

O pensamento *Lean* para melhorias na gestão de estoques: as melhores práticas e desafios na área da saúde

PEDRO PAULO MIGUENS GUARILHA^I

ROSLEY ANHOLON^{II}

RICARDO LUIZ FERNANDES BELLA^{III}

ROBISOM DAMASCENO CALADO^{IV}

<http://dx.doi.org/10.22347/2175-2753v15i47.3950>

Resumo

Dentro de um cenário recente para a área da saúde, vem crescendo a utilização de ferramentas previstas na abordagem *Lean Manufacturing* como forma de trazer benefícios. O presente trabalho teve como objetivo mensurar, sob a ótica da abordagem, boas práticas, barreiras e facilitadores em iniciativas desta natureza. Para tal, foi realizada revisão sistemática da literatura, identificando como o *Lean* vêm contribuindo para a gestão de estoques da saúde. Os resultados da pesquisa têm implicações importantes pois, concluiu-se que, de fato, o *Lean* impactou positivamente nas instituições no que tange à gestão de estoques e performance em geral, apesar de ainda não termos uma evolução significativa no número de publicações combinando os três temas: *Lean*, Saúde e Estoques. Tal fato deixa claro que existe margem para novas iniciativas que possam melhorar o atendimento ao paciente, através de melhorias no gerenciamento dos materiais e medicamentos.

Palavras-chave: *Lean Manufacturing*; Gestão de Estoques; Área da Saúde.

Submetido em: 26/08/2022

Aprovado em: 29/06/2023

^I Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói (RJ), Brasil; <http://orcid.org/0000-0001-9327-9415>; e-mail: pedropmiguens@gmail.com.

^{II} Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas (SP), Brasil; <https://orcid.org/0000-0003-3163-6119>; e-mail: rosley@unicamp.br.

^{III} Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói (RJ), Brasil; <https://orcid.org/0000-0003-2212-1789>; e-mail: ricardobella@id.uff.br.

^{IV} Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói (RJ), Brasil; <https://orcid.org/0000-0003-3349-0344>; e-mail: robisomcalado@id.uff.br.

Lean thinking for improvements in inventory management: best practices and challenges in healthcare

Abstract

Inside a recent healthcare scenario, the use of Lean Manufacturing tools has been growing as a way to bring benefits. The present work aimed to measure, from Lean's perspective, good practices, barriers and facilitators. To reach it, a systematic review of the literature was carried out, identifying how Lean has contributed to inventory management. The research results have important implications, as it was concluded that Lean had a positive impact on institutions regarding inventory management and performance, although we still do not have a significant evolution in the number of publications combining the three themes: Lean, Healthcare and Inventory. It makes clear that there is room for new initiatives that can improve patient care, through improvements in materials and medications management.

Keywords: Lean Manufacturing; Inventory Management; Healthcare.

Pensamiento *Lean* para mejoras en la gestión de inventario: mejores prácticas y desafíos en el área de la salud

Resumen

Dentro de un escenario reciente para la salud, el uso de herramientas proporcionadas por el *Lean Manufacturing* viene creciendo como una forma de traer beneficios. El presente trabajo tuvo como objetivo medir, desde la perspectiva del abordaje, buenas prácticas, barreras y facilitadores en iniciativas de esta naturaleza. Para ello, se realizó una revisión sistemática de la literatura, identificando cómo *Lean* ha contribuido a la gestión de *stocks* en la salud. Los resultados de la investigación tienen implicaciones importantes, ya que se concluyó que *Lean* tuvo un impacto positivo en las instituciones con respecto a la gestión de *stocks* y el desempeño en general, aunque todavía no tenemos una evolución significativa en el número de publicaciones que combinan los tres temas: *Lean*, Salud e Inventario. Este hecho deja claro que hay espacio para nuevas iniciativas que puedan mejorar la atención al paciente, a través de mejoras en la gestión de materiales y medicamentos.

Palabras clave: *Lean Manufacturing*; Gestion del Inventario; Área de la Salud.

Introdução

Conforme o cenário capitalista exige o aumento da produtividade aliado da redução de custos para que as organizações se mantenham competitivas no mercado, diferentes abordagens e estratégias têm emergido mundo afora. Seguindo este roteiro, em um Japão guiado por um cenário pós-guerra, no qual a competição desfavorecia a indústria local naquele momento, os japoneses se viram diante de um cenário desafiador e foram obrigados a construir métodos mais eficientes de produção para obterem vantagens competitivas sobre o ocidente. Nestas circunstâncias, a Toyota iniciou na década de 60 políticas para tornar seus produtos mais atrativos no mercado internacional. Estas práticas envolviam a eliminação de desperdícios dentro do processo produtivo e ficou conhecida no país como Sistema Toyota de Produção. Nos anos 80, ao tentarem entender como a empresa estava obtendo tanto sucesso frente aos seus concorrentes e de forma tão rápida, pesquisadores do ocidente conheceram a filosofia e a intitularam *Lean Manufacturing* (OHNO, 1997; LIKER, 2004). A abordagem é voltada para a solução de problemas seguindo princípios de eliminação de desperdícios, criação de fluxos de processos adequados, empoderamento dos integrantes e melhoria contínua, tendo potencial para alcançar resultados expressivos inclusive na área da saúde. Hoje a abordagem e seu leque de técnicas já são amplamente reconhecidos ao redor do planeta (NG; VAIL; THOMAS; SCHMIDT, 2010; BORTOLOTTI; BOSCARINI; DANESE, 2015).

A utilização estruturada das ferramentas preconizadas pelo *Lean* é tema recente na gestão da saúde, os primeiros relatos encontrados em bibliográfica específica são datados da década de 90, trazendo referências a implementação de ciclos estruturados de melhoria contínua. Na maior parte dos casos, as publicações com inferências sobre o tema são teóricas ou retratam estudos de caso, focando em mostrar os resultados alcançados em detrimento do caminho percorrido para o sucesso. A predominância dos estudos de caso em relação às revisões da literatura também confirma a necessidade de mais publicações sobre o tema. Estes pontos combinados demonstram o potencial que ainda pode ser explorado sobre o assunto (SOUZA, 2009; KENNEY, 2008; GOHR; RÉGIS; SANTOS; BRITO; SARMENTO, 2017).

Em linha com a contemporaneidade dos relatos da adoção de práticas enxutas na saúde, o Instituto Global Mckinsey (LALLEMAND, 2012) mostra, através de uma análise dentro deste setor americano, que entre um terço e metade de todos os custos incorridos se converteram em desperdícios no ano de 2006. Levando em

consideração apenas as práticas administrativas, a indicação é que cerca de 14% foram consumidos por ineficiências e processos redundantes. Corroborando com a situação de 2006, a publicação ainda traz relatos de 2011 e 2012 mostrando que em torno de meio trilhão de dólares são desperdiçados por ano nos Estados Unidos da América dentro da saúde.

Segundo Ohno (1997), qualquer atividade que consome recursos, mas não gera valor para o cliente, seja ele interno ou externo, pode ser classificada como desperdício. Dentro da abordagem *Lean*, o autor define sete atividades como sendo as principais fontes de desperdícios nas organizações: produção em excesso, espera, processamento desnecessário, transporte, movimentação, defeitos e estoque. O último deles, o desperdício com estoques, é fator crítico dentro das organizações, pois pode esconder problemas de falta de planejamento e processos. Green, Crawford, Bresnen, Rowe (2014), exemplifica que, dentro da área da saúde, este desperdício pode estar representado pelo estoque de medicamentos e insumos em geral ou também pelas listas e ou filas de espera de pacientes para serem atendidos. Além disso, para Romero (2013), uma gestão ineficiente de estoques e os desperdícios causados por ela desestabilizam completamente o sistema de saúde, afetam o desempenho organizacional e põem em risco o paciente. Indo ao encontro desta constatação, Hatibu (2015) conclui em seu estudo que a utilização de ferramentas *Lean* dentro neste cenário é eficaz para reverter perdas oriundas da gestão inadequada dos estoques.

Confirmando o exposto anteriormente, Gurumurthy, Nair e Vinodh (2020) sugerem em seu estudo que a implementação de técnicas *Lean* para a gestão de estoques na área hospitalar pode ser eficiente para a identificação e construção de modelos de gestão de inventários adequados à realidade de cada instituição, podendo reduzir a carga de trabalho e sua complexidade. Adicionalmente, os autores reforçam que foram poucos os trabalhos encontrados, em sua revisão da literatura, retratando a combinação de técnicas *Lean* para a gestão de estoques na saúde, mesmo sendo a redução de estoques um dos pontos principais que hospitais que implementam ferramentas *Lean* querem alcançar. Este ponto reforça a necessidade de mais pesquisas sobre o tema. Complementando, Gohr, Régis, Santos, Brito e Sarmiento (2017), sugerem que novas pesquisas sejam desenvolvidas convergindo análises práticas e teóricas sobre a implementação de práticas enxutas

dentro da cadeira de suprimentos, além de técnicas *Lean* ainda pouco abordadas na gestão da saúde, mas que são disseminadas em outros mercados.

O problema abordado neste trabalho consiste na identificação de boas práticas e desafios para a gestão de estoques na saúde, dado que a utilização estruturada das ferramentas *Lean* com este intuito *Six* é um tema recente e a predominância de estudos de caso em relação às revisões da literatura confirma a necessidade de mais publicações sobre o tema. A gestão inadequada dos estoques nas unidades da saúde pode afetar seu desempenho e colocar em risco o atendimento ao paciente. Portanto, a identificação e redução de desperdícios com o uso de técnicas enxutas na gestão de estoques em UPA 24h é uma questão relevante e pode contribuir para a melhoria contínua da qualidade dos serviços de saúde.

