

## Estruturação e análise do mapeamento do fluxo de valor para fomentar iniciativas *Lean* em centros cirúrgicos

## Value flow structure and analysis to support Lean initiatives in surgical centers

---

Túlio Fígaro Ulhoa\* – [tulio.ulhoa@usp.br](mailto:tulio.ulhoa@usp.br)  
Francisco Perazolli Pereira Souza\* - [francisco.perazolli.souza@usp.br](mailto:francisco.perazolli.souza@usp.br)  
Daniel Domarco Rosella\* - [daniel.rosella@gmail.com](mailto:daniel.rosella@gmail.com)  
Kleber Francisco Espôsto\* - [kleberespосто@usp.br](mailto:kleberespосто@usp.br)

\*Universidade de São Paulo - (USP), São Carlos, SP

---

### Article History:

Submitted: 2019 - 04 - 06

Revised: 2019 - 06 - 15

Accepted: 2019 - 07 - 15

---

**Resumo:** O emprego de *Lean* em hospitais é uma forma de trazer resultados expressivos e benefícios para diversos *stakeholders*. Nesses ambientes, a introdução de *Lean* em centros cirúrgicos pode apoiar melhorias, a exemplo do aumento na satisfação de colaboradores e pacientes e na redução de tempos que não agregam valor, como atrasos e esperas por cirurgias. Para tal, o mapeamento do fluxo de valor (MFV) se mostra como uma ferramenta robusta, a qual pode apoiar o mapeamento dos processos e a identificação de desperdícios e suas fontes, bem como proporcionar meios de priorizar melhorias nos fluxos de um hospital. Nesse artigo, uma estrutura de MFV para centros cirúrgicos é apresentada em três fases, visando identificar os processos e os desperdícios existentes, além de sugerir melhorias pautadas em ferramentas *Lean*. Para embasar a ferramenta, uma revisão de artigos similares foi realizada e um estudo de caso em um hospital brasileiro foi conduzido, com o intuito de mapear os processos do centro cirúrgico da organização e exemplificar o MFV proposto. Além de exemplos práticos do uso da ferramenta, o estudo de caso proporcionou a análise de aspectos como o índice de agregação de valor do processo e a comparação da estrutura proposta com outras já existentes na literatura. Espera-se que com o MFV, estudos teóricos e práticos possam utilizar a ferramenta para planejar e executar projetos de melhoria em centros cirúrgicos e no hospital.

**Palavras-chave:** *Lean*; Centro cirúrgico; Mapeamento do fluxo de valor.

**Abstract:** Lean in hospitals can provide expressive results and benefits for several stakeholders. In these settings, Lean introduction in surgical centers could support improvements, such as staff and patient's satisfaction increase and reduction of non-value adding time, such as late starts and waiting times for surgeries. To achieve this, Value Stream Mapping (VSM) can be seen as a robust Lean tool, which could support process mapping and identification of wastes and their sources and enable means to prioritize improvements in healthcare process flows. In this paper, a VSM structure for surgical centers is presented in three phases, aiming to identify existing processes and wastes, and suggest improvements based on Lean practices. To support the proposed tool, a literature review of similar approaches was conducted and a case study in a Brazilian hospital was developed, in order to map the surgical center's processes and exemplify the proposed VSM. This case study also provided practical examples about the VSM introduction and analyzed aspects such as a value aggregation index for the process and the comparison of the proposed tool and other papers in the literature. Based on the proposed approach, it is expected that practical and theoretical studies could use a VSM approach to plan and execute improvement projects in surgical centers and hospitals.

**Keywords:** *Lean*; Surgical center; Value Stream Mapping.

---

## 1. Introdução

O setor de saúde pode ser caracterizado por uma das áreas de maior crescimento das economias de nações mais desenvolvidas, entretanto, seu desempenho pode ser relacionado às diversas oportunidades de melhoria, como a redução de tempos de espera, a melhoria da eficiência de processos e o aumento de satisfação de *stakeholders* (Purbey *et al.*, 2007). Nesse contexto, a otimização de processos hospitalares como o centro cirúrgico é essencial para melhorar a gestão dos recursos, principalmente no que tange a sustentabilidade financeira, a eficiência operacional e a qualidade de assistência aos pacientes de um hospital (Hassanain *et al.*, 2017; Aqlan *et al.*, 2016). O centro cirúrgico também pode ser considerado uma importante fonte de receita, bem como representa uma parte significativa dos custos da organização (Glover *et al.*, 2009; Cima *et al.*, 2011; Castaldi *et al.*, 2016; Modgil *et al.*, 2013).

A fim de se apoiar melhorias na gestão de centros cirúrgicos, práticas e abordagens provenientes do *Lean* podem revelar oportunidades de melhorias e benefícios para sua introdução (Fine *et al.*, 2009; Mazzocato *et al.*, 2010). A adoção do *Lean* em hospitais e demais organizações do setor de saúde, frequentemente denominada *Lean Healthcare*, tem como intuito melhorar os serviços prestados (Souza, 2009) e atualmente vem sendo adotado em diferentes organizações, do setor público e privado, de diversos países (D'Andreamatteo *et al.*, 2015), como Estados Unidos (Cima *et al.*, 2011; Farrohki *et al.*, 2015), Reino Unido (Radnor, 2011) e Brasil (Henrique *et al.*, 2016; Costa *et al.*, 2015).

Dentre as oportunidades do *Lean Healthcare*, a aplicação do mapeamento do fluxo de valor (MFV) é umas das práticas mais citadas na literatura e utilizadas durante a introdução do *Lean Healthcare* (Mazzocato *et al.*, 2010; Daultani *et al.*, 2015). Em linhas gerais, o MFV engloba a definição e análise do fluxo de valor na produção, sob a visão do cliente, destacando as atividades e as informações envolvidas no processo (Rother e Shook, 2003). Souza (2009) relataram que a importância do fluxo de valor é ímpar para que implementações de *Lean* sejam conduzidas, possibilitando a identificação de erros, ineficiências e variabilidade nos processos. Segundo Tortorella *et al.* (2017), alguns benefícios advindos do uso de MFV no setor de saúde envolvem a redução de desperdícios, estoques e *lead times* de produção, possibilitando a construção de consenso e *insights* entre os *stakeholders*, além da mudança de paradigmas no sistema de produção. Mais especificamente, Glover *et al.* (2009) e Hassanain *et al.* (2017)

discorrem que análises apoiadas pelo MFV podem apoiar a avaliação da agregação de valor no fluxo cirúrgico, possibilitando identificar áreas com potencial para melhoria.

Embora a adoção do MFV seja representativa na literatura, propostas para sua estruturação priorizam o hospital como um todo, como o MFV proposto por Henrique *et al.* (2016) ou particularidades do fluxo hospitalar, como a proposta de Tortorella *et al.* (2017), a qual prioriza as operações de uma central de materiais esterilizados (CME). Dessa forma, o presente artigo visa estruturar e analisar um MFV para os processos de um centro cirúrgico, proporcionando a base para sugestão de melhorias alinhadas com os princípios do *Lean* no setor e, conseqüentemente, seus impactos no hospital. Tal estruturação, embora encontradas similaridades na literatura, como nos trabalhos de Farrokhi *et al.* (2015) e Tortorella *et al.* (2017), ainda parece não ter uma estrutura formalizada na literatura para a gestão de operações em centros cirúrgicos, como a consideração de seu fluxo de materiais advindos de diversas unidades do hospital ou nas particularidades do fluxo de paciente. Para tal, artigos similares podem ser avaliados e seus benefícios propostos puderam ser analisados a fim de consolidar uma estrutura para mapeamento dos processos e melhoria do sistema. Assim, a premissa básica do estudo pode ser sintetizada pelo seguinte questionamento: Como estruturar e analisar um mapa do fluxo de valor em centros cirúrgicos a fim de se apoiar iniciativas *Lean* no setor?

