



Avaliação da Viabilidade Econômico-Financeira da Produção sob Demanda com Abordagem *Lean Healthcare* em clínicas: revisão sistemática utilizando o Método Prisma

Mfutu Sidónia Joel¹ - orcid.org/0009-0008-0585-5063
Walton Pereira Coutinho² - orcid.org/0000-0002-9783-6669

¹ Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, Brasil
E-mail: mfutu.sidonia@ufpe.br

² Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, Brasil
E-mail: walton.coutinho@ufpe.br

RESEARCH ARTICLE

Annals of Data Analysis
<https://periodicos.ufpe.br/revistas/ADA/>

Submitted on: 12.12.2025.
Accepted on: 01.08.2026.
Published on: 01.08.2026.

Copyright © 2026 by author(s).

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License CC BY-NC-ND 4.0
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>



Resumo

O Lean (filosofia enxuta) surgiu na indústria manufatureira Toyota visando eficiência com menos recursos por meio da eliminação de desperdícios e produção sob demanda. Com o tempo, o lean foi adaptado a outras áreas, na saúde é o chamado healthcare. O objetivo geral da pesquisa foi apresentar uma revisão sistemática de literatura sobre a aplicação dos princípios do lean healthcare, e sua influência na viabilidade econômico-financeira de clínicas e centros de saúde. A metodologia baseou-se no protocolo PRISMA, com buscas em bases científicas entre 2015 e 2025, resultando em 20 artigos selecionados e classificados pelo método InOrdinatio. Os resultados mostram que o Lean Healthcare contribui para a melhoria contínua, eliminando desperdícios, aumentando e melhorando a experiência do paciente. Conclui-se que o Lean Healthcare é uma estratégia promissora para gestão de saúde..

Palavras-chave

Lean Healthcare, viabilidade econômico-financeira, clínicas, produção sob demanda e revisão sistemática (PRISMA).

1. Introdução

A filosofia enxuta (*lean*) surgiu na indústria manufatureira, tendo como principal referência a Toyota Motor Corporation, que buscava alternativas para enfrentar a crise do pós-Segunda Guerra. Consolidou-se como uma abordagem estratégica apoiada em princípios e ferramentas capazes de promover maior eficiência e redução de recursos frente aos modelos tradicionais de produção (Hines et al., 2004; Shah & Ward, 2003). Segundo Fitzsimmons (2022), o Sistema Toyota de Produção representa uma evolução desse pensamento, destacando a eliminação de desperdícios, o fluxo contínuo e a produção orientada pela demanda.

Conforme Jones e Womack (2013), atender ao cliente exige compreender o que ele considera valor. Assim, o pensamento enxuto organiza-se em cinco princípios: (1) identificar valor sob a ótica do cliente; (2) eliminar atividades sem valor; (3) estabelecer fluxo contínuo; (4) adotar mecanismos flexíveis quando o fluxo não for possível; e (5) buscar a melhoria contínua.

Com o tempo, o *lean* foi adaptado ao setor de saúde. Embora seus fundamentos sejam industriais, sua aplicação em ambientes assistenciais requer ajustes e, por vezes, novos elementos (Lean Institute Brasil, 2022). Em análise de múltiplos estudos de caso, Akmal et al. (2020) destacam diferentes experiências de *lean healthcare*, principalmente voltadas à melhoria de processos (83%). Pronto-socorro, arquivamento de prontuários, radiologia, farmácia, endoscopia, gestão de materiais e agendamento cirúrgico estão entre os setores mais contemplados.

Pesquisas evidenciam que o uso do *lean* no setor de saúde, especialmente em hospitais, vem crescendo e gerando melhorias expressivas em qualidade, redução de custos, otimização do tempo e satisfação de usuários e profissionais (Papadopoulos et al., 2011; Marolla et al., 2021). Nesse contexto, avaliar a viabilidade das intervenções é essencial para garantir continuidade e efetividade. A análise de viabilidade busca identificar condições operacionais que permitam o funcionamento adequado do processo (Rogers & Ierapetritrou, 2015). Assim, a investigação partiu da questão: Como a aplicação do *lean healthcare* influencia a viabilidade econômico-financeira de clínicas e centros de saúde?

A pesquisa justificou-se pela necessidade crescente de eficiência econômica diante de limitações orçamentárias, aumento da demanda e pressão por melhores indicadores. Embora o *lean healthcare* apresente potencial para reduzir desperdícios e melhorar a experiência de pacientes e profissionais, sua análise sob a ótica econômico-financeira ainda é pouco explorada, especialmente em organizações de menor porte. A sustentabilidade dessas instituições depende de estratégias que conciliem melhorias operacionais, redução de custos e uso racional de recursos. Compreender como o *lean* afeta a viabilidade econômico-financeira é, portanto, fundamental para apoiar gestores na tomada de decisão. Assim, a pesquisa contribui ao sintetizar criticamente as evidências disponíveis, ampliando o entendimento sobre impactos em custos, produtividade e desempenho econômico.

O objetivo geral foi apresentar uma revisão sistemática sobre a aplicação dos princípios do *lean healthcare* e sua influência na viabilidade econômico-financeira de clínicas e centros de saúde. Buscou-se compreender, com base em evidências, como o *lean* promove melhorias assistenciais enquanto demonstra viabilidade econômica — aspecto ainda pouco abordado na literatura.

A pesquisa foi estruturada em quatro seções: materiais e métodos, apresentando os procedimentos adotados; resultados, com a caracterização dos achados; discussão, na qual os resultados são analisados; e, por fim, a conclusão, que retoma os principais pontos, verifica o atendimento aos objetivos e apresenta a resposta ao problema investigado.

2. Método e Procedimentos

O desenvolvimento da pesquisa foi guiado pelo uso da metodologia de Revisão Sistemática da Literatura (RSL) que, segundo Lakatos e Marconi (2021), consiste em uma metodologia utilizada para a produção de estudos científicos de natureza teórica, sendo relevante na validação de resultados secundários, uma vez que possibilita a análise de um problema investigado sob diferentes perspectivas e interpretações de distintos autores.

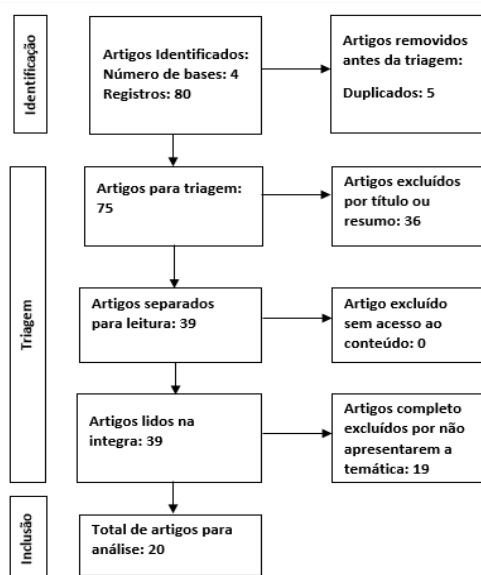
Donato (2019) explica que a revisão sistemática busca reunir todas as evidências empíricas que atendem a critérios de elegibilidade previamente definidos, com o objetivo de responder a uma pergunta de pesquisa específica. Dessa forma, utiliza métodos explícitos e sistemáticos, projetados para minimizar vieses e proporcionar resultados mais confiáveis, a partir dos quais podem ser extraídas conclusões e tomadas decisões fundamentadas.