Tendo em vista tais oportunidades que podem ser exploradas, o estudo tem como objetivo investigar, através de Revisão Sistemática da Literatura (RSL), a aplicação da abordagem *Lean* para a gestão de estoques na saúde, aprofundando a análise sob diferentes óticas para entender como os projetos foram desenvolvidos. Além disso, elencar os fatores de sucesso (facilitadores) e insucesso dos projetos (barreiras). Por fim, verificar como as abordagens enxutas têm contribuído com a disponibilidade de materiais e medicamentos em instituições da saúde.

De modo a conduzir o estudo até seu objetivo, as seguintes questões foram respondidas no trabalho:

- Como a abordagem *Lean* vem sendo utilizada dentro da área da saúde?
- Quando utilizada, quais são os benefícios encontrados na gestão dos estoques?
- Quais são as principais ferramentas que proporcionam as melhorias e como elas são medidas?
- Quais são os facilitadores e as barreiras encontradas?
- Como o *Lean* contribui com a disponibilidade de materiais e medicamentos?

Sustentação teórica

1) O *Lean Manufacturing*

O *Lean Manufacturing* é amplamente utilizado em todo o mundo como uma abordagem para melhorar a eficiência e a qualidade da produção. De acordo com a obra de Womack e Jones (1998), ele é baseado em cinco pilares: mapeamento do

fluxo de valor, identificação no processo de quais atividades geram valor para o cliente final, estabelecimento de fluxos contínuos, busca por sistemas puxados e da busca contínua pela excelência. Esses princípios são aplicados para eliminar desperdícios, reduzir tempos de ciclo, melhorar a qualidade, aumentar a flexibilidade e reduzir custos.

No sentido de potencializar os resultados provenientes das ferramentas preconizadas dentro da abordagem *Lean*, a convergência com as ferramentas do *Six Sigma* tem sido cada vez mais realizada de forma integrada em várias indústrias para alcançar melhorias significativas na qualidade (reduzindo falhas e variabilidades) e na eficiência dos processos (através da redução de tempos e desperdícios). A combinação das abordagens é chamada de *Lean Six Sigma* (PATEL; PATEL, 2021).

2) O Lean para a gestão de estoques na saúde

O *Lean* tem sido adotado em diversas áreas além da produção e uma delas é a saúde. Recentemente, o interesse e a utilização em unidades têm crescido, principalmente com o objetivo de melhorar a qualidade do atendimento, aumentar a eficiência, reduzir custos e tempos de espera dos pacientes (GOHR; RÉGIS; SANTOS; BRITO; SARMENTO, 2017).

Em uma revisão publicada em 2021, foi notado que algumas ferramentas do *Lean Six Sigma* são mais comuns dentro da área da saúde, tais como DMAIC, Análise de Valor Agregado, SIPOC, Análise de Causa Raiz e 5S. Em geral, a combinação das ferramentas preconizadas pelas duas abordagens pode trazer inúmeros resultados positivos para este setor. Trazendo redução de tempos (processamento, espera, ciclo, permanência e total), bem como redução de custos e carga de trabalho e aumento da quantidade de atendimentos (BARROS; BASSI; CALDAS; SARANTOPOULOS; ZEFERINO; MINATOGAWA; GASPARINO, 2021).

Zimmermann, Siqueira e Bohomol (2020), argumentam que o *Lean Six Sigma* pode ser aplicado com sucesso em unidades de saúde e tem sido mais utilizado dentro de ambientes hospitalares. Pela sua utilização, foi verificado aumento da satisfação do cliente final, o paciente, bem como melhora nos índices de desempenho e redução de tempos de processos e custos.

Em um estudo recente, Samanta, Varaprasad e Gurumurthy (2023), fazem uma revisão de estudos de caso e mostram como o *Lean* e o *Six Sigma* vêm contribuindo

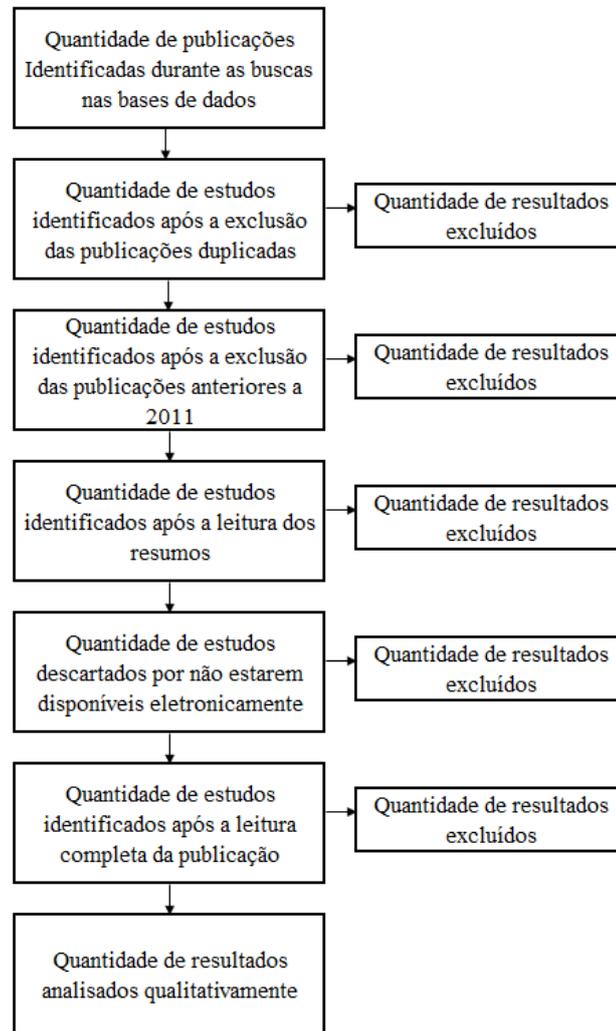
com melhorias dentro da área da saúde. Falando especificamente da gestão de estoques, os autores afirmam que as entidades desta área podem alcançar resultados expressivos de melhoria quando unem e aplicam as ferramentas preconizadas pelas abordagens e ressaltam a importância de se manter um ciclo contínuo de medições e melhorias, não se limitando apenas a uma iniciativa pontual.

Seguindo a mesma linha de pensamento, o estudo de Baht, Gijo e Jnanesh (2021) investigou a aplicação da abordagem *Lean Six Sigma* na gestão de estoques em uma unidade de pronto atendimento no Brasil. Os autores utilizaram a metodologia DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar) do *Six Sigma* para identificar os principais problemas na gestão de estoques e desenvolver soluções para melhorar a eficiência e a qualidade do processo. Os resultados do estudo mostraram que a combinação das abordagens *Lean* e *Six Sigma* foi eficaz na redução do tempo de espera dos pacientes e na melhoria da eficiência na gestão de estoques. Além disso, a abordagem permitiu identificar e eliminar desperdícios no processo, resultando em uma redução de custos para a unidade de pronto atendimento.

Métodos

O estudo realizou uma revisão sistemática da literatura. A estrutura de análise foi baseada na recomendação *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), modelo que apresenta um *checklist*, um fluxograma e conceitos para auxiliar autores durante revisões sistemáticas (PAGE *et al.*, 2021). O fluxo proposto pelo modelo foi adaptado, conforme imagem 1 abaixo.

Figura 1 - Fluxograma de análise das publicações



Fonte: Os autores (2022).

As pesquisas foram conduzidas entre os dias 02 e 30 de abril de 2021 nos sítios eletrônicos das bases de dados *Scopus* e *Pubmed*, através da combinação de três níveis de palavras-chave: o primeiro representa a abordagem, o segundo representa o local de interesse e o terceiro é o método ou ferramenta *Lean*.

- Nível 1 – Foram consideradas palavras-chave que remetam ao *Lean Six Sigma*: “*Lean Six Sigma*”, “*Lean principles*”, “*Lean Process*”, “*Lean Thinking*”, “*Lean Methodology*”, “*Toyota Production System*”, “*Lean Techniques*”, “*Lean Healthcare*”.

- Nível 2 – Ambiente da análise: “Hospital”, “Healthcare”, “Pharmacy”, “Emergency Care”, “Emergency Room”, “Emergency Medicine”, “Emergency Department”.
- Nível 3 – Fazem referência à gestão de estoques: “Kanban”, “Stock”, “Inventory”, “Logistics”, “Replenishment”, “Warehouse”, “Materials Management”, “Kaizen”.

A combinação foi realizada da seguinte forma, até que fossem esgotadas todas as possibilidades: “palavra-chave do nível 1” & “palavra-chave do nível 2” & “palavra-chave do nível 3”. Exemplo de busca no sítio eletrônico da base de dados Scopus: “Lean Six Sigma” & “Hospital” & “Kanban”.

O produto da pesquisa foi agrupado no software Mendeley Desktop e, através da adaptação do fluxograma PRISMA, foram elencados os estudos que seriam analisados profundamente, considerando os seguintes critérios de elegibilidade:

Duplicidade – resultados encontrados mais de uma vez foram excluídos;

Data da publicação - foram excluídos resultados anteriores a 2011;

Ausência de relação entre os temas do presente estudo e do resumo do artigo;

Disponibilidade eletrônica – possibilidade de *download* da publicação;

Ausência de relação entre o tema do presente estudo e o texto completo da publicação.

