

Scoping Review

Transformação na Enfermagem com Lean Six Sigma: Um Caminho Baseado na Evidência

Transforming Nursing through Lean Six Sigma: An Evidence- Based Approach

Lopes Laura ¹, Ribeiro Helena Pinheiro ¹, Ribeiro Helena ¹, Alves Catarina ^{2,3}

¹ Unidade Local de Saúde de Braga (ULS B), Serviço de Obstetrícia, Braga, Portugal

² ISAVE - Instituto Superior de Saúde, Amares, Portugal

³ Centro Interdisciplinar em Ciências da Saúde (CICS), ISAVE - Instituto Superior de Saúde, Amares, Portugal

Autor correspondente: Laura Lopes: laura.lps@hotmail.com

ORCID dos autores

Laura Filipa Nogueira Lopes: ORCID 0009-0006-7949-9183

Helena Maria Pinheiro Borges Ribeiro: ORCID 0009-0004-9146-6638

Helena Maria de Carvalho Ribeiro: ORCID 0009-0008-8955-8938

Catarina Magalhães Alves: ORCID 0000-0002-6306-6889

Resumo

Introdução: A crescente complexidade dos sistemas de saúde, associada à sobrecarga assistencial e ao desperdício de recursos, exige metodologias de gestão que melhorem a eficiência e a qualidade. Entre estas, o Lean System e Six Sigma (LSS) têm vindo a destacar-se na área da saúde, incluindo na gestão em enfermagem

Objetivos: Mapear as aplicações e os resultados do LSS na gestão em Enfermagem

Métodos: Recorreu-se a uma scoping review, segundo as diretrizes do Instituto Joanna Briggs, e o modelo PCC. Incluíram-se estudos publicados nos últimos cinco anos, na área de enfermagem, que respondessem à questão: De que forma as metodologias Lean System e Six Sigma têm sido aplicadas na gestão em enfermagem e que resultados têm demonstrado?

Resultados: As metodologias LSS demonstraram impacto positivo na otimização dos processos, padronização das práticas, redução de desperdícios, melhoria da segurança do utente e aumento da satisfação profissional. Contudo, identificaram-se barreiras como resistência organizacional, escassez de recursos e formação

inadequada, reforçando a importância da capacitação das equipas e da liderança em enfermagem.

Conclusão: Esta revisão permitiu compreender o contributo das metodologias LSS para a melhoria operacional e assistencial na gestão em enfermagem, evidenciando o seu potencial transformador e detetou fragilidades que justificam investigação futura.

Palavras-Chave: Enfermagem, Gestão da Qualidade Total, Lean Six Sigma, Melhoria da Qualidade, Qualidade

Abstract

Introduction: The increasing complexity of healthcare systems, combined with care overload and resource waste, requires management methodologies that enhance efficiency and quality. Among these, Lean System and Six Sigma (LSS) have gained prominence in the healthcare sector, including in nursing management.

Study Objectives: To map the applications and outcomes of Lean Six Sigma in the field of Nursing management

Methodology: A scoping review was conducted following the Joanna Briggs Institute guidelines and the PCC framework. Studies published in the last five years, within the field of nursing, were included, provided they addressed the question: In what ways have Lean System and Six Sigma methodologies been applied in nursing management, and what outcomes have they demonstrated?

Results: The LSS methodologies demonstrated a positive impact on process optimisation, standardisation of practices, waste reduction, improvement of patient safety, and increased professional satisfaction. However, barriers such as organisational resistance, resource shortages, and inadequate training were identified, reinforcing the importance of team capacity-building and nursing leadership.

Conclusion: This review made it possible to understand the contribution of LSS methodologies to operational and care improvement in nursing management, highlighting their transformative potential and identifying weaknesses that justify further research.

Keywords: Nursing, Total Quality Management, Lean Six Sigma, Quality Improvement, Healthcare Quality

Introdução

A gestão em saúde enfrenta desafios significativos, marcados pela pressão crescente para melhorar, em simultâneo, a qualidade e a sustentabilidade. Estas exigências resultam de múltiplos fatores, como a escassez de profissionais, as limitações orçamentais, a procura por melhores resultados clínicos e organizacionais e a variabilidade crescente dos processos assistenciais associada ao envelhecimento populacional e às expectativas ampliadas dos utentes (Brancalion et al., 2023; Keown et al., 2024). Este cenário é agravado por fluxos de trabalho pouco eficientes, sobrecarga das unidades e utilização inadequada dos recursos, refletindo-se em atrasos nos cuidados, sobrelotação, diminuição da segurança dos doentes e insatisfação dos profissionais (Zepeda-Lugo et al., 2020).