A estrutura do MFV proposta nesse artigo segue recomendações da literatura e pode ser exemplificada por meio de um estudo de caso em um hospital brasileiro. O artigo está estruturado da seguinte forma: A seção 2 apresenta um referencial teórico acerca da gestão de centros cirúrgicos e da adoção de *Lean*, priorizando a apresentação de práticas de MFV nos processos do setor; a seção 3 descreve o método de pesquisa empregado e a exemplificação do MFV no estudo de caso desenvolvido; a seção 4 ilustra os principais resultados obtidos, bem como os discute em relação a melhorias propostas pelo *Lean* em centros cirúrgicos; por fim, a seção 5 conclui o presente artigo, resgatando os principais pontos do artigo e indicando potenciais estudos relacionados aos resultados obtidos.

## 2. Referencial teórico

### 2.1. *Lean Healthcare em centros cirúrgicos*

Segundo Longo e Masella (2002), centros cirúrgicos podem ser vistos como unidades organizacionais complexas, cujo desempenho de diversos *stakeholders*, como pacientes, enfermeiros e médicos, tem influência significativa em suas operações. Sob a visão de um fluxo,

suas atividades compreendem uma série de operações que se iniciam desde a preparação de um paciente para sua cirurgia até sua recuperação pós-anestésica (Al-hakim; Yan Gong, 2012). Essas atividades apresentam diversos componentes que podem afetar a entrega eficiente do serviço, como: o sequenciamento de cirurgias e pacientes, a preparação de sala e de pacientes, o fluxo para recuperação pós-anestésica e mudanças nas condições de pacientes e procedimentos (Cima *et al.*, 2011; Hassanain *et al.*, 2017).

A fim de se apoiar melhorias pertinentes ao âmbito hospitalar, Graban (2009) definiu que um hospital *Lean* deve apresentar, dentre outras características, a busca pela minimização de erros, custos e espaços utilizados. Dessa forma, o termo *Lean Healthcare* vem sendo utilizado com propósito de ilustrar a necessidade por um sistema de saúde mais eficiente e direcionado para a satisfação dos pacientes (Souza, 2009). Diversos resultados já foram reportados na literatura, como a melhoria no fluxo de pacientes, satisfação de *stakeholders*, economias de tempo, reduções de custo e melhorias de produtividade (D'andreamatteo *et al.*; 2015). Especificamente para centros cirúrgicos, benefícios provenientes do *Lean* envolvem a melhoria para início de cirurgias (Hassanain *et al.*, 2017; Cima *et al.*, 2011), a redução do tempo entre cirurgias (Hassanain *et al.*, 2017; Collar *et al.*, 2012); a redução de tempos não-cirúrgicos (Ramos *et al.*, 2016) e o aumento no nível de utilização de salas cirúrgicas (Aqlan *et al.*, 2016).

Tradicionalmente, o *Lean* apresenta cinco princípios relacionados a entrega de valor aos seus clientes, sumarizados a seguir: definição de valor, criação de um fluxo de valor, promoção de um fluxo contínuo, incentivo à produção puxada baseada na demanda e busca pela perfeição do sistema (Womack e Jones, 2004). Hyder e Hebl (2015) discorreram que o valor no setor de saúde pode ser definido em termos da experiência e resultados do paciente e os custos incorridos no processo. Paralelamente, Hines e Rich (1997) indicam que as atividades de produção podem diferir quanto a essa agregação de valor, podendo ser classificadas em três aspectos: atividades que agregam valor (AV), atividades que não agregam valor, mas são necessárias (NAVN) e atividades que não agregam valor e são desnecessárias (NAVD). As atividades que não agregam valor podem ser entendidas como desperdícios, os quais, segundo Ohno (1988), podem ser identificados por meio da introdução do *Lean*. A Tabela 1 a seguir lista e define esses desperdícios, bem como cita exemplos pertinentes ao contexto de centros cirúrgicos.

Tabela 1 - Descrição e exemplos de desperdícios no fluxo de centros cirúrgicos

Desperdício	Descrição	Exemplos no fluxo de pacientes cirúrgicos
Transporte	Ato ou esforço para deslocar <i>stakeholders</i> , em especial o paciente	Colaboradores transportando itens para locais desnecessários
Estoques	Armazenagem desnecessária ou excessiva de recursos	Estoque excessivo ou faltante de Materiais ou Medicamentos (Mat/Med)
Movimentação desnecessária	Fluxos mal elaborados, filas desnecessárias e projetos de ergonomia inadequados.	Idas desnecessárias à farmácia
Esperas	Atrasos e tempos de espera de atividades por recursos ou informações.	Esperas por cirurgias
Superprodução	Desalinhamento com a demanda, produzindo algo desnecessário ao cliente.	Pedidos de exames desnecessários para a cirurgia.
Processamento incorreto	Falhas de projeto ou na condução do serviço	Atendimentos duplicados para algo que já foi resolvido
Defeitos	Erros na entrega do serviço, retrabalho ou rejeição de resultados.	Readmissões desnecessárias do paciente

Fonte: Adaptado de Ohno (1998) e Daultani *et al.* (2015)

## 2.2. Mapeamento do fluxo de valor em centros cirúrgicos

No que se refere ao fluxo para entrega desse valor e identificação desses desperdícios, Hassanain *et al.* (2017) sugeriram analisar e mapear o fluxo cirúrgico de forma sistêmica, desde sua unidade de entrada até a unidade de saída e alta do hospital. Nesse contexto, destaca-se o emprego do MFV, apresentado como uma forma de se avaliar o fluxo de valor no setor (Cima *et al.*, 2011). Quanto a seus usos, Hassanain *et al.* (2017) reportaram a análise do sistema a fim de se identificar oportunidades para melhoria intra e interdepartamental, enquanto Castaldi *et al.* (2016) desdobraram Eventos *Kaizens* a partir das análises do fluxo de valor, auxiliando na definição de indicadores e metas de desempenho.

A ferramenta, assim como o conjunto de conceitos e técnicas *Lean*, foi primeiramente introduzida em ambientes de manufatura, sendo que Rother e Shook (2003) ratificaram a sua importância não apenas na identificação de desperdícios, mas também para suas potenciais fontes, servindo como base para formulação de planos de ação. Segundo Costa e Godinho Filho (2016), o MFV pode ser considerado como uma ferramenta *Lean* para avaliação do desempenho

de processos organizacionais. Em uma adaptação exclusiva para ambientes hospitalares, Henrique *et al.* (2016) propuseram um MFV baseado na divisão de fluxos de materiais, informações e pacientes. Quanto às suas premissas, os autores ainda destacaram que uma de suas principais características é o envolvimento e participação dos colaboradores durante seu desenvolvimento, sendo que o maior desafio é representar os fluxos de paciente, informações e materiais necessários e inter-relacionados entre si durante a jornada do paciente.

Outra adaptação do MFV representativa na literatura de *Lean Healthcare* é o trabalho de Tortorella *et al.* (2017), que apresenta o desenvolvimento de um estado atual e futuro de um MFV em organizações públicas de saúde, contextualizando a aplicação prática no fluxo de materiais esterilizados. Ademais, ressalta-se a necessidade em se identificar qual o fluxo de valor principal, os departamentos e pessoas envolvidas, bem como os detalhes das atividades desse fluxo (Henrique *et al.*, 2016). Segundo Castaldi *et al.* (2016), as análises do fluxo de valor podem encorajar funcionários em diferentes níveis a enxergar e eliminar desperdícios, além de proporcionar novas abordagens efetivas para prover suporte a pacientes. Segundo Schwarz *et al.* (2011), o foco do MFV é consolidar processos de produção com o suporte de atividades que agregam valor. Os mesmos autores ainda destacam que análises do fluxo de valor e o desenvolvimento de MFVs podem ser realizados para apoiar a avaliação da capacidade de salas cirúrgicas de forma a aumentar o número de cirurgias realizadas e a utilização dos recursos disponíveis.