Os resultados provenientes de múltiplos estudos originais sobre um mesmo tema conferem à Revisão Sistemática da Literatura (RSL) a posição de uma das abordagens mais robustas e reconhecidas na hierarquia das evidências científicas. Diante do crescimento exponencial da produção acadêmica, esse método mostra-se especialmente eficiente, pois permite organizar e analisar de forma estruturada as evidências disponíveis, descrevendo o processo de busca, seleção e avaliação da qualidade dos artigos incluídos (Donato & Donato, 2019).

Esta pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, entendida por Gil (2019) como aquela que interpreta os resultados para qualificar o problema investigado. Sua natureza foi definida como básica, conforme Lakatos e Marconi (2019), por utilizar bases teóricas e secundárias. Os objetivos foram descritivos, centrados na interpretação e apresentação dos resultados, com a devida indicação de autorias (Gil, 2019). O procedimento metodológico foi bibliográfico, em consonância com a revisão sistemática e com o tipo de relatório elaborado (Lakatos; Marconi, 2021).

Para orientar o processo de revisão, adotaram-se as diretrizes do modelo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), que consistem em um conjunto padronizado de itens baseados em evidências, desenvolvidos para garantir qualidade e transparência na elaboração e no relato de revisões sistemáticas. Esse modelo contribui para a clareza, replicabilidade e confiabilidade dos resultados, ao mesmo tempo, em que reduz vieses e sistematiza os critérios de inclusão e exclusão. Ser sistemático, nesse contexto, implica manter foco na estrutura, organização e documentação de todas as etapas da pesquisa.

Figura 1 – Relatório de revisão sistemática e meta-análise PRISMA



O método PRISMA recomenda uma checagem e um fluxograma de três etapas, visando auxiliar o autor a obter um relato de revisões sistemáticas e metas-análise (Galvão, 2015). Devido a sua extensa utilização na comunidade científica, esta pesquisa adotou o protocolo PRISMA para elaboração desta revisão sistemática.

O checklist PRISMA é uma lista que inclui até 27 itens de checagem para que uma pesquisa de revisão da literatura aborde todos os aspectos necessários de relevância e reprodutibilidade. A Figura 1 acima apresenta o fluxograma com as etapas do método PRISMA adotadas neste trabalho. A seguir, apresenta-se o procedimento de triagem e definição de critérios de elegibilidade adotados.

A estratégia de busca foi definida após testes exploratórios com diferentes combinações de termos, sendo selecionado o seguinte comando relacionado ao objetivo do estudo: *((lean OR "lean management") AND healthcare AND (clinic OR "health center") AND (financial OR economic OR cost))*.

Foram realizadas as buscas de artigos científicos completos, publicados entre 2020 e 2025, a pesquisa foi realizada em quatro bases de dados (*Web scienc*, *Science Direct*, *Pubmed e Scopus*), abrangendo publicações de idiomas português, inglês e espanhol. Estudos publicados antes de 2015 foram considerados somente excepcionalmente, quando apresentaram elevada relevância teórica ou metodológica. Além disso, a heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos impossibilitou a realização de análises quantitativas mais aprofundadas, limitando a síntese a uma abordagem descritiva e qualitativa.

Na fase de identificação, foram recuperados 80 registros nas bases consultadas. A organização das referências foi apoiada pelos softwares JabRef e Mendeley. Com o uso desses softwares, foi possível verificar a existência de artigos duplicados, sendo removidos 5 por este motivo. Conforme apresentado na Figura 1 essa etapa é classificada como Identificação.

Os critérios de inclusão foram feitos por meio de estudos que abordassem a aplicação do *lean* ou *lean management* em ambientes de saúde, especificamente em clínicas ou centros de saúde, com análises financeiras, econômicas ou de redução de custos, que estivessem disponíveis em texto completo no período definido. Foram excluídos estudos que não pertenciam ao setor da saúde, que não apresentavam dados econômico-financeiros relevantes ou que não estavam disponíveis integralmente.

A etapa seguinte do método PRISMA é a Triagem, a qual se define pela exclusão dos artigos conforme os seguintes critérios: (i) ausência de dados suficientes para a classificação; (ii) artigos de pouca relevância, e; (iii) pouca aderência ao tema determinado para esta pesquisa bibliográfica. Na fase de triagem, foram analisados 75 artigos provenientes da etapa anterior. Por meio da leitura de títulos e resumos, 36 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios estabelecidos. Na última etapa da seleção, classificada no PRISMA de Inclusão, 20 artigos foram selecionados, conforme apresentado no fluxograma PRISMA.

2.1 Classificação de artigos através do método *InOrdinatio*

O *Methodi Ordinatio* consiste em uma metodologia multicritério desenvolvida para apoiar o processo decisório na seleção preliminar de artigos científicos, antes da leitura completa dos textos. Essa abordagem estrutura-se em nove etapas, conforme apresentado por Pagani, Kovaleski e Resende (2015, 2017) e posteriormente reforçado por Campos et al. (2018). Entre essas etapas, destaca-se a Etapa 7, na qual é aplicada a fórmula *InOrdinatio*. Essa equação permite atribuir pesos a três dimensões centrais, impacto, relevância e atualidade, que, combinadas, determinam a importância científica dos estudos e fundamentam a decisão acerca de sua inclusão no portfólio final.

O uso do *Methodi Ordinatio* tem se expandido em diversas áreas do conhecimento, desde o trabalho original de Pagani, Kovaleski e Resende até aplicações atualizadas, como o *Methodi Ordinatio 2.0*. A metodologia emprega-se em revisões bibliométricas da SciELO, pesquisas evidenciando sua robustez, versatilidade e ampla aceitação científica. Consolidando-se como uma ferramenta eficaz para revisões estruturadas e seleção criteriosa de literatura. No presente trabalho, a sua empregabilidade teve como finalidade identificar e analisar a aplicabilidade dessa metodologia, bem como quantificar sua difusão e suas principais formas de uso na produção acadêmica (Campos et al., 2015).

A técnica proposta por Pagani et al. (2015), por meio do cálculo do *InOrdinatio*, possibilitou hierarquizar os artigos selecionados, priorizando aqueles que apresentam maior impacto, relevância científica e contribuição atual para o tema investigado. O cálculo do índice seguiu a seguinte equação:

$$InOrdinatio = (F_i / 1000) + (\alpha * (10 - (Ano\ Pesq - AnoPub))) + (\sum C_i).$$

O significado de cada termo nessa equação é explicado a seguir:

- F_i – representa o fator de impacto da revista (*Journal Citation Reports – JCR*) na qual o artigo foi publicado;
- A_{at} – corresponde ao ano de execução da primeira rodada de buscas deste trabalho, sendo constante para todos os artigos;
- A_{ar} – é o ano de publicação de cada artigo;
- C_i – indica o número de citações acumuladas;

- α – é o peso atribuído ao ano de publicação.