Neste sentido, o setor da saúde tem-se esforçado na construção de sistemas mais sustentáveis, capazes de assegurar a eficiência organizacional, a segurança dos cuidados e a satisfação dos utentes e profissionais, sem comprometer a qualidade assistencial.

Na Enfermagem, a gestão de operações assume um papel central na melhoria contínua da qualidade dos cuidados, na eficiência dos serviços prestados e na resposta às exigências dos sistemas de saúde contemporâneos (Brancaion et al., 2023). Perante o aumento da procura e da complexidade organizacional, os líderes em enfermagem são desafiados a adotar abordagens sistemáticas e baseadas em evidência que promovam a excelência operacional (Ahmed et al., 2023).

Neste enquadramento, duas metodologias de gestão de operações- *Lean System* e *Six Sigma*-, apesar das suas raízes industriais, têm sido progressivamente adotadas na área da saúde, como metodologias de melhoria contínua, procurando responder aos desafios enfrentados pelos gestores. O *Lean System*, derivado do *Toyota Production System*, centra-se na eliminação sistemática de desperdícios e na melhoria do fluxo de pessoas, informações ou bens nos processos organizacionais (Alzahrani, 2021; Fernandes et al., 2024; Keown et al., 2024; O'Mahony et al., 2021; Rollinson et al., 2021). Atua na eliminação de atividades que não acrescentam valor, com o objetivo de aumentar a eficiência dos processos e otimizar a utilização dos recursos (Barros et al., 2021; Brancaion et al., 2023; O'Mahony et al., 2021; Zepeda-Lugo et al., 2020). A sua adaptação ao setor da saúde não se limita à aplicação de ferramentas operacionais, mas implica uma transformação cultural orientada para a eficiência e para a segurança do doente (Alzahrani, 2021).

Por sua vez, a metodologia *Six Sigma* tem como estratégia o controlo da variabilidade, a redução dos erros e o controlo rigoroso da qualidade dos processos (McDermott et al., 2022; O'Mahony et al., 2021), permitindo identificar causas de ineficiência e implementar soluções sustentadas, particularmente em domínios críticos como a comunicação clínica e a segurança do doente (Carsten et al., 2023). É operacionalizada, predominantemente, através do modelo DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar), focada na resolução de problemas com base na análise de dados e na melhoria contínua dos processos assistenciais. Contribui, deste modo, para a redução de eventos adversos e infeções hospitalares, a uniformização de práticas clínicas e o controlo rigoroso dos processos, promovendo melhores resultados clínicos (Antony et al., 2021)

Quando aplicadas de forma integrada e estratégica, estas abordagens potenciam uma cultura organizacional centrada na qualidade e na segurança dos cuidados prestados (Rathi et al., 2021).

Na Enfermagem, os modelos *Lean System* e *Six Sigma* emergem como metodologias potencialmente relevantes, pois a sua adoção pode traduzir-se em ganhos ao nível da organização, da padronização e da melhoria de fluxos assistenciais (Brancaion et al., 2023; O'Mahony et al., 2021). A sua aplicação permite reduzir tarefas administrativas, reorganizar fluxos logísticos e libertar tempo de enfermagem para cuidados diretos centrados no utente, com base na participação ativa das equipas de saúde (Egan et al., 2021; O'Mahony et al., 2021). Para os gestores de enfermagem, estas metodologias constituem instrumentos importantes no planeamento, monitorização e avaliação dos serviços, permitindo decisões mais informadas e orientadas para resultados concretos e sustentáveis (Ahmed et al., 2023).

A integração de ambas, também designada *Lean Six Sigma* (LSS), tem demonstrado melhorias significativas ao nível dos doentes, dos profissionais e das organizações (Teeling et al., 2021) promovendo a otimização dos recursos, a melhoria dos fluxos de trabalho e o reforço da cultura organizacional, focada na qualidade. O trabalho colaborativo e o envolvimento dos profissionais constituem aspetos críticos para o sucesso destas iniciativas (Koeijer et al., 2022).

