



LEAN HEALTHCARE NO BRASIL: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

LEAN HEALTHCARE IN BRAZIL: A SYSTEMATIC REVIEW



Lara Camila Nery Vieira

Graduanda em Engenharia de Produção,
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
Feira de Santana, Bahia – Brasil.
laracamilanery@hotmail.com



Michelle de Oliveira Menezes

Graduanda em Engenharia de Produção,
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB
Feira de Santana, Bahia – Brasil.
michelle.o.menezes@gmail.com



Cristiane Agra Pimentel

Professora do departamento de Engenharia de Produção
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
Feira de Santana, Bahia - Brasil
cristianepimentel@ufrb.edu.br



Grace Kelly Sampaio Juventino

Graduanda em Engenharia de Produção,
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB
Feira de Santana, Bahia – Brasil.
gracesampaio.nubeep@gmail.com

Resumo: O setor de saúde brasileiro possui problemas como superlotação de leitos e longos períodos de espera. Recentemente, a filosofia *Lean* abrangeu a saúde, denominando-se *Lean Healthcare*, com o propósito de diminuir ou eliminar os problemas que essa área enfrenta. Este trabalho possui como objetivo realizar uma revisão bibliométrica sobre o *Lean Healthcare*, visando identificar as regiões do Brasil que fazem mais pesquisas a respeito de sua aplicação e detalhar as ferramentas mais utilizadas e respectivas áreas em que foram aplicadas. Como metodologia, usou-se um procedimento sistemático exploratório de extração de trabalhos das bases de dados *Scielo*, *Google Academic*, *Science Direct*, *Engineering Village* e *Scopus*, com análise qualitativa facilitada pelo software *StArt*. Foram selecionados 66 estudos de 137 e encontradas mais publicações na região sudeste. Houve maior uso do Mapeamento de Fluxo de Valor (81,3%) e Kaizen (25,8%), além de outras ferramentas, em diversas áreas hospitalares. A área cirúrgica (21,2%), a área de urgência e emergência (16,7%) e a área oncológica — quimioterápica e radioterápica — (13,6%) possuíram maior destaque nos estudos. Encontrou-se, também, em apenas 25,8% das publicações, implementações das recomendações feitas. Esta revisão bibliométrica traz indicadores que demonstram os impactos da prática do *Lean Healthcare* apenas em hospitais brasileiros, além da disparidade das regiões de implantação da prática e da relação entre áreas hospitalares e ferramentas utilizadas.

Palavras-chave: *Lean healthcare*. Revisão bibliométrica. Áreas hospitalares.

Abstract: The Brazilian health sector has problems such as overcrowding of beds and long waiting periods. The Lean philosophy has recently covered health, being denominated Lean Healthcare, with the purpose of reducing or eliminating the problems faced by this area. This paper aims to conduct a bibliometric review about Lean Healthcare, in order to identify the regions of Brazil that do more researches about its application and detail the most used tools and respective medical areas in which they were applied. As methodology, it was adopted a systematic exploratory procedure for extracting works from Scielo, Google Academic, Science Direct, Engineering Village and Scopus databases, with qualitative analysis facilitated by StArt software. 66 studies from 137 were selected and it were found publications concentrated in the Midwest, South and Southeast of Brazil. The Value Stream Mapping (81.3%) and Kaizen (25.8%) were used the most, besides other tools that were used in different hospital areas. The surgical area (21.2%), the urgency and emergency area (16.7%) and the oncology area — chemotherapy and radiotherapy — (13.6%) had greater prominence in the studies. Only 25.8% of studies presented implementations of the recommendations made. This bibliometric review brings indicators that demonstrate the impacts of Lean Healthcare practice only in Brazilian hospitals, in addition to the disparity of the regions in which the practice was implanted, and the relationship between hospital areas and tools used.

Keywords: Lean healthcare. Bibliometric review. Hospital areas.

Cite como

American Psychological Association (APA)

Vieira, L. C. N., Menezes, M. O., Pimentel, C. A., Juventino, G. K. S. (2020, set./dez.). *Lean Healthcare* no Brasil: uma revisão bibliométrica. *Rev. gest. sist. saúde*, São Paulo, 9(3), 381-405. <https://doi.org/10.5585/rgss.v9i3.16882>.



1 Introdução

Nos serviços de saúde, a atenção deve ser focada nos interesses dos usuários, contudo, é comum a falha no planejamento, possibilitando consequências negativas aos pacientes (Martins & Waclawovsky, 2015). Dessa forma, são percebidos impactos nos serviços de assistência à saúde no Brasil: falta de médicos e má distribuição desses, com apenas 1 médico para cada 470 habitantes, e, nas regiões Norte e Nordeste, menos de 1 para 953,3 e 749,6 pessoas, respectivamente. Segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), é recomendado que existam entre 3 e 5 leitos para cada 1000 habitantes, no entanto, o Brasil apresenta 2,3 leitos. Além disso, apenas 3,6% do orçamento do governo federal foi destinado à saúde em 2018, percentual que fica bem abaixo da média mundial, de 11,7%. Outros problemas também são evidenciados, como o atendimento pouco humanizado, o longo período de espera para atendimento, menor número de consultas e escasso atendimento na emergência, de acordo com o Ipea (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). Sobre os serviços prestados pelo SUS (Sistema Único de Saúde), o atendimento na emergência obteve as maiores qualificações negativas, em torno de 31% (Medilab Sistemas, 2019; Preite, 2018).

O *Lean* aplicado em serviços consiste em trazer a ideia das práticas da produção enxuta de forma adaptada. Com o *Lean Healthcare* (LH), a filosofia *Lean* é aplicada aos serviços de saúde, visando a eliminação de desperdícios e etapas desnecessárias ao cuidado do paciente, com aumento de produtividade e capacidade (Brito, 2018). No Brasil, os hospitais pioneiros no desenvolvimento do *Lean* na área da saúde são a Rede de Hospitais São Camilo e o Instituto de Oncologia do Vale do Paraíba, que iniciaram o processo de implementação no ano de 2007 (Oliveira & Afonso, 2017). A importância do *Lean Healthcare* traduz-se em sua aplicabilidade em um sistema com inúmeras organizações, que não atendem somente a população, como também requisitos de órgãos regulatórios e governamentais. Dessa forma, devem buscar qualidade e eficiência no atendimento, satisfazendo múltiplos *stakeholders*, especialmente, hospitais públicos (Soliman & Saurin, 2017).

Na literatura, são relatados impasses na implementação da filosofia *Lean*, sendo a cultura organizacional uma das principais barreiras. Outros fatores que dificultam essa prática são a falta de conhecimento dos sistemas de saúde na filosofia enxuta e a falta de padronização nas terminologias, especialmente na área médica. Lacunas também são encontradas na literatura, como pouco conhecimento ou desinteresse em aprender as ferramentas e baixo número de publicações, principalmente no Brasil, que evidenciem implementação e não



somente sugestões de melhorias ou diretrizes para execução (Augusto, 2017; Regis, 2018; Vilela, 2017).

A motivação do presente trabalho perpassa por vários âmbitos. Para a área social, os estudos e resultados podem contribuir com um embasamento para implementação do LH na área da saúde e obter ganhos nos processos e, assim, benefícios para a população. Também contribuem para o conhecimento científico, visto que os resultados poderão servir de base para consulta para futuros trabalhos. Assim, o presente artigo objetiva apresentar um estudo bibliométrico sobre o *Lean Healthcare*, visando identificar os principais estados do Brasil que estudam o assunto, detalhando, ainda, as ferramentas utilizadas e respectivas áreas em que elas foram aplicadas.

Para abranger todas as informações necessárias no alcance do objetivo proposto, organizou-se esta pesquisa em 6 seções, sendo esta a primeira. A seção seguinte contém o referencial teórico, o qual expõe definições e histórico do *Lean*, suas ferramentas e sua aplicação na saúde. Então, em seguida, explica-se o procedimento metodológico utilizado neste trabalho. Logo após, há o detalhamento quantitativo dos resultados da pesquisa. Em seguida, há a discussão desses resultados. E, na última seção, há a conclusão, substanciando as principais discussões e contribuições do artigo, além da perspectiva para pesquisas futuras.