Tabela 1 – Critérios aplicados no estudo

Critério	Valor
F_i	<i>CiteScore</i> do artigo i de acordo com a base de dados (<i>Scopus</i> , <i>Web of Science</i> , <i>PubMed</i> e <i>ScienceDirect</i>)
α	Adotou-se $\alpha = 10$, conforme recomendação de Pagani et al. (2015).
Ano da Pesquisa	2025
Ano de Publicação	Ano de publicação do artigo i .
C_i	Número de citações do artigo i .

O portfólio bibliográfico resultante reúne as publicações que atenderam aos critérios de seleção definidos para a análise, contemplando estudos alinhados aos objetivos da pesquisa e identificados por meio da revisão sistemática. Esses trabalhos foram organizados de modo a favorecer a interpretação e a síntese dos resultados.

A primeira coluna apresenta a numeração dos artigos, permitindo visualizar a quantidade total de estudos selecionados. Na segunda coluna, intitulada Títulos, é possível identificar o foco temático de cada publicação. A terceira coluna, referente aos autores, descreve os pesquisadores responsáveis pelos estudos, indicando apenas o primeiro autor seguido da expressão et al. quando houver mais de três autores.

A quarta coluna registra o ano de publicação, possibilitando observar a evolução da produção científica no período analisado. Já a quinta coluna apresenta o número de citações recebidas por cada artigo, funcionando como um indicador do impacto e da relevância acadêmica dessas publicações.

Por fim, a coluna *InOrdinatio* expõe o índice calculado conforme a metodologia proposta por Pagani et al. (2015), o qual pondera variáveis como ano de publicação, fator de impacto do periódico e número de citações, permitindo hierarquizar os estudos de acordo com sua relevância para o portfólio.

Assim, o quadro oferece uma análise sistêmica, de caráter quantitativo e qualitativo, dos artigos selecionados, permitindo compreender não apenas os temas abordados, mas também o peso relativo e a contribuição de cada estudo para a literatura examinada, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Portfólio de Publicações

N	Título	Autor	Ano	Citações	Ordinatio
1	<i>Using Lean Six Sigma techniques to improve efficiency in outpatient ophthalmology clinics</i>	Kam et al.	2021	75	162684.0
2	<i>Implementation of 5S management method for lean healthcare at a health center in Senegal: A qualitative study of staff perception</i>	Kanamori et al.	2015	188	144181.0
3	<i>Utilization of Portable Radios to Improve Ophthalmology Clinic Efficiency in an Academic Setting</i>	Davis et al.	2016	11	117269.0
4	<i>Value-based lean implementation in a surgical unit: the impact of the methodology</i>	Sales & Castro	2021	31	99350.0

5	<i>Increasing efficiency in healthcare: a showcase in an orthopedic outpatient clinic</i>	Heijink et al.	2022	5	83842.0
6	<i>Implementing Lean Six Sigma in a Kuwaiti private hospital</i>	Al-Zain et al.	2019	42	68368.0
7	<i>How to save costs by reducing unnecessary testing: Lean thinking in clinical practice</i>	Vegting et al.	2012	136	49429.0
8	<i>Factors critical to the success of Six-Sigma quality program and their influence on performance indicators in some of Lebanese hospitals</i>	Sabry	2014	105	46578.0
9	<i>Optimal utilization of a breast care advanced practice clinician</i>	Russell et al.	2014	11	41578.0
10	<i>Optimizing value utilizing Toyota Kata methodology in a multidisciplinary clinic</i>	Mergueria n et al.	2015	31	37959.0
11	<i>Thinking lean: implementing DMAIC methods to improve efficiency within a cystic fibrosis clinic.</i>	Smith et al.	2011	57	31028.0
12	<i>Using lean thinking to improve hypertension in a community health centre: A quality improvement report</i>	Lee et al.	2019	12	27368.0
13	<i>Are we prepared to implement a Lean philosophy within cancer-care service in Oman?</i>	Mehdi & Al Bahrani	2017	12	25624.0
14	<i>Lean Improvement Practices: Lessons from Healthcare Service Delivery Chains</i>	Tay	2016	40	20394.0
15	<i>Lean Healthcare applied systematically in the accommodation of medical clinic's beds in a medium-sized hospital</i>	Drei & de Arruda Ignácio	2022	1	1842.0
16	<i>Lean Six Sigma to reduce the acute myocardial infarction mortality rate: a single center study</i>	Rosa et al.	2023	51	304.0
17	<i>Integrating Lean Management and Circular Economy for Sustainable Dentistry</i>	Antoniado u	2024	3	65.0
18	<i>The Impact and Challenges of the Implementation of 5S Methodology in Healthcare Settings: A Systematic Review</i>	Kanabar et al.	2024	4	20.0
19	<i>A General Framework for Lean Transformation of Hospitals</i>	Yu et al.	2015	2	2.0
20	<i>Pursuing perfection in the Romanian healthcare system while applying Lean Six Sigma methodology</i>	Dobrin et al.	2017	0	1.0

O índice *InOrdinatio* permitiu identificar, de forma objetiva e sistematizada, os artigos mais relevantes do portfólio analisado, evidenciando aqueles que possuem maior impacto acadêmico e contribuição efetiva para a área de pesquisa. Dessa maneira, o *InOrdinatio* operou como um instrumento de apoio à decisão, possibilitando a priorização das referências essenciais, orientando a análise crítica e garantindo que as conclusões do estudo estivessem fundamentadas em trabalhos de reconhecida significância científica (Harada & Hirata, 2022).

De acordo com Carvalho et al. (2020) sua aplicação revelou aspectos importantes sobre a configuração do portfólio bibliográfico. Inicialmente, observou-se que os artigos com os maiores índices correspondem, em geral, àqueles mais citados e publicados em periódicos de maior relevância na área, reforçando a consistência do indicador. Entretanto, verificou-se também que a distribuição temporal das publicações desempenha papel relevante na classificação. Embora artigos mais recentes tendam a apresentar menor número de citações devido ao tempo reduzido de circulação, alguns alcançaram elevados índices *InOrdinatio*, resultado do prestígio dos periódicos em que foram publicados ou da inovação teórica e metodológica que introduzem. Esse comportamento evidencia o crescente interesse e a evolução das discussões sobre.

A análise quantitativa derivada do portfólio apresentado no Quadro 1 contribui para minimizar vieses subjetivos, oferecendo uma visão mais precisa da produção científica selecionada. No que se refere ao número de citações, destaca-se que os três artigos mais referenciados foram publicados nos anos de 2012, 2014 e 2015. Tal constatação sugere que esses estudos, apesar de não serem os mais recentes, consolidaram-se como referências centrais no campo investigado, influenciando significativamente a literatura subsequente.

Esses resultados, portanto, reforçam a utilidade do *InOrdinatio* não apenas como critério de seleção, mas também como ferramenta de diagnóstico da maturidade e da evolução temática da área pesquisada, contribuindo para a construção de um panorama robusto e metodologicamente consistente da produção acadêmica analisada.