Apesar do crescente interesse, a integração efetiva destas metodologias nos contextos específicos da Enfermagem permanece pouco consolidada e necessita de uma análise crítica mais aprofundada. A literatura científica relativa à sua aplicação no âmbito da gestão em enfermagem é escassa, o que dificulta a identificação clara das melhores práticas, dos principais desafios e dos impactos específicos decorrentes da sua aplicação (Zimmermann et al., 2020).

A evidência produzida até à data demonstra que, embora promissora, a transposição destas ferramentas para a área da saúde exige uma adequação metodológica e cultural, uma vez que os cuidados prestados envolvem a vida e o bem-estar do utente, ultrapassando os simples critérios de produtividade. Assim, embora estas sejam amplamente reconhecidas pela sua capacidade de melhorar processos e reduzir desperdícios, a sua aplicação ao setor da saúde revela-se particularmente desafiante. Esta dificuldade decorre da necessidade de alinhar objetivos operacionais com práticas humanizadas e centradas na pessoa (Barros et al., 2021; Teeling et al., 2021).

A eficácia destas metodologias depende de uma liderança envolvida e capacitada, capaz de fomentar uma cultura organizacional orientada para a melhoria contínua e de criar condições que facilitem o compromisso das equipas com a mudança e a aprendizagem (Alzahrani, 2021; Keown et al., 2024; O'Mahony et al., 2021; Rollinson et al., 2021). Exigem também mudanças estruturais e culturais que garantam o alinhamento estratégico e a monitorização rigorosa do desempenho (Brancaion et al., 2023).

Neste contexto, a realização de uma *scoping review* revela-se uma abordagem metodológica pertinente, permitindo mapear e sintetizar o corpo de evidência disponível sobre este tema, bem como explorar a sua potencial integração nas práticas de gestão em enfermagem. Através desta análise pretende-se mapear a aplicação das metodologias LSS na Enfermagem, identificando contextos de utilização, objetivos e resultados, para apoiar a decisão dos gestores com base em evidência e identificar lacunas para investigação futura.

Adicionalmente, considera-se que esta revisão poderá fornecer um contributo relevante para o conhecimento da gestão em enfermagem, apoiando a transformação dos serviços de saúde, numa lógica de qualidade, eficiência e valorização do papel dos profissionais, baseada em metodologias já amplamente validadas em outras áreas de gestão. Ao conhecer o nível atual de evidência científica relativamente à aplicação destas metodologias, será possível fundamentar a tomada de decisões estratégicas, formular políticas organizacionais e desenvolver futuras investigações nas áreas da liderança e da melhoria contínua dos cuidados de saúde.

Metodologia

Tipo de Estudo e Abordagem Metodológica

Este estudo corresponde a uma *scoping review*, elaborada de acordo com as orientações metodológicas do Instituto Joanna Briggs (JBI) e conduzida em conformidade com a PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR). Esta abordagem permite mapear de forma abrangente a evidência disponível sobre um tema emergente na área da saúde.

Pretende-se assim analisar de que forma as metodologias Lean System e Six Sigma têm sido aplicadas na gestão em enfermagem e que resultados têm demonstrado. Neste sentido, para facilitar e sintetizar os estudos selecionados, foram incluídas tabelas para descrever a origem geográfica e sintetizar os resultados dos artigos selecionados.

Os objetivos do estudo são:

- identificar as áreas de atuação onde as metodologias *Lean System* e/ ou *Six Sigma* têm sido aplicadas na Enfermagem;
- explorar os objetivos e os resultados obtidos pela implementação destas metodologias na área da gestão de Enfermagem;
- apoiar a tomada de decisão dos gestores em Enfermagem, baseada na evidência estruturada;
- identificar lacunas no conhecimento e áreas prioritárias para futuras investigações.