No que tange o emprego de MFVs exclusivamente em centros cirúrgicos diversas aplicações derivadas da ferramenta originalmente utilizada no *Lean* podem ser encontradas. A Tabela 2 a seguir sumariza os resultados encontrados na literatura, destacando o propósito do uso do MFV e se o estudo apresentou o desenvolvimento detalhado do MFV.

Tabela 2 - Práticas de MFV em centros cirúrgicos relatadas na literatura

Referências	Utilização do MFV	Apresentou detalhamento no MFV?
Castaldi <i>et al.</i> (2016)	Apresentaram uma análise de valor, identificando 11 áreas de possíveis ineficiência nos serviços cirúrgicos e resultando em benefícios financeiros significativos.	Não
Cima <i>et al.</i> (2011)	Empregaram o MFV para o fluxo de pacientes que detalhou a localização, os envolvidos e requisitos de tecnologia, além de fluxos alternativos, elementos de desempenho e gargalos do processo, desde a consulta até a liberação do paciente, após a realização da cirurgia.	Sim
Criddle e Holt (2017)	Empregaram o MFV para criar um mapa detalhado do processo, de forma a apoiar a visualização e melhor entendimento das múltiplas etapas da jornada do paciente no sistema.	Não
Farrokhi <i>et al.</i> (2015)	Empregaram o MFV para o processamento de caixas cirúrgicas esterilizadas, desde o momento da entrada dos materiais na sala cirúrgica até o retorno para esterilização. Indicadores como <i>lead time</i> , <i>takt time</i> e índice de agregação de valor foram calculados para apoiar as análises.	Sim
Gleich <i>et al.</i> (2016)	Utilizaram o MFV para determinar áreas ineficientes e propensas a erros no fluxo pós-operatório de pacientes para a Sala de Recuperação Pós-Anestésica (SRPA) e para a Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Destaca-se a medição do número de erros no fluxo de informações entre as trocas de setores e no tempo de espera entre as atividades.	Sim
Hassanain <i>et al.</i> (2017)	Realizaram o mapeamento do fluxo de valor para identificar tempos que agregam ou não valor no fluxo cirúrgico, possibilitando assim a identificação de áreas com potencial de melhorias. Após isso, iniciativas para melhoria (eventos <i>Kaizen</i> ) foram desenvolvidas e implementadas em cada área previamente identificada.	Não
Matos <i>et al.</i> (2016)	Empregaram MFV para mapear todas as atividades envolvidas com a sala cirúrgica, desde a chegada do paciente até sua posterior saída do hospital. As atividades mapeadas consistiram no fluxo de pacientes e de materiais, além da identificação de quinze pontos de melhoria.	Não
Ramos <i>et al.</i> (2016)	Utilizaram o MFV para representar o fluxo de pacientes, desde sua chegada na área de preparação cirúrgica até sua entrada na sala cirúrgica. Destaca-se o cálculo do atraso total no processo e na presença do cronograma de cirurgias, o qual apoia os processos por meio do fluxo de informações.	Sim
Schwarz <i>et al.</i> (2011)	Utilizaram o MFV para apoiar análises do fluxo de valor no centro cirúrgico, nos períodos pré, intra e pós-operatório, possibilitando a identificação e medição de pontos de melhoria e desperdícios. Os autores destacam as mudanças que podem ser realizadas sem necessidade de intervenções no procedimento em si, além do monitoramento dos processos cirúrgicos. Resultados como tempo de processo total e tempo de turnover puderam ser analisados por meio do MFV.	Sim

Referências	Utilização do MFV	Apresentou detalhamento no MFV?
Valsangkar <i>et al.</i> (2017)	Conduziram uma análise do fluxo de valor para identificar setor inconsistências e formular estratégias de melhoria na comunicação interdepartamental e com os pacientes, além de apoiar a redução de cancelamentos, repetição de diagnósticos e ausência de pacientes (no-shows), com o objetivo de melhorar o acesso a pacientes e a redução de tempos de espera. O fluxo de valor contemplou desde o primeiro contato até a alta do paciente após a cirurgia. A análise do fluxo de valor também possibilitou a identificação de problemas e indicadores para avaliar o resultado dos projetos de melhoria.	Não
Warner <i>et al.</i> (2013)	Empregaram MFV para documentar o estado atual do fluxo de processos e destacar a sequência de atividades do paciente na etapa pré-operatória. O MFV também foi utilizado para identificar potenciais mudanças de melhoria e remover atividades que não agregam valor.	Não

Dos estudos revisados, apenas 5 (Cima *et al.*, 2011; Farrokhi *et al.*, 2015; Gleich *et al.*, 2016; Ramos *et al.*, 2016; Schwarz *et al.*, 2011) apresentaram um maior detalhamento das práticas de MFV, representando a ilustração resultante do mapa ou detalhes de seu desenvolvimento. Entretanto, mesmo que a prática tenha sido reportada por diversos estudos, não foi encontrada uma proposta que vise estruturar um formato para apoiar futuras análises *Lean* em centros cirúrgicos. Além disso, os MFVs identificados apresentaram propósitos diferentes, desde a obtenção de uma visão holística do processo cirúrgico até o apoio à marcação da cirurgia, assim como o mapeamento de processos mais curtos, como o fluxo de materiais esterilizados, o que reforça a necessidade de uma ferramenta flexível para apoiar a avaliação de práticas de melhoria no setor em relação a demais departamentos de um hospital.

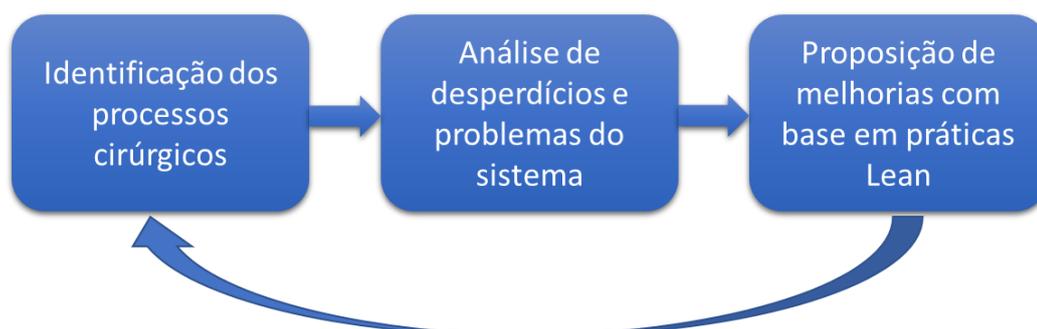
Especificamente a CME, um departamento essencial no que tange o fornecimento de materiais esterilizados para o centro cirúrgico, foi tema de estudos como Tortorella *et al.* (2017) e Farrokhi *et al.* (2015). Outros autores, como Patterson (2010), Gayed *et al.* (2013), Singh *et al.* (2014) e Stoutzenberger *et al.* (2014) também utilizaram o MFV, mas sem apresentar detalhes relevantes como os estudos citados anteriormente. Com base nas características aqui levantadas, um método de pesquisa é apresentado na próxima seção, de forma a reunir premissas para estruturação de um MFV para processos de um centro cirúrgico.

### 3. Método de pesquisa

A pesquisa em questão envolve um método para estruturação do MFV em centros cirúrgicos. Para que isso fosse possível, o método de pesquisa empregado envolveu uma breve revisão da literatura pertinente, resumindo os resultados obtidos na Tabela 2, enquanto a sua exemplificação prática se dará por meio de um estudo de caso. Segundo Yin (2001), um estudo de caso representa formas de investigar tópicos empíricos com base em um conjunto de procedimentos pré-estabelecidos. Estudos de caso permitem coletar dados e informações a fim de ampliar e detalhar conhecimentos, embasados por meio de levantamento de dados e entrevistas com os envolvidos com o processo (Gil, 2002), como as informações necessárias para consolidar o MFV proposto.