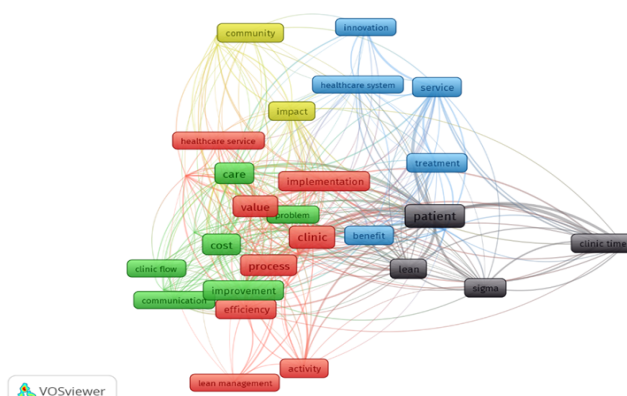
3. Análise e Resultados

Para identificar os termos e palavras-chave mais recorrentes nos 20 artigos que compõem a amostra, procedeu-se à análise de coocorrência. Esse procedimento permitiu mapear os tópicos de maior destaque na literatura selecionada, evidenciando a frequência com que determinados conceitos aparecem em conjunto e, conseqüentemente, revelando padrões temáticos e áreas de concentração de pesquisa. A partir dessa abordagem, torna-se possível visualizar as relações entre os termos e identificar agrupamentos conceituais que refletem linhas de investigação consolidadas dentro do corpus analisado.

Enquanto para a execução da análise, utilizou-se o software VOSviewer, reconhecido por sua capacidade de gerar mapas bibliométricos com organização visual intuitiva. A escolha dessa ferramenta justifica-se por sua eficiência em representar graficamente a proximidade e a força de associação entre termos, utilizando cores distintas para agrupar palavras-chave com maior afinidade temática, o que facilita a interpretação dos resultados e a identificação de estruturas cognitivas da área.

Após o processamento dos dados, foram selecionados 34 termos que ocorreram mais de cinco vezes nos artigos analisados, os quais se distribuíram em cinco clusters temáticos claramente delineados. Esses agrupamentos, representados por cores distintas, vermelho, verde, azul, amarelo e preto, correspondem às principais áreas de discussão presentes no conjunto de publicações examinadas, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Palavras-chave de maior ocorrência



Cluster 1: Vermelho – A sua representação de pesquisas foca-se na implementação e gestão de processos em clínicas, com forte ênfase na criação de valor e na metodologia de gestão enxuta. Otimizando operações, e lidar com problemas para melhorar a execução de atividades e processos clínicos.

Cluster 2: Verde – Apresenta uma conexão ao cluster vermelho, ele aborda os resultados e facilitadores da gestão *lean*, focando na redução de custos e avaliação de estudo sobre a implementação do processo de melhoria e qualidade, melhorando o aumento da eficiência e otimização do fluxo da clínica. Tendo a comunicação como um elemento chave para a melhoria.

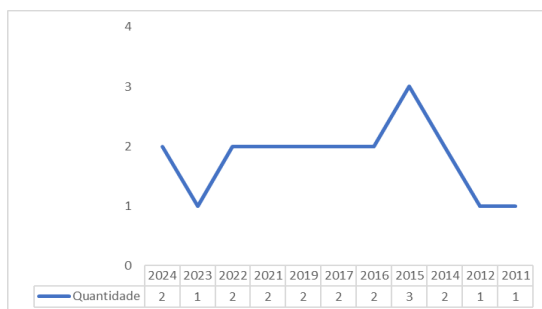
Cluster 3: Azul – Indica a dimensão mais ampla do setor de saúde, focando-se na inovação dentro do sistema de saúde, na entrega de serviço, tratamento e paciente.

Cluster 4: Amarelo – Apresenta um cluster menor que sugere estudos que avaliam o impacto das intervenções clínicas ou do sistema de saúde na comunidade.

Cluster 5: Cinza/Preto - Refere-se a estudos específicos voltados para a otimização do tempo de clínica/atendimento, possivelmente o tempo de espera do paciente ou o tempo do ciclo de procedimentos, empregando métodos como o *lean* como referência para aprimoramento.

O Gráfico 1 mostra o resultado da pesquisa nas bases de dados analisadas, apresentados na sequência temporal.

Gráfico 1 – Distribuição das publicações por ano



A distribuição anual da produção científica identificada no período de 2010 a 2025 revela um comportamento relativamente estável, com a maioria dos anos registrando entre um e dois estudos publicados sobre o tema. Essa constância indica que, embora o assunto tenha mantido presença contínua na literatura, não apresentou picos expressivos de crescimento ao longo da série temporal.

O ano de 2015 destacou-se por apresentar o maior volume de publicações, totalizando três registros. Esse aumento pontual pode estar associado ao amadurecimento das discussões teóricas e metodológicas que vinham sendo desenvolvidas nos anos anteriores, sugerindo um momento de maior mobilização da comunidade científica em torno da temática.

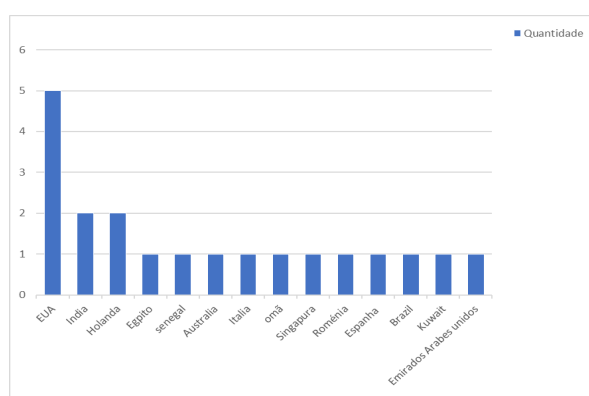
Entre 2016 e 2021, observou-se um padrão consistente, com dois artigos publicados por ano, o que evidencia um período de estabilidade produtiva. Tal regularidade pode indicar tanto a consolidação do interesse acadêmico quanto a continuidade de agendas de pesquisa já estabelecidas.

Em contraste, anos como 2011, 2012 e 2023 apresentaram apenas um registro cada, caracterizando fases de menor atenção dedicada ao tema. Esses intervalos de baixa produção podem refletir mudanças nas prioridades de pesquisa, dispersão temática ou até variações na política editorial de periódicos da área.

Assim, o ano de 2024 apresentou novamente dois registros, sugerindo um possível movimento de retomada ou revalorização da temática no cenário científico recente. Essa variação sinaliza que, embora o interesse ao longo dos anos tenha oscilado, a temática permanece relevante e continua a motivar investigações que contribuem para o avanço do campo.

Os dados pesquisados permitiram obter outras informações para análise do conteúdo registrado. Assim, podem-se verificar todas as publicações pesquisadas nas bases escolhidas e como estão distribuídas pelos países correspondentes representados no gráfico 2.

