



APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR E *LEAN HEALTHCARE* NA EMERGÊNCIA DE UM HOSPITAL DE REFERÊNCIA REGIONAL

Recebido: 17 ago. 2021

Aprovado: 18 nov. 2021

Versão do autor aceita publicada online: 18 nov. 2021

Publicado online: 23 nov. 2021

Como citar esse artigo - American Psychological Association (APA):

Mendes, L. G., Ribeiro, D. R. S., Dresch, C. E. E., Silva, J. de S., & Frazzon, E. M. (2023, out./dez.).
Aplicação do mapeamento de fluxo de valor e *Lean Healthcare* na emergência de um hospital
de referência regional. *Exacta*, 21(4), 926-000. DOI:
<https://doi.org/10.5585/exactaep.2021.20642>

Submeta seu artigo para este periódico

Processo de Avaliação: *Double Blind Review*

Editor: Dr. Luiz Fernando Rodrigues Pinto



Dados Crossmark



APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR E LEAN HEALTHCARE NA EMERGÊNCIA DE UM HOSPITAL DE REFERÊNCIA REGIONAL

Lúcio Galvão Mendes¹ Danilo Ribamar Sá Ribeiro² Caio Eidt Ebert Dresch³
 Jackeline de Sousa da Silva⁴ Enzo Morosini Frazzon⁵

Resumo: A crescente busca de sistemas de saúde por melhoria da eficiência e eficácia, e para atender ao aumento da demanda, pressupõe a redução dos desperdícios e agregação de valor. O setor de emergência, porta de entrada de grande parte dos pacientes, têm sido considerado um dos maiores desafios para sistemas de saúde. Nesse contexto, o Lean Healthcare emergiu como uma alternativa para a promoção de sistemas de saúde mais eficientes. A partir disso, este artigo objetiva propor melhorias no fluxo de emergência de um hospital de referência no meio-oeste de Santa Catarina, utilizando a ferramenta Mapeamento de Fluxo de Valor. Como resultado, identificou-se os principais problemas no fluxo do paciente, a condição alvo a ser atingida, além das frentes de melhorias propostas, com vistas na redução do lead time. O estudo contribui na expansão do conhecimento referente à gestão e a práticas enxutas no departamento de emergência de hospitais de referência regional.

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

APPLICATION OF VALUE STREAM MAPPING AND LEAN HEALTHCARE IN THE EMERGENCY DEPARTMENT OF A REGIONAL REFERENCE HOSPITAL

Abstract: The growing search for health systems for improving the efficiency and effectiveness to meet the increased demand for care presupposes reducing waste and adding value. The emergency room, the gateway for most patients, has been considered one of the biggest challenges. In this context, Lean Healthcare has emerged as an alternative for promoting more efficient healthcare systems. Based on this, this article aims to propose improvements in the emergency flow of a reference hospital in the midwest of Santa Catarina, using the Value Stream Mapping tool. As a result, the main problems in the patient flow were identified, the target condition to be achieved, and the proposed improvement fronts, aiming at lead time reduction. This paper contributes to expanding knowledge regarding management and lean practices in the emergency department of a regional reference hospital.

Keywords: Lean Healthcare. Value Stream Mapping. Emergency departments.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina. Florianópolis, SC - Brasil. Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Departamento de Ensino, Pesquisa e Extensão - Câmpus Caçador

² Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC - Brasil. Doutorando no Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas.

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina. Florianópolis, SC - Brasil. Graduando de Engenharia de Produção no Departamento de Ensino Pesquisa e Extensão - Câmpus Caçador

⁴ Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC - Brasil. Mestre no Departamento de Engenharia Mecânica.

⁵ Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC - Brasil. Professor Associado do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas



1 Introdução

A dinâmica hospitalar é composta por relações complexas entre processos e pessoas que atuam em diferentes níveis de hierarquia, especialização e identidade organizacional (Lima et al., 2021). Além disso, hospitais trabalham progressivamente para alcançar níveis de eficácia, eficiência e qualidade do atendimento (Zepeda-Lugo et al., 2020). A pandemia do novo coronavírus levou a uma interrupção das atividades diárias da sociedade, principalmente devido à obrigação de distanciamento social e aumento do fluxo de pacientes em diversos hospitais em vários países (Cucinotta & Vanelli, 2020).

Neste contexto, a superlotação do departamento de emergência é uma grande preocupação (Sánchez et al., 2018). Isto ocorre em consequência dos tempos de espera prolongados, o que compromete a qualidade do atendimento e a segurança do paciente e comprovadamente, aumentam a mortalidade e os custos de saúde (Bal et al., 2017; Bruni et al., 2010; Sánchez et al., 2018). Essas foram reconhecidas como as principais barreiras para o acesso oportuno ao atendimento de emergência nos últimos anos (Sánchez et al., 2018).

Com base nisso, há necessidade dessas organizações implementarem mudanças nos processos de atendimento de pacientes para promover um bom funcionamento da estrutura ou processo, melhorar a qualidade e minimizar desperdícios (Morell-Santandreu et al., 2021; Morrison, 2000).

Nesta perspectiva, hospitais estão dando uma ênfase crescente à aplicação de conceitos enxutos no setor de saúde, comumente conhecidos como *Lean Healthcare* (LH) (Henrique et al., 2016). Esta abordagem tem como propósito melhorar a gestão desses serviços, atuando como uma estratégia ao permitir que essas organizações alcancem a sustentabilidade econômica, social e ambiental. Visto que elas precisam estar em contínua adaptação às rápidas mudanças do mercado, da economia, das questões de complexidade técnica e social e das necessidades dos clientes (Morell-Santandreu et al., 2021).

Uma ferramenta fundamental que permite a implementação da abordagem LH é o mapeamento do fluxo de valor (MFV) (Henrique et al., 2016; Rother & Shook, 2007), pois fornece um roteiro visual de soluções ao possibilitar o gerenciamento enxuto do tempo de espera no fluxo de pacientes em emergências (Swancutt et al., 2017; Wang et al., 2015).

A implementação do *Lean* em ambientes de saúde tem recebido muita atenção nos últimos anos. No entanto, Lima et al. (2021) relatam que a maioria dos estudos realizam implementações isoladas em diferentes áreas, não as disseminando para a organização global.

Além disso, o uso de técnicas *Lean* nos sistemas de saúde dos países em desenvolvimento tem sido limitado (Carter et al., 2012). O setor saúde no Brasil ainda é marcado pelo aumento da ineficiência de custos e restrições de acesso à assistência, além de uma qualidade de serviços considerada abaixo do aceitável (Brito et al., 2017; Rocha & Vasconcelos, 2021).

Tendo em vista a importância da eficiência dos sistemas hospitalares, a problemática dessa pesquisa caracteriza-se pelo alto valor e variação do *lead time* no fluxo de paciente no departamento de emergência (Burström et al., 2013; Castanheira-Pinto et al., 2021; Swancutt et al., 2017). Desta forma, esta pesquisa explora a seguinte questão de pesquisa: Como o mapeamento de fluxo de valor pode contribuir na identificação de desperdícios e na proposição de melhorias no âmbito do fluxo de pacientes no departamento de emergência?

Portanto, a partir da problemática e da pergunta de pesquisa definidas, este estudo objetiva propor melhorias no fluxo de emergência em um hospital de referência na região meio-oeste do estado de Santa Catarina, utilizando-se da abordagem *Lean*. O trabalho foi realizado em conjunto com a equipe do processo do hospital estudado, de forma a identificar melhor os desperdícios e desenvolver soluções viáveis. Ademais, espera-se que este trabalho contribua para a expansão do conhecimento referente à gestão da emergência hospitalar e a práticas enxutas no setor de saúde.

2 Fundamentação teórica

Esta seção apresenta um levantamento do embasamento teórico que fornece suporte à este trabalho. Em síntese, os tópicos aqui apresentados decorrem sobre as definições de Emergência Hospitalar, *Lean Healthcare* e Mapeamento do Fluxo de valor.

2.1 Emergência Hospitalar

O departamento de emergência tem estado sob pressão crescente, impactando diretamente a capacidade de atendimento. Além disso, tem dificuldades em atingir os níveis de desempenho exigidos pelos reguladores de saúde e pela sociedade (Castanheira-Pinto et al., 2021; Swancutt et al., 2017). Ademais, a demanda contínua e os orçamentos apertados levam alguns hospitais a apresentar baixo desempenho, impactando a satisfação do paciente (Alnajem et al., 2019). Sua superlotação é considerada um dos maiores desafios dos cuidados de saúde (Bal et al., 2017).