A pergunta PCC (P- Profissionais/ Serviços de enfermagem; P- Aplicação das metodologias *Lean System* e *Six Sigma*; C- Prática da gestão em enfermagem, no contexto de unidades de saúde) é: “*De que forma as metodologias Lean System e Six Sigma têm sido aplicadas na gestão em enfermagem e que resultados têm demonstrado?*”

Estratégia de Pesquisa

A pesquisa foi efetuada nas bases de dados *PubMed* e *EBSCO*, utilizando descritores DeCS e MeSH, complementados por palavras-chave relacionadas com os conceitos centrais da revisão. Os descritores selecionados incluíram: Leadership, Nursing, Total Quality Management (*Lean*; *Six Sigma*), Healthcare Quality e Quality Improvement. Para aumentar a sensibilidade da pesquisa, estes termos foram combinados com operadores booleanos, originando a seguinte equação de pesquisa aplicada nas bases de dados: (“Nursing Leadership” OR “Nursing Management” OR “Nurse Leaders” OR Nurs*) AND (“Healthcare Operations” OR “Lean” OR “Six Sigma”) AND (“Healthcare Quality” OR “Quality Improvement”). Esta estratégia permitiu identificar estudos relacionados com a aplicação das metodologias *Lean* e *Six Sigma* na gestão em enfermagem, em alinhamento com os objetivos definidos para esta scoping review.

Processo de Seleção dos Estudos (PRISMA)

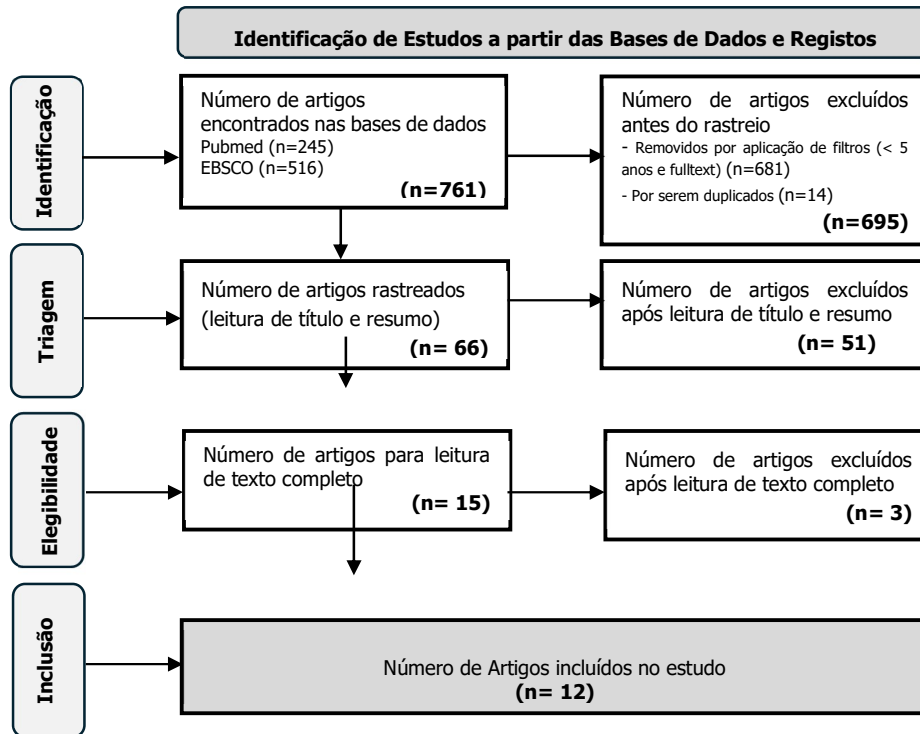
O processo de seleção seguiu o fluxograma PRISMA (Imagem 1). Na fase de identificação, foram obtidos 761 artigos a partir das bases de dados, tendo sido excluídos 695 (681 por aplicação de filtros e 14 por duplicação). Na triagem, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos dos 66 artigos restantes, dos quais foram excluídos 51 por não se adequarem ao tema. Na fase da elegibilidade, 15 artigos foram lidos integralmente, sendo incluídos 12 na análise final por cumprirem os critérios definidos. As diferentes fases deste processo foram realizadas de forma independente, por cada uma das autoras desta revisão, com o apoio do software Rayyan. Quando a opinião divergiu, foi realizada uma discussão entre as revisoras, até se alcançar consenso.