Gráfico 2 – Localização geográfica

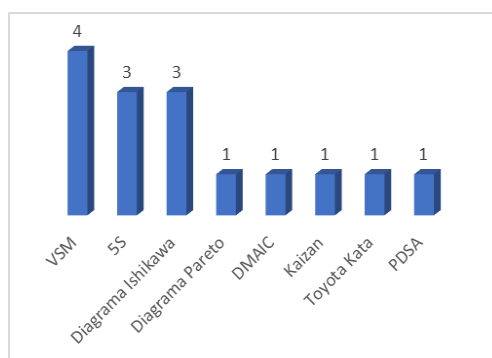


A análise da distribuição geográfica das publicações revela uma predominância de estudos provenientes dos Estados Unidos, que concentram o maior número de registros de cinco. Em seguida, observou-se Índia e Holanda, com dois registros cada, demonstrando a sua participação internacional. Os demais países aparecem com somente um registro cada, indicando uma contribuição pontual. Dentre esses, destacam-se regiões de diferentes

continentes, como Austrália, Brasil, Egito, Senegal, Omã, Kuwait, Romênia, Itália, Espanha, Singapura e Emirados Árabes Unidos, conforme as bases pesquisadas apresentadas.

Essa concentração revela uma assimetria no desenvolvimento e na disseminação do *lean* Healthcare, indicando que a produção científica ainda se concentra em países com maiores práticas de melhoria contínua. Essa desigualdade limita a diversidade de contextos estudados e pode restringir a compreensão sobre a aplicabilidade e o impacto do *lean* em realidades organizacionais com diferentes condições de recursos, especialmente em sistemas de saúde com restrições financeiras. O gráfico 3 apresenta as ferramentas *lean* aplicadas em caso de estudo nos artigos ao longo desse período de 2015 a 2025.

Gráfico 3 – Ferramenta *Lean*



A visualização gráfica evidencia que a ferramenta VSM (*Value Stream Mapping*) se destaca como a mais utilizada no conjunto de estudos analisados, totalizando quatro menções. Esse resultado revela uma preferência pela aplicação de técnicas de mapeamento do fluxo de valor, amplamente reconhecidas por sua eficácia na identificação de desperdícios, na compreensão do fluxo de processos e no suporte à tomada de decisões voltadas à melhoria contínua.

Em um segundo nível de frequência, observam-se as ferramentas 5S e Diagrama de Ishikawa, ambas com três ocorrências. No caso do 5S, sua presença recorrente reflete sua característica de ferramenta fundamental para a organização do ambiente de trabalho e estabelecimento de bases para práticas *lean* mais avançadas. Já o Diagrama de Ishikawa demonstra sua utilidade na identificação das causas-raiz, contribuindo para análises estruturadas de problemas e para o direcionamento de ações corretivas mais precisas.

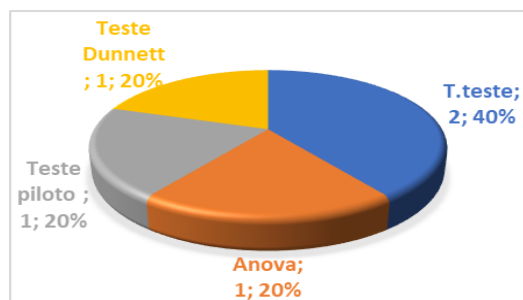
As metodologias DMAIC, Kaizen, Toyota Kata, Diagrama de Pareto e PDSA foram mencionadas apenas uma vez cada, indicando uma menor incidência de aplicação entre os estudos revisados. Embora menos frequentes, tais ferramentas possuem papel relevante dentro dos sistemas de melhoria contínua, podendo refletir abordagens metodológicas mais específicas ou contextos de aplicação diferenciados.

No que se refere aos métodos empregados, verificou-se que quinze estudos utilizaram ferramentas *lean*, demonstrando forte aderência dessa abordagem nas pesquisas analisadas. Além disso, quatro estudos recorreram a testes estatísticos, evidenciando a integração entre métodos quantitativos e práticas de melhoria contínua. Apenas um artigo adotou uma revisão sistemática como método de investigação da aplicação de ferramentas *lean*, sugerindo que há

espaço para aprofundamento metodológico nesse campo, especialmente no que diz respeito a estudos de síntese e avaliação crítica da literatura existente.

A distribuição das ferramentas e metodologias empregadas indica uma predominância de abordagens voltadas ao mapeamento de processos e à identificação de causas de problemas, reforçando o caráter prático e analítico das iniciativas de melhoria contínua presentes nos estudos examinados. Em seguida, o gráfico 4 apresenta a visualização de testes estatísticos aplicados em caso de estudo para melhoria contínua.

Gráfico 4 – Teste estatístico



Observou-se que o teste t foi o procedimento estatístico mais empregado, correspondendo a 40% das análises identificadas, com duas aplicações registradas. Esse resultado evidencia a predominância de métodos inferenciais clássicos destinados à comparação entre duas médias independentes ou pareadas, destacando-se pela simplicidade operacional, robustez e ampla aceitação na literatura científica.

Por sua vez, anova, o teste de dunnett e o teste piloto foram empregados em uma ocorrência cada, representando 20% do total individualmente. O uso pontual desses métodos sugere que, embora menos frequentes, eles desempenham papel importante em situações que demandam comparações múltiplas ou análises preliminares de viabilidade experimental. Em conjunto, a distribuição observada indica a preferência por técnicas estatísticas tradicionais, porém adaptadas às necessidades específicas de cada estudo.

3.1 Análise Sistêmica do Portfólio

Com os artigos relacionados no portfólio bibliográfico final, realizou-se uma avaliação dos seus conteúdos e com isso uma análise sistêmica dos mesmos (Bortolotti et al. 2015), Calero et al. (2020) e Ramori et al. (2019), foi relevante classificar os estudos do portfólio em dois agrupamentos relevantes, os quais são base para implantação do *lean* em clínicas e estudo da viabilidade econômica. Assim sendo, estes agrupamentos serão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 - Agrupamento dos estudos do portfólio

Agrupamento	Referencial teórico
<i>Using Lean Six Sigma techniques to improve efficiency in outpatient ophthalmology clinics</i>	Kam, A.W., Collins, S., Park, T., Mihail, M., Stanaway, F.F., Lewis, N.L., Polya, D., Fraser-Bell, S., Roberts, T.V. and Smith, J.E. (2016)
<i>Implementing Lean Six Sigma in a Kuwaiti private hospital</i>	Al-Zain, Y., Al-Fandi, L., Arafeh, M., Salim, S., Al-Quraini, S., Al-Yaseen, A. and Abu Taleb, D. (2019)

<i>How to save costs by reducing unnecessary testing: Lean thinking in clinical practice</i>	Vegting, I.L., Beneden, M.V., Kramer, M.H.H., Thijs, A., Kostense, P.J. and Nanayakkara, P.W.B. (2012)
--	--

O Quadro 2 apresenta os agrupamentos com fonte de bases de dados da pesquisa. Com base nestes agrupamentos, os trabalhos do portfólio bibliográfico final foram classificados em suas abordagens e desenvolvimentos específicos. Esta classificação possibilitou o reconhecimento e reconhecer os fatores que podem ser cruciais para uma implementação bem-sucedida neste ambiente. Sendo assim, em seguida a apresentação no Quadro 3, os artigos do portfólio bibliográfico apresentado, seja de forma teórica ou prática.