Um paciente ao chegar à emergência, normalmente é atendido e rastreado em uma triagem de urgência, em que se avalia o quão rápido ele precisa ser examinado por um médico. O tempo de espera pode ser longo quando muitas pessoas procuram atendimento (Burström et al., 2013). Deste modo, quando há alta taxa de atendimento, ocorre a redução do fluxo de pacientes, uma vez que a transferência ou alta não podem acompanhar as novas chegadas, gerando filas de espera. Essas filas pressionam a equipe e os recursos, impactando negativamente a experiência e satisfação do paciente (Burström et al., 2013; Swancutt et al., 2017).



O tempo de espera no atendimento inicial é definido como a duração da liberação de um paciente da triagem até a administração da primeira etapa médica (Wang et al., 2015). Altos valores nesse indicador é considerado como uma falha significativa, que pode levar a insatisfação do paciente (Bruni et al., 2010). No entanto, não há acordo sobre como definir metas de tempo de espera e priorizar listas de espera. Assim, os tempos de espera e o tempo total de processamento são exemplos de indicadores de desempenho que precisam ser gerenciados e reduzidos nos prontos-socorros, de forma a atender melhor a comunidade (Castanheira-Pinto et al., 2021). Para isso, a abordagem *LH* tem sido adotada (Swancutt et al., 2017).

2.2 *Lean Healthcare (LH)*

LH tem sido usado para denominar o uso da abordagem *lean* no contexto dos cuidados com a saúde (Lima et al., 2021). Esta adaptação ocorreu inicialmente Reino Unido e nos EUA, em que se percebeu que problemas da indústria também podiam ser encontrados neste segmento (Henrique et al., 2016; Parkhi, 2019; Preston, 2000; Radnor et al., 2012; Rocha & Vasconcelos, 2021). Ressalta-se que modificações de processos no setor de saúde requerem maior atenção em relação a outras áreas, devido ao alto grau de complexidade, grupos de profissionais ativos e interferência de órgãos reguladores externos (Antony et al., 2019; Singh, 2019).

Dahlgaard, Pettersen & Dahlgaard-Park (2011) definem *LH* como uma filosofia de gestão para desenvolver uma cultura hospitalar determinada pelo aumento da satisfação do paciente e de outras partes interessadas por meio de melhorias contínuas nos processos e atividades, na qual todos os funcionários participam ativamente na identificação e redução atividades que não agregam valor (desperdícios) na prestação de cuidados para o paciente.

Muitos hospitais adotaram *LH* em áreas como a redução do tempo de registro, tempo de ciclo nos ambulatórios, laboratório clínico, atendimento de emergência, programação da enfermagem, etc. (Gupta et al., 2018). Nos serviços de saúde, o paciente passa a maior parte do tempo em sua jornada em atividades que não agregam valor (Grabau, 2016). Portanto, o entendimento dos processos e atividades de uma organização se torna essencial para que oportunidades de melhorias possam ser identificadas (Rocha & Vasconcelos, 2021).

Os serviços de saúde públicos e privados para alcançar uma situação satisfatória em termos *Lean* devem realizar atividades que envolvem: o redesenho das operações empresariais; recurso estratégico para alta qualidade, entrega rápida e economia de custos; promoção de uma cultura de inovação nas organizações; entre outras abordagens (Antony et al., 2019; Rocha & Vasconcelos, 2021).

Em relação aos benefícios da implementação *LH*, Tortorella et al. (2017) afirmam que os mais citados são redução do tempo de espera, melhoria na qualidade do serviço, eliminação de processos

redundantes, melhor ambiente de trabalho, aumento da motivação dos funcionários e melhoria na comunicação entre departamentos. O resultado de longo prazo de sua implementação resulta em melhorias significativas na velocidade, qualidade, lucratividade e satisfação do cliente (Gupta et al., 2018).

Towill & Christopher (2005), Womack et al. (2005) defendem a aplicação de LH deve abranger um amplo escopo. Repensar o funcionamento sistêmico é a base para a melhoria de processos (Gill, 2012). Nesses ambientes, há muitas desconexões, sendo necessário reconhecê-las e trabalhar cuidadosamente para garantir que o desempenho do todo seja melhor (Henrique et al., 2016). Neste sentido, uma ferramenta fundamental para realizar a implementação de LH é o MFV (Henrique et al., 2016).

2.3 Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)

MFV é a representação visual, com fluxo de material e informação de cada processo, utilizado pela *Toyota* e formalizado por Rother (Rother & Shook, 2007). Esta ferramenta se mostrou fundamental em ambientes de saúde devido à sua natureza visual. Embora não seja a única ferramenta disponível para a fase de diagnóstico (Lima et al., 2021; Morell-Santandreu et al., 2021; Prado-Prado et al., 2020; Tortorella et al., 2017). As etapas que contemplam seu desenvolvimento são: (a) Escolha da família de produtos; (b) Desenho o estado atual; (c) Desenho o estado futuro; e (d) Plano de trabalho e implementação que descreva quais as melhorias que devem ser realizadas (Rother & Shook, 2007).

Henrique et al. (2016) afirmam que o modelo proposto por Rother & Shook (2007) não representa o processamento de materiais, como medicamentos e exames laboratoriais, mostrando apenas o fluxo do paciente (produto) e informações relacionadas. Os autores ressaltam que nos hospitais, o processamento das informações progride junto com o fluxo do paciente e pode ser um gargalo do tratamento. Também pontuam a forma simplificada em que MFVs propostos para a saúde abordam esta informação. Sendo assim, propuseram uma nova abordagem de MFV que considera em um único mapa todos os fluxos que afetam diretamente o tratamento do paciente. Como resultado da aplicação, identificaram que apenas 0,04% do tempo total de tratamento agregavam valor ao paciente e também, identificaram gargalos e desperdícios operacionais que não eram identificados por outros modelos.

Com a aplicação de MFV, evita-se a realização de iniciativas de melhoria aleatórias que não agregam valor, pois a ferramenta fornece a implementação estruturada de melhoria contínua (Sim & Rogers, 2008; Tortorella et al., 2017). Assim, tem-se a criação do fluxo de valor e uma cultura de melhoria contínua dentro da organização (Stone, 2012). Ainda, o MFV permite a criação de uma perspectiva compartilhada das questões atuais e da visão futura do fluxo de valor, superando os limites



dos departamentos e proporcionando uma melhoria horizontal dos processos (Taylor et al., 2013; Tortorella et al., 2017).

Tem sido usado com sucesso em diferentes aplicações de saúde, desde pequenas clínicas médicas (Lummus et al., 2006; Rocha & Vasconcelos, 2021) até sistemas mais complexos, como departamentos de emergência, unidades cirúrgicas (Sales & De Castro, 2021). No entanto, os profissionais devem estar cientes de algumas distinções importantes entre manufatura e saúde ao aplicar MFV (Doğan & Unutulmaz, 2016).

3 Metodologia

Para o desenvolvimento desta pesquisa realizou-se a aplicação do método de pesquisa-ação. Esta técnica promove condições de melhoria por meio da análise, planejamento de ações e transformações nos cenários analisados (Miguel et al., 2018). Nela, o pesquisador, utilizando a observação participante, interfere no objeto de estudo de forma cooperativa com os participantes da ação para resolver um problema prático e contribuir para a base do conhecimento (Mello et al., 2012; Thiollent & Silva, 2007).

Além disso, o presente estudo apresenta uma abordagem quali-quantitativa, em que os dados primários foram coletados a partir de observação direta da rotina operacional juntamente com entrevistas com a equipe de trabalho do hospital e os dados secundários foram fornecidos a partir de relatórios gerenciais (Rocha & Vasconcelos, 2021). Os dados da coleta dos tempos de chegada e permanência dos pacientes durante atendimento permitiram conhecer o fluxo do paciente e elaborar o MFV da situação atual.

O objeto da pesquisa-ação é um hospital que se situa na região meio-oeste do estado de Santa Catarina. Conta atualmente com cerca de 350 colaboradores, que estão divididos em quatro equipes: equipe de enfermagem, administrativo, setor de apoio e serviço de assistência multidisciplinar. Tornou-se uma instituição de referência na região por ser um hospital de "portas abertas" (Swancutt et al., 2017), isto é, que recebe diretamente pacientes que necessitam de cuidados de saúde na unidade, como também pacientes encaminhados de outras unidades de atenção primária da região, prestando serviços ao Sistema Único de Saúde – SUS, além de atender outros convênios e pacientes com planos de saúde particulares.