Crítérios de Inclusão e Exclusão

De forma a assegurar a relevância e qualidade científica dos artigos, foram incluídos artigos publicados nos últimos cinco anos, garantindo a atualidade da evidência científica; publicações feitas em língua portuguesa e inglesa; investigação focada na aplicabilidade e impacto das metodologias *Lean System* e/ ou *Six Sigma* na melhoria da qualidade dos cuidados e gestão de processos em Enfermagem; e artigos disponíveis em texto completo. Foram excluídos estudos de opinião ou sem metodologia científica clara, artigos que focam a aplicação das metodologias

Lean System e/ ou *Six Sigma* sem ligação direta à enfermagem e estudos duplicados em diferentes bases de dados. O processo de identificação e seleção dos estudos encontra-se documentado no fluxograma PRISMA que se segue:

IMAGEM 1: FLUXOGRAMA PRISMA DO PROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO, TRIAGEM, ELEGIBILIDADE E INCLUSÃO DOS ESTUDOS



Análise e Síntese dos Dados

Os artigos incluídos foram analisados através de uma leitura integral crítica e reflexiva. Para facilitar a análise temática, foram realizadas tabelas comparativas de extração de dados com os principais elementos de cada artigo (ano de publicação, autores, título, metodologia utilizada e objetivos). Os resultados foram analisados de forma descritiva e comparativa, identificando padrões e tendências comuns entre os estudos, bem como lacunas na literatura. Este processo de identificação, seleção e análise dos artigos decorreu entre os meses de março e maio de 2025.

A diversidade metodológica e os contextos distintos dos estudos analisados permitiram uma compreensão alargada dos impactos operacionais, organizacionais, clínicos e humanos das intervenções baseadas em LSS. Neste estudo foram analisadas quatro revisões de literatura, três projetos de melhoria de qualidade, dois estudos qualitativos, um estudo quantitativo, um estudo de caso e um estudo piloto, todos centrados na aplicação de ferramentas LSS na área da saúde (Tabela 1).

TABELA 1: CARACTERIZAÇÃO DOS ARTIGOS ANALISADOS

Ano	Autores	Título (EN)	Metodologia	Objetivos Principais
2020	Zepeda-Lugo, C. Tlapa D. Baez-Lopez, Y. Limon-Romero, J. Ontiveros, S. Perez-Sanchez, A. Tortorella, G.	Assessing the Impact of Lean Healthcare on Inpatient Care: A Systematic Review	Revisão sistemática de literatura incluindo 39 estudos com análise de impacto do Lean Healthcare no internamento hospitalar	Avaliar os efeitos das intervenções Lean no fluxo de pacientes, eficiência, tempo de internamento e satisfação em contextos de internamento hospitalar
2021	Barros, L. Bassi, L. Caldas, L. Sarantopoulos, A. Zeferino, E. Minatogawa, V. Gasparino, R.	Lean Healthcare Tools for Processes Evaluation: An Integrative Review	Revisão integrativa da literatura com análise de 33 artigos sobre ferramentas Lean em saúde	Identificar as ferramentas Lean Six Sigma mais utilizadas na avaliação de processos e os resultados obtidos nos serviços de saúde
2021	Egan, P. Pierce, A. Flynn, A. Teeling, S. Ward, M. McNamara, M.	Releasing Operating Room Nursing Time to Care through the Reduction of Surgical Case Preparation Time: A Lean Six Sigma Pilot Study	Estudo piloto com metodologia Lean Six Sigma (LSS), aplicando a abordagem DMAIC no bloco operatório de um hospital privado em Dublin	Libertar tempo de enfermagem para cuidar, através da redução do tempo, melhorando a eficiência e reduzindo o desperdício.
2021	Obaid, L. Baker, A. Husain, J. Cabania, G. Roque, S.	Using lean Management approach in improving clinical team leader handover process: nursing services	Projeto de melhoria da qualidade, baseado em ciclos PDSA, value stream mapping, gemba walk e ferramentas Lean	Avaliar a eficácia da metodologia Lean na otimização do processo de passagem de turno entre líderes de equipa de enfermagem
2021	O'Mahony, L. McCarthy, K. O'Donoghue J. Teeling, S.	Using Lean Six Sigma to Redesign the Supply Chain to the Operating Room Department of a Private Hospital to Reduce Associated Costs and Release Nursing Time to Care	Estudo de caso num hospital da Irlanda, com aplicação prática do ciclo DMAIC com recolha e análise de dados quantitativos e qualitativos	Aplicar a metodologia Lean Six Sigma (LSS) para redesenhar a cadeia de abastecimento do bloco operatório, de forma a reduzir custos associados ao stock, diminuir desperdícios e libertar tempo da equipa de enfermagem para cuidados diretos ao doente.