Quadro 3 – Análise Sistêmica de artigos teórico e quantitativos a abordagem *Lean*

Artigos	Quantidade	N.º dos artigos (referente ao Quadro 2)
Artigos que apresentam relevância teórica da utilização/implementação do <i>Lean</i> em clínicas.	3	(16,15,8)
Artigos que apresentam resultados qualitativos ou quantitativos da utilização/implementação do <i>Lean</i> em clínicas.	17	(1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14,17,18,19,2)

Analisando os 20 artigos do portfólio bibliográfico (Quadro 1), pode-se perceber os artigos na qual apresenta abordagem teórica e prática com essa verificação apuraram-se os artigos que apresentam resultados teórica, quantitativos e/ou qualitativos, da utilização real do método em alguma determinada área de saúde.

4. Discussões

Na busca pelas evidências, estruturou-se a análise dos 20 itens apresentados pelo método. A partir desta classificação as discussões se estabeleceram originando um quadro autoral que sistematiza os achados da pesquisa que será apresentado na seção a seguir. A partir da aplicação do *checklist* PRISMA, chegou-se ao seguinte quadro com os artigos pertinentes a pesquisa.

Quadro 7: Artigos analisados

N	Autor	Objetivo	Metodologia	Resultado
1	Rosa et al. (2023)	Utilizar métodos <i>lean</i> para identificar a causa raiz e entender a taxa de falha do IAM (Infarto Agudo do Miocárdio). Redesenhar o processo de gestão do paciente para reduzir a taxa de falha do IAM (Infarto Agudo do Miocárdio) e, assim, melhorar a taxa de mortalidade.	Este estudo aplica a metodologia <i>LSS (lean six sigma)</i> para reduzir a mortalidade em 30 dias de pacientes hospitalizados com IAM (Infarto Agudo do Miocárdio). Iniciou um projeto utilizando a metodologia <i>lean</i> para analisar o processo e identificar ações corretivas.	A melhoria dos processos possibilitou a redução do tempo total em 35% e a taxa de mortalidade foi reduzida de 16% para 8%, evidenciando ganhos financeiros e operacionais com redução de retrabalho e aumento da eficiência clínica.
2	Kam et al. (2021)	Estudar o efeito da aplicação do <i>lean six sigma</i> em um serviço ambulatorial de oftalmologia para reduzir a duração e a variabilidade do tempo de permanência dos pacientes na clínica.	Estudo comparativo com uso de testes estatísticos para medir diferenças no tempo de permanência e no número de atendimentos.	Aumentou o número de atendimentos por sessão em 9% e reduziu significativamente a duração e a variabilidade da permanência, implicando em melhor uso dos recursos e produtividade com impacto financeiro positivo.

3	Kanamori et al. (2015)	Avaliar como o método de gestão 5S cria mudanças no ambiente de trabalho e nos processos de saúde em contextos de poucos recursos.	Implementação do 5S em três fases com foco em treinamento, aplicação e monitoramento.	Redução de itens indesejados e melhoria na organização do ambiente de trabalho aumentaram a eficiência e reduziram desperdícios, o que pode gerar economia de recursos.
4	Davis et al. (2016)	Melhorar a qualidade do atendimento ao paciente e diminuir o tempo de consulta clínica.	Uso de rádios portáteis e metodologia <i>lean</i> para identificar desperdícios de tempo.	Redução do tempo médio de preparação e aumento na eficiência dos processos internos, refletindo diretamente na redução de custos operacionais.
5	Sales & Castro (2021)	Explicar como um hospital analisa o processo de operações cirúrgicas e implementa estratégias <i>lean</i> .	Aplicação do VSM (Mapeamento de fluxo de valor) observação de campo e análise das causas raiz com ações de melhoria e avaliação dos resultados.	A gestão enxuta criou um modelo sustentável de melhoria contínua com impacto direto na alocação de recursos e uso eficiente dos centros cirúrgicos.
6	Heijink et al. (2022)	Aumentar a eficiência no ambulatório de ortopedia do Hospital da Cruz Vermelha.	Uso de <i>lean six sigma</i> e análise de Pareto.	Redução de 20,3% nas visitas repetidas, refletindo em economia de tempo e recursos médicos.
7	Al-Zain et al. (2019)	Reduzir o tempo de espera dos pacientes em hospital privado no Kuwait com LSS (<i>lean six sigma</i>).	Testes estatísticos, diagramas de Ishikawa e simulação com o Arena.	Redução de até 67% no tempo de espera, melhorando a eficiência e reduzindo o custo por atendimento.
8	Antoniadou (2024)	Reduzir o consumo de recursos e aprimorar a reciclagem em consultórios clínicos.	Revisão sistemática PRISMA com análise de 30 estudos.	A aplicação dos princípios <i>lean</i> gerou redução de desperdícios e custos ambientais, com impacto financeiro sustentável.
9	Vegting et al. (2012)	Reduzir custos com exames diagnósticos desnecessários.	Implementação de medidas educativas e gerenciais como feedback e protocolos.	Economia de €350.000 em um ano, comprovando o potencial de economia com práticas <i>lean</i> .
10	Sabry (2014)	Explorar fatores críticos de sucesso dos seis sigma e sua influência em indicadores financeiros.	Análise estatística com ANOVA e correlações.	Benchmarking demonstrou correlação positiva com redução de custos, apesar da dificuldade de comparabilidade entre hospitais.
11	Russell et al. (2014)	Reduzir o tempo de espera para novos pacientes na clínica de mama e melhorar a satisfação.	Criação de clínica independente liderada por APC (Advanced Practice Clinician) com avaliação de indicadores financeiros e de satisfação.	Aumento da receita mensal de US\$ 388 para US\$ 30.800 e alta satisfação dos profissionais e pacientes.
12	Merguerian et al. (2015)	Reduzir custo por paciente e otimizar valor em clínica pediátrica.	Aplicação da metodologia <i>Toyota Kata</i> .	Redução de tempo em atividades médicas e aumento da produtividade do médico assistente, implicando em economia direta de mão de obra.

13	Smith et al. (2011)	Avaliar métodos <i>lean</i> na criação de eficiências em clínicas de fibrose cística.	DMAIC e Mapeamento de Fluxo de Valor.	Redução de 10 minutos no tempo de consulta, com aumento na capacidade de atendimento e economia operacional.
14	Lee et al. (2019)	Melhorar o controle da hipertensão em clínica comunitária usando <i>lean</i> .	Aplicação do ciclo PDSA.	Melhoria de 11,6% no controle da hipertensão, permitindo melhor uso dos recursos e redução de custos associados a complicações médicas.
15	Mehdi & Al Bahrani (2017)	Implementar <i>lean</i> nos serviços de tratamento de câncer em Omã.	Mapeamento de fluxo de valor e análise de Pareto.	Melhoria no atendimento e racionalização de recursos em setor crítico, com potencial de economia substancial.
16	Tay (2016)	Explorar o papel da redundância nos resultados do <i>lean</i> .	Estudo de caso exploratório com quatro projetos <i>lean</i> .	Resultados destacam fatores que influenciam a efetividade econômica da aplicação <i>lean</i> em diferentes contextos.
17	Kanabar et al. (2024)	Revisar sistematicamente a implementação da metodologia 5S na saúde.	Revisão sistemática seguindo PRISMA.	Identificação de lacunas e impactos econômicos positivos, como redução de desperdícios e melhoria nos processos organizacionais.
18	Drei & de Arruda Ignácio (2022)	Aplicar <i>lean healthcare</i> na atividade de acomodação em clínicas médicas.	Etapas de levantamento e proposta <i>lean</i> .	Redução do tempo de espera e eliminação de valor não agregado, contribuindo para a eficiência e redução de custos hospitalares.
19	Yu et al. (2015)	Desenvolver estrutura <i>lean</i> para transformar clínicas tradicionais.	Mapeamento de fluxo de valor em ambulatório.	Aplicação da estrutura <i>lean</i> melhora o atendimento sob pressão de recursos limitados, gerando eficiência operacional.
20	Dobrin et al. (2017)	Aprimorar o sistema de saúde romeno com <i>lean six sigma</i> .	Aplicação da metodologia <i>lean six sigma</i> .	Resultados a longo prazo evidenciam ambiente mais organizado, eficiente e com pacientes mais satisfeitos, refletindo positivamente nos custos de operação.