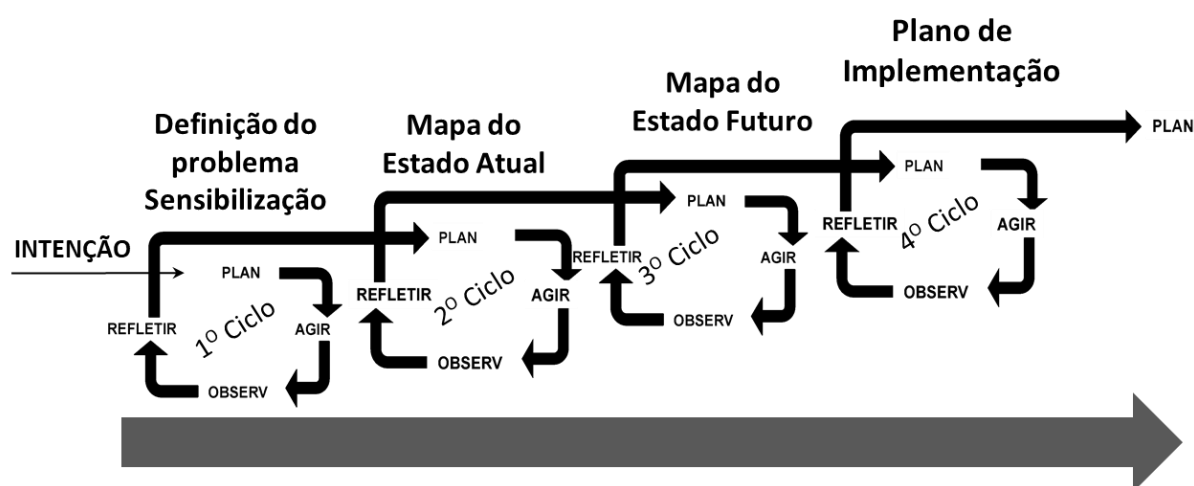
A realização da pesquisa ocorreu durante o período de 8 meses. Os pesquisadores atuaram como guias no processo de investigação; e por parte do hospital, no primeiro momento, houve participação da equipe de gestão. Eles definiram o escopo a ser trabalhado pelo projeto junto aos pesquisadores e posteriormente, integrando os profissionais da "linha de frente", que realizam a prestação de serviço. Ressalta-se que houve o envolvimento de profissionais de todos os setores que

possuem relação com o fluxo da emergência (central de exames, enfermagem, laboratório, dentre outros).

Desde o primeiro contato dos pesquisadores com a equipe do hospital, foi relatado dificuldades em suavizar o fluxo do paciente por toda a organização. Somado a isso, muitos pontos de desperdícios foram apontados pela equipe, evidenciado que a abordagem *LH* poderia auxiliar no processo de melhoria. Dessa forma, a partir da intenção do hospital na iniciativa de implementar *LH*, definiu-se um conjunto de ciclos para o projeto, apresentados na Figura 1.

Figura 1

Desenho representativo da pesquisa



Fonte: Autores.

Para o primeiro ciclo foi necessário definir as responsabilidades e os papéis das pessoas envolvidas no projeto, bem como a cadeia de valor a ser mapeada e os resultados que devem ser alcançados ao fim do processo.

O segundo ciclo contemplou a construção do Mapa do Estado Atual, na qual foram levantados o diagnóstico do processo, com a constatação dos desperdícios encontrados. Para a criação deste mapa tomou-se como base os modelos propostos de Rother & Shook (2007), Henrique et al. (2016), Rocha & Vasconcelos (2021) e Worth et al. (2013). As métricas utilizadas para cada etapa do processo foram tempo de processo, tempo de espera e porcentagem de atividades executadas de forma completa e correta da primeira vez (%CC). Para coleta de dados utilizou-se o modelo de SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Consumer*) adaptado para a visualização dos desperdícios e entendimento do fluxo do processo. Esta ferramenta auxiliou na elaboração do mapa do estado atual.

O terceiro ciclo representou a criação do Mapa do Estado Futuro, em que elaborou-se uma condição alvo do sistema, isto é, representação de um cenário de melhor desempenho, reestruturando



as atividades não agregadoras de valor, caracterizadas como desperdícios e redefinindo os recursos de trabalho na unidade hospitalar com base nas técnicas de *LH*. Esta fase contou com a colaboração da equipe de pesquisadores (responsável pela coleta de dados e por guiar o processo de mapeamento) em conjunto com a equipe do hospital.

Por fim, no quarto e último ciclo, desenvolveu-se soluções e propôs-se a implementação de técnicas para os problemas identificados. Neste momento foi organizado as sugestões de melhorias e avaliou-se qual o impacto das ações a serem tomadas com base na comparação dos dados apresentados pelo Mapa de Fluxo de valor do Estado Atual, e das novas condições apresentadas. Um plano de ação que engloba as soluções propostas foi construído.

4 Resultados

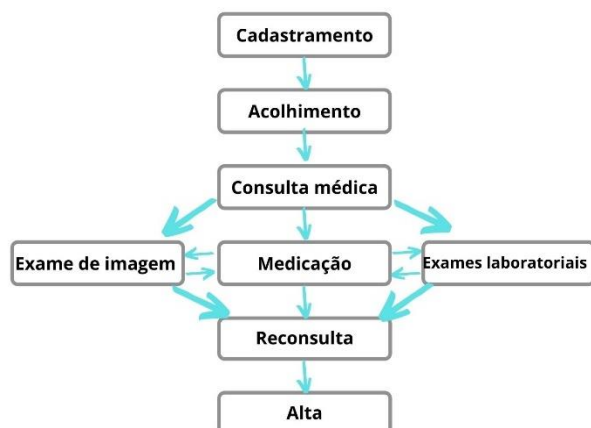
4.1 Definição do Problema e Sensibilização

Nessa fase, iniciou-se um processo de alinhamento entre os pesquisadores do projeto e a alta gerência do hospital. Nas primeiras reuniões, levantou-se quais eram os fluxos que apresentavam maior problema no hospital, e dessa forma, definir qual o escopo a ser trabalhado na iniciativa. Apresentou-se então pela gestão do hospital, que o fluxo do paciente da emergência era considerado o maior gargalo nas operações da instituição no momento, devido ao elevado tempo de espera e *lead time* total observado.

Definiu-se, então, que o objetivo da iniciativa consistia em: melhorar o fluxo do paciente pela emergência, objetivando a redução dos tempos de espera, desperdícios, e a redução do *lead time* médio.

O fluxo contemplado é apresentado na Figura 2. Escolheu-se como fluxo a ser analisado o do paciente em que é necessário a realização de exames, pois esse fluxo cobre a maior quantidade de processos, englobando aqueles presentes nos demais tipos de fluxo da emergência.

Figura 2

Fluxo do paciente na Emergência

Fonte: Autores.

Inicialmente, ao paciente chegar no hospital, é realizado o processo de cadastramento, nas quais são apresentadas as informações pessoais, além do processo de autorização do convênio (caso necessário). A organização do atendimento é feita por meio da retirada de uma senha, que obedece a ordem de chegada. A seguir, o paciente é encaminhado ao acolhimento, no qual ocorre a triagem da prioridade de atendimento pelo médico (na instituição, utiliza-se o protocolo de *Manchester*). A seguir, o paciente deve ser atendido pelo médico, obedecendo a ordem de classificação do protocolo. No fluxo estudado, o médico pode encaminhar uma determinada medicação ao paciente, além do encaminhamento para a realização de exames laboratoriais e/ou de imagem. Após a liberação dos resultados dos exames, e da medicação, o paciente é submetido a uma nova consulta (retorno), na qual pode ser dada a alta, ou o encaminhamento para a internação.

Após a definição do fluxo a ser analisado pela iniciativa, prosseguiu-se com a identificação da equipe interna do hospital, composta por funcionários de cada setor com algum tipo de interface com o fluxo estudado, para a composição da equipe do projeto responsável pelo mapeamento e pela proposição de melhorias. Assim, obteve-se a participação de funcionários da farmácia, central de exames, laboratório, nutrição, e equipe de enfermagem atuante na emergência. A equipe participou de um momento de sensibilização, na qual a abordagem foi apresentada, os objetivos alinhados, e assim encaminhou-se para a etapa de MFV.



4.2 Construção do Mapa do Estado Atual

Para o início dessa fase, realizou-se um *workshop*, com o objetivo de apresentar os fundamentos da abordagem *LH* e o entendimento referente ao fluxo de valor *Lean* (os princípios, os principais desperdícios inerentes ao ambiente hospitalar, além processo de MFV nesse ambiente). O objetivo era que a equipe criasse o entendimento da abordagem *Lean*, que consiste em produzir somente o que o paciente necessita e o que a próxima etapa necessitará, fazer o trabalho fluir por entre os setores, fornecendo as informações corretas, trabalhando padronizado e seguindo os protocolos existente, buscando a melhor qualidade de atendimento por meio da melhoria contínua.