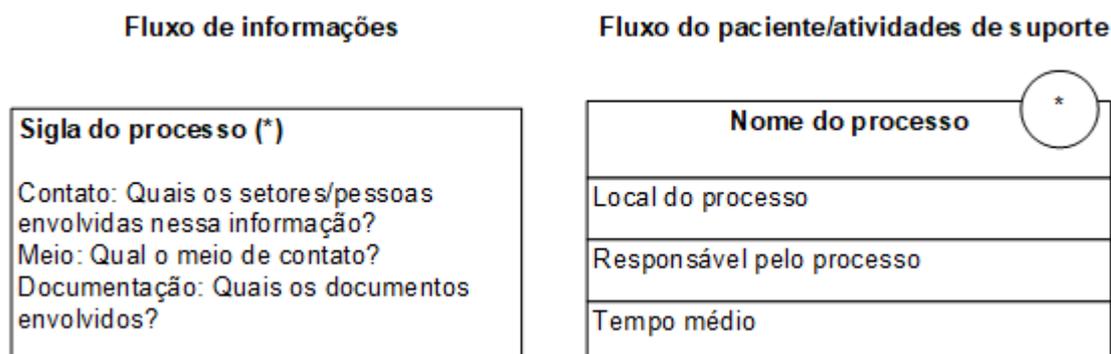
Um método em três fases para estruturação do MFV pode ser ilustrado conforme a Figura 1, de modo a sumarizar as principais etapas do desenvolvimento da ferramenta.

Figura 1 - Método de pesquisa



A primeira etapa propõe a identificação dos processos cirúrgicos, ou seja, as atividades que são realizadas no centro cirúrgico, por seus diversos *stakeholders*. Sugere-se a divisão em três principais fluxos: fluxo do paciente, visando apresentar as atividades realizadas pelo paciente, principal cliente do hospital, durante sua permanência no centro cirúrgico; fluxo de atividades de suporte, visando representar as operações realizadas no centro cirúrgico e em outros setores do hospital para apoiar o fluxo do paciente e a realização da cirurgia; e fluxo de informações, visando apresentar as trocas de informações e documentações existentes nos fluxos do paciente e das atividades de suporte. A Figura 2 apresenta caixas de texto dos três fluxos citados anteriormente, de forma a caracterizar a representação dos processos do fluxo de valor.

Figura 2 – Legenda das caixas de dados do MFV



Visualmente, a estrutura do MFV proposta por Henrique *et al.* (2016) foi inicialmente adotada, porém modificações foram realizadas para se adequar às necessidades da pesquisa, como a escolha pelos fluxos de atividades de suporte ao invés do fluxo de materiais apresentado pelos autores e o formato de legendas utilizadas na ferramenta proposta. Destaca-se também que o fluxo de informações contempla um número maior de informações, possibilitando assim uma análise mais minuciosa de aspectos intangíveis do fluxo de valor.

A segunda etapa descreve a análise de problemas dos fluxos de processo, possibilitando a identificação de desperdícios no sistema e de potenciais problemas a serem mitigados por meio de práticas *Lean*. Para tal, destaca-se a representação desses desperdícios e problemas junto aos respectivos processos, a fim de facilitar a identificação das melhorias necessárias e agrupar problemas similares. Ademais, sugere-se a categorização dos problemas quanto aos desperdícios *Lean*, proporcionando meios para adoção de ferramentas *Lean* no futuro.

A terceira etapa envolve a avaliação do processo e dos problemas identificados, visando propor sugestões de melhoria embasadas em práticas *Lean*. Nesse caso, destaca-se a adoção de práticas, como o *Single Minute Exchange of Die* (SMED) para apoiar a redução de tempos de setup em máquinas e operações, o 5S para apoiar a organização e manutenção de ambientes de trabalho, como as salas cirúrgicas e o diagrama de espaguete para identificar desperdícios de movimentação dos funcionários do centro cirúrgico (Costa e Godinho Filho, 2016; Graban, 2009). Por fim, destaca-se a relação entre a primeira e a última atividade do método proposto, de forma que as melhorias propostas a partir do MFV resultem em uma nova configuração do fluxo de valor, que pode ser futuramente revisado, gerando assim novas oportunidades para melhoria contínua do setor.

O estudo de caso em questão foi conduzido no centro cirúrgico do Hospital X, uma organização filantrópica localizada no sudeste brasileiro. O hospital X atende uma região com mais de 500 mil habitantes, tanto pelo serviço público de saúde (SUS), como por atendimentos por convênio e particulares. Seu centro cirúrgico consiste em 11 salas cirúrgicas, responsáveis pela realização de 1000 cirurgias por mês, em média. Essas cirurgias podem ser divididas em diversas especialidades, como ortopedia e neurologia, e podem ser programadas ou não-programadas, com ou sem internação prévia de pacientes.

O fluxo de atividades do centro cirúrgico pode ser dividido em três principais etapas: **Pré-operatório:** consiste na preparação de pacientes (internos ou externos) logo antes da entrada no centro cirúrgico. Essa preparação ocorre em um outro setor, como a enfermaria ou o pronto-socorro (PS). Em cirurgias mais simples, essa preparação pode não existir, à exemplo de cirurgias programadas e sem internação; **Intra-operatório:** envolve a admissão do paciente no setor por técnicos de enfermagem, comumente denominados circulantes, e a cirurgia em si, bem como o período em que o paciente permanece anestesiado na sala cirúrgica, até sua posterior liberação; e **Pós-operatório:** consiste na liberação do paciente da sala cirúrgica e seu encaminhamento para unidades de internação, como enfermarias ou UTIs, além de resultar em alta hospitalar para casos mais simples. Entretanto, antes de serem encaminhados a esses setores, os pacientes podem ser admitidos na SRPA, um setor interno ao centro cirúrgico e responsável por assistir pacientes durante seu período sob efeito anestésico.

Ressalta-se que essas atividades generalizam os aspectos operacionais das atividades, enquanto o detalhamento e particularidades de atividades de cunho clínico ou cirúrgico não foram abordadas nesse trabalho. Assim como destacou-se anteriormente, o fluxo analisado não contempla demais processos do hospital, como a internação nas enfermarias, pois o propósito das análises se restringe ao fluxo dos processos do centro cirúrgico. Entretanto, atividades de outros setores, críticas para o centro cirúrgico, também foram mapeadas a fim de se obter dados e informações relevantes para as análises.

Quanto a condução do estudo de caso, o MFV foi desenvolvido em conjunto pelos autores do artigo e por colaboradores do hospital, como a enfermeira-chefe, enfermeiros e técnicos de enfermagem, bem como teve suporte dos coordenadores médicos e funcionários de setores auxiliares, como os responsáveis pela farmácia, pela CME, arsenal de materiais esterilizados e pelo setor de Órteses, Próteses e Materiais Especiais (OPME). Inicialmente o

MFV foi desenvolvido por meio de entrevistas, observação dos processos *in loco*, preenchimento de formulários e coleta de dados do sistema de informações. A partir da coleta de dados inicial, reuniões periódicas foram realizadas para revisar a estrutura do MFV e seus componentes. Na próxima seção, o método de pesquisa proposto e suas fases são apresentadas, de modo a representar o MFV proposto e fomentar discussões pertinentes a análises do fluxo de valor e melhorias condizentes com o *Lean Healthcare* no setor.