2 Referencial teórico

2.1 *Lean*

O pensamento *Lean*, sistema de gestão de produção, surgiu no âmbito da indústria, com o objetivo de eliminar desperdícios, melhorar processos ou conjunto de ações exigidos para concretizar o trabalho, ou seja, para agregar valor ao cliente (*Joint Comission*, 2013). Assim, de acordo com seus princípios, é estratégica sua aplicação a serviços como o setor bancário, as tecnologias de informação, a administração pública e a saúde (Mata, 2018). Mudar a perspectiva da esfera industrial para a prestação de serviços e avaliar cada um dos cinco passos do pensamento *Lean* (especificar o valor, identificar a cadeia de valor, fluxo, puxar e perfeição) pode prover meios para a aplicação dos conceitos à área de assistência à saúde (*Joint Comission*, 2013).

No pensamento *Lean*, é fundamental definir o que é o valor. Essa definição é feita pelo cliente e é expressa em forma de produto ou serviço que atenda às necessidades desse cliente por um determinado preço e momento (Alves, 2018). A abordagem *Lean* classifica as atividades em dois grupos: 1) aquelas que agregam valor; 2) as que não agregam valor. Para ser



considerada atividade que agrega valor, o cliente deve estar disposto a pagar por ela, ou seja, essa atividade precisa ser transformada em produto ou serviço e deve ser feita corretamente desde a primeira vez (Brito, 2018). A fim da eliminação ou diminuição das atividades que não agregam valor, Taiichi Ohno elaborou 7 categorias de atividades que são conhecidas como os 7 desperdícios do *Lean* (Zattar et al. 2017). Contextualizando, ainda segundo Guimarães (2018), Spagnol (2016) e Zattar et al. (2017), os desperdícios no ambiente hospitalar são:

- a) Superprodução: testes, procedimentos desnecessários, consultas ou exames feitos em excesso.
- b) Estoque Excessivo: altos níveis de estoque, medicamentos e reagentes vencidos.
- c) Transporte Excessivo: movimentação de pacientes, equipamentos e medicamentos em excesso.
- d) Movimentação excessiva: fluxo da equipe e do paciente em excesso ou desnecessários, muitas vezes, por causa de *layouts* mal planejados.
- e) Espera: pacientes na espera em filas ou espera por diagnósticos e exames, o que ocasiona pacientes aglomerados em salas e recepções.
- f) Processamento excessivo: retrabalhos e inspeções, revisão de prontuários, tempo excessivo de tratamento por dificuldade de estabelecer padrões de procedimentos, excesso de correções, retrabalhos e inspeções, além de preenchimentos de formulários semelhantes em departamentos diferentes.
- g) Defeitos: aparecimento de infecções nos pacientes, aplicação de medicamentos errados, falta de informação, identificação incorreta de amostras, erro de diagnóstico.

2.2 Ferramentas *Lean*

A filosofia *Lean* possui algumas ferramentas, métodos, sistemas e termos que assistem na sua execução, e, assim, tornam possível a eliminação de desperdícios ou de atividades que não agregam valor (Zattar et al., 2017). Algumas delas são:

- Mapa de Fluxo de Valor (MFV): é usado para diferenciar as fases do processo que trazem valor ou não. Para isso, é criado um mapa visual das etapas do processo por uma equipe multidisciplinar, a fim de compreendê-lo. Ao entender completamente o estado atual, é possível melhorá-lo com mais facilidade, pois o MFV contribui com o detalhamento e entendimento do processo. O MFV se distingue de outros mapas por reunir em uma só imagem o fluxo de pessoas, informação e materiais, o que auxilia na melhor visualização do sistema pelas pessoas e em suas possíveis recomendações



de melhoria. Após elaboração do mapa, perguntas com “porquês” e “como” surgem e instigam a equipe (Zattar et al., 2017).

- **Gestão Visual:** ferramenta que expõe as atividades, medidas e métricas do sistema de produção em melhor visualização, para auxiliar no entendimento da situação atual e, assim, proporcionar resoluções de problemas mais rapidamente. O quadro de gestão visual é encontrado em vários lugares em hospitais ou clínicas com *Lean* implantado. Esses quadros mostram os indicadores de desempenho diário, além de também servirem para que os funcionários possam informar algum problema ou melhoria encontrada. Ele também é usado nas reuniões de coordenadores dos setores, a fim de discutir sobre como está o desempenho do dia (Zattar et al., 2017).
- **5S:** técnica de organização japonesa de 5 etapas, que indica um ambiente com materiais e equipamentos essenciais, deixando-o mais limpo e possibilitando maior produtividade dos colaboradores (Zattar et al., 2017). Essa ferramenta detalha práticas úteis, de acordo com os passos abaixo:

Seiri: separa-se o necessário de desnecessário, por meio da eliminação de materiais não necessários para o ambiente.

Seiton: organização dos itens necessários de forma ordenada e de fácil visualização.

Seiso: senso de limpeza, implica em manter o ambiente limpo.

Seiketsu: elaboração de procedimentos para a manutenção da limpeza e organização.

Shitsuke: uso do procedimento anterior para a manutenção da prática.

- **Padronização ou Trabalho Padronizado:** metodologia que traz a elaboração de procedimentos para manter as operações iguais. Para a melhoria acontecer, é necessário haver padrões dos procedimentos (Zattar et al., 2017).
- **Kanban:** sinalização de requisições ou movimentações de itens através de cartões. Auxilia no gerenciamento da produção e estoques (Severiano, 2019).
- **Poka-Yoke:** sistema que consiste na prevenção de erros e falhas, ou seja, na confecção ou detecção de peças que diferem da especificação (Mello, 2019).
- **Diagrama espaguete:** é uma ferramenta que auxilia no estudo das movimentações ou distâncias percorridas de materiais, informações e pessoas para determinar o layout ideal. O diagrama permite desenhar linhas para representar o percurso realmente



realizado para determinado processo, tendo como base a planta baixa da unidade (Deguirmendjian, 2016).

2.3 O fluxo na saúde

Os serviços de assistência à saúde se destinam a pessoas debilitadas e incluem ambulatórios, hospitais, assistências domiciliares, farmácias, entre outros. Os processos na área de saúde podem ser classificados como linha de frente e apoio. A linha de frente consiste em um conjunto de atividades ou etapas destinadas à criação de valor para aqueles que dependem dele — clientes ou pacientes —, cumprindo a função principal da operação, que é promover ou restaurar a saúde do paciente. Os processos de apoio incluem o processamento de informações, materiais e recursos humanos, oferecendo suporte ao tratamento do paciente (Gohr et al. 2017; Heiderscheidt, 2015).

2.4 Lean na saúde

A filosofia *Lean* pode transformar a administração das organizações de saúde. Ela proporciona melhora na qualidade da assistência, diminuindo tempo de espera e prevenindo erros, visto que possibilita aos enfermeiros e médicos priorizar a assistência, eliminando obstáculos. Ao mesmo tempo, a longo prazo, fortalece a organização, com redução de riscos, custos e aprimoramento do fluxo (Alves, 2018).

A aplicação do *Lean* na saúde possui relatos importantes em vários países, que tiveram ganhos significativos a partir da aplicação da filosofia em hospitais. As melhorias são evidenciadas por Faria (2013), no serviço de logística e gestão de estoques do Hospital Santa Maria (HSM), em Portugal. Os resultados do uso do *Lean* nesse hospital foram: melhor controle dos estoques, quantidade e movimentação; conseqüentemente, redução da falta de material, resultando, também, na diminuição de erros, ao atualizarem os dados no sistema, e de fornecimentos, além de melhoria na gestão, com a introdução de indicadores de performance como monitoramento diário.

Assim, vê-se que pequenas iniciativas *Lean* são capazes de provocar mudanças no gerenciamento de estoque, diminuição de filas, redução de erros e de custos e agilidade de processos. O *ThedaCare*, sistema de saúde composto por quatro hospitais em Wisconsin, EUA, obteve resultados excelentes, gerou até hoje uma economia superior a 27 milhões de dólares, reduzindo gastos assistenciais em torno de 25%, além de obter 100% de satisfação de seus clientes. Houve, também, em dois dos hospitais do sistema, melhora em relação aos indicadores,



cerca de 88% dos indicadores de qualidade/segurança, 83% dos indicadores de satisfação dos funcionários e (C. Pinto, & Battaglia, 2014)

Contextualizando com a aplicação do *Lean* na saúde no Brasil, o Ministério da Saúde possui um projeto intitulado *Lean nas Emergências*, que possui o objetivo de reduzir a superlotação nas urgências e emergências de Hospitais públicos, visando melhorar a gestão, com a racionalização de recursos e otimização de espaços e insumos (Ministério da Saúde, n.d.). Após o trabalho em 16 hospitais, na primeira fase do projeto, o tempo de espera entre a triagem e o primeiro atendimento com o médico caiu de 3h para 1h30min., representando uma redução de 45%. Outro ganho significativo foi a redução de cerca de 37% no tempo que o paciente passa no pronto-socorro, ou seja, desde a entrada na unidade, triagem, consulta, administração de medicamentos, exames e alta, o paciente que ficava 7h na unidade teve esse tempo reduzido para 5h (Ministério da Saúde, 2018).