A análise dos 20 artigos selecionados evidencia que, apesar das particularidades de cada estudo, todos convergem ao relacionar os princípios *lean* à busca por eficiência no uso de recursos, redução de desperdícios e melhoria dos processos. Tay (2016) destaca que focar apenas na eficiência individual de recursos pode comprometer o desempenho global, defendendo a priorização da “eficiência de fluxo” para garantir melhorias sustentáveis.

No setor de saúde, Yu et al. (2015) apontam que, diante da limitação de recursos e do aumento da demanda, o *lean* surge como alternativa promissora, embora ainda aplicado de forma fragmentada entre diferentes clínicas. Dobrin et al. (2017) acrescentam que o *lean six sigma* pode gerar ganhos expressivos nas rotinas hospitalares, impactando lucratividade e satisfação dos pacientes. Merguerian et al. (2015) reforçam essa visão ao mostrar que análises de custo baseadas no tempo, combinadas ao Toyota Kata, otimizam o valor em contextos clínicos.

Kanamori et al. (2015) evidenciam que, em cenários com escassez de recursos, como unidades públicas, o 5S facilita organização e padronização, mas enfrenta desafios estruturais. Rosa et

al. (2023) reforçam o papel das ferramentas visuais, destacando o VSM para mapear fluxos e diagnosticar o “Estado Atual”. Kanabar et al. (2024) ressaltam que o 5S depende de engajamento da equipe, liderança ativa e capacitação contínua, entendimento alinhado ao de Davis et al. (2016), que demonstram o potencial do *lean* para reduzir tempos de atendimento e elevar a qualidade.

No âmbito econômico, Al-Zain et al. (2019) mostram que o *lean* aumenta receitas e reduz custos ao minimizar desperdícios, variações e sobrecarga. Mehdi e Al Bahrani (2017) reforçam o caráter estratégico da simplicidade e rapidez propostas pelo *lean* em setores com custos crescentes. Antoniadou (2024) relaciona *lean* e economia circular ao enfatizar a maximização de recursos e redução de resíduos. Sabry (2014) destaca o uso das ferramentas *lean* para avaliar estrutura, processos e resultados, especialmente via satisfação do paciente.

Lee et al. (2019) argumentam que o pensamento enxuto mitiga riscos financeiros em mudanças organizacionais e sustenta melhorias. Sales e Castro (2021) reforçam ganhos em flexibilidade, custos e qualidade. Kam et al. (2021) evidenciam a expansão do *lean six sigma* na melhoria dos serviços, enquanto Vegting et al. (2012) justificam sua adoção ao destacar o peso dos custos hospitalares. Russell et al. (2014) situam o *lean* como parte de uma filosofia institucional voltada ao valor. Smith et al. (2011) apontam crescente reconhecimento do *lean* no setor, e Drei e de Arruda Ignácio (2022) reforçam a aplicabilidade ampliada das ferramentas, desde que sua implementação seja bem conduzida. Heijink et al. (2022) complementam ao defender que processos de cuidado devem ser continuamente otimizados e baseados em evidências.

Assim, os resultados indicam que a literatura converge ao demonstrar o impacto significativo do *lean healthcare* na eficiência operacional e econômica de clínicas e instituições de saúde. Dessa forma, confirma-se a hipótese inicial: a produção sob demanda, fundamentada no *lean healthcare*, contribui de maneira expressiva para a viabilidade econômico-financeira das organizações, desde que implementada de forma estruturada, contínua e alinhada às necessidades reais dos processos.

5. Considerações Finais

As evidências provenientes das investigações analisadas confirmam que a implementação da metodologia *lean* nos serviços de saúde configura-se como uma estratégia eficaz para aprimorar a eficiência operacional, reduzir desperdícios e elevar a qualidade dos processos, mantendo o foco na experiência e na segurança do paciente. A utilização de ferramentas como 5S, *Value Stream Mapping (VSM)*, *DMAIC*, *Kaizen*, *Toyota Kata*, *Diagrama de Pareto*, *PDSA*, entre outras práticas enxutas, demonstra capacidade de promover maior agilidade, reorganizar custos de mudança e reduzir despesas operacionais, consolidando o *Lean* como uma alternativa viável tanto sob a perspectiva operacional quanto econômica.

Do ponto de vista econômico-financeiro, os resultados apontam que a adoção do *lean* contribui para a racionalização dos recursos, o incremento da produtividade e a sustentabilidade dos serviços prestados. A filosofia de “fazer mais com menos” revela-se particularmente pertinente em cenários de restrição orçamentária, crescente demanda assistencial e elevada competitividade no setor da saúde.

Todavia, observa-se como limitação significativa a escassez de estudos específicos voltados à aplicação do *lean* em clínicas de saúde estética. Essa lacuna evidencia a necessidade de

aprofundamento acadêmico, sobretudo considerando tratar-se de um segmento em expansão, com exigências crescentes de eficiência, agilidade e excelência no atendimento ao paciente-cliente. A insuficiência de evidências empíricas no contexto estético representa, portanto, uma oportunidade para o desenvolvimento de modelos metodológicos adaptados às particularidades desse setor.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a replicação da metodologia empregada, de modo a sistematizar sua aplicação em outros processos de clínicas médicas, permitindo reproduzir passo a passo a estrutura construída neste estudo. Essa continuidade poderá gerar evidências mais robustas, validar de forma abrangente a proposta no ambiente clínico e consolidar o *lean* não apenas como ferramenta de melhoria pontual, mas como uma filosofia de gestão sustentável e integrada aos objetivos estratégicos organizacionais.

A prática da produção enxuta oferece um diferencial competitivo e contribui para o aumento da lucratividade. Contudo, sua implementação requer estudos criteriosos e adequação às especificidades de cada organização. Para a manutenção da competitividade em um mercado cada vez mais dinâmico, torna-se essencial adotar ferramentas de gestão capazes de promover a economia de recursos materiais e humanos, assegurando eficiência, qualidade e sustentabilidade dos serviços prestados.