#### 4. Resultados

Seguindo o método de pesquisa proposto na Figura 1, a primeira etapa foi a descrição dos processos do fluxo de pacientes, de atividades de suporte e de informações. Devido ao grande número de atividades mapeadas, o MFV está apresentado no Anexo 1, o qual representa o desenvolvimento dos processos nas etapas pré-operatório, intraoperatório e pós-operatório. Uma legenda foi incluída no Anexo 1 para auxiliar na análise dos processos do MFV.

Além dos processos apresentados no Anexo 1, diversas oportunidades de melhoria puderam ser identificadas, representadas por estrelas em amarelo. A fim de se analisar os desperdícios e fomentar oportunidades de melhoria, todos esses pontos foram reunidos e categorizados quanto aos desperdícios *Lean*, caracterizando a segunda etapa do método de pesquisa. A Tabela 3 a seguir sumariza os potenciais problemas identificados no fluxo de valor, com base na classificação de desperdícios apontada na Tabela 1. Com base na Tabela 3, espera-se embasar planos de ação direcionados a remoção de desperdícios do sistema, promovendo melhorias conjuntas e condizentes com o estágio atual dos processos.

A partir dos problemas identificados, propostas de melhorias alinhadas ao *Lean* puderam ser planejadas, conforme indicado na terceira fase do método de pesquisa proposto. A Tabela 4 a seguir representa um conjunto de práticas *Lean* que poderiam ser empregadas a partir dos problemas citados anteriormente, de forma a reduzir ou remover os desperdícios existentes nos processos do centro cirúrgico.

Tabela 3 – Desperdícios e problemas identificados no fluxo de valor do centro cirúrgico

<b>Desperdícios</b>	<b>Problemas levantados</b>
Transporte inadequado	Elevador de entrega de material da CME não funcional; falta de funcionários para transporte.
Estoques	Falta de leitos em enfermarias; atraso na solicitação de OPME (Órteses, Próteses e Materiais Especiais); SRPA lotada com internações; falta de macas para o transporte de pacientes; falta de vagas na enfermaria; falta de mat/med.
Movimentação desnecessária	Retorno de material indevido a farmácia ou arsenal; busca por material necessário na farmácia ou arsenal durante o intraoperatório.
Esperas	Espera para chegada de material consignado; atraso no transporte de pacientes, de e para o centro cirúrgico; atraso de cirurgiões; espera por liberação de vaga de leito na UTI; atraso na liberação do anestesista para liberação do paciente na RPA.
Superprodução	Códigos duplicados de mat/med na farmácia.
Processamento incorreto	Horário de atendimento de enfermarias incompatível à demanda; falta de sinalização interna efetiva do hospital; ausência de manutenção planejada; falta de integração de sistemas de informação; falta de coordenação entre equipe de enfermagem e limpeza entre procedimentos; ausência de processo para conferência de materiais; falta de rastreabilidade em materiais.
Defeitos	Falhas de comunicação entre setores e dentro do centro cirúrgico, para pacientes e demais <i>stakeholders</i> ; contaminação de caixas da CME durante o transporte; prontuário errado ou sem documentos necessários; perda de materiais.

Tabela 4 - Sugestões de práticas *Lean* a partir dos processos do MFV

<b>Problemas identificados no MFV</b>	<b>Práticas <i>Lean</i> sugeridas</b>
Horário de visita atual, horário de visita incompatível com a demanda	Padronização de processos, 5 porquês
Falha na comunicação e sinalização interna do hospital, falha de comunicação ao paciente	Gestão visual
Elevador não funcional	5W2H, TPM
Falta de funcionários	<i>Heijunka</i>
Falta/perda de materiais	5S
Atraso na liberação do anestesista, atraso no transporte, atraso na liberação de leitos, atraso de cirurgiões, atraso de pacientes na enfermaria	5 porquês, 5W2H, SMED, Processamento em paralelo
Chegada do material consignado	5S, Padronização
SRPA lotada com internações, falta de vaga na enfermaria	<i>Heijunka</i>
Retorno de material indevido	5S, Gestão visual
Contaminação de caixas no transporte	Diagrama de espaguete, padronização
Falta de automatização por bip	Padronização
Funcionários não treinados com o processo	Padronização
Prontuário errado ou sem documentos	Padronização
Autoclaves não-validadas	Padronização

Ademais, uma análise sobre a agregação de valor do estágio atual dos processos pode ser conduzida para apoiar o desenvolvimento de melhorias. Essa análise foi ponderada quanto à agregação de valor de atividades para o paciente, considerado o principal cliente do setor. A Tabela 5 sumariza esses resultados, por etapa ou no total do processo cirúrgico.

Tabela 5 – Análise de agregação de valor nos processos do centro cirúrgico

Etapa	AV		NAV		Total
	t (min)	%	t (min)	%	t (min)
Pré-operatório	20	10%	190	90%	210
Intra-operatório	190	84%	35	16%	225
Pós-operatório	150	58%	110	42%	260
<b>Total</b>	360	52%	335	48%	695

Por meio da análise da Tabela 5, percebe-se um equilíbrio entre as atividades que agregam ou não valor no centro cirúrgico, denotando possibilidades de melhoria nesse quesito. Quanto as etapas, percebe-se que a etapa pré-operatória envolve em sua maior parte atividades que não agregam valor, caracterizadas pela preparação de recursos físicos e materiais necessários para a cirurgia. Por exemplo, uma potencial melhoria estaria relacionada a otimização dessas atividades, como a dispensação de mat/med (materiais e medicamentos), à exemplo de um novo formato para a distribuição de *kits* pela farmácia ou para o processamento de caixas pela CME.

No que tange a etapa intra-operatória, percebe-se que a maior parte das atividades agregam valor, fato corroborado pelo tempo de procedimento, atividade principal realizada pelo centro cirúrgico e podendo ser considerada valiosa para o paciente. Nesse caso, destacam-se potenciais tempos de espera, advindos da transição entre as atividades, as quais podem prolongar o tempo de permanência dos pacientes e utilização dos recursos disponíveis sem necessidade, como salas cirúrgicas e equipamentos. Um exemplo é o tempo no qual o paciente espera na sala cirúrgica, antes e depois de seu procedimento. Nesses instantes, além da potencial insatisfação de pacientes e colaboradores, os recursos existentes estão sendo empregados em atividades que não agregam valor, podendo gerar gargalos no fluxo e impedimento das atividades subsequentes, como o atendimento de novos pacientes e suas respectivas cirurgias.

Por fim, a etapa pós-operatória apresentou indícios de equilíbrio na relação de agregação de valor de suas atividades. Nessa etapa, destaca-se que a coordenação e sincronização de atividades é de fundamental importância, uma vez que o transporte de pacientes entre setores é necessário e pode acarretar em esperas desnecessárias. Uma alternativa para otimização desse processo poderia estar relacionada ao desenvolvimento de um processo padronizado para

liberação de pacientes na SRPA, no qual a partir da liberação do anestesista, o paciente poderia ser liberado do setor o mais rápido possível.

Além disso, os desperdícios identificados na Tabela 3 podem ser vistos como o ponto de partida para introdução do *Lean* no setor estudado, dado que as iniciativas de melhoria poderiam focar nos desperdícios mais oportunos para redução ou remoção. Por exemplo, o desperdício “Esperas” poderia ser removido por meio de uma melhor sincronização dos processos (pedido de materiais antecipados), comunicação dos funcionários (contato com cirurgiões e demais funcionários) e apresentação de informações mais claras e diretas aos *stakeholders*. Para tal, as ferramentas representadas na Tabela 4, como 5S e SMED, podem ser empregadas para apoiar a introdução de *Lean*, de forma a alinhar propostas de melhoria com os problemas existentes no centro cirúrgico.