	Ward, M. McNamara, M.			
2021	Rathi, R. Vakharia, A. Shadab, M.	Lean six sigma in the healthcare sector: A systematic	Revisão sistemática da literatura com base em 80 estudos publicados entre 2005 e 2021 sobre LSS em saúde	Analisar os estudos existentes sobre a aplicação de Lean Six Sigma na área da saúde, especialmente em países em desenvolvimento
2021	Rollinson, T. Furnival, J. Goldberg, S. Houdhury, A.	Learning from Lean: a quality improvement project using a Lean-based improvement approach to improve discharge for patients with frailty in an acute care hospital	Projeto de melhoria da qualidade, baseado numa abordagem Lean adaptada ao contexto hospitalar	Melhorar o processo de alta hospitalar de doentes utilizando uma abordagem Lean
2021	Suman, G. Prajapati, D.	Utilization of Lean & Six Sigma quality initiatives in Indian healthcare sector	Estudo quantitativo descritivo, baseado inquéritos a 454 hospitais	Investigar a utilização de iniciativas Lean e Six Sigma no setor hospitalar, as barreiras à sua implementação e sua contribuição para a melhoria da qualidade
2021	Teeling, S. Dewing, J. Baldie, D.	A Realist Inquiry to Identify the Contribution of Lean Six Sigma to Person-Centred Care and Cultures	Estudo qualitativo de investigação realista (realist inquiry)	Identificar e compreender o contributo do Lean Six Sigma (LSS) para os cuidados e culturas centrados na pessoa
2023	Brancaion, F. Souza, L. Simone, B. Lima, A.	Lean methodology: contributions to improving work processes in health and nursing	Revisão integrativa da literatura	Investigar as contribuições da aplicação da metodologia Lean para a melhoria dos processos de trabalho em saúde e enfermagem e a sua repercussão nos aspetos financeiros associados.
2023	Carsten, B. Bhandari, B. Fortney, B. Wilmes, D. Nelson, C. Brien, A. Walth, R. Anil, G.	Quality improvement initiative to improve communication domains of patient satisfaction in a regional community hospital with Six Sigma methodology	Projeto de melhoria da qualidade com uso da metodologia Six Sigma (DMAIC), conduzido por equipa multidisciplinar em ambiente hospitalar	Melhorar a comunicação entre profissionais de saúde e doentes, aumentando a satisfação dos doentes
2024	Sijm-Eeken, M. Greif A. Peute, L. Jaspers, M.	Implementation of Green Lean Six Sigma in Dutch Healthcare: A Qualitative Study of Healthcare Professionals' Experiences	Estudo qualitativo e exploratório, centrado nas experiências de profissionais de saúde neerlandeses com a aplicação da metodologia Green Lean Six Sigma (GLSS)	Explorar as experiências e perspectivas dos profissionais de saúde; identificar barreiras à implementação; avaliar a utilidade e eficácia percebida das ferramentas e conceitos GLSS

Resultados

Na revisão integrativa da literatura realizada por Barros et al. (2021), observaram-se melhorias significativas em indicadores clínicos e de produtividade, destacando-se a: diminuição da carga de trabalho; redução do tempo de espera e internamento; diminuição de custos e desperdícios; melhoria da segurança dos cuidados; e melhoria da comunicação profissional-doente. O estudo evidenciou o papel da liderança como elemento facilitador e integrador da equipa nos processos de mudança, e como impulsionador de uma cultura organizacional direcionada para a melhoria contínua.

Brancalion et al. (2023) realizaram uma revisão integrativa que evidenciou benefícios amplos da metodologia Lean em saúde, nomeadamente a padronização de processos, a gestão participativa, o aumento da eficiência e da produtividade, bem como a redução de tempos de espera e desperdícios. Estes ganhos contribuíram para maior segurança e qualidade dos cuidados, melhor gestão de recursos e maior satisfação profissional, destacando ainda o papel ativo da enfermagem na liderança da melhoria contínua e na transformação organizacional.

O estudo de Carsten et al. (2023), um projeto de melhoria da qualidade baseado em ferramentas Six Sigma, foi desenvolvido num hospital comunitário do Minnesota para otimizar a comunicação entre profissionais e utentes. Os resultados apontaram para uma melhoria da comunicação, aumento da satisfação da equipa e doentes e maior qualidade no planeamento da alta, com impacto positivo na segurança do doente. O estudo evidenciou o valor da inclusão ativa da enfermagem em práticas colaborativas estruturadas.