Referências

1. Hines, P., Holweg, M., & Rich, N. (2004). Learning to evolve. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(10), 994–1011. <https://doi.org/10.1108/01443570410558049>.
2. Shah, R., & Ward, P. T. (2002). Lean manufacturing: Context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, 21(2), 129–149. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00108-0](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00108-0).
3. Fitzsimmons, M. J., Fitzsimmons, J. A., & Bordoloi, S. (2022). *Service management: Operations, strategy, information technology*. McGraw-Hill Higher Education. <https://isbnsearch.org/isbn/9781264098354>.
4. Jones, D. T., & Womack, J. P. (2013). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. Simon & Schuster, Limited. <https://isbnsearch.org/isbn/9781471111006>
5. Lean Institute Brasil. (2014). *Consultoria em gestão empresarial*. <http://www.lean.org.br>
6. Akmal, A., Greatbanks, R., & Heldsinger, N. (2020). Understanding resistance in lean implementation in healthcare environments: An institutional logics perspective. *Production Planning & Control*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1823510>.
7. Papadopoulos, T., Radnor, Z., & Merali, Y. (2011). The role of actor associations in understanding the implementation of Lean thinking in healthcare. *International Journal of Operations & Production Management*, 31(2), 167–191. <https://doi.org/10.1108/01443571111104755>.

8. Marolla, G., Rosa, A., & Giuliani, F. (2021). Addressing critical failure factors and barriers in implementing Lean Six Sigma in Italian public hospitals. *International Journal of Lean Six Sigma*. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-01-2021-0018>
9. Rogers, A., & Ierapetritou, M. (2015). Feasibility and flexibility analysis of black-box processes part 2: Surrogate-based flexibility analysis. *Chemical Engineering Science*, 137, 1005–1013. <https://doi.org/10.1016/j.ces.2015.06.026>
10. Marconi, M. D. A., & Lakatos, E. M. (2021). *Metodologia científica* (Vol. 4). São Paulo: Atlas.
11. Donato, H., & Donato, M. (2019). Etapas na condução de uma revisão sistemática. *Acta medica portuguesa*, 32(3), 227-235.
12. Gil, A. C. (2019). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. Editora Atlas SA.
13. Galvão, T. F., Pansani, T. D. S. A., & Harrad, D. (2015). Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiologia e serviços de saúde*, 24, 335-342.
14. Pagani, R. N., Kovalski, J. L., & Resende, L. M. (2015). Methodi Ordinatio: A proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. *Scientometrics*, 105(3), 2109–2135. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1744-x>.
15. Campos, EAR, Pagani, RN, Resende, LM, & Pontes, J. (2018). Construção e avaliação qualitativa de um portfólio bibliográfico usando a metodologia Methodi Ordinatio. *Scientometrics*, 116 (2), 815-842.
16. Harada, M. A., & Hirata, N. (2022). Avaliação em política pública: science mapping da produção científica internacional. *Encontro Brasileiro de Administração Pública*.
17. Carvalho, G. D. G., Sokulski, C. C., da Silva, W. V., de Carvalho, H. G., de Moura, R. V., de Francisco, A. C., & Da Veiga, C. P. (2020). Bibliometrics and systematic reviews: A comparison between the Proknow-C and the Methodi Ordinatio. *Journal of Informetrics*, 14(3), 101043.
18. Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group. (2010). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *International Journal of Surgery*, 8(5), 336–341. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2010.02.007>
19. Tay, H. L. (2016). Lean improvement practices: Lessons from healthcare service delivery chains. *IFAC-PapersOnLine*, 49(12), 1158–1163. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.07.660>

20. Russell, K. W., Mone, M. C., Sweeney, R. B., Chung, J. Y., Robinson, C. C., & Scaife, E. R. (2014). Optimal utilization of a breast care advanced practice clinician. *The American Journal of Surgery*, 208(6), 1054–1059. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2014.09.007>
21. Vegting, I. L., van Beneden, M., Kramer, M. H., Thijs, A., Kostense, P. J., & Nanayakkara, P. W. (2012). How to save costs by reducing unnecessary testing: Lean thinking in clinical practice. *European Journal of Internal Medicine*, 23(1), 70–75. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2011.07.003>
22. Merguerian, P. A., et al. (2015). Optimizing value utilizing Toyota Kata methodology in a multidisciplinary clinic. *Journal of Pediatric Urology*, 11(4), 228.e1–228.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2015.05.010>
23. Drei, S. M., & Ignácio, P. S. de A. (2022). Lean Healthcare applied systematically in the accommodation of medical clinic's beds in a medium-sized hospital. *IFAC-PapersOnLine*, 55(10), 910–915. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.09.418>
24. Al-Zain, Y., Al-Ali, H., Jamal, D., & El-Khalil, R. (2019). Implementing Lean Six Sigma in a Kuwaiti private hospital. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 32(2), 431–446. <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-04-2018-0099>
25. Rosa, A., Giuliani, F., Marolla, G., & Radaelli, G. (2023). Lean Six Sigma to reduce the acute myocardial infarction mortality rate: A single center study. *The TQM Journal*, 35(9), 25–41. <https://doi.org/10.1108/TQM-03-2022-0082>
26. Sales, M., & de Castro, R. (2021). Value-based lean implementation in a surgical unit: The impact of the methodology. *The TQM Journal*. <https://doi.org/10.1108/TQM-10-2020-0249>
27. Heijink, A., van den Heuvel, J., & Schoonhoven, M. (2021). Increasing efficiency in healthcare: A showcase in an orthopedic outpatient clinic. *International Journal of Lean Six Sigma*. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-01-2021-0017>
28. Kanabar, B., Rafiq, M., Alwan, A., & Musa, A. (2024). The impact and challenges of the implementation of 5S methodology in healthcare settings: A systematic review. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.64634>
29. Lee, P., Fitzsimons, J., Majeed, A., & Sketris, I. (2019). Using lean thinking to improve hypertension in a community health centre: A quality improvement report. *BMJ Open Quality*, 8(1), e000373. <https://doi.org/10.1136/bmjoq-2018-000373>
30. Kanamori, S., Shibamura, A., Jimba, M. (2015). Implementation of 5S management method for lean healthcare at a health center in Senegal: A qualitative study of staff perception. *Global Health Action*, 8(1), 27256. <https://doi.org/10.3402/gha.v8.27256>
31. Davis, A. S., Aref, A., Holt, M., & Lee, B. W. (2015). Utilization of portable radios to improve ophthalmology clinic efficiency in an academic setting. *Journal of Medical Systems*, 40(3). <https://doi.org/10.1007/s10916-015-0417-x>

32. Sabry, A. (2014). Factors critical to the success of Six-Sigma quality program and their influence on performance indicators in some of Lebanese hospitals. *Arab Economic and Business Journal*, 9(2), 93–114. <https://doi.org/10.1016/j.aebj.2014.07.001>
33. Mehdi, I., & Al Bahrani, B. (2017). Are we prepared to implement a Lean philosophy within cancer-care service in Oman? *Saudi Medical Journal*, 38(7), 691–698. <https://doi.org/10.15537/smj.2017.7.17712>
34. Antoniadou, M. (2024). Integrating Lean Management and Circular Economy for sustainable dentistry. *Sustainability*, 16(22), 10047. <https://doi.org/10.3390/su162210047>
35. Smith, C., Wood, S., & Beauvais, B. (2011). Thinking lean: Implementing DMAIC methods to improve efficiency within a cystic fibrosis clinic. *Journal for Healthcare Quality*, 33(2), 37–46. <https://doi.org/10.1111/j.1945-1474.2010.00130.x>