## 5. Discussões

A proposta de MFV aqui apresentada visa servir como base para futuras replicações em centros cirúrgicos, de forma a apoiar a introdução de *Lean Healthcare* nesses ambientes. O método de pesquisa, dividido em três principais etapas, visa primeiro caracterizar o contexto estudado, identificar oportunidades para melhoria e sugerir ferramentas para gerar benefícios ao centro cirúrgico. Visualmente, a estrutura adotada remete a estrutura de MFV de Henrique *et al.* (2016), devido a característica de representação das caixas de texto em diferentes fluxos de forma mais ordenada. Entretanto, algumas diferenças entre os modelos podem ser discutidas. Inicialmente, o fluxo de materiais de Henrique *et al.* (2016) foi transformado em fluxo de atividades de suporte, contemplando além de atividades relativas a gestão de materiais, atividades gerenciais para apoio às cirurgias, como a preparação e limpeza de salas cirúrgicas. Ademais, com intuito de facilitar a leitura do MFV, um conjunto de siglas foi utilizado para relacionar cada etapa dos fluxos do paciente e suporte com caixas de texto do fluxo de informações. Outra adaptação significativa foi a representação dos problemas, de forma que os pontos de atenção para melhoria ficassem mais próximos as suas respectivas atividades do fluxo, facilitando assim a identificação de fontes de desperdícios.

Destaca-se que o formato adotado, derivado da proposta de Henrique *et al.* (2016) se distancia do formato tradicional apresentado por Rother e Shook (2003) e utilizado por autores como Ramos *et al.* (2016) e Farrokhi *et al.* (2015). Todavia, outros aspectos abordados na literatura, como características descritas na Tabela 2, também foram considerados no MFV

desenvolvido, à exemplo da abrangência do MFV nas três etapas do fluxo cirúrgico (pré, intra e pós-operatório), como apresentado por Schwarz *et al.* (2011); a presença de um índice de agregação de valor junto ao fluxo, como ilustrado por Farrokhi *et al.* (2015); e a presença de problemas/oportunidades de melhoria por atividade, também mostrado por Farrokhi *et al.* (2015). Assim como apresentado por Tortorella *et al.* (2017) o desenvolvimento do MFV também teve participação ativa de diversos *stakeholders* para analisar o processo e a observação do processo *in loco* também foi realizada para visualizar os fluxos no sistema.

Um ponto de destaque da estrutura resultante é o maior número de informações decorrentes de um fluxo de informações alinhado com cada atividade do processo, seja do fluxo de pacientes ou do fluxo de atividades de suporte. Por exemplo, ao se identificar os envolvidos, meios de comunicação e documentação relacionada, pode-se analisar potenciais melhorias no fluxo de informações que afetam diretamente uma atividade de entrega de suprimentos ou cuidados ao paciente.

Assim como apontado por Tortorella *et al.* (2017), a adoção do MFV proposto assume nenhum conhecimento sobre a técnica, sendo o presente artigo uma forma de apresentar um método estruturado para a adoção do MFV em centros cirúrgicos de forma a apoiar a introdução do *Lean* no setor. Entretanto, algumas limitações da presente pesquisa também podem ser descritas. Primeiramente, o estudo de caso utilizou como fonte primária de dados o sistema de informações existente no hospital. Entretanto, como diversas atividades nunca haviam sido medidas, alguns tempos de processo foram aproximados de acordo com a experiência da equipe que formulou o MFV. Sugere-se que em futuros estudos, protocolos mais adequados para melhorar a precisão de dados possam ser utilizados. Ainda referente ao estudo de caso, devido à realização de apenas um caso, destaca-se a falta de generalização e seu propósito apenas como aplicação prática, a fim de ilustrar uma estrutura proposta. A fim de se obter uma validação mais concreta dessa estrutura, sugere-se a obtenção de mais resultados práticos e a comparação entre diferentes casos e centros cirúrgicos.

Ademais, outra limitação do estudo refere-se à proposição de um estado futuro para o MFV. Como a estruturação do MFV limitou-se a apresentar o contexto atual dos processos de um centro cirúrgico, entende-se que uma futura versão do mapa poderá ser contextualizada, derivada das propostas de melhoria sugeridas na Tabela 4. Futuros estudos também podem se utilizar da proposição de novas ferramentas *Lean* em conjunto com o MFV, de forma a alinhar

os problemas de processos com práticas inovadas para melhoria. Destaca-se também a realização de outras análises, à exemplo da avaliação do índice de agregação de valor aqui apresentada, a qual incentiva que teóricos e praticantes da área desenvolvam novas formas de avaliar o fluxo de valor em centros cirúrgicos e demais departamentos do hospital.

## 6. Conclusões

A análise do fluxo de valor pode ser entendida como a base para melhorias alinhadas aos conceitos *Lean*. Nesse trabalho, a estruturação e análise de um MFV para centros cirúrgicos teve como intuito auxiliar potenciais melhorias nesse setor, uma vez que é essencial para a gestão de pacientes e recursos de um hospital, principalmente devido a sua criticidade no que tange os cuidados do paciente e sustentabilidade financeira da organização. Com base na revisão de estudos da literatura que tratam do tema, notou-se a ausência de uma estrutura focada nos processos de centros cirúrgicos, de modo a servir como base para futuros estudos de desenvolvimento de práticas *Lean* nesses ambientes. Assim, uma estrutura para MFV em três fases pode ser proposta, de modo a desenvolver meios de identificar os processos, problemas e propostas de melhorias para um centro cirúrgico.

Uma aplicação prática do trabalho via um estudo de caso também possibilitou avaliações quanto à agregação de valor e desperdícios encontrados no sistema, fomentando a base para potenciais melhorias futuras. A partir do que foi desenvolvido, os autores recomendam que pesquisas futuras apoiem o desenvolvimento de MFVs e outras práticas *Lean* no centro cirúrgico, bem como o desdobramento de planos de melhoria apoiados pela análise do fluxo de valor no hospital, de forma que benefícios propostos pelo *Lean* sejam obtidos para os diversos *stakeholders* do ambiente hospitalar.

## REFERÊNCIAS

- Al-Hakim, L., & Yan Gong, X. (2012). On the day of surgery: how long does preventable disruption prolong the patient journey?. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 25(4): 322–342. <https://doi.org/10.1108/09526861211221509>
- Aqlan, F., Ashour, O., & Pedersen, A. (2016). Lean process improvement of first case scheduling in operating rooms. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 707 – 716.
- Bender, J. S., Nicolescu, T. O., Hollingsworth, S. B., Murer, K., Wallace, K. R., & Ertl, W. J. (2015). Improving operating room efficiency via an interprofessional approach. *American Journal of Surgery*, 209(3): 447–450. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2014.12.007>