Visando facilitar a coleta de dados para a construção do mapa, e evitar que informações não fossem colhidas, utilizou-se para o processo de desenvolvimento do mapa do estado atual a ferramenta *SIPOC*, com algumas adaptações. Objetiva-se, a partir do uso dessa ferramenta auxiliar, que desenvolvesse entre os colaboradores um maior conhecimento do processo como um todo, e as particularidades de cada setor, e as entradas e saídas para que cada processo ocorra corretamente, sem desperdícios. Optou-se por permitir que os colaboradores avaliassem as condições em que o hospital encontrava-se naquele momento, para que só eles preenchessem as informações contidas tanto na *SIPOC* quanto no desenvolvimento do mapa do estado atual. O modelo de *SIPOC* utilizado para a coleta, que agrega informações de desperdícios e demais dados necessários no mapa, é apresentado na Figura 3.



Figura 3

Modelo de SIPOC para coleta de dados

Processo:			
Início do Processo		Principais Atividades	Fim do processo
Quem Fornece	Principais Entradas		Produto
			Clientes
		Apoio	
Indicadores		Observações	Desperdícios
<i>Lead Time</i>			Espera <input type="checkbox"/>
Tempo de Espera			Superprodução <input type="checkbox"/>
Tempo de Processo			Transporte <input type="checkbox"/>
% de Completeza de Infor.			Movimentação <input type="checkbox"/>
% Retrabalho			Defeito/Retrabalho <input type="checkbox"/>
Eventos Sentinelas			Estoque <input type="checkbox"/>
			Processamento Desnecessário <input type="checkbox"/>

Fonte: Autores

Dessa forma, com a utilização de formulários *SIPOC*, e de materiais como papel pardo, e *post-its*, em conjunto, a equipe analisou os fluxos do paciente na emergência, além de identificar os fluxos de informações necessários. Foram estimadas também as informações presentes nos blocos de cada processo. Ademais, para captar a percepção de desperdício sob o ponto de vista de cada participante, deixou-se *post-its* disponíveis para que a equipe pudesse pontuar cada problema/desperdício que identificassem, de forma conjunta e individual. Também se permitiu que a equipe colocasse no mapa todos os desperdícios que enxergavam no sistema. Assim, atingiu-se o mapa do estado atual contendo os problemas identificados (Figura 4).

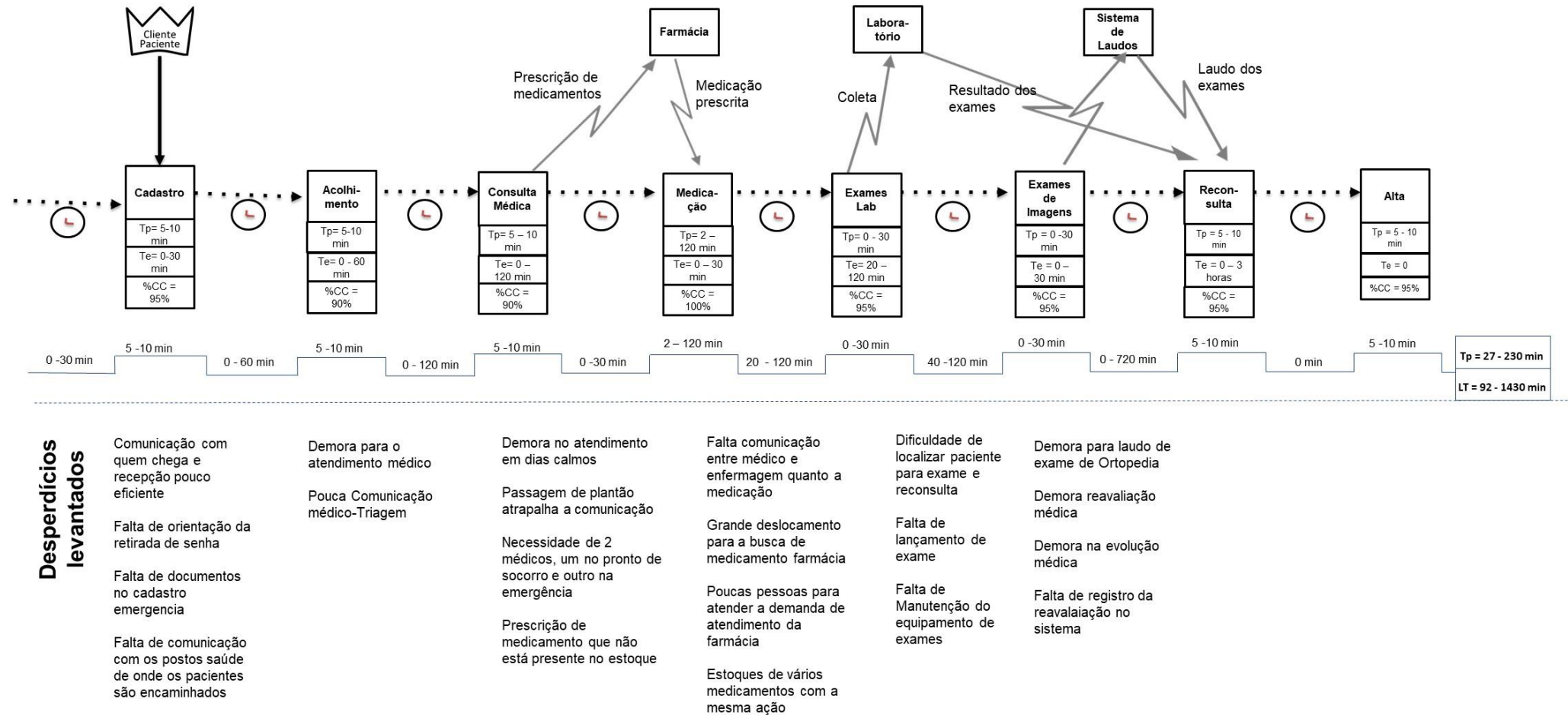
Percebeu-se que devido a diversos problemas o paciente deve enfrentar um prolongado tempo de espera até a próxima etapa, que pode variar de um atendimento imediato, até horas de espera, no qual só então terá contato com o médico plantonista responsável, para que seja possível um encaminhamento de acordo com as necessidades específicas de cada paciente, e assim, ser encaminhado para o setor de medicação, setor de exame por imagem e/ou setor de exames laboratoriais.



Além da espera, à primeira vista do mapa do estado atual, é possível identificar pontos de falta de completude de informações, que acontecem principalmente no setor de cadastro, no qual foi apontado informações incompletas que impactam no fluxo a posteriori. As esperas e falta de completude de informações era resultado de uma série de desperdícios, apontados no mapa. Em relação à porcentagem de informações completas e corretas, percebe-se uma dificuldade em acertar-se da primeira vez, seja fornecendo informações parciais ou incorretas ou ocasionando retrabalho aos setores subjacentes.

Figura 4

Mapa do estado atual



Fonte: Autores.



Durante o momento em que confeccionou-se o mapa os colaboradores tiveram grandes dificuldades em especificar os tempos em cada setor, isso dá-se principalmente a falta de indicadores e ferramentas para controlar os desperdícios.

Outra característica importante que observou-se, foi a grande quantidade de tempo do *lead time total* do paciente. Realizando-se a somatória, dos tempos máximos de processamento com o tempo máximo de espera, identifica-se que essa soma representa um tempo superior a um dia, nos casos mais graves.