Em relação a publicações com ênfase em pesquisa bibliométrica, é relatado por Bertani (2012) que os Estados Unidos e Reino Unido lideram os trabalhos que evidenciam a possibilidade de aplicação do *Lean* em sistemas de saúde distintos. O autor realiza um levantamento das publicações nas quais há menções ao *Lean Healthcare* por área hospitalar, estando pronto socorro e laboratório na liderança da lista. Além disso, mostra o trabalho padronizado e o mapeamento do fluxo de valor como as ferramentas mais utilizadas.

3 Metodologia

Segundo Gil (2008), esta pesquisa define-se como um procedimento racional e sistemático, com o objetivo de conceder respostas aos problemas que são propostos, e, também, verificar os fatores que interferem nos fatos estudados.

Este estudo faz uma abordagem qualitativa ao tema proposto, podendo também ser definido como pesquisa exploratória, ao buscar responder as seguintes perguntas: “Quais são os estados que mais pesquisam o *Lean Healthcare*? Em quais áreas há maior produtividade dessas pesquisas e quais ferramentas são mais utilizadas?” Para responder estas perguntas, foi adotada a pesquisa exploratória, por meio das perguntas estabelecidas, a partir de um levantamento bibliométrico sistemático, analisando, assim, os documentos, a fim de criar uma visão de como o *Lean Healthcare* está sendo disseminado no Brasil (Gil, 2008).

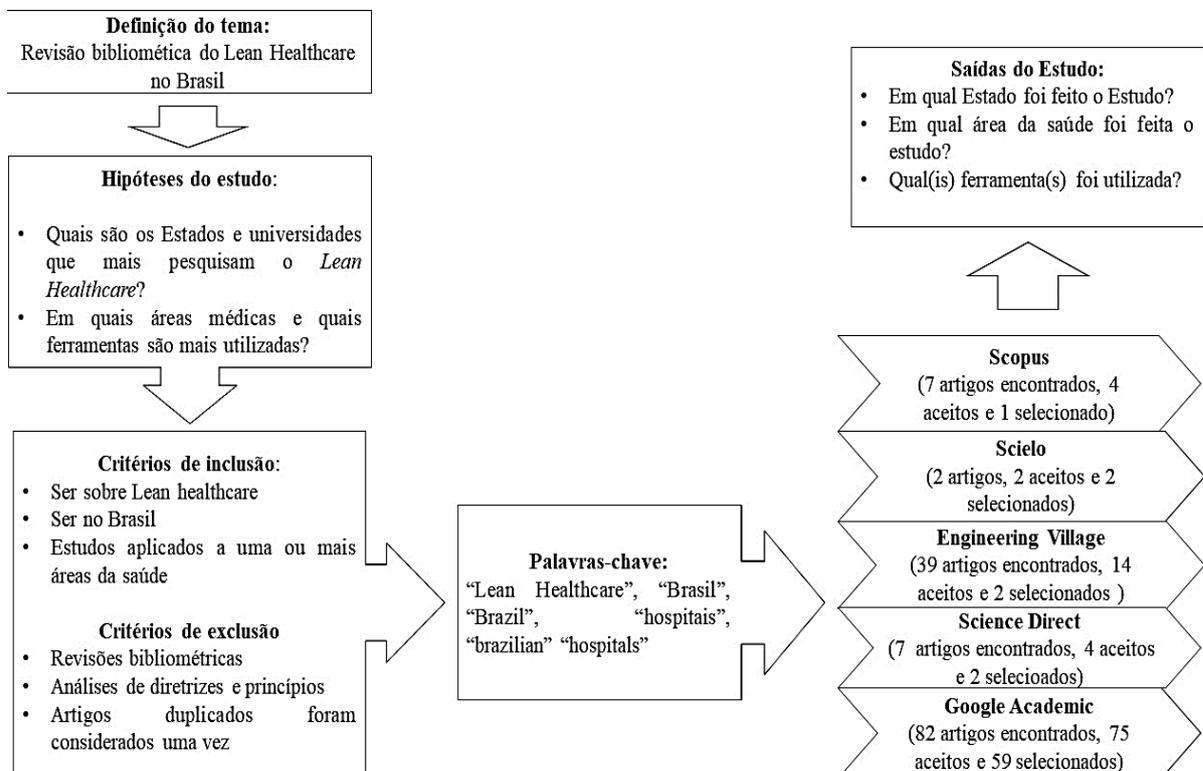
Com o auxílio do *software StArt (State of the Art through Systematic Review)*, originado da UFSCar, foi possível analisar a literatura disponível sobre *Lean Healthcare* no Brasil, de forma a poder identificar os estados, áreas dos hospitais e ferramentas mais comuns no uso do



Lean. Para isso, suas etapas de desenvolvimento foram divididas em: (a) definição do tema; (b) construção das hipóteses; (c) definição dos critérios; (d) definição das palavras-chave; (e) definição das bases de dados; (f) levantamento dos artigos nas bases de dados, usando as palavras-chave; (g) seleção de documentos de acordo com os critérios no software; (h) extração da literatura selecionada; (i) seleção e preenchimento das perguntas que respondem ao problema levantado, após leitura dos artigos.

Os artigos foram extraídos das bases de dados *Scielo*, *Google Academic*, *Science Direct*, *Engineering Village* e *Scopus*, durante o período de fevereiro a agosto de 2019. Os critérios para escolha dos artigos selecionados foram: serem resultados de implantações do LH e estudos de caso no Brasil. Não foram consideradas pesquisas contendo resultados apenas com diretrizes e revisões bibliográficas, visto o objetivo do trabalho de investigar o cenário brasileiro em que o *Lean Healthcare* se encontra. Assim, foram consideradas apenas pesquisas qualitativas ou quantitativas. As palavras-chave utilizadas na extração dos artigos nas bases de dados foram: “*Lean*”, “*healthcare*”, “Brasil”, “hospital”. A Figura 1 possui um fluxograma de explanação da sistemática utilizada no estudo:

Figura 1 - Fluxograma da metodologia utilizada nesse estudo



Fonte: Elaborada pelas autoras.

A análise dos dados, a ser explanada no tópico a seguir, foi feita a partir da observação da frequência de vezes em que os estados, as ferramentas e as áreas hospitalares aparecem nos



artigos, podendo aparecer mais de uma ferramenta ou área médica por artigo. Logo, a porcentagem contida na seção a seguir foi calculada pela razão entre a frequência de aparições por total de artigos analisados.