- Castaldi, M., Sugano, D., Kreps, K., Cassidy, A., & Kaban, J. (2016). Lean philosophy and the public hospital. *Perioperative Care and Operating Room Management*, 3: 25–28. <https://doi.org/10.1016/j.pcorn.2016.05.006>
- Cima, R. R., Brown, M. J., Hebl, J. R., Moore, R., Rogers, J. C., Kollengode, A., Amstutz, G. J., Weisbrod, C. A., Narr, B. J., & Deschamps, C. (2011). Use of lean and six sigma methodology to improve operating room efficiency in a high-volume tertiary-care academic medical center. *Journal of the American College of Surgeons*, 213(1): 83–92. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2011.02.009>
- Collar, R. M., Shuman, A. G., Feiner, S., McGonegal, A. K., Heidel, N., Duck, M., McLean, S. A., Billi, J. E., Healy, D. W., & Bradford, C. R. (2012). Lean management in academic surgery. *Journal of the American College of Surgeons*, 214(6): 928–936. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.03.002>
- Costa, L. B. M., & Godinho Filho, M. (2016). Lean healthcare: review, classification and analysis of literature. *Production Planning & Control*, 27(10): 823–836. <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1143131>
- Costa, L. B. M., Filho, M. G., Rentes, A. F., Bertani, T. M., & Mardegan, R. (2015). Lean healthcare in developing countries: Evidence from Brazilian hospitals. *International Journal of Health Planning and Management*. <https://doi.org/10.1002/hpm.2331>
- Criddle, J., & Holt, J. E. (2017). Use of Simulation Software in Optimizing PACU Operations and Promoting Evidence-Based Practice Guidelines. *Journal of Perianesthesia Nursing*: 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2017.03.004>
- D'Andreanatteo, A., Ianni, L., Lega, F., & Sargiacomo, M. (2015). Lean in healthcare: A comprehensive review. *Health Policy*, 119(9): 1197–1209. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2015.02.002>
- Daultani, Y., Chaudhuri, A., & Kumar, S. (2015). A Decade of Lean in Healthcare: Current State and Future Directions. *Global Business Review*, 16(6): 1082–1099. <https://doi.org/10.1177/0972150915604520>
- Farrokhi, F. R., Gunther, M., Williams, B., & Blackmore, C. C. (2015). Application of lean methodology for improved quality and efficiency in operating room instrument availability. *Journal for Healthcare Quality*, 37(5): 277–286. <https://doi.org/10.1111/jhq.12053>
- Fine, B., Golden, B., Hannam, R., & Morra, D. J. (2009). Leading Lean: A Canadian Healthcare Leader's Guide. *Healthcare Quarterly*, 12(3): 26–35.
- Gayed, B., Black, S., Daggy, J., & Munshi, I. A. (2013). Redesigning a Joint Replacement Program Using Lean Six Sigma in a Veterans Affairs Hospital. *JAMA Surgery*, 148(11): 1050–1056. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2013.3598>
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa?* 4ª ed., São Paulo: Editora Atlas.
- Gleich, S. J., Nemergut, M. E., Stans, A. A., Haile, D. T., Feigal, S. A., Heinrich, A. L., Bosley, C. L., & Tripathi, S. (2016). Improvement in Patient Transfer Process From the Operating Room to the PICU Using a Lean and Six Sigma-Based Quality Improvement Project. *Hospital Pediatrics*, 6(8): 483–489. <https://doi.org/10.1542/hpeds.2015-0232>
- Glover, W. J., van Aken, E. M., Creehan, K., & Skevington, J. (2009). Case Study on Using Lean Principles to Improve Turnaround Time and First Case Starts in an Operating Room. *Society for Health Systems Conference and Expo (Vol. 2)*.
- Graban, M. (2009). *Lean hospitals: Improving quality, patient safety and employee satisfaction*. CRC Press.
- Hassanain, M., Zamakhshary, M., Farhat, G., & Al-Badr, A. (2017). Use of Lean methodology to improve operating room efficiency in hospitals across the Kingdom of Saudi Arabia. *International Journal of Health Planning and Management*, 32(2): 133–146. <https://doi.org/10.1002/hpm.2334>
- Henrique, D. B., Rentes, A. F., & Filho, M. G. (2016). The Management of Operations A new value stream mapping approach for healthcare environments. *Production Planning & Control*, 27(1): 24–48. <https://doi.org/10.1080/09537287.2015.1051159>
- Hines, P., & Rich, N. (1997). The seven value stream mapping tools. *The International Journal of Operations & Production Management*, 17(1): 46–64. <https://doi.org/10.1108/01443579710157989>
- Hyder, J. A., & Hebl, J. R. (2015). Performance Measurement to Demonstrate Value. *Anesthesiology Clinics*, 33(4): 679–696. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2015.07.007>

- Longo, M., & Masella, C. (2002). Organisation of operating theatres: an Italian benchmarking study. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(4): 425–444. <https://doi.org/10.1108/01443570210420421>
- Matos, I. A., Alves, A. C., & Tereso, A. P. (2016). Lean Principles in an Operating Room Environment: An Action Research Study. *Journal of Health Management*, 18(2): 239–257. <https://doi.org/10.1177/0972063416637716>
- Mazzocato, P., Savage, C., Brommels, M., Aronsson, H., & Thor, J. (2010). Lean thinking in healthcare: A realist review of the literature. *Quality and Safety in Health Care*, 19(5): 376–382. <https://doi.org/10.1136/qshc.2009.037986>
- Modgil, V., Gordon, K., Mak, D., Liu, S., & Gommersall, L. (2013). Is percentage theatre utilisation data an accurate predictor of cost-effectiveness and performance in urology? *Journal of Clinical Urology*, 6(4): 254–257. <https://doi.org/10.1177/2051415813476701>
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Portland Productivity.
- Patterson, P. (2010). Lean project helps to revitalize and SPD. *OR Manager*, 26(3): 1–5.
- Purbey, S., Mukherjee, K., & Bhar, C. (2007). Performance measurement system for healthcare processes. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56(3): 241–251. <https://doi.org/10.1108/17410400710731446>
- Radnor, Z. (2011). Implementing Lean in Health Care: Making the link between the approach, readiness and sustainability. *International Journal of Industrial Engineering and Management (IJEM)*, 2(1): 1–12.
- Ramos, P., Bonfá, E., Goulart, P., Medeiros, M., Cruz, N., Puceh-Leão, P., & Feiner, B. (2016). First-case tardiness reduction in a tertiary academic medical center operating room: A lean six sigma perspective. *Perioperative Care and Operating Room Management*, 5(December): 7–12. <https://doi.org/10.1016/j.pcorn.2016.12.001>
- Rother, M., & Shook, J. *Learning to see: Value stream mapping to add value and eliminate muda*. Lean Enterprise Institute.
- Schwarz, P., Pannes, K. D., Nathan, M., Reimer, H. J., Kleespies, A., Kuhn, N., Rupp, A., & Zügel, N. P. (2011). Lean processes for optimizing or capacity utilization: Prospective analysis before and after implementation of value stream mapping (VSM). *Langenbeck's Archives of Surgery*, 396(7): 1047–1053. <https://doi.org/10.1007/s00423-011-0833-4>
- Singh, S., Remya, T., Nair, D., & Nair, P. (2014). Lean six sigma application in reducing nonproductive time in operation theaters. *The Journal of National Accreditation Board for Hospitals & Healthcare Providers*, 1(1): 1–6.
- Souza, L. B. De. (2009). Trends and approaches in lean healthcare. *Leadership in Health Services*, 22: 121–139. <https://doi.org/10.1108/17511870910953788>
- Stoutzenberger, T. L., Kitner, Samantha, A., Ulrich, B. L., D'Silva, I., & Shah, M. (2014). Using lean strategies to improve OR efficiency. *OR Manager*, 30(1): 1–4.
- Tortorella, G. L., Fogliatto, F. S., Anzanello, M., Marodin, G. A., Garcia, M., & Esteves, R. 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>
- Valsangkar, N. P., Eppstein, A. C., Lawson, R. A., & Taylor, A. N. (2017). Effect of lean processes on surgical wait times & efficiency in a tertiary care veterans affairs medical center. *JAMA Surgery*, 152(1): 42–47. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.2808>
- Warner, C. J., Walsh, D. B., Horvath, A. J., Walsh, T. R., Herrick, D. P., Prentiss, S. J., & Powell, R. J. (2013). Lean principles optimize on-time vascular surgery operating room starts and decrease resident work hours. *Journal of Vascular Surgery*, 58(5): 1417–1422. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2013.05.007>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2004). *A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza*. 6ª ed., Editor Campus.
- Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: Planejamento e Métodos*. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman.