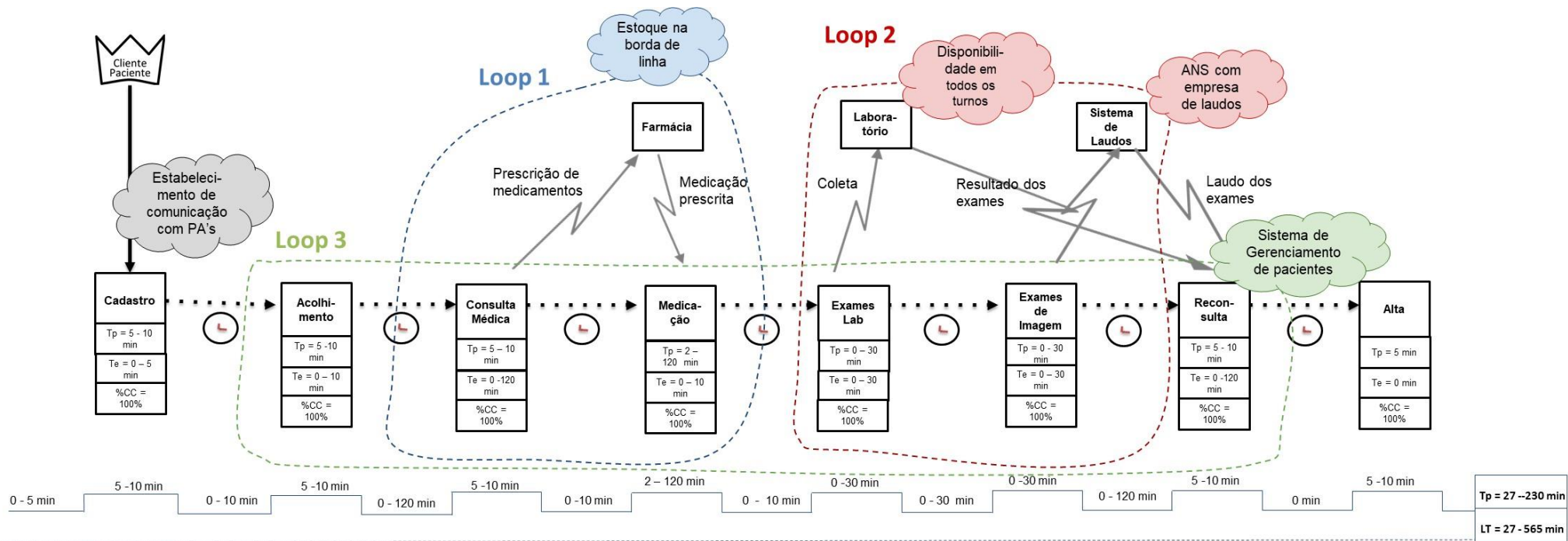
4.3 Construção do Mapa do Estado Futuro

Objetivou-se ao início dessa etapa, que houvesse o entendimento perante a busca de um novo estado para o fluxo do paciente, de forma a se obter um processo em que não sejam observados desperdícios. O mapa do estado futuro é um alvo que se deseja alcançar ao finalizar-se o processo de implementação da metodologia de MFV. Analisou-se juntamente com a equipe, cada um dos tempos e indicadores de todas as etapas, bem como os dados coletados previamente na ferramenta *SIPOC*. A partir da utilização desses dados, buscou-se uma reavaliação sobre a visão que o grupo possui sobre seus próprios setores e as relações com os demais que englobam todo o fluxo do paciente. O mapa do estado futuro produzido está apresentado na Figura 5.

Quando analisa-se o fluxo do paciente no novo mapa do estado futuro, percebe-se uma redução nos tempos de espera, e no *lead time total* do paciente. A proposta é que o paciente só permaneça no sistema o tempo necessário, ideia reforçada ainda pelos riscos inerentes de permanecer no ambiente hospitalar. Quanto aos processos em si, não é perceptível uma redução nos tempos de processamento, entendendo que não é o âmbito de discussão deste trabalho, mas sim a relação entre os processos e fluxo de informação. Quanto à completude de informações considerou-se, um sistema onde não haja a margem para erros, um desafio, considerando as seguintes atividades: realizar requisições de medicamentos que estejam disponíveis no sistema, cadastrar de maneira assertiva todos os dados do paciente, manter atualizado o prontuário online e comunicar-se de maneira completa, repassando todas as informações que são necessárias ao tratamento do paciente aos setores subjacentes. Tratando-se do fluxo de informações, percebe -se um relacionamento mais rápido, tanto se tratando de exames, quanto da relação de medicações.

Figura 5

Mapa do estado futuro



Fonte: Autores.



Concluiu-se o processo prévio ao desenvolvimento do mapa do estado futuro, com uma longa discussão envolvendo quais seriam os aspectos que seriam possíveis na situação que se almeja. Ao final, atingiu-se um momento de comparação entre o mapa do estado futuro com o mapa do estado atual. Percebeu-se visivelmente uma lacuna entre os dois estados e demonstra quão inefetivo está sendo o modo em que realiza-se às atividades hospitalares. Pode-se demonstrar esta diferença ao comparar-se o tempo total de permanência do paciente em cada mapa.

Ao passo que a organização em estado atual, possui um tempo máximo de permanência máximo para o paciente de 1479 minutos, na projeção futura almeja-se um tempo total de apenas 565 minutos, ou seja, tendo o potencial de alcançar uma redução de 62% tempo total de permanência.

A partir da listagem de problemas encontrados, agrupou-se de acordo com os processos que eram atingidos e possíveis iniciativas conjuntas de melhoria, e formou, como é possível ver no mapa, três diferentes *loops*. A atuação planejada para atuação nos *loops* é apresentada na seção a seguir.

4.4 Plano de Implementação

Iniciou-se o processo com a classificação das dificuldades encontradas pelos colaboradores durante o desenvolvimento do mapa do estado atual. Também comparou-se as informações obtidas no mapa do estado atual com a visão desenvolvida a partir do mapa do estado futuro.

Analisou-se com a equipe todos os levantamentos feitos por eles e observou-se diversos tipos de problemas diferentes que relacionam-se e concentram-se em alguns pontos específicos do processo. Entre os problemas mais aparentes estão: a dificuldade em repassar informações entre os setores, dificuldade em seguir os protocolos e padronizar o trabalho, não receber informações referentes ao paciente que é encaminhado de outras instituições, falta de evolução no prontuário do paciente, falta de indicadores, necessidade de uma farmácia dedicada ao pronto-socorro, medicamentos muito semelhantes em estoque e a demora que ocorrem em praticamente todas as etapas.

Optou-se então por classificar estas dificuldades e agrupá-las em três frentes diferentes (três *loops* do mapa futuro), dividindo-se também a equipe de acordo com a influência que os colaboradores podem ter maior poder de decisão sobre cada frente específica. O agrupamento deu-se de maneira a agir sobre os pontos críticos que influenciam de maneira incisiva na qualidade e resultado do tratamento do cliente.

4.4.1 Frente 1 - Sistema de Abastecimento da Farmácia

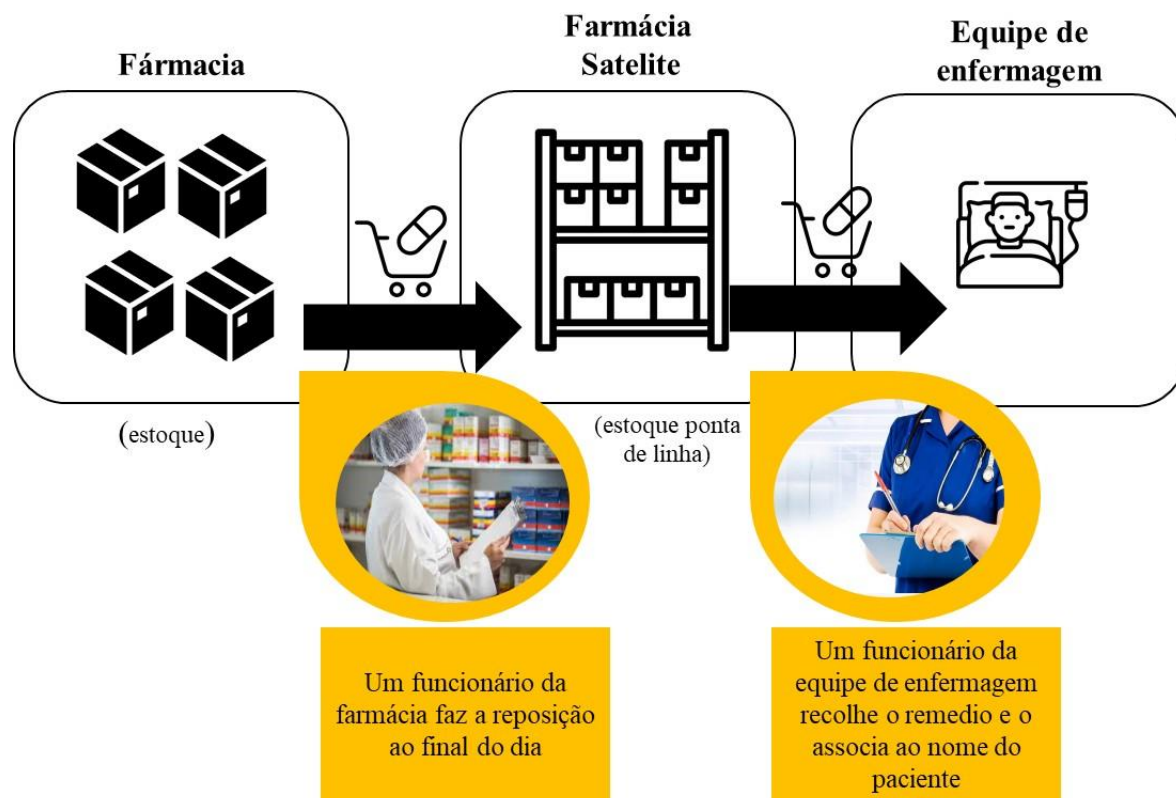
Conforme apresentado no mapa atual, apontou-se alguns desperdícios associados ao processo de recebimento de medicação. Como proposta, sugeriu-se a criação de ponto de abastecimento “na borda de linha”, ou seja, localizado no setor da emergência. O abastecimento desse ponto deveria ser feito pela equipe da farmácia, no formato parecido com o *Mizusumashi*, na qual, a partir de uma determinada periodicidade, esse ponto de abastecimento deveria ser abastecido novamente, completando a quantidade padrão estabelecido do determinado medicamento.