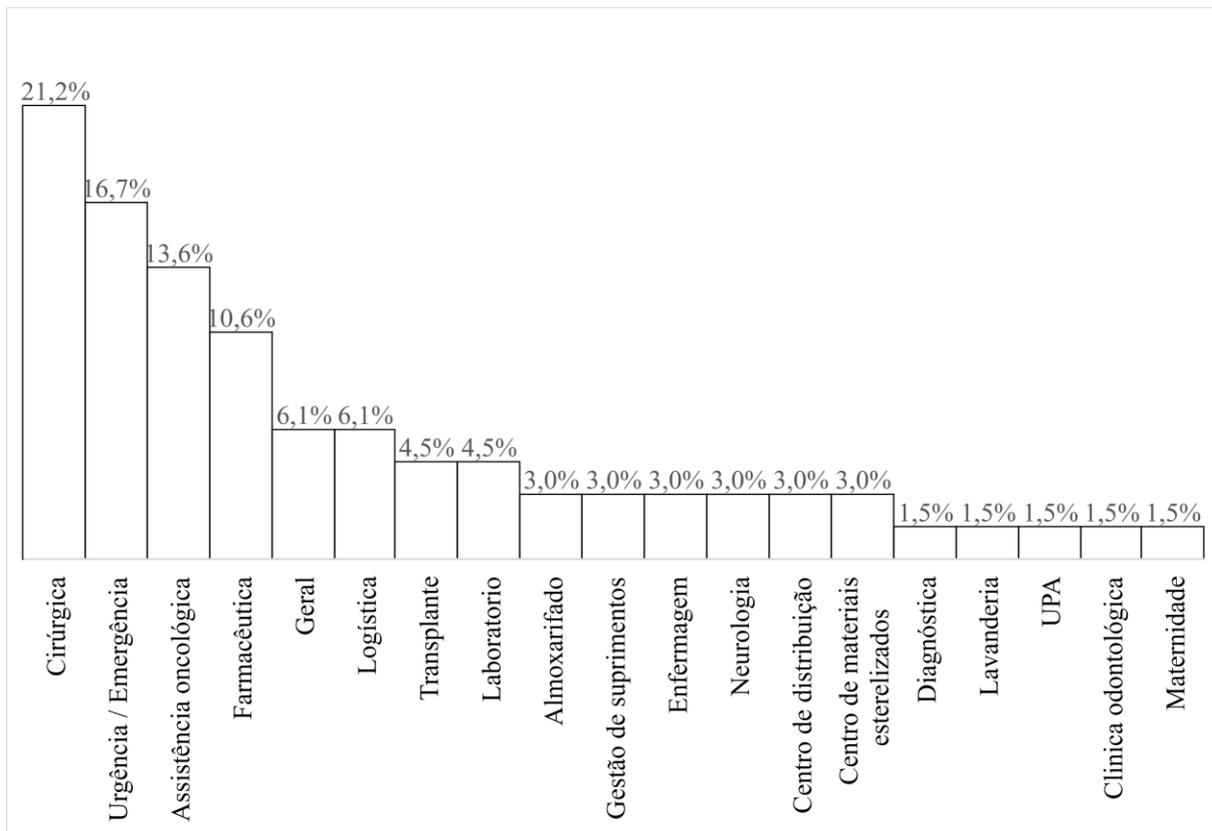
4 Resultados

Nos 5 bancos de dados, foram encontrados 137 estudos no total. Após seleção com base no título e resumo, foram extraídos 99 artigos, e, então, foram aceitos e classificados 66, de outubro de 2009 a maio de 2019, analisados de acordo com o objetivo de apresentar um estudo bibliométrico sobre o uso do *Lean Healthcare* em hospitais brasileiros. Como dito anteriormente, não foram considerados artigos que possuíam resultados contendo apenas diretrizes ou revisões bibliográficas, apenas artigos qualitativos ou quantitativos.

De acordo com os estados de origem dos estudos de caso que serviram de base para a pesquisa, foram encontrados:

- 25 trabalhos feitos em São Paulo (37,9%);
- 11, no Rio Grande do Sul (16,7%);
- 6, no Paraná (9,1%);
- 6, em Brasília (9,1%);
- 5, em Minas Gerais (7,6%);
- 5, no Rio de Janeiro (7,6%);
- 4, em Santa Catarina (6,1%);
- 2, na Paraíba (3%);
- 1, em Recife (1,5%);
- 1, em Goiás (1,5%).

Esses resultados podem ser observados na Figura 2:

Figura 3 - Áreas hospitalares mencionadas na literatura analisada

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Em relação às ferramentas utilizadas:

- 53 pesquisas usaram o MFV;
- 17, o *Kaizen* — que consiste em momentos de reunião de equipes com foco na análise e solução de problemas, através da mentalidade enxuta, para implementar melhorias nos processos (Augusto, 2017);
- 16, a padronização;
- 13, a gestão visual;
- 13, os 5S;
- 12, o *Kanban*;
- 11, o DMAIC — acrônimo para *Define, Measure, Analyze, Improve and Control* (definir, medir, analisar, melhorar e controlar); é uma metodologia cuja finalidade é melhorar e reduzir variação nos processos através de medições (T. O. D. Silva, 2018);
- 9, o estudo de tempos e movimentos — estudo e análise de um sistema de trabalho que almeja a definição de um método eficiente para padronizar processo produtivo. É a melhoria sistemática dos métodos de trabalho humano e todos os fatores que o compõem (L. A. F. Ferreira et al., 2018);