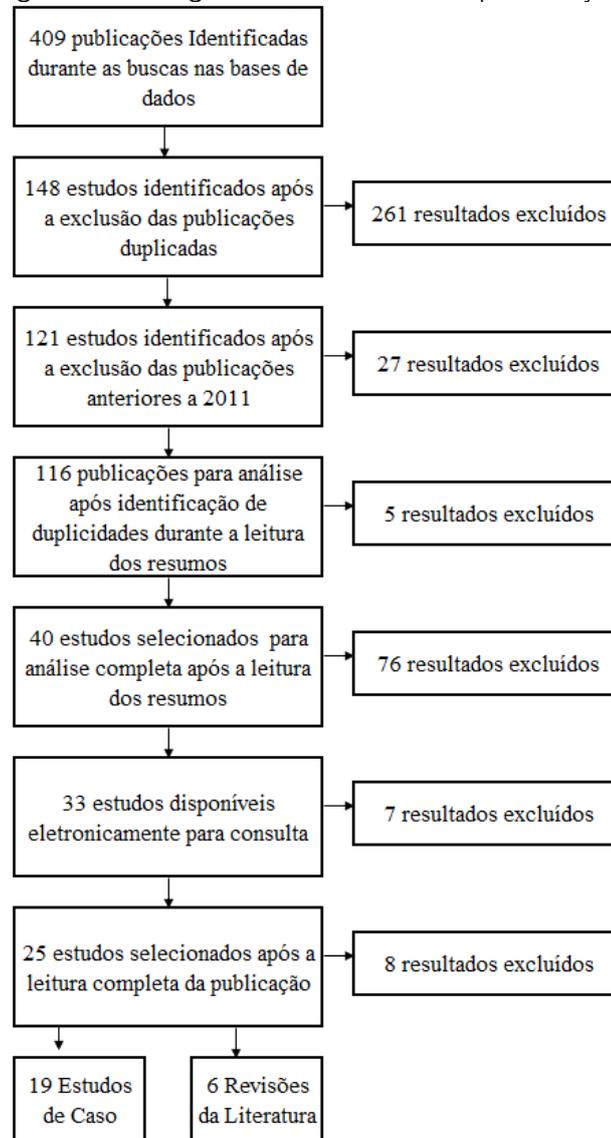
Publicações que passaram pelos filtros foram lidas por completo e, para cada uma delas, os seguintes tópicos foram analisados: ano de publicação, país, objetivo, aplicação na gestão de estoques, ferramentas, indicadores, facilitadores, barreiras e como o *Lean* pode contribuir para o aumento da disponibilidade de medicamentos e equipamentos. Para melhor realizar inferências e análises estatísticas sobre os estudos encontrados, eles foram divididos em duas categorias: estudos de caso e revisões da literatura.

O registro de informações para cada um dos tópicos supracitados foi realizado em uma planilha eletrônica do software Microsoft Excel, bem como estatísticas e gráficos que ilustram os resultados obtidos.

Resultados e discussão

Foram 448 combinações de palavras-chave pesquisadas em cada base, totalizando 896, que resultaram em 409 publicações identificadas.

Figura 2 - Fluxograma de análise das publicações



Fonte: Os autores (2022).

Na primeira etapa, foi realizada a exclusão das publicações duplicadas. 261 resultados foram excluídos, restando 148 estudos. O segundo desdobramento excluiu 27 resultados anteriores ao ano de 2011, restando 121 publicações. O terceiro nível contou com a leitura completa dos títulos, resumos e palavras-chave. Neste ponto foram excluídos 76 resultados, além de mais 5 duplicidades.

no momento da busca e foram analisados por completo, com o intuito de entender sua efetiva aplicabilidade e contribuição para o tema. Mais 8 publicações foram excluídas por não passarem por este filtro, restando 25.

Um exemplo de publicação excluída após a leitura completa foi o artigo “A waste walk through clinical pharmacy - How do the 'seven wastes' of Lean techniques apply to the practice of clinical pharmacists”. Estudo de Green, Crawford, Bresnen, Rowe (2014) que fez uma varredura, dentro de um hospital na Inglaterra, sobre a ótica dos sete desperdícios do *Lean*, mas sem entrar no tema “estoques”.

Os dados foram estruturados nas tabelas seguintes, representando as questões que o estudo respondeu: análises dos estudos de caso, tabela 2, e análise das revisões da literatura, tabela 3. Os artigos estão identificados por suas respectivas numerações, de acordo com o quadro abaixo:

Tabela 1 - Detalhamento dos autores

Nº	Autor	Nº	Autor	Nº	Autor	Nº	Autor
1	Regattieri, Bartolini, Cima, Fanti, Lauritano (2018)	8	Conislla-Murquia, Saico-Sulla, León-Chavarri, Alvarez, Raymundo-Ibañez (2019)	15	Weigel (2016)	22	Leite, Lindsay, Kumar (2021)
2	Gayer, Marcon, Bueno, Wachs, Saurin, Ghinato (2020)	9	Aguilar-Escobar, Garrido-Veja (2013)	16	Borges, Tortorella, Martínez, Thuner (2020)	23	Honda, Bernardo, Gerolamo, Davis (2018)
3	Cunha, Campos, Rifarachi (2011)	10	Savino, Mazza, Marchetti (2015)	17	Lum, Png, Yap, Tan, Sun, Law (2019)	24	Ramori, Cudney, Elrod, Antony (2019)
4	Gurumurthy, Nair, Vinodh (2020)	11	Gayoso-Rey, Castro, Paradela-Carreiro, Samartín-Ucha, Rodríguez-Lorenzo, Piñeiro-Corrales (2021)	18	Richardson, Rupp, Long, Urquhart, Ricart, Newcomb, Myers Jr, Kane (2014)	25	Kovacevic, Jovicic, Djapan, Zivanovic-Macuzic (2016)

Continua

Conclusão

Nº	Autor	Nº	Autor	Nº	Autor	Nº	Autor
5	Patrone, Kozlova, Brenta, Filauro, Campanella, Ribatti, Scuderi, Marini, Galli, Revetria (2020)	12	Fogliatto, Anzanello, Tonetto, Schneider, Magalhães (2020)	19	Le, Melanson, Santos, Paredes, Baum, Goonan, Torrence-Hill, Gustafson, Tanasijevic (2014)		
6	Dávila, González (2015)	13	Castro, Pereira, Sá, Santos (2020)	20	Mutingi, Isack, Kandjeke, Mbohwa (2017)		
7	Silva, Palermo, Giberton, Ferreira, Almeida, Marroig (2012)	14	Tortorella, Fogliatto, Anzanello, Marodin, Garcia, Esteves (2017)	21	Gonzalez Aleu, Van Aken (2013)		

Fonte: Os autores (2022).

Tabela 2 - Análise dos estudos de caso

Nº	País / Ano	Objetivo	Aplicação para a Gestão de Estoques	Ferramentas Empregadas	Indicadores	Boas Práticas / Facilitadores	Barreiras / Dificuldades	Contribuição com a Disponibilidade de Materiais e Medicamentos?
1	Itália, 2018	Implementar o Lean na cadeia de suprimentos para melhorar a gestão dos estoques das alas do hospital e seu almoxarifado central	Redução da Obsolescência e Vencimento, Organização do Estoque, Otimização do Espaço Físico, Redução do Valor Total do Estoque e do Tempo de Busca por Itens e para gestão, Definição de Estratégia de Ressuprimento, Estoque no Local de Uso	Estoque no Local de Uso, Gráfico de Pareto, Indicadores de Performance	Valor Consumido, Valor de Estoque por Departamento, Valor Total de Estoque	Apoio da alta liderança	Resistência à Mudança	Reduzindo Estoques, Aumentando o Tempo de Dedicção do Profissional aos Pacientes
2	Brasil, 2020	Realizar diagnóstico das operações logísticas do almoxarifado central do hospital, propondo melhorias nos processos internos	Melhorar Processo de Recebimento, acondicionamento e expedição, Otimização do Espaço Físico, Definição de Estratégia de Ressuprimento, Melhoria da Identificação Visual dos Itens, Implementação de Metodologia FIFO	3R, Análise de Valor Agregado (Desperdícios), Gemba, Mapeamento da Cadeia de Valor, Padronização de Processos e Procedimentos, Takt Time, Tempo de Ciclo	Lead Time do Pedido, Nível de Serviço de Estoques, Produtividade da Equipe, Satisfação da Equipe, Valor Total de estoque	Envolvimento de Todos os Stakeholders	N/A	Otimizando o Fluxo de Recebimento, Armazenamento e Expedição de Materiais do Almoxarifado Central
3	Brasil, 2011	Avaliar a aplicabilidade e os benefícios da metodologia Lean em uma lavanderia hospitalar, melhorando a qualidade da assistência à saúde	Redução de Estoque em Processo	Fluxograma de Processo, Mapeamento da Cadeia de Valor, Padronização de Processos e Procedimentos	Tempo de Ciclo, Capacidade Utilizada dos Equipamentos por Ciclo, HH de Integrantes Necessário no Processo, Quantidade Processada/Período Valor de Estoque em Processo	Foco nas Atividades que Geram Valor ao Cliente Capacitação dos Integrantes na Abordagem	N/A	N/A
4	Índia, 2020	Reduzir custos e melhorar a qualidade dos serviços oferecidos aos pacientes através da implementação de uma gestão mais customizada para estoques	Definição de Estratégia de Ressuprimento	Gráfico de Pareto, Kanban, Lote Econômico de Compra, Reposição Puxada de Estoques	N/A	N/A	N/A	Promovendo a Gestão Customizada do Estoque por Grupo de Material
5	Itália, 2020	Definir a melhor maneira de gestão do almoxarifado durante obras realizadas no hospital com consequente redução de seu acesso e seu espaço físico	Definição da Responsabilidade pela Gestão do Estoque	Análise de Cenários, Análise de Valor Agregado (Desperdícios), ANOVA, Gráfico de Pareto, Mapeamento da Cadeia de Valor, Plano de Coleta de Dados, Teste de Hipótese	Custo de Armazenamento, Atendimento às Mudanças de Processos Propostas	Criação de Grupo Lean Multidisciplinar	Falta de Consenso Entre as Equipes	Estabelecendo o Melhor Modelo de Gestão dos Estoques em Momentos de Crise