Para a efetividade da proposta de ponto de abastecimento, é necessário o estabelecimento do conjunto de remédios que serão contemplados nesse ponto de abastecimento. Esse deve conter os principais medicamentos utilizados no setor (evitando também a ocorrência da prescrição de remédios em falta). É importante salientar, que a equipe do projeto destacou como oportunidade a tentativa de padronização entre a equipe médica quanto a utilização de remédios para mesma finalidade. Isso facilitaria a organização tanto do centro do abastecimento, quanto com a gestão de estoque de maneira geral.

A construção de um processo de retirada da medicação e cadastramento ao paciente de referência, de forma padronizada. Já houve anteriormente uma tentativa na iniciativa, no entanto, afirmou-se que aconteciam problemas devido a medicações não atribuídas ao seu devido paciente. O novo procedimento deve conter as seguintes etapas: Prescrever os medicamentos com o auxílio do sistema, de forma a utilizar alternativas possíveis e somente os medicamentos que existem em estoque; manter atualizado o estoque conforme o volume real de medicamentos; dar baixa no sistema sempre que o medicamento for utilizado. O funcionamento do processo do ponto de abastecimento é apresentado na Figura 6.

Figura 6

Processo de abastecimento e utilização estoque a bordo de linha



Fonte: Autores.

4.4.2 Frente 2 – Melhoria no Processo de Exames

A segunda frente apresenta os problemas apresentados pelos exames. Percebeu-se que o principal motivo de demora para os exames de imagens, se tratava da demora no laudo dos exames de imagem, realizado por empresa contratada. A alternativa dada foi o de monitoramento do tempo da entrega dos laudos, já que no contrato já era previsto que em caso de pacientes de emergência, a definição de prazo de duas horas para o retorno, que não é cumprido. Dessa forma, monitorando-se, poder-se-ia solicitar à empresa o cumprimento do prazo estabelecido em contrato.

Para o caso de exames laboratoriais realizados no hospital, havia quantitativo de pessoal somente em horário comercial. Em alguns casos, o paciente teria que esperar o início do turno para a realização do exame. Nesse caso, sugeriu-se a realização de uma análise viabilidade para uma maior cobertura do laboratório durante o dia.

Ainda, houveram sugestões, devido aos relatos de pacientes que eram encaminhados por unidades de pronto atendimento da região (já que este é o hospital de referência), que realizavam

exames nessas unidades, e no momento do encaminhamento, não havia o compartilhamento dos exames executados na primeira unidade. Uma melhor comunicação com as unidades de maior recorrência com uma melhor transferência dos exames realizados no primeiro atendimento ou uma integração de sistemas, também teria potencial impacto na redução do tempo de espera.

4.4.3 Frente 3 - Melhoria no Fluxo de Informações e Gerenciamento do Trabalho

Por fim, a última frente trata do gerenciamento de informações e do trabalho na emergência. No fluxo trabalhado, em que contempla o paciente que realizará exames, e retornará ao médico, é necessário um fluxo de informação eficiente, para que sejam evitadas as esperas.

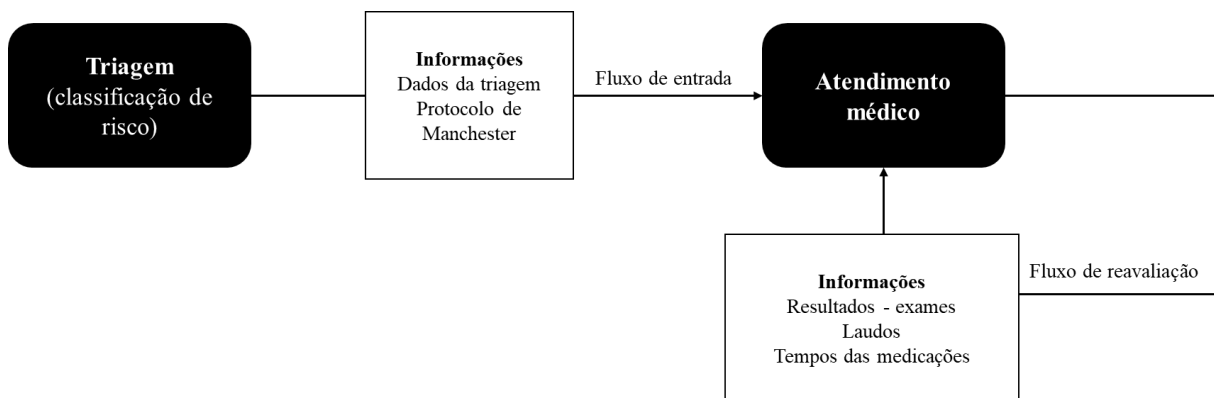
Quando os pacientes passavam pela triagem eram atribuídas as prioridades de atendimento, de acordo com o protocolo de *Manchester*. Após o atendimento do médico, quanto era encaminhado para exames e medicação, observou-se no mapa do estado atual que havia uma demora muito grande para o retorno. Pelas informações coletadas, percebeu-se que em alguns casos, havia grande espera no atendimento de retorno do médico. Dentre os fatores levantados pela equipe continha: o médico não tinha a informação na hora exata em que os resultados dos exames estavam disponíveis; o médico tinha que gerenciar os atendimentos oriundos da primeira e segunda consulta, sem ter alguma ferramenta específica para o melhor momento de atuação em cada frente. Dessa forma, muitas vezes a alta era “puxada” pela equipe de enfermagem, atuando junto ao médico devido ao longo tempo de espera.

Assim, idealizou-se uma ferramenta de controle de gestão dos pacientes, onde as informações de execução, resultados de exames e tempos de espera do paciente em cada momento do atendimento poderia ser monitorada, criando um *dashboard* para a gestão visual, e criando um fluxo puxado. A ferramenta deve ser adaptada a partir do sistema de informação da empresa.



Figura 7

Gerenciamento dos Pacientes no sistema



Gerenciador de pacientes (Kanban)							
Médico responsável:							
Classificação	Paciente	Idade	Data	Hora	Diagnosticado	Exame	Medicação
●	José	51	DD/MM	HH:MM	■	■	■
●	Maria	45	DD/MM	HH:MM	■	■	

Fonte: Autores.

5 Discussão

Assim como Sarmiento et al. (2018), apresenta-se o Quadro 2 contendo em resumo as melhorias propostas na seção anterior, evidenciando a forma de implantação de cada uma, e também o motivo pelo qual a melhoria foi sugerida.

Quadro 2

Resumo das melhorias propostas

Melhoria proposta	Meio de implantação	Motivo	Desperdício reduzido
Frente 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificação dos insumos e devidas quantidades necessárias e padrão de consumo (<i>mizusumashi</i>); ▪ Construção e documentação do processo de abastecimento; ▪ Treinamento da equipe (enfermagem e farmácia). 	Permitir a retiradas de insumos de medicação na “borda de linha” do atendimento.	Movimentação dos enfermeiros/ técnicos de enfermagem para a retirada de cada medicação necessária.
Frente 2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Criação de processo de monitoramento periódico do tempo para laudo da empresa contratada; ▪ Reuniões com a empresa contratada para cumprimento dos tempos estabelecido em acordo de nível de serviço. ▪ Avaliação de viabilidade de permanência de equipe de laboratório por uma cobertura maior de tempo 	Redução para laudo dos exames que impacta diretamente no tempo de espera e <i>lead time</i> do paciente.	Espera para resultados de exames de imagem Espera para resultado de exames laboratoriais
Frente 3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estruturação do processo de gerenciamento de leito; ▪ Adaptação do sistema de informação; ▪ Treinamento da equipe. 	Facilitar o gerenciamento das informações do paciente pelo médico.	Esperas desnecessária de pacientes para a reavaliação.

Fonte: Autores.