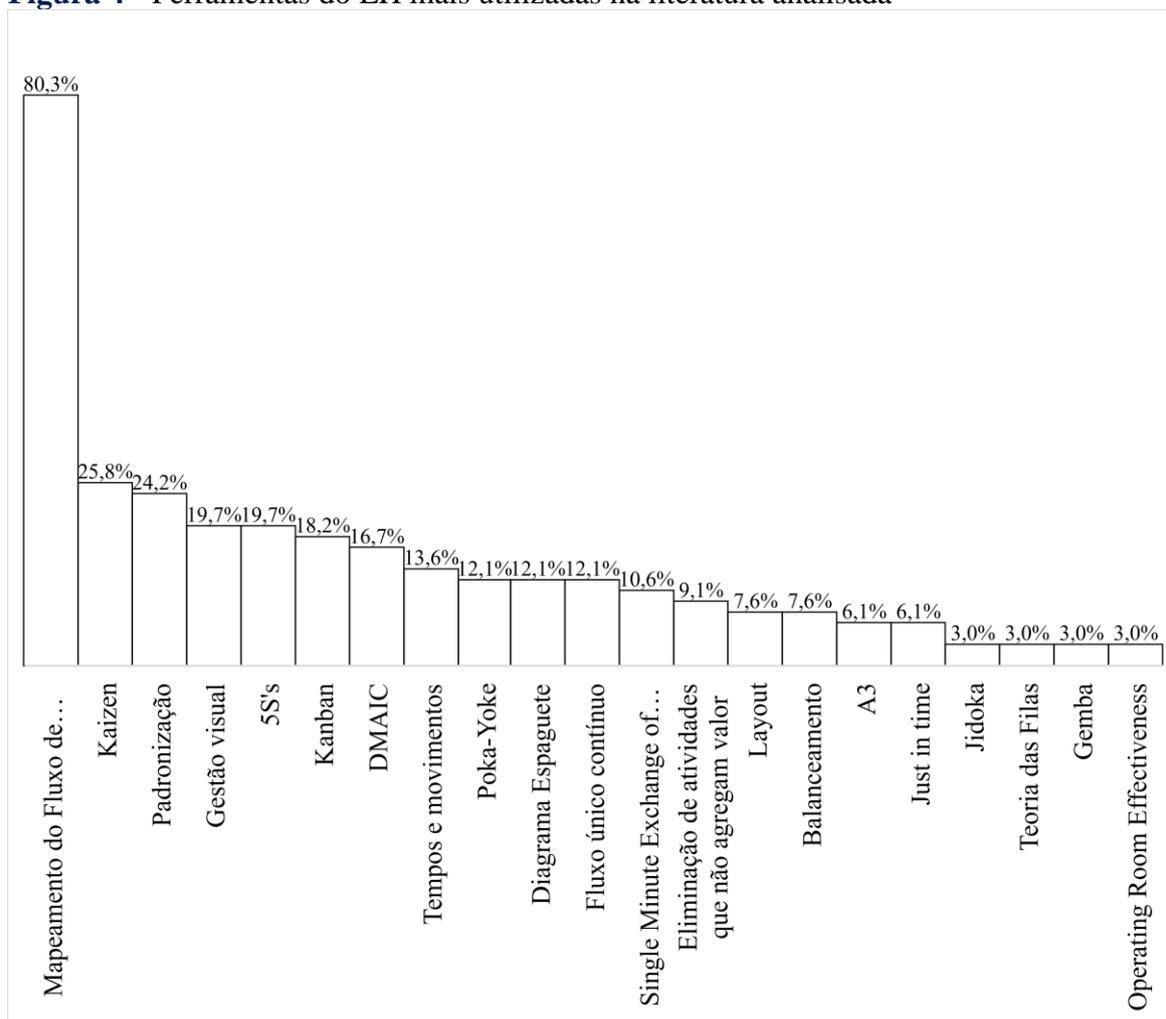


- 8, o *Poka-Yoke*;
- 8, diagrama espaguete;
- 8, fluxo único contínuo — em uma série de etapas, o processo anterior deve respeitar o exigido pela etapa seguinte, ou seja, é a produção e movimentação de um item ou pequenos lotes continuamente (Costa, 2015).;
- 7, o *Single Minute Exchange of Die* — SMED, ou troca rápida de ferramentas, que tem seu fundamento na redução do tempo de mudanças das ferramentas, incluindo a identificação de mudanças (*setup*) internas e externas das máquinas, assim como operações que não agregam valor (Vilela, 2017);
- 6, a eliminação de atividades que não agregam valor;
- 5, o balanceamento — distribuição uniforme entre os postos de trabalho, obtendo-se tempo de ciclo das etapas, a ordem e a quantidade de pessoas necessárias para realização da atividade ao longo do fluxo de valor (Campos, 2019);
- 5, o *layout* — disposição do espaço disponível na organização. Um layout otimizado visa a organização dos equipamentos e recursos humanos de forma funcional, visando a racionalização do fluxo (Campos, 2019).;
- 4, o A3 — nomenclatura derivada da folha de tamanho A3, na qual o planejamento da estratégia para análise de problema é realizado. A folha A3 fica visivelmente acessível para todos da equipe. As etapas envolvem: definição, background, causas raízes, objetivos/metapas, contramedidas, implementação, resultados e acompanhamento (S. N. R. Silva et al., 2016);
- 4, o Just in Time (JIT) — produção de um produto ou serviço no tempo, na quantidade e qualidade certas para zero defeitos e desperdícios (Barela et al., 2019; S. T. Ferreira, 2018);
- 2, o *Jidoka* — significa dotar máquinas e operadores com a habilidade de interromper imediatamente o processo quando detectar um erro ou falha. Seus passos são: detectar o problema, interromper o processo, reestabelecer a função apropriada, investigar a causa raiz do problema e criar medidas preventivas (Costa, 2015);
- 2, a teoria das filas — modelagem analítica cuja abordagem ocorre por meio de fórmulas matemáticas para caracterizar filas, pelo tempo de espera, atendimento, aliando à capacidade máxima do sistema, tamanho da população e disciplina de fila (Nazaré et al., 2019);



- 2 (3%), o *gemba* — termo japonês que se refere ao lugar onde ocorre o trabalho. Significa ir ao local onde o trabalho é executado para entender o processo, os detalhes, as pessoas envolvidas e os problemas vivenciados (Gauze, 2019);
- 2 (3%), o ORE (*Operating Room Effectiveness*) — definido como um cálculo de eficiência e qualidade da unidade cirúrgica, advindo de três indicadores: 1) disponibilidade: tempo disponível para a utilização da sala cirúrgica; 2) performance: efetivamente, o tempo no qual se realizaram os procedimentos planejados; e 3) qualidade: tempo não perdido em reintervenções cirúrgicas. Esse indicador é uma adaptação do OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), na área hospitalar. O OEE é um indicador global de eficiência que mede o quanto uma determinada unidade fabril utiliza seus recursos disponíveis, a partir dos indicadores disponibilidade, performance e qualidade (Guimarães, 2018).

Todas essas ferramentas e suas respectivas porcentagens estão expostas no gráfico da Figura 4.

Figura 4 - Ferramentas do LH mais utilizadas na literatura analisada

Fonte: Elaborada pelas autoras.

5 Discussão

A quantidade de estudos sobre a filosofia *Lean* na saúde no Brasil é ainda pequena quando comparada à quantidade de estudos mundiais, mesmo que em evolução. Costa e Godinho (2016) trazem em sua revisão bibliométrica 107 artigos selecionados e encontram apenas 2 brasileiros.

Nesta pesquisa, com foco em estudos e implementações com as ferramentas aplicadas a setores da saúde no país, encontraram-se 66 artigos. Já em análise de princípios, construção de indicadores e diretrizes para a implementação da filosofia, obteve-se 95 estudos.

Analisando-se o mapa da Figura 2, percebe-se o quanto essas produções ainda estão restritas às regiões centro-oeste, sudeste e sul, concentrando-se a maior parte no Sudeste, em São Paulo. Em trabalhos futuros, pode-se executar *benchmarking* nestas regiões com o objetivo de observar o método utilizados na implementação da filosofia seus resultados e dificuldades.



A. P. S. Silva et al. (2012) aplicaram o *Lean* junto com o *Six Sigma* no controle de estoques de equipamentos médicos de um hospital. Eles, através do DMAIC e do MFV, conseguiram melhorar o controle de estoque de equipamentos médicos críticos, aumentando a indicador selecionado (formulários completos) de 62,6% a 99,4%, beneficiando a gerência do hospital e o atendimento ao paciente. O controle de estoque de equipamentos médicos foi essencial nos hospitais e sua mensuração e gerenciamento afetaram as tomadas de decisão sobre orçamento administração e manutenção.

Henrique (2014), em sua dissertação, além de trazer um estudo de caso, propõe um novo modelo de MFV, que agrega características de cinco outros modelos. Ele analisou que esses modos não abrangiam de maneira eficiente todo o cenário hospitalar. Logo após a criação de seu modelo, ele o põe em prática no setor cirúrgico de um hospital, obtendo resultado satisfatório de visualização dos desperdícios existentes, os quais, segundo o autor, não seriam vistos pelos outros fluxos, como o processo de aprovação de exames de sangue, que chega a impactar 110 dias de espera para o paciente.

O OEE é um indicador global que mensura a eficiência do sistema de produção ou de uma Máquina (Guimarães, 2018). Souza (2015) propõe uma versão do OEE para centros cirúrgicos: o ORE, que também é aplicado por Guimarães (2018), junto com o MFV. Através desse índice, é possível considerar as características essenciais das perdas cirúrgicas, prezar pela segurança e valor para o paciente, além de dar ênfase à produtividade da sala cirúrgica, mostrando seus desperdícios e melhorias. Souza (2015) demonstra, ainda, a aplicação do ORE e relata que conseguiu um ganho de 12% de eficiência com a aplicação do LH, equivalente a \$1.200.000,00 por ano.

Houve estudos em que os autores analisaram setores diferentes dentro do mesmo hospital ou em hospitais diferentes, como no trabalho apresentado por Costa (2015). Ela, primeiramente, revisou a bibliografia de 2010-2015 em nível mundial e apresentou apenas 2 casos brasileiros, de um total de 107. Além disso, investigou como cinco setores de dois hospitais brasileiros implementaram a filosofia em suas operações. No hospital A, investigou a central de material esterilizado (CME) e farmácia; e no hospital B, a assistência oncológica (quimioterapia e radioterapia) e centro cirúrgico. Costa (2015) construiu um quadro de relações com informações sobre esses setores e as ferramentas do *Lean* utilizadas por esses hospitais, como: o MFV, o *Kaizen*, os 5S, o *layout*, o *Kanban*, a padronização do trabalho, o DMAIC. Essas são as 7 ferramentas mais utilizadas nos estudos encontrados neste trabalho, como pode-se ver na Figura 3.



Os resultados encontrados por Costa (2015) incluem diminuição de custos com a farmácia, aumento do faturamento no centro cirúrgico, aumento do faturamento e produtividade da radioterapia, redução de cirurgias atrasadas por causa do CME em 94%, redução do índice de infecção de cirurgias limpas de 1-1,5% para 0,21%, redução de 42% do *lead time* médio do paciente na quimioterapia e redução de 50% da espera de pacientes na quimioterapia.

S. N. R. Silva et al. (2016), em seu estudo, demonstraram a aplicação da ferramenta A3 e dos eventos *Kaizen* vinculados à ferramenta estratégica matriz SWOT (sigla para os nomes *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats* que significam forças, fraquezas, oportunidades e ameaças) no setor de neurologia. Eles conseguiram levantar os problemas existentes e traçar recomendações a serem executadas futuramente. Os autores perceberam como o A3 trouxe a estratégia de melhoria de forma simples e clara aos interessados, além da maior interação entre a equipe nos eventos *Kaizen*.

O diagrama espaguete, apesar de ter sido mencionado em apenas 8 trabalhos, possui grande impacto quando se deseja diminuir movimentação de pacientes e/ou atendentes. Pode-se perceber isso no estudo de Deguirmendjian (2016), no qual, após análise da movimentação de 5 usuários da área de emergência, traçou-se eventos *Kaizen* com recomendações a fim de diminuir sua movimentação.

Zattar et al. (2017), em sua revisão bibliométrica, encontraram, também, o MFV, *Kaizen*, padronização, gestão visual e 5S como as 5 ferramentas mais utilizadas na literatura pesquisada por elas. Nesta investigação, o uso do MFV foi feito em 80,3% dos artigos, como ferramenta de visualização da situação atual e do que se podia melhorar nos cenários encontrados.

Notou-se, também, que apenas 17 dos 66 artigos (25,8%) possuíam implementação das recomendações propostas pós estudo, como exposto no Quadro 1. Obteve-se bons resultados em todos os casos, como em Barbosa et al. (2016) que, em seu estudo, expuseram ferramentas utilizadas na implementação do *Lean* em um hospital de São Paulo. Esses autores conseguiram observar a eliminação de 96% de processos desnecessários, diminuição do *lead time* do paciente em 84% e o aumento da quantidade de cirurgia em 10,6%.