Nº	País / Ano	Objetivo	Aplicação para a Gestão de Estoques	Ferramentas Empregadas	Indicadores	Boas Práticas / Facilitadores	Barreiras / Dificuldades	Contribuição com a Disponibilidade de Materiais e Medicamentos?
6	Espanha, 2017	Avaliar se a aplicação de conceitos Lean diminuiu os custos de material e melhorou o tempo de dedicação ao paciente em cada etapa do tratamento de reabilitação	Redução do Excesso de Estoques e do Tempo para Localização de Itens, Organização dos Estoques, Melhoria do Controle Visual dos Estoques e da Limpeza da Área, identificação dos itens	2P, 5S, Kaizen, Kanban	Custo Total de Armazenamento/Quantidade de Pacientes Tratados, Tempo de Movimentação	Criação de Grupo Lean Multidisciplinar, Capacitação dos Integrantes na Abordagem	Falta de Capacitação das Equipes	Melhoria Visual e Processual da Gestão do Estoque, Redução da Distância Percorrida Pelos Integrantes, Limpeza e Organização da Área
7	Brasil, 2012	Aplicar ferramentas Lean Six Sigma para eliminar gargalos e desperdícios, além de aumentar a qualidade dos processos, através de melhorias no registro dos equipamentos críticos gerenciados pelo hospital	Registro Correto dos Itens de Estoque	Auditoria, Controle Estatístico de Processo, Diagrama de Causa e Efeito, DMAIC, Indicadores de Performance, Mapeamento de Processo, Padronização de Processos e Procedimentos, Plano de Coleta de Dados, Plano de Controle, Plano de Treinamento, Redesenho de Processo, Voz do Cliente (VOC)	Percentual de Equipamentos com Registro Correto	Envolvimento de Todos os Stakeholders, Estreitamento da Relação com Departamentos de Compras e de Patrimônio, Criação de Grupo de Melhoria Contínua	N/A	Melhoria do Processo de Registro dos Equipamentos, Aumento de Confiabilidade dos Dados, Aumento da Qualidade do Serviço Prestado Pelo Hospital
8	Peru, 2019	Validar que o uso do Lean Healthcare pode trazer benefícios no desenvolvimento da cadeia de suprimentos da rede de farmácias, aumentando a disponibilidade dos estoques de medicamentos	Aumento do Nível de Serviço do Estoque	Análise de Valor Agregado, Auditoria, Indicadores de Performance, Mapeamento da Cadeia de Valor, Redesenho e Padronização de Processos e Procedimentos, Plano de Treinamento, Voz do Cliente (VOC)	Nível de Serviço do Estoque, Percentual de Ordens de Compra para Reposição de Estoques não Atendidas e de Ordens de Compra Entregues de Forma Parcial, Custos não Planejados	Capacitação dos Integrantes	N/A	Reduzindo Perdas no Processamento de Pedidos
9	Espanha, 2013	Estudar a aplicação dos princípios Lean dentro da cadeia de suprimentos da área hospitalar, trazendo um caso de sucesso, com suas barreiras e benefícios	Melhoria da Organização dos Estoques e do giro de estoques, Definição de Estratégia de Ressuprimento	Just in Time, Kanban, Poka-Yoke	Giro de Estoque, HH de Integrantes Consumido no Processo, Tamanho do Lote de Requisições Internas, Nível de serviço do Estoque, Quantidade de Pedidos Atendidos por Integrante	Implantação de Sistema Logístico Eletrônico	Excesso de Demanda, Polifícia de Recursos Humanos Inadequada, Configuração Inadequada do Kanban, Equipe Temporária no Departamento, Curva de Aprendizado Longa	Melhorando o Sistema Logístico do Hospital

Nº	País / Ano	Objetivo	Aplicação para a Gestão de Estoques	Ferramentas Empregadas	Indicadores	Boas Práticas / Facilitadores	Barreiras / Dificuldades	Contribuição com a Disponibilidade de Materiais e Medicamentos?
10	Itália, 2015	Realizar simulações para melhorar desempenho, reduzir custos, aumentar o nível de serviço e promover a sustentabilidade da cadeia de abastecimento	Redução do custo e do tempo de Estocagem	Design de Experimentos (DOE), Mapeamento da Cadeia de Valor	Quantidade Produzida, Quantidade de Pedidos Entregues	Apoio da Indústria, Envolvimento de Todos os Stakeholders	N/A	N/A
11	Espanha, 2020	Avaliar o resultado da aplicação da metodologia Lean na otimização do modelo de armazenamento de medicamentos	Padronização do Modelo de Armazenamento, Melhoria na Identificação Visual dos Materiais e na Organização do Estoque, Definição de Estratégia de Ressuprimento, Redução dos Excessos de Estoques	5S, Análise de Valor Agregado, Controle Visual de Processo, Mapeamento da Cadeia de Valor, Matriz de Priorização, Padronização de Processos e Procedimentos	Quantidade e Valor Total do Estoque e dos medicamentos de alto risco, Quantidade de Formas de Dosagens/ Princípios Ativos	Criação de Equipe Lean Multidisciplinar	Baixa Quantidade de Respostas dos Questionários	Melhorando a Organização do Estoque, definindo o Momento Correto de Compra das Mercadorias
12	Brasil, 2020	Racionalização e redução do número de instrumentos utilizados em bandejas cirúrgicas para melhorar a performance do setor de esterilização	Redução do Valor de Estoque	Análise de Regressão, Grupos Focais, Kaizen	Quantidade de Bandejas Cirúrgicas em Uso, Estoque de Instrumentos Cirúrgicos, Tempo de Montagem de Bandejas, Quantidade de Ciclos Autoclave/Dia, Consumo de Água Dessalinizada, H.H. dos Integrantes no Processo de Esterilização	Opinião de Especialistas	N/A	Otimizando o Processo de Montagem das Bandejas Cirúrgicas
13	Portugal, 2020	Elevar o nível de serviço da farmácia ambulatorial	Definição de Política de Estoques e Estratégia de Ressuprimento, Redução dos Custos com Estoques	Gráfico de Controle, Indicadores de Performance, Kaizen, Kanban, Lote Econômico de Compra, Padronização de Processos e Procedimentos	Nível de Serviço do Estoque, Falta de Estoque/Pacientes Atendidos, Excesso de Estoque, Quantidade Total de Estoque	Criação de Indicadores Desde o Início do Projeto	N/A	Definindo o Momento Correto de Compra das Mercadorias
14	Brasil, 2017	Avaliar a adoção de práticas Lean dentro da central de esterilização do hospital	Definição de Estratégia de Ressuprimento, Melhoria na Identificação Visual dos Estoques	Balanceamento da Produção, Brainstorming, FIFO, Gemba, Indicadores de Performance, Kaizen, Mapeamento da Cadeia de Valor, Mapeamento e Padronização de Processos e Procedimentos, Produção Puxada, Takt Time	Nível de serviço, Lead Time do Pedido, Tempo Total de Processamento, Número de Reclamações, Horas-Extras de Integrantes, Quantidade de Pontos de Entrada e Saída do Processo	Incentivo para Projetos Futuros com a Abordagem	Falta de Organização dos Dados e de Conhecimento das Equipes Sobre Gestão, Falta de Engajamento e de Liderança do Hospital Público, Falta de Transparência da Gestão Pública	Eliminando Atividades que Não Agregam Valor ao Paciente Simplificando o Fluxo de Atendimento

Nº	País / Ano	Objetivo	Aplicação para a Gestão de Estoques	Ferramentas Empregadas	Indicadores	Boas Práticas / Facilitadores	Barreiras / Dificuldades	Contribuição com a Disponibilidade de Materiais e Medicamentos?
15	EUA, 2019	Usar o Lean para melhorar a eficiência do sistema de transporte, através de carrinhos, de equipamentos para gestão de vias aéreas difíceis	Redução dos Estoques e do Valor Total Consumido	5S, Kaizen, Kanban, Mapeamento de Processo, Tempo de Setup	Quantidade e Valor Total de Estoque, Distância Percorrida pelos Integrantes, Tempo de Movimentação, Taxa de Falhas do Equipamento	Feedback Contínuo dos Departamentos	Falta de Equipe Multidisciplinar	Reduzindo o Tempo de Organização dos Materiais Aumentando o Tempo de Dedicção do Profissional aos Pacientes
16	Brasil, 2020	Avaliar o impacto, através de simulação, da implementação de ferramentas Lean dentro da cadeia de suprimentos de itens consignados	Definição de Estratégia de Ressuprimento	Entrevistas, Mapeamento da Cadeia de Valor, Padronização de Processos e Procedimentos, Reposição Puxada de Estoques	Lead Time do Processo	Criação de Equipe Lean Multidisciplinar, Opinião de Especialistas Externos, Apoio da Alta Liderança	N/A	Definindo o Momento Correto de Compra das Mercadorias
17	Singapura, 2019	Simplificar ou automatizar processos, identificando aqueles com potencial de redesenho para maximização dos recursos humanos	Definição de Estratégia de Ressuprimento, Redução do Tempo de Ciclo	Brainstorming, Kaizen, Mapeamento da Cadeia de Valor, Mapeamento de Processo, Plano de Implementação, Plano de Treinamento	Lead Time Total do Processo recebimento e processamento de instrumentos no fluxo de esterilização, Lead Time de Preparação do Pedido, Lead Time de Ressuprimento dos Estoques das Salas Cirúrgicas	Apoio da Alta Liderança Apoio dos Departamentos Envolvidos	Falta de Sistema para Organização de Dados, Pouco Tempo para Coleta de Dados, Falta de um Sistema de Gestão de Mudanças, Desmotivação da Equipe não Envolvida Diretamente nos Projetos	Melhorando o Fluxo do Processo de Esterilização, Aumentando o Tempo de Dedicção do Profissional aos Pacientes
18	EUA, 2019	Diminuir o tempo para a obtenção, pela equipe de enfermagem, de suprimentos em um departamento de emergência através de controles de processo Lean	Implementação do Estoque no Local de Uso	Análise de Regressão, Estoque no Local de Uso	Tempo para Ressuprimento	Treinamento dos Integrantes	Poucos Dados Coletados	Mantendo os Estoques dos Departamentos Organizados
19	EUA, 2019	Utilizar o Lean para: otimizar o ressuprimento e padronizar o carrinho de flebotomia; Melhorar a comunicação e a gestão da carga de trabalho; Padronizar processo e programação da coleta de sangue	Definição de Estratégia de Ressuprimento, Padronização de Estoques	5S, Auditoria, Diagrama de Espaguete, Gráfico de Controle, Kaizen	Quantidade de Erros/1000 Coletas, Atendimento às Mudanças de Processos Propostas	Treinamento da equipe	Falta de Existência de Indicadores Anteriores	Otimizando o Fluxo de Trabalho, mantendo os Estoques dos Departamentos Organizados

Fonte: Os autores (2022).