**Anexo 1 – Mapeamento do Fluxo de Valor para o centro cirúrgico do Hospital X.**

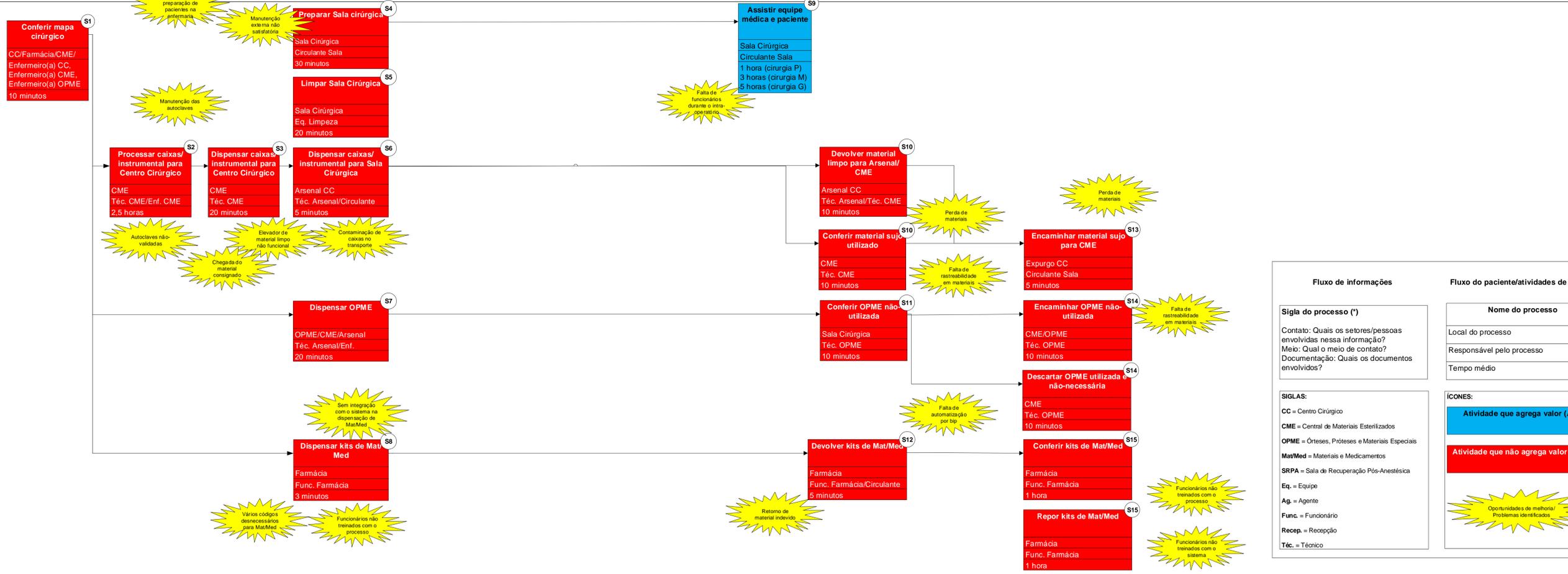
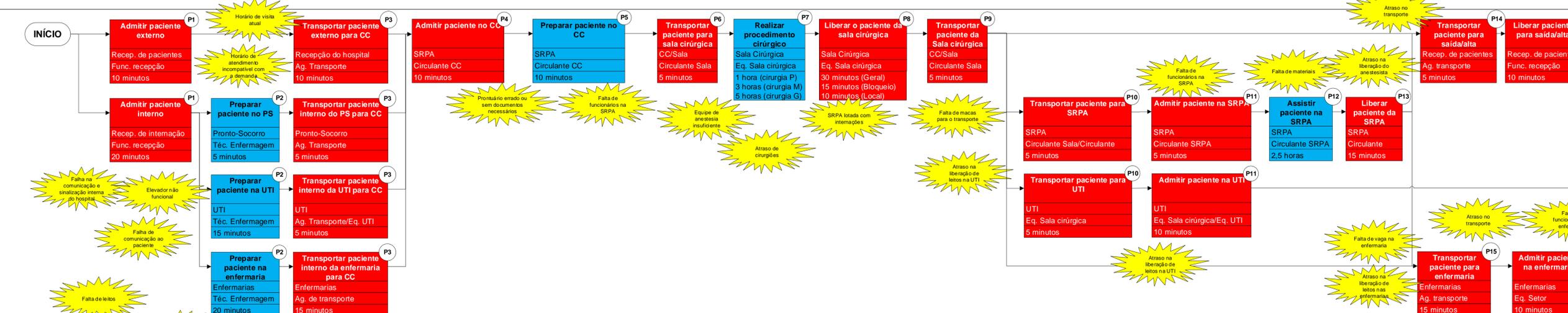
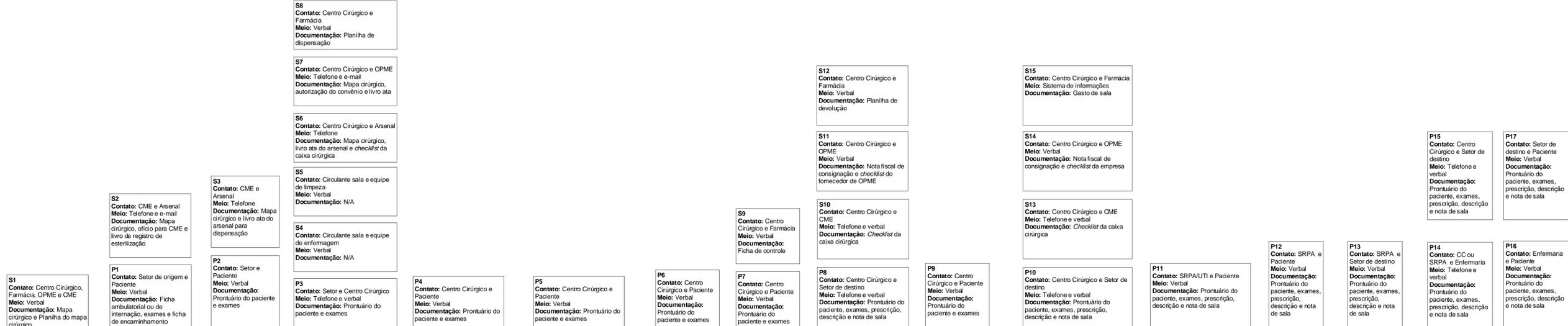
Encontrado em formato pdf, no arquivo “Anexo 1”, submetido como material complementar.

MAPA DE FLUXO DE VALOR ATUAL – CENTRO CIRÚRGICO DO HOSPITAL X

FLUXO DE INFORMAÇÕES

FLUXO DO PACIENTE

FLUXO DE ATIVIDADES DE SUPORTE



Fluxo de informações	Fluxo do paciente/atividades de suporte
<p><b>Sigla do processo (*)</b></p> <p>Contato: Quais os setores/pessoas envolvidas nessa informação? Meio: Qual o meio de contato? Documentação: Quais os documentos envolvidos?</p>	<p><b>Nome do processo</b></p> <p>Local do processo Responsável pelo processo Tempo médio</p>
<p><b>SIGLAS:</b></p> <p>CC = Centro Cirúrgico CME = Central de Materiais Esterilizados OPME = Órteses, Próteses e Materiais Especiais Mat/Med = Materiais e Medicamentos SRPA = Sala de Recuperação Pós-Anestésica Eq. = Equipe Ag. = Agente Func. = Funcionário Recep. = Recepção Téc. = Técnico</p>	<p><b>ÍCONES:</b></p> <p>Atividade que agrega valor (AV)</p> <p>Atividade que não agrega valor (NAV)</p> <p>Oportunidades de melhoria/Problemas identificados</p>

10 minutos	2,5 horas	20 minutos	30 minutos	10 minutos	5 minutos	3 horas (média)	15 minutos (média)	5 minutos	1 hora	10 minutos	2,5 horas	15 minutos	15 minutos	10 minutos	T-AV	369 min	91,8%
															T-NAV	335 min	49,2%