Quadro 1 - Artigos com implementações do LH e benefícios

Artigos	Autores	Ano	Benefícios do LH
Princípios Enxutos aplicados em Serviços de Saúde: Cinco Casos Brasileiros	Claudia Affonso Silva Araújo, Kleber Fossati Figueiredo, Augusto Castejón Silberstein	2009	Redução de 30% de tempo total do paciente no hospital.
Análise do Mapa da Cadeia de Valor em um Hospital do Vale do Paraíba	Pedro Henrique Gouvêa	2012	Redução de 84% no tempo de tratamento quimioterápico em. Diminuição do tempo para liberação do tratamento quimioterápico de dois para um dia. Redução de 77% do desperdício de retrabalho.
<i>Lean Healthcare: recomendações para implantações dos conceitos de produção enxuta em ambientes hospitalares.</i>	Thiago Moreno Bertani	2012	Redução de 42% no tempo total médio do paciente no hospital. Aumento de 23% na produtividade. Crescimento no faturamento de 33%. Aumento de 6% na capacidade de atendimento.
<i>Process Improvement in a Cancer Outpatient Chemotherapy Unit using Lean Healthcare</i>	Stela Maris Coelho, Carlos Frederico Pinto, Robisom Damasceno Calado e Messias Borges Silva	2013	Aumento de 200 novas faixas de tratamento de 2,5 horas no ano, ou mais 16 aplicações de quimioterapia no mês.
<i>Access Improvement using Lean Healthcare for Radiation Treatment in a Public Hospital.</i>	Carlos Frederico Pinto, Stela Maris Coelho, Robisom Damasceno Calado e Messias Borges Silva	2013	A melhoria de desempenho foi da ordem de 75% no acesso aos slots de tratamento. Redução de 2h para 30 min; o tempo de espera para atendimento foi reduzido 3 meses para o mesmo dia.
<i>Lean Healthcare: estratégia para a qualificação da gestão da saúde e enfermagem</i>	Valéria Cristina Gabassa	2014	Redução em 1800m de movimentação. Redução em 86,3% de subprocesso de assinaturas dos enfermeiros. Diminuição de 99,16% de lead time de espera entre processos. Redução de 99,18% dos papeis usados nos procedimentos.
Implantação de Ferramentas Industriais: Processos de Engenharia de Produção aplicados em Ambientes Hospitalares	Carla Mazzo, Fernando Canton, Kaique Fabrício Franco, Lucas Costa Possebon	2015	Ambiente de trabalho organizado, limpo, de fácil acesso, os materiais essenciais em fácil visualização e a melhora do processo.
Evidências do <i>Lean</i> em Hospitais brasileiros	Luana Bonome Message Costa	2015	No CME, houve a redução de 78% dos custos. Houve aumento no faturamento do setor cirúrgico de R\$ 175.000,00, além de aumento da capacidade de 64% no CME e 6% no setor de quimioterapia. Redução de 42% no <i>lead time</i> do paciente na quimioterapia. Aumento da capacidade de triagens de 14%.
<i>Lean Healthcare: aplicações dos conceitos de gestão de operações em centros cirúrgicos</i>	Thiago Antonio Souza	2015	Ganho de 12% de eficiência com a aplicação do LH, equivalente a \$1.200.000,00 por ano.
Melhoria de processos em uma central de abastecimento farmacêutico: uma	João William Gauze Junior	2016	Redução de R\$1.618,00 com desperdício em estoque. Diminuição de 25 min na análise de estoque. Redução de 7,5h de trabalho do profissional por mês. Redução e controle do



pesquisa-ação a luz do <i>Lean Healthcare</i> .			estoque. Redução de 83% do tempo na realização de pedidos.
A metodologia enxuta e sua contribuição em uma instituição hospitalar	Renata Mesquita Barbosa, Eduarda Mesquita Barbosa, Suzana Arleno Souza Santos	2016	Constatou-se que houve uma redução de 36% no tempo total de ciclo, foram eliminados 96% de processos desnecessários. Redução de 84% do tempo de permanência do paciente no hospital.
Aplicação de ferramentas de gestão da qualidade em ambientes de serviços hospitalares: estudo de medidas de melhoria em Santa Casa de Misericórdia no interior do estado de São Paulo	Ana Carolina Honda	2017	Redução de RS1600000,00 com estoque.
Implementação do <i>Lean Healthcare</i> : experiências e lições aprendidas em hospitais brasileiros.	Tatyana Karla Oliveira Régis, Cláudia Fabiana Gohr, Luciano Costa Santos.	2017	Diminuição de 74% do tempo total do paciente no hospital. Redução em 90% no prazo dos exames. Redução do tempo de giro de leito de 3h. Aumento em 300% no número de vagas e diminuição em 56% no tempo de higienização do leito. Redução de 70% do estoque. Aumento de 170% na capacidade de consultas ambulatoriais.
Otimização em processos hospitalares: metodologia <i>Lean Six Sigma</i> .	Danilo Carneiro Ferreira, Karilany Dantas Coutinho, Ricardo Alexsandro de Medeiros Valentim, Deborah Maria Landim Zanforlin.	2018	Redução de tempo no processo total analisado em 42,8%; no fluxo de documentos em 46,7%; tempo de espera no dia do agendamento 100%.
Projeto de implementação de práticas enxutas na cadeia de suprimentos de serviços de saúde: melhorias nos processos inerentes	Gabriela Aline Borges. Guilherme Luz Tortorella	2018	Redução de 47% do tempo de processamento. Diminuição em 13% no tempo de permanência total do paciente.
Implementação da produção enxuta em operações hospitalares: caso do Instituto Oncológico Doutor Arnaldo Vieira de Carvalho	Tatyana Karla Oliveira Regis	2018	Laboratórios: Redução de 90% no prazo dos exames. Farmácia: Aumento da produtividade na manipulação dos medicamentos. Radioterapia: Redução do tempo de espera de 50 min para 20 min. Criação de uma recepção. APAC: Redução de 74%, ou até 28 dias no <i>lead time</i> do paciente. Quimioterapia: Aumento da capacidade de aplicação de quimioterapia de 23%. Redução do tempo de espera do paciente para infusão da quimioterapia para 1h. Redução do tempo de carregamento das poltronas de 40 min.
Proposta de Melhorias com ferramentas <i>Lean Healthcare</i> em uma Clínica e Atendimento Odontológico	Camila Camargo e Silva	2018	Estoques organizados com fácil visibilidade dos materiais. Materiais divididos no estoque por especialidade. Escopos de trabalho melhor definidos. Recepcionistas melhor capacitadas para atender os pacientes. Facilidade de encontrar os trabalhos protéticos pela clínica. Resposta rápida às solicitações dos dentistas.

Fonte: Elaborado pelas autoras.



Régis et al. (2017) examinaram a aplicação do *Lean* em 3 hospitais, localizados em São Paulo, e seus resultados, além da metodologia de aplicação, incluem a análise da filosofia implementada em mais de 10 setores de cada hospital. Os autores constataram a repetição do MFV, *Kaizen* e padronização. Isso pode ser explicado pela importância do uso do mapeamento para descoberta dos desperdícios e dos eventos *Kaizen* na sua eficácia de trazer, para os cenários, pequenos períodos para se pensar na melhoria e a padronização como sustentabilidade do sistema. Como exemplo de resultados, encontraram diminuição do tempo de giro de leito em 3h, crescimento de 300% no número de leitos vagos e redução do tempo de assepsia dos leitos em 56%. Com isso, observaram que a implementação da filosofia abrange os fluxos de pacientes, materiais e informações, e, assim, chegaram à constatação de que, como os hospitais são organizações complexas, o LH não seria bem-sucedido se focasse em apenas um tipo de fluxo.

Ao examinar os trabalhos, vê-se a adaptabilidade das ferramentas a cada área médica e constata-se que seu uso de forma eficiente é capaz de trazer ótimos resultados. Percebe-se, também, como nos princípios da filosofia *Lean*, a necessidade de adesão dos participantes para que a mudança ocorra e se sustente. Além disso, notou-se que os artigos, em sua maioria, foram estudos de caso, propondo somente recomendações, sendo, assim, uma lacuna quando se estuda *Lean Healthcare*.