Tabela 3 - Análise das revisões da literatura

Nº	País	Objetivo	Aplicação para Gestão de Estoques	Ferramentas Empregadas	Indicadores	Boas Práticas / Facilitadores	Barreiras / Dificuldades	Contribuição com a Disponibilidade de Materiais e Medicamentos?
20	Namíbia, 2017	Fazer uma análise de como o Lean tem sido empregado dentro da indústria de laboratórios médicos	Definição de Estratégia de Ressuprimento Melhoria na Identificação Visual dos Materiais	5S, Análise de Causa Raiz, Controle Visual de Processo, Indicadores de Performance, Kaizen, Kanban, Mapeamento da Cadeia de Valor, Padronização de Processos e Procedimentos	N/A	N/A	N/A	Redução de Desperdícios dentro do Setor de Laboratórios Médicos
21	N/A	Examinar as pesquisas atuais sobre Projetos de Melhoria Contínua utilizados por hospitais	Padronização de Estoques, Redução do Custo de Armazenamento	Kaizen	N/A	N/A	N/A	N/A
22	N/A	Avaliar o impacto da pandemia na demanda, recursos e capacidade dos sistemas de saúde e fornecer orientações de pesquisa	Aplicação de Práticas Just in Time Análise de Trade-Offs de Inventário	Just in Time, Redesenho de Processo	N/A	Opinião de Especialistas	N/A	N/A
23	N/A	Proporcionar um melhor entendimento sobre este tema que pode contribuir para a pesquisa acadêmica na área da saúde	Redução do Valor de Estoque	5S, 5W1H, A3, Análise Estatística, Checklist, Design de Experimentos, Diagrama de Causa e Efeito e de Espaguete, DMAIC, FMEA, Gemba, Gráficos de Controle, Gantt e Pareto, Histograma, Kaizen, Mapeamento de Processo, Plano de Treinamento, Poka-Yoke, SIPOC	Tamanho das Listas de Espera, Quantidade de Exames Desnecessários, de Defeitos em Equipamentos e de Atendimentos Realizados, Variabilidade do Processo, Satisfação do Cliente	N/A	Consideração Apenas de Publicações em Inglês, Busca em Duas Bases	N/A
24	N/A	Compilar o corpo de conhecimento existente da metodologia Lean aplicada ao setor de saúde	Melhora do Fluxo de Movimentação de Materiais Padronização de Estoques	Cadeia de Markov, DMAIC, Kaizen, Redesenho de Processo	N/A	N/A	N/A	Redução do Tempo de Espera dos Pacientes, Aumento da Eficiência dos Equipamentos
25	N/A	Apresentar a revisão de projetos concluídos com sucesso, orientados para a implementação Lean na área da saúde	Redução do Valor de Estoque, do Custo de Armazenamento e do Tempo de Ciclo, Organização do Estoque, Otimização do Espaço Físico, Padronização de Estoques	5S, DMAIC, Kaizen, Kanban, Mapeamento da Cadeia de Valor	N/A	N/A	N/A	Reduzindo o Estoque de Materiais, Definindo o Momento Correto de Compra das Mercadorias

Fonte: Os autores (2022).

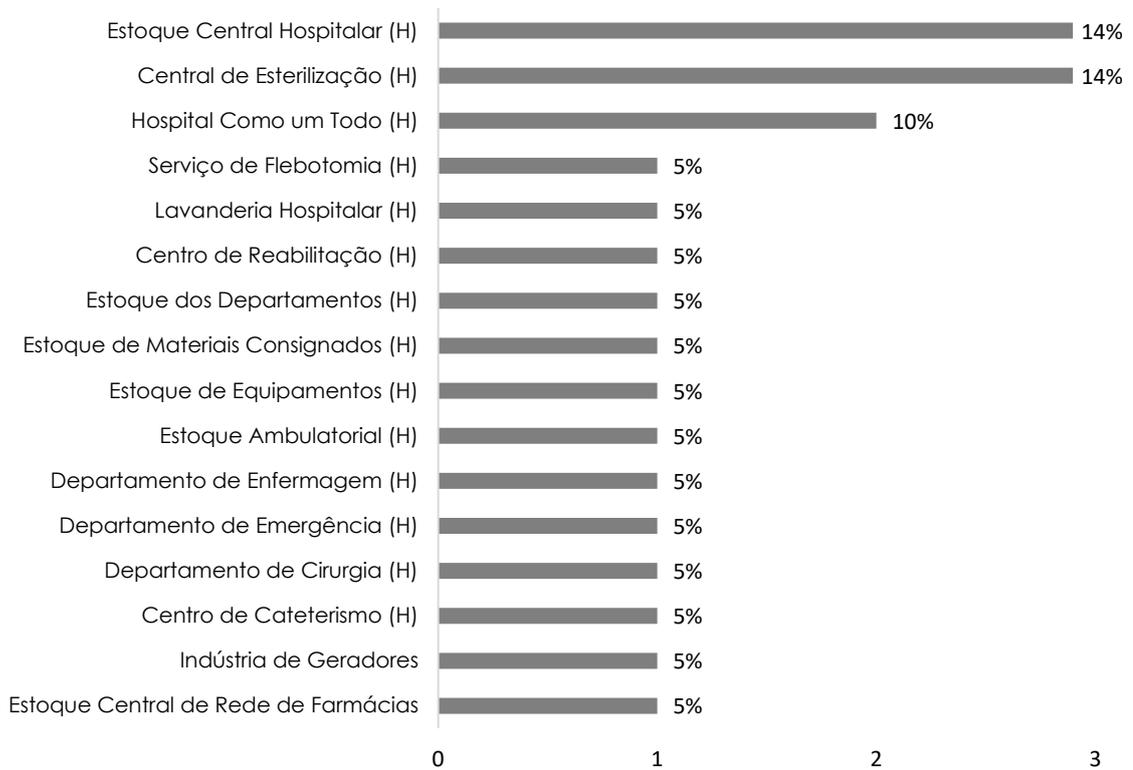
Através da análise crítica dos dados apresentados nas Tabelas 3 e 4, podemos inferir que, assim como exemplificado por Ramori, Cudney, Elrod, Antony (2019) em seu estudo sobre a adoção do *Lean* no âmbito hospitalar como um todo, um aumento no número de publicações ao longo dos anos pode ser constatado, apesar de ainda de forma discreta. O pico de publicações no ano de 2020 pode representar uma ruptura nesta tendência, apesar de que em 2021, até o encerramento das pesquisas deste estudo no final de abril, só ter sido identificado um estudo retratando o tema.

O fato de 19 das 25 publicações analisadas retratarem estudos de caso, enquanto apenas seis são revisões da literatura, corrobora com o que antes fora inferido por Souza (2009) sobre a maior concentração de publicações do tipo “estudo de caso” quando o assunto abordado retrata a combinação dos temas “*Lean Manufacturing*” e “Área da saúde”. Segundo o autor, quando a predominância de estudos de caso acontece e não existem muitas revisões da literatura sobre o tema, isto é uma evidência de que poucos estudos estão retratando o tema.

Verificou-se também a predominância de publicações da área hospitalar, 17 dos 19 resultados, representando 89,5% do total. Além do ambiente hospitalar, também foram verificadas publicações retratando a aplicação da metodologia *Lean* para tratar assuntos relacionados aos estoques em duas outras áreas, a indústria e uma rede varejista de farmácias, com uma publicação sobre cada uma delas.

Ao desdobrarmos a análise para um nível abaixo, vemos que a adoção da abordagem *Lean* na condução do dia a dia dos departamentos é oportuna para inúmeros locais do âmbito hospitalar e demais áreas, com predominância, conforme o Gráfico 1, para o levantamento de oportunidades de melhorias focados nos estoques centrais e nas centrais de esterilização das unidades.

Gráfico 1 - Concentração de publicações de estudos de caso por local de aplicação



Fonte: Os autores (2022).

Melhorias foram listadas em diferentes áreas da gestão, todas elas com um ponto em comum: o aperfeiçoamento da gestão dos estoques. Os estudos de caso relatam a aplicação do *Lean* com este intuito 51 vezes. Retirando as ações que se repetem, foram 27 pontos distintos de contribuição da abordagem.

O desenvolvimento de estratégias de ressuprimento, ponto de maior recorrência, também tem notoriedade em outros estudos encontrados na literatura. Além de proporcionar a melhoria do processo de reposição de medicamentos para o hospital como um todo, reduz a possibilidade de erro humano no processo (PERSONA; BATTINI; RAFELE, 2008).

Gráfico 2 - Aplicações da abordagem na gestão de estoques (estudos de caso)



Fonte: Os autores (2022).

A combinação do *Lean* com outras abordagens como o *Six Sigma* traz uma série de ferramentas para auxiliar os gestores, desde a concepção da ideia até o acompanhamento final e lições aprendidas. Os estudos de caso relataram 101 vezes em que ferramentas deram este suporte, enquanto nas revisões da literatura foram 41 listadas. Agrupados, totalizam 56 diferentes instrumentos que contribuíram para a condução dos projetos de melhoria. Desse montante, a utilização de 23 delas foi relatada em dois ou mais estudos de caso ou totalizaram mais de três referências quando incluímos também as revisões da literatura, conforme a tabela 4.

