderados de acordo com o perfil do paciente e volume da demanda

na etapa de exames e internação é uma forma efetiva para a representação da situação geral de um paciente que passa pela emergência, possibilitando uma visão panorâmica do cenário atual e tornando o mapeamento como um meio para conscientização e engajamento dos colaboradores para entender os problemas existentes e, sobretudo, resolvê-los.

Dessa forma, é possível concluir que os objetivos específicos do trabalho, sendo estes de “identificar padrões nos mapeamentos do fluxo de valor de hospitais públicos, considerando os processos e seus tempos, classificações de triagem e demanda”, “identificar nos mapeamentos os fatores que mais impactam no tempo de permanência do paciente na emergência” e “comparar os resultados obtidos em cada hospital e identificar as principais contramedidas que mais impactaram nos resultados obtidos” foram atingidos.

Ainda assim, mesmo com os objetivos geral e específicos atingidos, existiram algumas limitações na realização da pesquisa. Como o projeto na qual o MFV é aplicado acontece em um curto espaço de tempo, no qual diversas contramedidas são aplicadas simultaneamente, não foi possível identificar de forma clara qual o impacto de cada uma na redução de tempo de espera. Com isso, uma sugestão de trabalho futuro seria a realização de uma Pesquisa-Ação para a realização da implementação de cada contramedida em etapas, a fim de entender claramente o impacto de cada uma nos indicadores representados no mapeamento. Outra sugestão de trabalho futuro seria de uma análise de um número maior de mapeamentos, com a finalidade de possibilitar uma análise mais estatística, com correlações a fim de compreender como algumas variáveis se relacionam.

Um outro aspecto relevante de ser avaliado futuramente é relacionado às melhorias obtidas em uma segunda aplicação do mapeamento do fluxo de valor em um projeto que visa implementar a filosofia *Lean*. Neste caso, o intuito seria de compreender o quanto será possível reduzir de desperdícios e tempo de espera considerando uma segunda aplicação, na qual o hospital já apresenta certa maturidade em *Lean* e em seus processos.

Por fim, outra sugestão de trabalho seria utilizar o próprio mapeamento do fluxo de valor com a finalidade de comparar a emergência de um hospital particular e de um hospital público, com o intuito de compreender as principais diferenças entre eles, tanto nos tempos de processo no fluxo quanto nas ineficiências existentes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, João Pedro Henriques de et al. Aplicação de ferramentas associadas à filosofia Lean. 2011. **Tese de Doutorado**.

ALVAREZ, Roberto dos Reis; ANTUNES JR, José Antonio Valle. Takt-time: conceitos e contextualização dentro do Sistema Toyota de Produção. **Gestão & Produção**, v. 8, p. 1-18, 2001.

AZAMBUJA, Cláudio Roberto Carvalho de. Importância das medidas de gestão no controle da superlotação hospitalar. 2014.

BARNAS, Kim. **Beyond heroes: a lean management system for healthcare**. ThedaCare Center for Healthcare Value, 2014.

BASSO, Victor. Erros de Administração de Medicamentos e Consequências Financeiras. 2014. Disponível em < <https://www.opuspac.com/br/artigos/erros-de-administracao-de-medicamentos-e-consequencias-financeiras/>>. Acesso em: 01 de jun. 2022.

BELEKOUKIAS, Ioannis; GARZA-REYES, Jose Arturo; KUMAR, Vikas. The impact of lean methods and tools on the operational performance of manufacturing organisations. **International Journal of production research**, v. 52, n. 18, p. 5346-5366, 2014.

BERTANI, Thiago Moreno. **Lean Healthcare: Recomendações para implantações dos conceitos de produção enxuta em ambientes hospitalares**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BITTENCOURT, Roberto José; HORTALE, Virginia Alonso. Intervenções para solucionar a superlotação nos serviços de emergência hospitalar: uma revisão sistemática. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n. 7, p. 1439-1454, 2009.

BRADLEY, Victoria M. Placing emergency department crowding on the decision agenda. **Journal of emergency nursing**, v. 31, n. 3, p. 247-258, 2005.

BREEN, Lorna M.; TREPP, Richard; GAVIN, Nicholas. Lean process improvement in the Emergency Department. **Emergency Medicine Clinics**, v. 38, n. 3, p. 633-646, 2020.

BUZZI, Deize; PLYTIUK, Crislayne França. Pensamento enxuto e sistemas de saúde: um estudo da aplicabilidade de conceitos e ferramentas lean em contexto hospitalar. **Revista Qualidade Emergente**, v. 2, n. 2, 2011.