Propõe-se como agenda de pesquisa na área de *Lean Healthcare* no Brasil *benchmarking* nos hospitais em São Paulo — maior número de artigos e implementações feitas. Sugere-se, também, a utilização das cinco ferramentas mais utilizadas para diagnóstico e implantação do *Lean Healthcare* e o incentivo para escrita e submissão de trabalhos resultantes da aplicação do LH nas áreas geográficas com pouca ou nenhuma publicação. Além disso, necessita-se de pesquisa documental, para comparar se a falta de estudos nos estados da Figura 2, resultantes deste trabalho, é igual à falta de aplicações *Lean* nos hospitais, posto que alguns hospitais destas áreas implementaram a filosofia assistidos pelo projeto *Lean* nas Emergência, segundo o Ministério da Saúde (2019).

6 Conclusão

Este trabalho permitiu visualizar que as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste possuíam pouca ou nenhuma publicação na área de *Lean Healthcare*, o que dificulta e prejudica o desenvolvimento da área médica em uma das regiões mais carentes do Brasil. Com o aumento da divulgação de mais estudos nessas áreas, pode-se incentivar a prática da filosofia em mais



pontos desses locais, além de servir de base para a metodologia de aplicação. Assim, a partir da leitura de experiências em uma localização geográfica com características sociais, culturais, políticas e econômicas iguais ou semelhantes às suas, aprende-se com os erros e amplia-se a chance de um resultado satisfatório.

Também foi possível perceber como as ferramentas da filosofia LH — como o MFV, de Baker e Taylor (2009), e o OEE — moldam-se às diferentes áreas hospitalares, por meio de estudos que as adaptaram ao cenário hospitalar — MFV, de Henrique (2014), e ORE (Souza, 2015). Foi vista a importância que existe no mapeamento de fluxo de valor, com a menção em 53 de 66 dos trabalhos encontrados, já que, através dessa ferramenta, deve-se encontrar os problemas existentes nos setores médicos, sendo possível, ainda, evidenciar a pouca quantidade de implementação das melhorias propostas pelos trabalhos e a falta de padronização dos termos utilizados.

Dessa forma, sugere-se, para trabalhos futuros, o diagnóstico de problemas na área de saúde brasileira e implementação das melhorias por meio do uso do LH nas regiões com pouca ou nenhuma publicação. Além disso, incentiva-se a produção e publicação de trabalhos resultantes nesses locais, visto que já há hospitais nessas áreas com implementações feitas durante o projeto *Lean* nas Emergências, mas não foram encontradas publicações sobre isso no período desta pesquisa, nos bancos de dados pesquisados.

Referências

- Alves, R. M. (2018). *Proposta de melhoria no processo de gestão das filas cirúrgicas do Hospital Universitário de Brasília integrando a abordagem lean healthcare e a dinâmica de sistemas*. [Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília]. Repositório Institucional da UnB. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/34937>
- Araújo, C. A. S., Figueiredo, K. F., & Silberstein, A. C. (2009). Princípios Enxutos aplicados em Serviços de Saúde: Cinco Casos Brasileiros. *Anais do Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/309035/mod_folder/content/0/Araujo_Figueired_Silberstein.pdf?forcedownload=1
- Augusto, B. P. (2017). *Proposta de metodologia de avaliação da implementação de práticas enxutas em serviços de saúde*. [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina]. Repositório Institucional da UFSC. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/179801/348004.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Baker, M., & Taylor, I. (2009). *Making Hospitals Work* (1a ed.). Herefordshire, England, Lean Enterprise Academy Ltd.



- Barbosa, R. M., Barbosa, E. M., & Santos, S. A. S. (2016). A metodologia enxuta e sua contribuição em uma instituição hospitalar. *Journal of Lean Systems*, 1(3), 53-68. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: http://ojs.sites.ufsc.br/index.php/Lean/article/view/1229/pdf_19.
- Barela, J., Kawanami, G. H., & De Conti, M. H. S. (2019). Metodologia *kanban* em unidades de internação de um hospital público – dos custos aos cuidados. *Brazilian Journal of Development*, 5(6), 5139-5149. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/1706/1698>
- Bertani, T. M. (2012). *Lean Healthcare: Recomendações para implantações dos conceitos de produção enxuta em ambientes hospitalares*. [Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo]. Repositório Institucional da USP. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18156/tde-29102012-235205/publico/Dissertacao_Thiago_Moreno_Bertani.pdf
- Borges, G. A., & Tortorella, G. L. (2018). Projeto de implementação de práticas enxutas na cadeia de suprimentos de serviços de saúde: melhorias nos processos inerentes. *Iberoamerican Journal of Project Management*, 9(2), 156 – 172.
- Brito, M. P. de (2018). *Aplicação de técnicas de gestão avançada Lean Helthcare para otimizar o fluxo de pacientes do pronto-socorro de um hospital universitário público de Belo Horizonte*. [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais]. Repositório Institucional da UFMG. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: <http://hdl.handle.net/1843/BUOS-BCDPTM>
- Campos, J. D. O., Jr. (2019). *Metodologia Lean Healthcare: vivências de gestores no contexto hospitalar*. [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais]. Repositório Institucional da UFMG. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: <http://hdl.handle.net/1843/ENFC-BE5R3H>
- Coelho, S. M., Pinto, C. F., Calado, R. D., & Silva, M. B. (2016). Process Improvement in a Cancer Outpatient Chemotherapy Unit using Lean Healthcare. *IFAC Proceedings Volumes*, 46(24), 241-246.
- Costa, L. B. M. (2015). *Evidências de Lean Healthcare em hospitais brasileiros*. [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de São Carlos]. Repositório Institucional da UFSCar. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/3782?show=full>
- Costa, L. B. M., & Godinho, M., Filho. (2016). *Lean Healthcare: review, classification and analysis of literature*. *Production Planning & Control*, 27(10), 823-836. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1143131>
- Deguirmandjian, S. C. (2016). *Lean Healthcare: Aplicação do diagrama de espaguete em uma unidade de emergência*. [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de São Carlos]. Repositório Institucional da UFSCar. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/7405>



- Faria, P. A. (2013). *Lean Healthcare: Um estudo sobre a aplicação do pensamento enxuto em serviços de saúde*. [Dissertação de mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro]. Repositório Institucional da PUC. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/23297/23297.PDF>
- Ferreira, D. C., Coutinho, K. D., Valentim, R. A. M., & Zanforlin, D. M. L. (2018). *Otimização em processos hospitalares: Metodologia Lean Six Sigma*. SEDIS.
- Ferreira, L. A. F., Dias, J. de O., & Pessanha, L. P. M. (2018). Engenharia de métodos: uma revisão de literatura sobre o estudo de tempos e movimentos. *Revista Fatec Zona Sul*, 4(3), 31-46. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: <http://www.revistarefas.com.br/index.php/RevFATECZS/article/view/174>
- Ferreira, S. T., Jr. (2018). *Análise dos tempos de processamento de cirurgias eletivas com base em princípios de Lean Healthcare: Estudo de caso em hospital regional*. [Monografia, Universidade de Brasília]. Repositório Institucional da UnB. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: <https://bdm.unb.br/handle/10483/21177>
- Gabassa, V. C. (2014). *Lean Healthcare: Estratégia para a qualificação da gestão da saúde e enfermagem*. [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de São Carlos]. Repositório Institucional da UFSCar.
- Gauze, J. W., Jr. (2016). *Melhoria de processos em uma central de abastecimento farmacêutico: Uma pesquisa-ação a luz do Lean Healthcare*. [Dissertação de mestrado, Universidade do Vale do Rio dos Sinos]. Repositório Institucional da Unisinos.
- Gil, A. C. (2008). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Gohr, C. F., Régis, T. K. O., Santos, L. C., Brito, T. C., & Sarmiento, M. C. (2017). A produção científica sobre *Lean Healthcare*: revisão e análise crítica. *Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde*, 14(1). Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/rahis/article/view/68-90>
- Gouvêa, P. H. (2012). *Análise do mapa da cadeia de valor em um hospital do Vale do Paraíba*. [Monografia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná]. Repositório de Outras Coleções Abertas. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/7791/1/PG_DAENP_2017_1_15.pdf
- Guimarães, L. M. (2018). *Análise de Eficiência de um Centro Cirúrgico Hospitalar com Abordagem do Lean Healthcare*. [Monografia, Universidade de Brasília]. Repositório Institucional da UnB. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/21170/1/2018_LucasMachadoGuimaraes_tcc.pdf
- Heiderscheidt, F. G. (2015). *Proposta de melhoria em um processo de pronto atendimento infantil integrando a abordagem Lean e a dinâmica de sistemas*. [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina]. Repositório Institucional da UFSCar. Recuperado em 04 agosto, 2020, de: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/134779/334168.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