Tabela 4 - Ferramentas utilizadas em estudos de caso e revisões da literatura

Ferramenta	Ocorrências em Estudos de Caso	Ocorrência em Revisões da Literatura
Mapeamento da cadeia de valor	9	2
Padronização de processos e procedimentos	8	1
Kaizen	7	5
Kanban	5	2
Indicadores de performance	5	1
5S	4	3
Mapeamento de processo	4	1
Análise de valor agregado (desperdícios)	4	
Gráfico de Pareto	3	1
Plano de treinamento	3	1
Auditoria	3	
Redesenho de processo	2	3
Gemba	2	1
Gráfico de controle	2	1
Análise de regressão	2	
<i>Brainstorming</i>	2	
Estoque no local de uso	2	
Lote econômico de compra	2	
Plano de coleta de dados	2	
Reposição puxada de estoques	2	
<i>Takt time</i>	2	
Voz do Cliente (VOC)	2	
DMAIC	1	3
Outras ferramentas	23	16

Fonte: Os autores (2022).

A tabela acima retrata a predominância do Mapeamento da Cadeia de Valor, ratificando o que fora identificado por Plytiuk, Costa, Lima (2014), além da Padronização de Processos e Procedimentos e do Kaizen, em consonância com o encontrado nos estudos de Honda, Bernardo, Gerolamo, Davis (2018), onde percebeu-se que o tópico mais discutido dentro da relação do *Lean* com a performance hospitalar faz referência à melhoria de processos. Em paralelo, no estudo performado na indústria de laboratórios da Namíbia, a padronização de processos e procedimentos também tem destaque (MUTINGI; KANDJEKE; MBOHWA, 2017).

Para aferir e comprovar a efetividade das melhorias os 19 estudos de caso apontam quais indicadores de performance foram ou seriam utilizados. Uma extensa gama de KPIs (*Key Performance Indicators*) foi proposta, 63 no total, que puderam

ser categorizados em 35 classes. Destas, apenas 10 foram relatadas em mais de um estudo e estão descritas conforme a Tabela 5. Nas seis revisões da literatura analisadas, apenas uma delas elenca métodos de medição do desempenho.

Tabela 5 - Indicadores de performance utilizados nos estudos de caso

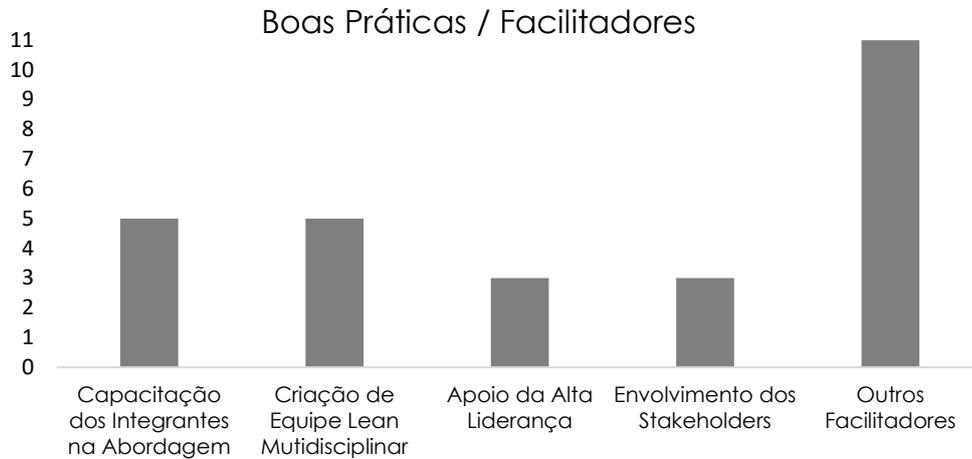
Indicador	Quantidade de Publicações
Lead time do processo	7
Valor total do estoque	6
Nível de serviço do estoque	5
Quantidade total de estoque	5
Quantidade total processada	4
H.H. de integrantes consumido no processo	3
Atendimento às mudanças propostas	2
Custo de armazenamento	2
Lead time de ressuprimento	2
Tempo de movimentação da equipe	2
Outros 25 indicadores	25

Fonte: Os autores (2022).

Por se tratarem de ambientes complexos, com incidência de inúmeras variáveis, projetos de melhoria desta natureza exigem das equipes bastante integração. Fato este confirmado pelas características mais reportadas como boas práticas e facilitadores que contribuíram para o sucesso. Através do gráfico 3 constatou-se que a criação de equipes multidisciplinares foi o facilitador mais citado, em cinco dos 19 estudos de caso, mostrando que, de fato, o envolvimento de todos é crucial. Outros trabalhos em unidades de saúde também evidenciaram a criação das equipes multidisciplinares, e perceberam que ao utilizarem a metodologia *Lean*, ocorreu maior facilidade de comunicação entre a equipe, acarretando aumento da eficiência e agilidade na prestação do cuidado ao paciente (ULHASSAN; WESTERLUND; THOR; SANDAHL; SCHWARZ, 2014; ULHASSAN; SANDAHL; WESTERLUND; HENRIKSSON; BENNERMO; SCHWARZ; THOR, 2013).

A capacitação dos integrantes na abordagem *Lean* para que tenham pleno entendimento do processo também foi definida como facilitador em 5 estudos. O apoio da alta liderança e a participação de todos aqueles que de forma direta ou indireta serão impactados também foram relatados em 3 estudos. Outros onze facilitadores foram relatados apenas uma vez nos estudos em questão.

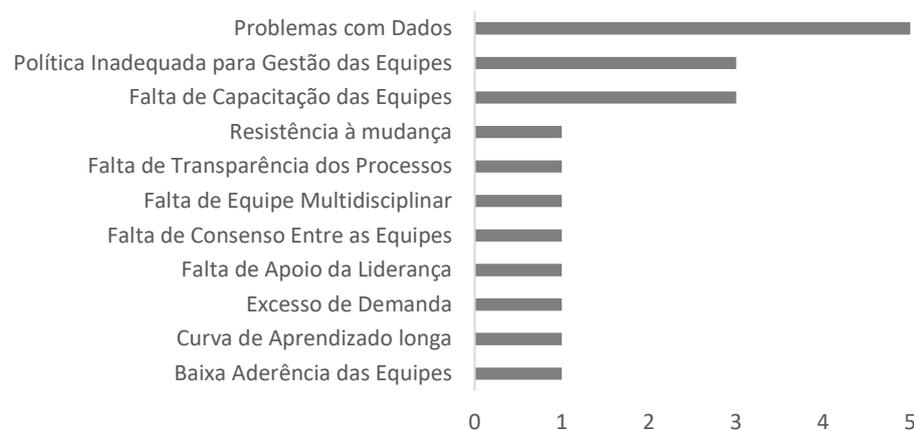
Gráfico 3 - Boas práticas e ou facilitadores observados nos estudos de casos



Fonte: Os autores (2022).

Dos 15 facilitadores demonstrados nos estudos de caso, os quatro que se apresentaram em mais de um trabalho têm relação direta com o envolvimento e engajamento dos integrantes no trabalho, mostrando o quão vital são as pessoas no sucesso dos projetos. Esta inferência ratifica estudos como o de Martinez, Chavez-Valdez, Holt, Grogan, Khalifeh, Slater, Winner, Moyer, Lehmann (2011) que diz que o treinamento sobre a metodologia é essencial para o grupo de trabalho que está envolvido para que eles possam compartilhar da mesma forma de construção. Além disso, Honda, Bernardo, Gerolamo, Davis (2018) afirma que identificar corretamente os *stakeholders* e construir times multidisciplinares é fundamental para o sucesso da empreitada *Lean*. Assuntos referentes à gestão de pessoas e equipes também se sobressaíram como grandes barreiras, se não bem tratados dentro das organizações. Esta predominância aparece apenas atrás da barreira mais citada: problemas com dados.

Gráfico 4 - Barreiras observadas nos estudos de casos



Fonte: Os autores (2022).

Problemas com dados foram aqueles mais relatados nos estudos de caso, mostrando a importância da organização sistemática dos registros. Estas informações podem vir de diferentes fontes, desde registros físicos até sistemas mais avançados. Mostrando que o problema não depende apenas de sistematização de processos, no estudo de Tortorella, Fogliatto, Anzanello, Marodin, Garcia, Esteves (2017) a dificuldade na coleta dos dados também foi notada. A falta de atualização de dados no sistema e a ausência de padronização no registro dos dados foram alguns deles. Através da informação é possível aproximar-se da realidade, traçar perfis e detectar problemas agindo em prol das soluções, facilitando a tomada de decisão. Entretanto, a qualidade da informação deve ser garantida desde a coleta primária de dados. Sendo assim, Bochner, Guimarães, Santana e Machado (2011) defende que é imprescindível o desenvolvimento de sistemas e tecnologias capazes de padronizar, perceber e capturar as peculiaridades de cada prática local.

Conclusão

Em geral, notamos que a maior parte dos estudos retrata que o *mindset Lean* é extremamente oportuno dentro do ambiente da saúde. A partir das publicações analisadas podemos inferir que, de fato, o *Lean* vem contribuindo com o aumento da disponibilidade de materiais e medicamentos na área da saúde em geral dentro de três principais tópicos: definição do momento correto de reposição de estoques; organização das áreas de estocagem de materiais; melhoria nos fluxos de processo.

Outro ponto importante observado é que fatores relacionados à natureza humana são fundamentais tanto para o sucesso quanto para o fracasso da

implementação de melhorias baseadas no *Lean*. Desta forma, ter um time multidisciplinar, bem treinado nas ferramentas, que conheça dos processos e sistemas e tenha apoio da liderança é essencial.

O impacto destas melhorias não é somente reportado para o aumento da disponibilidade de medicamentos e materiais. Com a simplificação de fluxos e ganhos nos processos em geral, sobra tempo para que o profissional dedique mais do seu tempo ao atendimento direto aos pacientes, o que eleva a qualidade do atendimento e o nível de serviço da organização da saúde.