A Frente 1 apresenta impacto direto no fluxo, pois reduz o tempo de espera do paciente para que seja medicado, já que permite que o profissional da enfermagem tenha acesso rápido e fácil a medicação. Anteriormente as medicações deveriam ser retiradas diretamente na farmácia, distante do contato com o paciente. Ademais utilização do conceito do *mizusumashi* reduz outros desperdícios



como de movimentação e transporte da enfermagem, que podem se dedicar a prover um melhor serviço de assistência, impactando indiretamente em outros processos. Diretamente, estimou-se em uma redução para um tempo de até 10 minutos de espera para a medicação, quando analisa-se o impacto no fluxo do paciente.

Já a Frente 2 consiste, principalmente, na criação de um processo de gerenciamento do tempo para o fornecimento do laudo de exames.. Essa representa um baixo custo de implantação, no entanto, oferece grande impacto no fluxo do paciente. A garantia da entrega do laudo no prazo estabelecido contribui para a redução da espera do paciente para reconsulta, em valores estimados, de até 720 minutos para até 120 minutos.

Quanto à Frente 3, permite-se que o processo se torne “puxado”, ou seja, o médico, que é responsável pela consulta e reconsulta, consegue enxergar, em um panorama geral dos pacientes, aqueles que precisam de consulta por ordem de prioridade, além da ocorrência dos pré-requisitos para a realização da reconsulta (exames, medicação e laudos). Isso evita os tempos de espera que são causados pela falta de informação do médico de quando os processos pré-requisito são estão finalizados, evitando que o paciente se mantenha no hospital de forma desnecessária. Essa ação impacta diretamente no tempo de espera para a consulta e reconsulta, reduzindo de forma significativa o tempo de espera do paciente.

Quanto a realização da pesquisa-ação, prevista em 4 etapas, percebeu-se que durante o seu desenvolvimento, a equipe envolvida do projeto demonstrou-se bastante participativa. A abordagem de coleta de dados, que solicitava visualização de clientes e fornecedores de cada um dos processos, permitiu que fossem expostos os pontos de vista e necessidades de cada departamento. Assim, o mapa de fluxo de valor cumpriu o seu papel de representar a visão do fluxo como todo no contexto do paciente, e contraposição a segmentação em silos funcionais.

O processo de sensibilização e preparação para a construção para o mapa mostrou-se bem importante, já que a equipe do hospital não estava familiarizada com metodologia. No entanto, uma das dificuldades encontradas durante o processo de realização de pesquisa-ação foi a falta de interesse da participação dos médicos, desde a identificação do processo quanto na proposição de melhorias. Na fase de implementação, a participação da equipe médica será fundamental, principalmente para frente 2, que tem o médico como o ator de papel central.

Realizando um paralelo com a literatura existente, Lima et al. (2021) alegam que faltam pesquisas que explorem em detalhes a implementação da abordagem. Com base nesta afirmação, este estudo propõe a modificação de processos como o de fornecimento de medicações e no gerenciamento o paciente na emergência, tendo em vista a redução de desperdícios e redução do *lead time* do paciente. Além disso, este estudo utilizou a aplicação do MFV assim como os trabalhos de Tortorella et al. (2017) (aplicação em uma unidade de esterilização hospitalar) e Henrique et al. (2016). Tais exemplos

encorajam a utilização do MFV como ferramenta para análise e melhoria de processos em ambientes hospitalares.

Conforme mencionado por Henrique et al. (2016), utilizavam-se adaptações simples do modelo MFV original direcionado para a fabricação, aplicado no setor de saúde, sem representar atividades de suporte importantes para o fluxo de pacientes. Com base nisso, este estudo empenhou-se em registrar essas atividades, por entender o impacto da eficiência delas no tempo de atendimento do paciente no hospital estudado. Assim como a pesquisa de Ng et al. (2010), que conseguiram grandes melhorias no fluxo de emergência hospitalar sem adição de leitos, as propostas desenvolvidas nesta pesquisa priorizam outros pontos.

6 Conclusões

Esta pesquisa teve como objetivo propor melhorias no fluxo de emergência de um hospital de referência no meio oeste de Santa Catarina por meio da utilização de ferramentas de *LH*, especificamente o MFV. Assim, analisou-se a situação atual da organização e identificaram-se os desperdícios e, a partir desta análise, propôs-se melhorias para promover a diminuição da superlotação e do tempo de espera dos pacientes. De acordo com Sarmento et al. (2018), a implementação das melhorias apresentadas no mapa futuro já constitui, pelo ponto de vista prático, um novo trabalho que demandará esforços de todos os envolvidos com o fluxo de valor.

Por outro lado, o trabalho apresenta algumas contribuições teóricas e práticas. Neste trabalho, o uso da ferramenta MFV se mostrou vantajoso por permitir uma visualização holística dos processos do hospital estudado. Ao propor um mapa futuro, esta pesquisa proporciona informações para a tomada de decisão de gestores hospitalares e de praticantes da abordagem *LH* para que possam compreender melhor os possíveis impactos gerados pela adoção das melhorias

A contribuição prática deste trabalho se justifica pela identificação dos principais problemas que afetam o fluxo no departamento de emergência do hospital estudado e ao tratá-los será possível reduzir a superlotação e o tempo de espera dos pacientes que estão fortemente relacionados com a percepção de qualidade do usuário, além de outros desperdícios como transporte e movimentação desnecessária. Os problemas enfrentados no hospital em estudo podem estar apresentados em outros hospitais, dessa forma, as soluções propostas também podem servir de referência para a replicação em outros ambientes.

Além disso, o trabalho detalhou todo o processo de mapeamento, a delimitação do escopo da iniciativa a nível gerencial, identificação dos desperdícios, definição de condição alvo e proposição de melhorias. Todo esse arcabouço contribui para o conjunto de conhecimentos da aplicação do *Lean Healthcare*.



Conforme mencionado anteriormente, o MFV é uma etapa inicial para nortear a implementação de LH e como prevê as etapas de aplicação da ferramenta, o próximo passo naturalmente seria a implementação do estado futuro, isto é, das melhorias propostas nesta pesquisa, o que também se mostra como um fator limitante deste trabalho. Ademais, como o hospital não possuía um sistema de registro de dados complexo, partes dos dados inseridos nos mapas tiveram que ser estimados pela equipe de realização do projeto a partir da observação.

Como pesquisas futuras, primeiramente recomenda-se a implementação de cada uma das frentes definidas, de forma que os resultados obtidos sejam medidos quanto ao impacto no fluxo do paciente e nos indicadores hospitalares. Sugere-se também estudos que avaliem as mudanças no ambiente da emergência diante ao contexto , pandemia do coronavírus (COVID-19) e como as ferramentas do Lean podem auxiliar nessa nova situação apresentada.

Agradecimentos

Os autores deste trabalho agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC pelo apoio recebido para o desenvolvimento deste projeto por meio da bolsa de pesquisa PIPCIT-IT.

Referências

- Alnajem, M., Garza-Reyes, J. A., & Antony, J. (2019). Lean readiness within emergency departments: a conceptual framework. *Benchmarking: An International Journal*, 26(6), 1874–1904. <https://doi.org/10.1108/BIJ-10-2018-0337>
- Antony, J., Sunder M., V., Sreedharan, R., Chakraborty, A., & Gunasekaran, A. (2019). A systematic review of Lean in healthcare: a global prospective. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 36(8), 1370–1391. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-12-2018-0346>
- Bal, A., Ceylan, C., & Taçoğlu, C. (2017). Using value stream mapping and discrete event simulation to improve efficiency of emergency departments. *International Journal of Healthcare Management*, 10(3), 196–206. <https://doi.org/10.1080/20479700.2017.1304323>
- Brito, L. A. L., Malik, A. M., Brito, E., Bulgacov, S., & Andreassi, T. (2017). Práticas de gestão em hospitais privados de médio porte em São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 33(3). <https://doi.org/10.1590/0102-311x00030715>
- Bruni, R. A., Laupacis, A., Levinson, W., & Martin, D. K. (2010). Public views on a wait time management initiative: a matter of communication. *BMC Health Services Research*, 10(1), 228. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-10-228>
- Burström, L., Starrin, B., Engström, M.-L., & Thulesius, H. (2013). Waiting management at the emergency department – a grounded theory study. *BMC Health Services Research*, 13(1), 95. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-13-95>