- Henrique, D. B. (2014). *Modelo de mapeamento de fluxo de valor para implantações de Lean em ambientes hospitalares: Proposta e aplicação*. [Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo]. Repositório Institucional da USP. Recuperado em 03 março 2020, de: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18156/tde-17072014110628/publico/DanielBarberatoHenriqueDEFINITIVO.pdf>
- Honda, A. C. (2017). *Aplicação de ferramentas de gestão da qualidade em ambientes de serviços hospitalares: Estudo de medidas de melhoria em Santa Casa de Misericórdia no interior do estado de São Paulo*. [Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo]. Repositório Institucional da USP. Recuperado em 23 fevereiro, 2020, de: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18156/tde-21122017-112044/pt-br.php>.
- Joint Commission Resources (2013). *O Pensamento Lean na Saúde Menos Desperdício e Filas e Mais Qualidade e Segurança para o Paciente*. Bookman.
- Martins, C. C., & Waclawovsky, A. J. (2015). Problemas e desafios enfrentados pelos gestores públicos no processo de gestão em saúde. *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde*, 4(1), 100-109. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5165175>
- Mata, C. J. S. D. S. (2018). *Lean Healthcare no bloco operatório*. [Dissertação de mestrado, Instituto Universitário de Lisboa]. Repositório Institucional do Iscte. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/18695/1/Master_Carlos_Silva_Mata.pdf
- Mazzo, C., Canto, F. Franco, K. F., & Possebon, L. C. (2015). *Implantação de Ferramentas Industriais: Processos de Engenharia de Produção aplicados em Ambientes Hospitalares*. [Monografia, Universidade São Francisco]. Repositório Institucional da USF.
- Medilab Sistemas (2019, 9 de janeiro). *Conheça os 9 maiores problemas de saúde pública no Brasil*. Recuperado em 23 fevereiro, 2020, de: <http://medilab.net.br/2019/01/29/5-maiores-problemas-de-saude-publica/>
- Mello, R. D. O. (2019). *Planejamento Lean 3P com modelagem multicritério para auxílio na tomada de decisão*. [Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas]. Repositório Institucional da Unicamp. Recuperado em 24 fevereiro, 2020, de: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/335448>
- Ministério da Saúde (n.d.). *Projeto Lean nas Emergências: Redução das superlotações hospitalares*. Recuperado em, 29 julho 2019 de <https://saude.gov.br/saude-de-a-z/projeto-lean-nas-emergencias>.
- Ministério da Saúde (2019, 17 de outubro). *Socorrão II reduz em 74% a superlotação na emergência*. Recuperado em 04 agosto, 2020, de: <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45902-socorrao-ii-reduz-em-74-a-superlotacao-na-emergencia>.
- Ministério da Saúde (2018, 13 de dezembro). *Projeto Lean reduz em 45% tempo do paciente nas emergências*. Recuperado em, 29 julho 2019 de <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/44952-projeto-lean-reduz-em-45-tempo-do-paciente-nas-emergencias>



- Nazaré, T. B., Narcizo, A. A., Santos, P. M. C. dos, & Alves, T. de S. (2019). Gestão de filas. *Revista Mythos*, 10(2), 106 - 112. Recuperado em 24 fevereiro, 2020, de: <https://periodicos.unis.edu.br/index.php/mythos/article/view/242/209>
- Oliveira, A. C., & Affonso, R. N. (2017). Aplicação do *Lean* no setor de saúde: estudo de caso em um hospital. *Journal of Lean Systems*, 2(2) 46-67. Recuperado em 03 março, 2020, de: http://nexos.ufsc.br/index.php/Lean/article/viewFile/1635/pdf_42
- Pinto, C. F., Coelho, S. M., Calado, R. D., & Silva, M. B. (2016). Access Improvement using Lean Healthcare for Radiation Treatment in a Public Hospital. *IFAC Proceedings Volumes*, 46(24), 247-253.
- Pinto, C., & Battaglia, F., (2014). Aplicando Lean Na Saúde. *Lean Institute Brasil*. Recuperado em 24 fevereiro, 2020, em: <https://www.lean.org.br/artigos/262/aplicando-lean-na-saude.aspx>.
- Preite, W., Sobrinho. (2018, maio 9). *Falta de médicos e de remédios: 10 grandes problemas da saúde brasileira*. UOL. Recuperado em 24 fevereiro, 2020, de: <https://noticias.uol.com.br/saude/listas/falta-medico-e-dinheiro-10-grandes-problemas-da-saude-no-brasil.htm>
- Régis, T. K. O, Gohr, C. F., & Santos, L. C. (2017). Implementação do *Lean Healthcare*: experiências e lições aprendidas em hospitais brasileiros. *Revista de Administração das Empresas*, 58(1), 30-43. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75902018000100030
- Regis, T. K. O. (2018). Implementação da produção enxuta em operações hospitalares: caso do Instituto Oncológico Doutor Arnaldo Vieira de Carvalho. *Revista Produção Online*, 18(2), 593-619. Recuperado em 03 março, 2020, de: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v18i2.2873>
- Severiano, T. (2019). Lean healthcare: otimização dos processos LIAL de medicamentos no setor da saúde pública em um município do Vale do Rio Tijucas–SC. *Brazilian Journal of Development*, 5(11), 27284-27295.
- Silva, A. P. S., Palermo, J. M., Gibertoni, A., Ferreira, J. A., Almeida, R. M. A., & Marroig, L. (2012). Inventory Quality Control in Clinical Engineering: A *Lean Six Sigma* Approach. *Pan american health care exchanges*, 35-39. Recuperado em 03 março, 2020, de: https://www.researchgate.net/publication/254043411_Inventory_quality_control_in_clinical_engineering_A_Lean_Six_Sigma_approach
- Silva, C. C. (2018). *Proposta de Melhorias com Ferramentas Lean Healthcare em uma Clínica de Atendimento Odontológico*. [Monografia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná]. Repositório de Outras Coleções Abertas. Recuperado em 17 agosto, 2020, de: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/10515/1/PG_DAENP_2018_2_17.pdf.
- Silva, S. N. R., Spagnol, G. S., & Li, L. M. (2016). *Lean Healthcare* modelo de gestão para projeto piloto no ambulatório de neurologia/AVC. *Revista Saberes Universitários - eletrônica*, 1(2). Recuperado em 24 fevereiro, 2020, de: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/saberes/article/view/6949>



- Silva, T. O. D. (2018). *Lean Healthcare: Gestão de qualidade em centro cirúrgico*. [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Alfenas]. Repositório Institucional da UNIFAL. Recuperado em 03 março, 2020, de: <https://bdtd.unifal-mg.edu.br:8443/handle/tede/1235>
- Soliman, M., & Saurin, T. A. (2017). Uma análise das barreiras e dificuldades em *Lean Healthcare*. *Revista Produção Online*, 17(2), 620-640. Recuperado em 03 março, 2020, de: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v17i2.2605>
- Souza, T. A. (2015). *Lean Healthcare: Aplicações dos conceitos de gestão de operações em centros cirúrgicos*. [Dissertação de mestrado, Universidade do Vale do Rio dos Sinos]. Repositório Institucional da Unisinos. Recuperado em 03 março, 2020, de: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/5157>
- Spagnol, G. S. (2016). *Desconstruindo 5S: Como a gestão visual ativa nosso cérebro?* [Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas]. Repositório Institucional da Unicamp. Recuperado em 03 março, 2020, de: <ttp://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/321380>
- Vilela, N. L. R. (2017). *Processo de acreditação hospitalar e Lean Healthcare: Um estudo sobre os métodos*. [Monografia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná]. Repositório Institucional da UTFPR. Recuperado em 03 março, 2020, de: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/7791/1/PG_DAENP_2017_1_15.pdf
- Zattar, I. C., Silva, R. R. L., & Boschetto, J.W. (2017). Aplicações das ferramentas *Lean* na área da saúde: revisão bibliográfica. *Journal of Lean Systems*, 2(2), 68-86. Recuperado em 22 fevereiro, 2020, de: <https://pdfs.semanticscholar.org/993f/7636d70d7d1a1eeb58461b6d87805b386005.pdf>.