Percebeu-se que apesar de publicações relatando a utilização do *Lean* na saúde já terem certa relevância quantitativa, o tema gestão de estoques na saúde ainda é pouco retratado, ainda mais quando falamos de outras áreas da saúde, fora hospitais. Neste sentido, como forma de estudo futuro, aconselha-se analisar se a abordagem *Lean* vem sendo utilizada de forma constante dentro destes mercados e, se sim, de que maneira e quais ganhos apresenta.

Adicionalmente, entendendo que o tema ainda é relativamente novo dentro do ambiente estudado, sugere-se analisar novas publicações com o viés das características da instituição da área saúde que está fazendo utilização da abordagem *Lean* em seu dia a dia, verificando se existe relação entre o porte do hospital e a utilização de metodologias ágeis. Além disso, inferir se a forma de gestão do hospital, público ou privada, também tem impacto neste quesito.

Referências

- AGUILAR-ESCOBAR, V. G.; GARRIDO-VEGA, P. Gestión Lean em logística de hospitales: estudio de um caso. *Revista de Calidad Asistencial*, [Madrid], v. 28, n. 1, p. 42-49, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cali.2012.07.001>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1134282X12000978>. Acesso em: 22 abr. 2022.
- BARROS, L. B. de; BASSI, L. de C.; CALDAS, L. P.; SARANTOPOULOS, A.; ZEFERINO, E. B. B.; MINATOGAWA, V.; GASPARINO, R. C. Lean healthcare tools for processes evaluation: an integrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Londres, v. 18, n. 14, p. 1-21, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18147389>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34299840/>. Acesso em: 21 abr. 2022.
- BAHT, S.; GIJO, E. V.; JNANESH, N. A. Application of lean six sigma methodology in the registration process of a hospital. *International Journal of Productivity and Performance Management*, [S. l.], v. 63, n. 5, p. 613-643. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJPPM-11-2013-0191>. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJPPM-11-2013-0191/full/html>. Acesso em: 30 abr. 2022.
- BOCHNER, R.; GUIMARÃES, M. C. S.; SANTANA, R. A. L. de; MACHADO, C. Qualidade da informação: a importância do dado primário, o princípio de tudo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 12., 2011, Brasília, DF. *Anais [...]*. Brasília, DF: UNB; ANCIB, 2011. p. 3526-3538. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/3276>. Acesso em: 3 abr. 2022.
- BORGES, G. A.; TORTORELLA, G. L.; MARTÍNEZ, F.; THUNER, M. Simulation-based analysis of lean practices implementation on the supply chain of a public hospital. *Production*, São Paulo, v. 30, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20190131>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/qYpDgjCwYXdm9BNrqGSKrSm/>. Acesso em: 21 abr. 2022.
- BORTOLOTTI, T.; BOSCARINI, S.; DANESE, P. Successful lean implementation: organizational culture and soft lean practices. *International Journal of Production Economics*, Amsterdam, v. 160, p. 182-201, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.10.013>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925527314003508?via%3Dihub>. Acesso em: 20 abr. 2022.
- CASTRO, C.; PEREIRA, T.; SÁ, J. C.; SANTOS, G. Logistics reorganization and management of the ambulatory pharmacy of a local health unit in Portugal. *Evaluation and Program Planning*, New York, v. 80, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2020.101801>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0149718919303076>. Acesso em: 3 abr. 2022.
- CONISLLA-MURQUIA, T.; SAICO-SULLA, A.; LEÓN-CHAVARRI, C.; ALVAREZ, J. M.; RAYMUNDO-IBÁÑEZ, C. Lean healthcare model for increasing the availability of products in pharmaceutical SMEs. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL

AND BUSINESS, 5., 2019, Hong Kong. *Anais [...]*. Hong Kong: ICIBE, 2019. p. 13-17. DOI: <https://doi.org/10.1145/3364335.3364381>. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3364335.3364381>. Acesso em: 7 abr. 2022.

CUNHA, A. M. C. da; CAMPOS, E. C. de; RIFARACHI, H. H. C. Aplicabilidade da metodologia lean em uma lavanderia hospitalar. *O Mundo da Saúde*, São Paulo, v. 35, n. 5, p. 311-318, 2011. DOI: <https://doi.org/10.15343/0104-7809.20113311318>. Disponível em: <https://revistamundodasaude.emnuvens.com.br/mundodasaude/article/view/551>. Acesso em: 21 abr. 2022.

DÁVILA, S. P.; GONZÁLEZ, J. T. Mejora de la eficiencia de um servicio de rehabilitacion mediante metodologia Lean Healthcare. *Revista de Calidad Asistencial*, [S. l.], v. 30, n. 4, p. 162-165, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cali.2015.03.002>. Disponível em: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-calidad-asistencial-256-articulo-mejora-eficiencia-un-servicio-rehabilitacion-S1134282X15000639>. Acesso em: 21 abr. 2022.

FOGLIATTO, F. S.; ANZANELLO, M. J.; TONETTO, L. M.; SCHNEIDER, D. S. S.; MAGALHÃES, A. M. M. Lean-healthcare approach to reduce costs in a sterilization plant based on surgical tray rationalization. *Production Planning & Control: the management of operations*, London, v. 31, n. 6, p. 483-495, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1647366>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09537287.2019.1647366?journalCode=tpc20>. Acesso em: 20 abr. 2022.

GAYER, B. D.; MARCON, E.; BUENO, W. P.; WACHS, P.; SAURIN, T. A.; GHINATO, P. Analysis of hospital flow management: the 3R's approach. *Production*, São Paulo, v. 30, p. 1-12, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20200033>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/QnHXHTgWLQDH9f4xksRc4wq/?lang=en>. Acesso em: 16 abr. 2022.

GAYOSO-REY, M.; CASTRO, N. M. L. de; PARADELA-CARREIRO, A.; SAMARTÍN-UCHA, M.; RODRÍGUEZ-LORENZO, D.; PIÑEIRO-CORRALES, G. Lean methodology: design and assessment of a standardized medication storage model. *Farmacia Hospitalaria*, Madrid, v. 45, n. 1, p. 3-9, 2021. DOI: <https://doi.org/10.7399/fh.11365>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33443471/>. Acesso em: 3 abr. 2022.

GOHR, C. F.; RÉGIS, T. K. O.; SANTOS, L. C.; BRITO, T. C.; SARMENTO, M. C. A produção científica sobre Lean Healthcare: revisão e análise crítica. *Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde*, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 68-90, 2017. DOI: <https://doi.org/10.21450/rahis.v14i1.3901>. Disponível em: <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/rahis/article/view/68-90>. Acesso em: 16 abr. 2022.

GONZALEZ ALEU, F.; VAN AKEN, E. M. Continuous improvement projects in hospitals: a systematic literature review. In: PROCEEDINGS OF THE 2013 INDUSTRIAL AND SYSTEM ENGINEERING RESEARCH CONFERENCE, 2013, San Juan, Porto Rico. *Anais [...]*. San Juan: [s. n.], 2013. p. 1-10. Disponível em:

http://rcnl.ukko.mx/documents/files/000/000/058/original/Paper_313_CIPs_in_Healthcare_04-25-2013.pdf?1481948673. Acesso em: 16 abr. 2022.

GREEN, C. F.; CRAWFORD, V.; BRESNEN, G.; ROWE, P. H. A waste walk through clinical pharmacy: how do the 'seven wastes' of Lean techniques apply to the practice of clinical pharmacists. *International Journal of Pharmacy Practice*, Oxford, v. 23, n. 1, p. 21-26, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijpp.12106>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24661539/>. Acesso em: 23 abr. 2022.

GURUMURTHY, A.; NAIR, V. K.; VINODH, S. Application of a hybrid selective inventory control technique in a hospital: a precursor for inventory reduction through Lean thinking. *The TQM Journal*, Leeds, v. 33, n. 3, p. 568-595, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1108/TQM-06-2020-0123>. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/TQM-06-2020-0123/full/html>. Acesso em: 9 abr. 2022.

HATIBU, M. N. Effect of lean supply chain management in organizational performance: a case of coast provincial general hospital. *Asian Research Journal of Business Management Issue*, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 25-38, 2015.

HONDA, A. C.; BERNARDO, V. Z.; GEROLAMO, M. C.; DAVIS, M. M. How lean six sigma principles improve hospital performance. *Quality Management Journal*, [Utah], v. 25, n. 2, p. 70-82, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/10686967.2018.1436349>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10686967.2018.1436349?journalCode=uqmj20>. Acesso em: 9 abr. 2022.

KENNEY, C. *The best practice: how the new quality movement is transforming medicine*. New York: Public Affairs, 2008.

KOVACEVIC, M.; JOVICIC, M.; DJAPAN, M.; ZIVANOVIC-MACUZIC, I. Lean thinking in healthcare: review of implementation results. *International Journal for Quality Research*, Kragujevac, v. 10, n. 1, p. 219-230, 2016. DOI: <https://doi.org/10.18421/IJQR10.01-12>. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/0c5b0e73af74c7cf9100633d995b0921/1?pq-origsite=gscholar&cbl=5154742>. Acesso em: 21 abr. 2022.

LALLEMAND, Nicole Cafarella. Reducing waste in health care. *Health Affairs*, [online], 13 dez. 2012. Health Policy Brief. Disponível em: <https://www.healthaffairs.org/doi/10.1377/hpb20121213.959735/full>. Acesso em: 2 abr. 2022.

LE, R. D.; MELANSON, S. E. F.; SANTOS, K. S.; PAREDES, J. D.; BAUM, J. M.; GOONAN, E. M.; TORRENCE-HILL, J. N.; GUSTAFSON, M. L.; TANASIJEVIC, M. J. Using Lean principles to optimize in patient phlebotomy services. *Journal of Clinical Pathology*, London, v. 67, p. 724-730, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1136/jclinpath-2013-202097>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24821848/>. Acesso em: 21 abr. 2022.