Egan et al. (2021) realizaram um estudo piloto num bloco operatório em Dublin, aplicando metodologias LSS. As intervenções permitiram reduzir o tempo dedicado a tarefas não clínicas, aumentando o tempo para cuidados diretos, com melhorias na satisfação dos profissionais, diminuição de custos e redução de desperdícios. O estudo indicou o potencial do LSS para reorganizar fluxos de trabalho e padronizar processos, promovendo cuidados mais seguros e eficientes. Os autores destacam ainda o papel da formação e do envolvimento dos stakeholders para a sustentabilidade das melhorias.

Obaid et al. (2021) implementaram um projeto de melhoria da qualidade, baseado em metodologias Lean, aplicadas ao processo de passagem de turno de enfermagem, num centro de reabilitação em Riade. Observaram-se melhorias relevantes na eficiência, padronização do processo, comunicação mais eficaz e redução do tempo extra de trabalho para os enfermeiros, libertando-os para o cuidado direto ao doente, contribuindo para maior satisfação e menor fadiga dos profissionais.

O'Mahony et al. (2021) desenvolveram um estudo de caso num hospital da Irlanda, com aplicação prática do ciclo DMAIC, analisando a sua implementação na gestão de stocks do bloco operatório. As melhorias incluíram redução no tempo gasto em tarefas não clínicas, diminuição dos custos em stock- pela redução do consumo e do desperdício, com base em princípios Lean. A participação ativa dos enfermeiros em todas as fases do projeto reforçou a sua liderança e envolvimento, com impacto direto na segurança dos cuidados e na eficiência logística. O estudo salientou a importância do trabalho colaborativo das partes interessadas, para garantir o sucesso das medidas implementadas.

Rathi et al. (2021) realizaram uma revisão sistemática da literatura, com o objetivo de analisar a aplicação de LSS no setor da saúde, com foco na melhoria da eficiência operacional e da

qualidade dos cuidados. Evidenciou-se que estas permitem otimizar processos, reduzir desperdícios e melhorar a segurança e qualidade dos cuidados. A revisão realça a importância da formação em LSS, da liderança em enfermagem e do envolvimento das equipas como fatores críticos para a sustentabilidade das melhorias implementadas.

Rollinson et al. (2021) conduziram um projeto de melhoria da qualidade centrado na melhoria do processo da alta hospitalar, num hospital no Reino Unido. Demonstraram que, uma abordagem baseada no Lean, pode ser utilizada com sucesso para melhorar o processo de alta hospitalar, com redução do tempo de internamento. Destacam a importância de envolver todos os membros da equipa multidisciplinar, para garantir a eficácia e a sustentabilidade da melhoria.

Suman e Prajapati (2021) avaliaram as diferentes iniciativas de qualidade em prática no setor de saúde indiano, através da aplicação de questionários. Confirmaram o contributo relevante das metodologias LSS na melhoria da qualidade, eficiência e desempenho operacional. Verificaram que estas metodologias permitiram a melhoria da qualidade do serviço prestado, a satisfação dos utentes e a produtividade, reduzindo erros, complicações e variações.

Sijm-Eeken et al. (2024) investigaram a aplicação do Green Lean Six Sigma (GLSS) em organizações de saúde neerlandesas, avaliando o seu impacto na sustentabilidade ambiental e na eficiência. Os resultados indicam benefícios como a redução de custos, tempos de espera, carga de trabalho e erros. Foram igualmente identificadas barreiras, nomeadamente falta de tempo, inexperiência dos profissionais e insuficiente suporte das equipas e da liderança.

Teeling et al. (2021) procuraram identificar e compreender o contributo das metodologias LSS para melhoria dos cuidados centrados na pessoa. Os resultados incluíram o aumento da satisfação profissional, mais tempo disponível para cuidar e cuidados mais direcionados para a pessoa. Os profissionais sentiram-se valorizados e respeitados pelas suas organizações, envolvidos ativamente na liderança da melhoria e consideraram a formação em LSS como uma oportunidade de desenvolvimento profissional. Concluíram que estas se alinham com os princípios dos cuidados centrados na pessoa, promovendo culturas de melhoria contínua e maior coesão nas equipas.