- Carter, P. M., Desmond, J. S., Akanbobnaab, C., Oteng, R. A., Rominski, S. D., Barsan, W. G., & Cunningham, R. M. (2012). Optimizing Clinical Operations as Part of a Global Emergency Medicine Initiative in Kumasi, Ghana: Application of Lean Manufacturing Principals to Low-resource Health Systems. *Academic Emergency Medicine*, 19(3), 338–347. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2012.01311.x>
- Castanheira-Pinto, A., Gonçalves, B. S., Lima, R. M., & Dinis-Carvalho, J. (2021). Modeling, Assessment and Design of an Emergency Department of a Public Hospital through Discrete-Event Simulation. *Applied Sciences*, 11(2), 805. <https://doi.org/10.3390/app11020805>
- Cucinotta, D., & Vanelli, M. (2020). WHO Declares COVID-19 a Pandemic. *Acta Bio-Medica : Atenei Parmensis*, 91(1), 157–160. <https://doi.org/10.23750/abm.v91i1.9397>
- Dahlgaard, J. J., Pettersen, J., & Dahlgaard-Park, S. M. (2011). Quality and lean health care: A system for assessing and improving the health of healthcare organisations. *Total Quality Management & Business Excellence*, 22(6), 673–689. <https://doi.org/10.1080/14783363.2011.580651>
- Doğan, N. Ö., & Unutulmaz, O. (2016). Lean production in healthcare: a simulation-based value stream mapping in the physical therapy and rehabilitation department of a public hospital. *Total Quality Management & Business Excellence*, 27(1–2), 64–80. <https://doi.org/10.1080/14783363.2014.945312>
- Gill, P. S. (2012). Application of value stream mapping to eliminate waste in an emergency room. *Global Journal of Medical Research*, 12(6), 51–56.
- Graban, M. (2016). *Lean hospitals: improving quality, patient safety, and employee engagement*. CRC press.
- Gupta, S., Kapil, S., & Sharma, M. (2018). Improvement of laboratory turnaround time using lean methodology. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 31(4), 295–308. <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-08-2016-0116>
- Henrique, D. B., Rentes, A. F., Godinho Filho, M., & Esposto, K. F. (2016). A new value stream mapping approach for healthcare environments. *Production Planning & Control*, 27(1), 24–48. <https://doi.org/10.1080/09537287.2015.1051159>
- Lima, R. M., Dinis-Carvalho, J., Souza, T. A., Vieira, E., & Gonçalves, B. (2021). Implementation of lean in health care environments: an update of systematic reviews. *International Journal of Lean Six Sigma*, 12(2), 399–431. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-07-2019-0074>
- Lummus, R. R., Vokurka, R. J., & Rodeghiero, B. (2006). Improving Quality through Value Stream Mapping: A Case Study of a Physician's Clinic. *Total Quality Management & Business Excellence*, 17(8), 1063–1075. <https://doi.org/10.1080/14783360600748091>
- Mello, C. H. P., Turrioni, J. B., Xavier, A. F., & Campos, D. F. (2012). Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução. *Production*, 22(1), 1–13. <https://doi.org/10.1590/S0103-65132011005000056>
- Miguel, P. A. C., Fleury, A., Mello, C. H., Nakano, D. N., De Lima, E. P., Turrioni, J. B., Lee Ho, L., Morabito, R., Da Costa, S. E. G., Martins, R. A., Sousa, R., Pureza, V., & Elsevier. (2018). *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações* (3rd ed.). Elsevier Editora Ltda.

- Morell-Santandreu, O., Santandreu-Mascarell, C., & Garcia-Sabater, J. J. (2021). A Model for the Implementation of Lean Improvements in Healthcare Environments as Applied in a Primary Care Center. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 2876. <https://doi.org/10.3390/ijerph18062876>
- Morrison, I. (2000). *Health care in the new millennium: Vision, values, and leadership*.
- Ng, D., Vail, G., Thomas, S., & Schmidt, N. (2010). Applying the Lean principles of the Toyota Production System to reduce wait times in the emergency department. *CJEM*, 12(01), 50–57. <https://doi.org/10.1017/S1481803500012021>
- Parkhi, S. S. (2019). Lean management practices in healthcare sector: a literature review. *Benchmarking: An International Journal*, 26(4), 1275–1289. <https://doi.org/10.1108/BIJ-06-2018-0166>
- Prado-Prado, J. C., García-Arca, J., Fernández-González, A. J., & Mosteiro-Añón, M. (2020). Increasing Competitiveness through the Implementation of Lean Management in Healthcare. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 4981. <https://doi.org/10.3390/ijerph17144981>
- Preston, N. J. (2000). The Health of the Nation Outcome Scales: Validating Factorial Structure and Invariance Across Two Health Services. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 34(3), 512–519. <https://doi.org/10.1080/j.1440-1614.2000.00726.x>
- Radnor, Z. J., Holweg, M., & Waring, J. (2012). Lean in healthcare: The unfilled promise? *Social Science & Medicine*, 74(3), 364–371. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.02.011>
- Rocha, Í. J. A., & Vasconcelos, C. R. de. (2021). Lean healthcare implications in an occupational medicine clinic. *International Journal of Lean Six Sigma*, ahead-of-p(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/IJLSS-05-2020-0056>
- Rother, M., & Shook, J. (2007). *Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício: manual de trabalho de uma ferramenta enxuta*. Lean Institute Brasil.
- Sales, M., & De Castro, R. (2021). Value-based lean implementation in a surgical unit: the impact of the methodology. *The TQM Journal*, ahead-of-p(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/TQM-10-2020-0249>
- Sánchez, M., SUÁREZ, M., ASENJO, M., & BRAGULAT, E. (2018). Improvement of emergency department patient flow using lean thinking. *International Journal for Quality in Health Care*, 30(4), 250–256. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzy017>
- Sarmento, M. C., Sanches, C. B., & Santos, L. C. (2018). Value stream mapping in healthcare: analysis and simulation in a cancer hospital. *Journal of Lean Systems*, 3(4), 64–89.
- Sim, K. L., & Rogers, J. W. (2008). Implementing lean production systems: barriers to change. *Management Research News*, 32(1), 37–49. <https://doi.org/10.1108/01409170910922014>
- Singh, P. (2019). Lean in healthcare organization: an opportunity for environmental sustainability. *Benchmarking: An International Journal*, 26(1), 205–220. <https://doi.org/10.1108/BIJ-04-2018-0104>

- Stone, K. B. (2012). Lean Transformation: Organizational Performance Factors that Influence Firms' Leanness. *Journal of Enterprise Transformation*, 2(4), 229–249. <https://doi.org/10.1080/19488289.2012.664611>
- Swancutt, D., Joel-Edgar, S., Allen, M., Thomas, D., Brant, H., Benger, J., Byng, R., & Pinkney, J. (2017). Not all waits are equal: an exploratory investigation of emergency care patient pathways. *BMC Health Services Research*, 17(1), 436. <https://doi.org/10.1186/s12913-017-2349-2>
- Taylor, A., Taylor, M., & McSweeney, A. (2013). Towards greater understanding of success and survival of lean systems. *International Journal of Production Research*, 51(22), 6607–6630. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.825382>
- Thiollent, M., & Silva, G. D. O. (2007). Metodologia de Pesquisa-ação na Área de Gestão de Problemas Ambientais. *Reciis*, 1(1), 93–100. <https://doi.org/10.3395/reciis.v1i1.37pt>
- Tortorella, G. L., Fogliatto, F. S., Anzanello, M., Marodin, G. A., Garcia, M., & Reis Esteves, R. (2017). Making the value flow: application of value stream mapping in a Brazilian public healthcare organisation. *Total Quality Management & Business Excellence*, 28(13–14), 1544–1558. <https://doi.org/10.1080/14783363.2016.1150778>
- Towill, D. R., & Christopher, M. (2005). An evolutionary approach to the architecture of effective healthcare delivery systems. *Journal of Health Organization and Management*, 19(2), 130–147. <https://doi.org/10.1108/14777260510600059>
- Wang, T.-K., Yang, T., Yang, C.-Y., & Chan, F. T. S. (2015). Lean principles and simulation optimization for emergency department layout design. *Industrial Management & Data Systems*, 115(4), 678–699. <https://doi.org/10.1108/IMDS-10-2014-0296>
- Womack, J. P., Byrne, A. P., Fiume, O. J., Kaplan, G. S., & Toussaint, J. (2005). *Going lean in health care*. Cambridge, MA: Institute for Healthcare Improvement.
- Worth, J., Shuker, T., Keyte, B., Ohaus, K., Luckman, J., Verble, D., Paluska, K., & Nickel, T. (2013). Aperfeiçoando a Jornada do Paciente: melhorando a segurança do paciente, a qualidade e a satisfação enquanto desenvolvemos a habilidade para resolver problemas. São Paulo: Lean Institute Brasil.
- Zepeda-Lugo, C., Tlapa, D., Baez-Lopez, Y., Limon-Romero, J., Ontiveros, S., Perez-Sanchez, A., & Tortorella, G. (2020). Assessing the Impact of Lean Healthcare on Inpatient Care: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 5609. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155609>