CHEN, Lixia; MENG, Bo. The application of value stream mapping based lean production system. **International journal of business and management**, v. 5, n. 6, p. 203, 2010.

CORREIO BRASILIENSE: Covid-19: colapso das UTIs é uma realidade em 24 estados e no DF. 2021. Disponível em <<https://www.correiobraziliense.com.br/brasil/2021/03/4912499-covid-19-colapso-das-utis-e-uma-realidade-em-24-estados-e-no-df.html>> Acesso em: 10 de fev. 2022.

DE BRITO, Melissa Prado. Aplicação de técnicas de gestão avançada Lean Helthcare para otimizar o fluxo de pacientes do pronto-socorro de um hospital universitário público de Belo Horizonte. 2018.

ERENLER, Ali Kemal et al. Reasons for overcrowding in the emergency department: experiences and suggestions of an education and research hospital. **Turkish journal of emergency medicine**, v. 14, n. 2, p. 59-63, 2014.

FANTINATO, Marcelo. Métodos de pesquisa. **São Paulo: USP**, 2015.

FERRO, José Roberto. A essência da ferramenta" Mapeamento do Fluxo de Valor". **São Paulo: Lean Institute Brasil**, 2003.

FERRO, Mara. Sistema Lean na reorganização de Pronto Socorro hospitalar. **Lean Institute Brasil**, 2009.

GOV: Rotinas Operacionais Padrão – Daily Huddle. 2022. Disponível em <<https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sudeste/hc->

uftm/documentos/rotinas-operacionais-padrao/ROP_DAILY_HUDDLEfinal.pdf> Acesso em: 20 de jun. 2022.

GRABAN, Mark; TOUSSAINT, John. **Lean hospitals: improving quality, patient safety, and employee engagement**. Productivity Press, 2018.

GRUMBACH, Kevin; KEANE, Dennis; BINDMAN, Andrew. Primary care and public emergency department overcrowding. **American journal of public health**, v. 83, n. 3, p. 372-378, 1993.

HEIDERSCHIEDT, Francisca Goedert et al. Identificação de problemas em um processo de Pronto Atendimento com base na Abordagem Lean. 2014.

ILHAN, Bugra et al. NEDOCS: is it really useful for detecting emergency department overcrowding today?. **Medicine**, v. 99, n. 28, 2020.

JASTI, Naga Vamsi Krishna; SHARMA, Aditya. Lean manufacturing implementation using value stream mapping as a tool: A case study from auto components industry. **International Journal of Lean Six Sigma**, 2014.

JIMMERSON, Cindy. **Value stream mapping for healthcare made easy**. Crc Press, 2017.

KACH, S. C. et al. Mapeamento do Fluxo de Valor: Otimização do Processo Produtivo sob a ótica da Engenharia de Produção. **SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA**, v. 11, 2014.

KING, Diane L.; BEN-TOVIM, David I.; BASSHAM, Jane. Redesigning emergency department patient flows: application of Lean Thinking to health care. **Emergency Medicine Australasia**, v. 18, n. 4, p. 391-397, 2006.

KULKARNI, Rick G. Going Lean in the emergency department: a strategy for addressing emergency department overcrowding. **Medscape General Medicine**, v. 9, n. 4, p. 58, 2007.

LASA, Ibon Serrano; LABURU, Carlos Ochoa; DE CASTRO VILA, Rodolfo. An evaluation of the value stream mapping tool. **Business process management journal**, 2008.

LEAN NAS EMERGÊNCIAS: Projeto Lean nas Emergências do PROADI-SUS auxilia hospitais do SUS a reduzir superlotação em 38%. 2021. Disponível em <[https://www.leannasemergencias.com.br/comunicacao/projeto-lean-nas-emergencias-do-](https://www.leannasemergencias.com.br/comunicacao/projeto-lean-nas-emergencias-do)

proadi-sus-auxilia-hospitais-do-sus-a-reduzir-superlotacao-em-38/>. Acesso em: 02 de nov. 2021.

LIAN, Y.-H.; VAN LANDEGHEM, Hendrik. Analysing the effects of Lean manufacturing using a value stream mapping-based simulation generator. **International Journal of Production Research**, v. 45, n. 13, p. 3037-3058, 2007.

LINCK, Joachim; COCHRAN, David S. **The importance of takt time in manufacturing system design**. SAE Technical Paper, 1999.