LEITE, H.; LINDSAY, C.; KUMAR, M. COVID-19 outbreak: implications on healthcare operations. *The TQM Journal*, Leeds, v. 33, n. 1, p. 247-256, 2021. DOI:

<https://doi.org/10.1108/TQM-05-2020-0111>. Disponível em:
<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/TQM-05-2020-0111/full/html>.
Acesso em: 23 abr. 2022.

LIKER, J. K. *The Toyota way: 14 management principles from worlds greatest manufacturer*. New York: McGraw-Hill, 2004.

LUM, B.; PNG, H. M.; YAP, H. L.; TAN, C.; SUN, B; LAW, Y. H. Streamlining workflows and redesigning job roles in the theatre sterile surgical unit. *BMJ Open Quality*, London, v. 8, p. 1-6, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjoq-2018-000583>. Disponível em:
<https://www.semanticscholar.org/paper/Streamlining-workflows-and-redesigning-job-roles-in-Lum-Png/496fa8eadfa60b6459898468e9c2583d9475774>. Acesso em: 27 abr. 2022.

MARTINEZ, E. A.; CHAVEZ-VALDEZ, R.; HOLT, N. F.; GROGAN, K. L.; KHALIFEH, K. W.; SLATER, T.; WINNER, L. E.; MOYER, J.; LEHMANN, C. U. Successful implementation of a perioperative glycemic control protocol in cardiac surgery: barrier analysis and intervention using Lean Six Sigma. *Anesthesiology Research and Practice*, London, v. 2011, p. 1-10, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1155/2011/565069>. Disponível em:
<https://pure.johnshopkins.edu/en/publications/successful-implementation-of-a-perioperative-glycemic-control-pro-5>. Acesso em: 21 abr. 2022.

MUTINGI, M.; ISACK, H. D.; KANDJEKE, H.; MBOHWA, C. Adoption of lean tools in medical laboratory industry: a case study of Namibia. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS MANAGEMENT, Bristol. *Anais [...]*. Bristol: IEOM, 2017. p. 895-901. Disponível em:
<http://www.ieomsociety.org/ieomuk/papers/212.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2022.

MUTINGI, M. I; KANDJEKE, H. D; MBOHWA, C. H. Barriers and enablers of Lean tools in medical laboratory industry: a case of Namibia. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS MANAGEMENT, Bristol. *Anais [...]*. Bristol: IEOM, 2017. p. 888-894. Disponível em:
<http://www.ieomsociety.org/ieomuk/papers/211.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2022.

NG, D.; VAIL, G.; THOMAS, S.; SCHMIDT, N. Applying the Lean principles of the Toyota production system to reduce wait times in the emergency department. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, Ottawa, v. 12, n. 1, p. 50-57, 2010. DOI:
<https://doi.org/10.1017/s1481803500012021>. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20078919/>. Acesso em: 22 abr. 2022.

OHNO, T. *O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PAGE, M. J. *et al*. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ*, London, v. 372, n. 71, 2021. DOI:
<https://doi.org/10.1136/bmj.n71>. Disponível em:
<https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>. Acesso em: 30 abr. 2022.

PATEL, A. S.; PATEL, K. M. Critical review of literature on Lean Six Sigma methodology. *International Journal of Lean Six Sigma*, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 627-674, 2021.

DOI: <https://doi.org/10.1108/IJLSS-04-2020-0043>. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJLSS-04-2020-0043>. Acesso em: 23 jul. 2023.

PATRONE, C.; KOZLOVA, M. M.; BRENTA, M.; FILAURO, F.; CAMPANELLA, D.; RIBATTI, A.; SCUDERI, E.; MARINI, T.; GALLI, G.; REVETRIA, R. Hospital warehouse management during the construction of a new building through Lean Techniques. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal*, Covina, v. 5, n. 1, p. 256-262, 2020. DOI: <https://doi.org/10.25046/aj050132>. Disponível em: <https://www.astesj.com/v05/i01/p32/>. Acesso em: 20 abr. 2022.

PERSONA, A; BATTINI, D; RAFELE, C. Hospital efficiency management: the just-in-time and Kanban technique. *International Journal of Healthcare Technology and Management*, London, v. 9, n. 4, p. 373-391, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJHTM.2008.019674>. Disponível em: <https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJHTM.2008.019674>. Acesso em: 2 abr. 2022.

PLYTIUK, C. F.; COSTA, S. E. G. da; LIMA, E. P. de. *Lean in healthcare: a systematic literature review and social network analysis*. In: PRODUCTION AND OPERATIONS MANAGEMENT ANNUAL CONFERENCE, 25., Atlanta. *Anais [...]*. Atlanta: [s. n.], 2014. Disponível em: <https://www.pomsmeetings.org/confpapers/051/051-0970.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2022.

RAMORI, K. A.; CUDNEY, E. A.; ELROD, C. C.; ANTONY, J. Lean business models in healthcare: a systematic review. *Total Quality Management & Business Excellence*, Abingdon, v. 32, n. 5-6, p. 558-573, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/14783363.2019.1601995>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14783363.2019.1601995?journalCode=ctqm20#:~:text=The%20systematic%20review%20of%20the, costs%20and%20improve%20patient%20satisfaction>. Acesso em: 22 abr. 2022.

REGATTIERI, A.; BARTOLINI, A.; CIMA, M.; FANTI, M. G.; LAURITANO, D. An innovative procedure for introducing the Lean concept into the internal drug supply chain of a hospital. *The TQM Journal*, Leeds, v. 30, n. 6, p. 717-731, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1108/TQM-03-2018-0039>. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/TQM-03-2018-0039/full/html>. Acesso em: 9 abr. 2022.

ROMERO, A. Managing medicines in the hospital pharmacy: logistics inefficiencies. In: *WORLD CONGRESS ON ENGINEERING AND COMPUTER SCIENCE*, 11., São Francisco. *Anais [...]*. São Francisco: WCECS, 2013. p. 23-25. Disponível em: https://www.iaeng.org/publication/WCECS2013/WCECS2013_pp1120-1125.pdf. Acesso em: 30 abr. 2022.

RICHARDSON, D. M.; RUPP, V. A.; LONG, K. R.; URQUHART, M. C.; RICART, R.; NEWCOMB, L. R.; MYERS JR, P. J.; KANE, B. G. Using Lean methodology to decrease wasted time in seeking supplies in emergency departments. *JONA: the journal of nursing administration*, Hagerstown, v. 44, n. 11, p. 606-611, 2014. DOI:

<https://doi.org/10.1097/NNA.000000000000133>. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25340926/>. Acesso em: 21 abr. 2022.

SAMANTA, A. K.; VARAPRASAD, G.; GURUMURTHY, A. Implementing Lean Six Sigma in health care: a review of case studies. *International Journal of Lean Six Sigma*, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 158-189, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJLSS-08-2021-0133>. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJLSS-08-2021-0133/full/html?skipTracking=true>
Acesso em: 23 jul. 2023.

SAVINO, M. M.; MAZZA, A.; MARCHETTI, B. Lean manufacturing within critical healthcare supply chain: an exploratory study through value chain simulation. *International Journal of Procurement Management*, Bern, v. 8, n. 1-2, 2015. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/ids/ijpman/v8y2015i1-2p3-24.html>. Acesso em: 30 abr. 2022.

SILVA, A. P. S.; PALERMO, J. M.; GIBERTON, A. I.; FERREIRA, J. A.; ALMEIDA, R. M. A.; MARROIG, L. Inventory quality control in clinical engineering: a Lean Six Sigma approach. *Pan American Health Care Exchanges*, Miami, p. 35-39, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1109/PAHCE.2012.6233435>. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6233435/authors#authors>. Acesso em: 2 abr. 2022.

SOUZA, L. B. Trends and approaches in Lean healthcare. *Leadership in Health Services*, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 121-139, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1108/17511870910953788>. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/17511870910953788/full/html>. Acesso em: 23 abr. 2022.

TORTORELLA, L. G.; FOGLIATTO, F. S.; ANZANELLO, M.; MARODIN, G. A.; GARCIA, M.; ESTEVES, R. R. Making the value flow: application of value stream mapping in a Brazilian public healthcare organization. *Total Quality Management & Business Excellence*, Abingdon, v. 28, n. 13-14, p. 1544-1558, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/14783363.2016.1150778>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14783363.2016.1150778>. Acesso em: 2 abr. 2022.

ULHASSAN, W.; WESTERLUND, H.; THOR, J.; SANDAHL, C.; SCHWARZ, U. von T. Does lean implementation interact with group functioning? *Journal of Health Organization and Management*, London, v. 28, n. 2, p. 196-213, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1108/JHOM-03-2013-0065>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25065110/>. Acesso em: 9 abr. 2022.

ULHASSAN, W.; SANDAHL, C.; WESTERLUND, H.; HENRIKSSON, P.; BENNERMO, M.; SCHWARZ, U. von T.; THOR, J. Antecedents and characteristics of Lean thinking implementation in a swedish hospital: a case study. *Quality Management in Healthcare*, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 48-61, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1097/QMH.0b013e31827dec5a>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23271593/>. Acesso em: 23 abr. 2022.

WEIGEL, W. A. Redesigning an airway cart using Lean methodology. *Journal of Clinical Anesthesia*, Stoneham, v. 33, p. 273-282, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.04.025>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27555177/>. Acesso em: 16 abr. 2022.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. *A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza*. Rio de Janeiro: Gampus, 1998.

ZIMMERMANN, G. S.; SIQUEIRA, L. D.; BOHOMOL, E. Lean Six Sigma methodology application in health care settings: an integrative review. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Brasília, DF, v. 73, supl. 5, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0861>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/g6J7PjGpT4T8VmKwHbvPtnp/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 23 jul. 2023.