LOMBRAIL, P. et al. Another look at emergency room overcrowding: accessibility of the health services and quality of care. **International Journal for Quality in Health Care**, v. 9, n. 3, p. 225-235, 1997.

MANNON, Melissa. Lean healthcare and quality management: The experience of ThedaCare. **Quality Management Journal**, v. 21, n. 1, p. 7-10, 2014.

MANOS, Tony. Value stream mapping-an introduction. **Quality Progress**, v. 39, n. 6, p. 64-69, 2006.

MENDES, Lúcio Galvão et al. Aplicação do Mapeamento de Fluxo de Valor e Lean Healthcare na emergência de um hospital de referência regional. **Exacta**, 2021.

MENZANI, Grazielle; BIANCHI, Estela Regina Ferraz. Stress dos enfermeiros de pronto socorro dos hospitais brasileiros. **Revista eletrônica de Enfermagem**, v. 11, n. 2, 2009.

MIRO, O. et al. Analysis of patient flow in the emergency department and the effect of an extensive reorganisation. **Emergency Medicine Journal**, v. 20, n. 2, p. 143-148, 2003

MONDEN, Yasuhiro. **Toyota production system: an integrated approach to just-in-time**. CRc Press, 2011.

MOREIRA, Sónia Patrícia da Silva et al. **Aplicação das ferramentas lean: caso de estudo**. 2011. Tese de Doutorado.

NINGSIH, Dewi Kartikawati. Overcrowding patient and improving emergency patient flow in emergency department: a literature review. **Jurnal Ilmu Keperawatan: Journal of Nursing Science**, v. 3, n. 2, p. 150-154, 2016.

O'DWYER, Gisele Oliveira; OLIVEIRA, Sergio Pacheco de; SETA, Marismary Horsth de. Avaliação dos serviços hospitalares de emergência do programa QualiSUS. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 5, p. 1881-1890, 2009.

PESQUISA FAPESP: Um diagnóstico do erro médico. 2020. Disponível em < <https://revistapesquisa.fapesp.br/um-diagnostico-do-erro-medico/>> Acesso em: 10 de fev. 2022.

PAUL, Sharoda A.; REDDY, Madhu C.; DEFLITCH, Christopher J. A systematic review of simulation studies investigating emergency department overcrowding. **Simulation**, v. 86, n. 8-9, p. 559-571, 2010.

PINTO, Carlos Frederico; BATTAGLIA, Flávio. Aplicando Lean na Saúde. **Lean Institute**, 2014

RACHE, Beatriz et al. Necessidades de Infraestrutura do SUS em Preparo ao COVID-19: Leitos de UTI, Respiradores e Ocupação Hospitalar.

ROTHER, Mike; SHOOK, John. **Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda**. Lean Enterprise Institute, 2003.

SALWAY, R. J. et al. Emergency department (ED) overcrowding: evidence-based answers to frequently asked questions. **Revista Médica Clínica Las Condes**, v. 28, n. 2, p. 213-219, 2017.

SAÚDE BUSINESS: Com Lean, IOV elimina 13 mil horas de trabalho 'desnecessárias'. 2013. Disponível em < <https://www.saudebusiness.com/mercado/com-lean-iov-elimina-13-mil-horas-de-trabalho-desnecessrias>>. Acesso em: 02 de nov. 2021.

SHOU, Wenchi et al. A cross-sector review on the use of value stream mapping. **International Journal of Production Research**, v. 55, n. 13, p. 3906-3928, 2017.

SINGH, Bhim et al. Lean implementation and its benefits to production industry. **International journal of lean six sigma**, 2010.

TROUT, Andrew; MAGNUSSON, A. Roy; HEDGES, Jerris R. Patient satisfaction investigations and the emergency department: what does the literature say?. **Academic emergency medicine**, v. 7, n. 6, p. 695-709, 2000.

VIEIRA, Lara Camila Nery et al. Lean healthcare no Brasil: uma revisão bibliométrica. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 9, n. 3, p. 381-405, 2020.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **A mentalidade enxuta nas empresas: Lean Thinking**. Elsevier, 1997.

WOMACK, James. Das ferramentas enxutas (lean tools) ao gerenciamento enxuto (lean management): a situação da mentalidade lean em 2007. **Lean Institute**, 2007

WORTH, Judy et al. **Perfecting patient journeys**. Lean Enterprise Institute, 2012.

ZAHRAEE, Seyed Mojib et al. Lean manufacturing implementation through value stream mapping: A case study. **Jurnal Teknologi**, v. 68, n. 3, 2014.