Zepeda-Lugo et al. (2020) realizaram uma revisão sistemática onde avaliaram o impacto da implementação da metodologia Lean Healthcare em internamentos hospitalares. Os resultados revelaram melhorias significativas em múltiplos indicadores de desempenho assistencial, nomeadamente a redução do tempo de internamento, o início pontual das cirurgias e o aumento da satisfação de profissionais e utentes, sem incremento das taxas de readmissão. Observou-se igualmente maior eficiência na utilização de recursos, com redução de custos e melhoria da qualidade dos cuidados.

A maioria dos estudos incluídos nesta scoping review aborda as metodologias LSS de forma direta, através da sua aplicação prática em diferentes contextos de saúde (Egan et al., 2021; Obaid et al., 2021; O'Mahony et al., 2021; Carsten et al., 2023), ou de forma indireta, analisando o impacto da sua implementação. Neste último grupo, as revisões de literatura de Zepeda-Lugo et al. (2020), Barros et al. (2021), Rathi et al. (2021) e Brancalion et al. (2023) oferecem uma síntese crítica dos efeitos e benefícios do LSS nos serviços de saúde.

A análise dos estudos permitiu identificar um conjunto diversificado de ferramentas Lean, Six Sigma e Lean Six Sigma aplicadas em diferentes contextos (Tabela 2).

TABELA 2: FERRAMENTAS LEAN, SIX SIGMA E LEAN SIX SIGMA IDENTIFICADAS NOS ESTUDOS ANALISADOS

Metodologia	Origem	Descrição	Aplicabilidade na Saúde	Autores
DMAIC	Six	Metodologia composta por 5 fases: Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar.	Utilizada na resolução de problemas complexos em serviços de saúde (ex.: redução de tempos de espera, diminuição de erros na administração de medicação), através de decisões baseadas em dados, promovendo ganhos em qualidade, eficiência e segurança.	Zepeda-Lugo et al. (2020)
	Sigma	Visa identificar problemas, analisar causas, implementar soluções e sustentar os ganhos obtidos.		Barros et al. (2021) Egan et al. (2021) O'Mahony et al. (2021) Rathi et al. (2021) Carsten et al. (2023) Sijm-Eeken et al. (2024)
Kaizen	Lean	Filosofia de melhoria contínua que promove mudanças incrementais, sistemáticas e sustentadas, com envolvimento de todos os níveis da organização. O termo japonês "Kaizen" significa literalmente "mudar para melhor".	Estimula a participação ativa das equipas na identificação e resolução de problemas nos serviços de saúde, promovendo a melhoria constante da qualidade dos cuidados, da segurança do doente e da eficiência operacional.	Zepeda-Lugo et al. (2020) Rathi et al. (2021) Suman e Prajapati (2021) Teeling et al. (2021)
5S	Lean	Organização e padronização do ambiente de trabalho baseada em 5 princípios japoneses: Seiri (Selecionar), Seiton (Organizar), Seisō (Limpar), Seiketsu (Padronizar) e Shitsuke (Disciplinar). Visa promover ambientes limpos, organizados e seguros, eliminando desperdícios e melhorando a produtividade.	Aplicado em serviços clínicos e administrativos para melhorar a organização de materiais, equipamentos e documentos, reduzir erros, aumentar a segurança do doente e facilitar o trabalho em equipa. Contribui para ambientes mais funcionais e profissionais.	Zepeda-Lugo et al. (2020) Barros et al. (2021) Egan et al. (2021) O'Mahony et al. (2021) Sijm-Eeken et al. (2024)
Value Stream Mapping (VSM)	Lean	Ferramenta visual utilizada para mapear todas as etapas de um processo, desde o início até à entrega ao cliente, identificando atividades que acrescentam ou não valor. Permite analisar o fluxo de materiais, informação e tempo, com o objetivo de otimizar o processo.	Facilita a identificação de ineficiências e desperdícios em processos clínicos e administrativos (ex.: percurso do doente na urgência, processo de alta hospitalar), promovendo decisões baseadas em dados para melhorar o tempo de resposta, a coordenação entre equipas e a experiência do utente.	Zepeda-Lugo et al. (2020) Barros et al. (2021) Egan et al. (2021) Obaid et al. (2021) Rollinson et al. (2021) Sijm-Eeken et al. (2024) Teeling et al. (2021) Brancaion et al. (2023)
		Metodologia sistemática utilizada para identificar a(s) causa(s) raiz de um problema ou falha, indo além dos sintomas imediatos. Envolve a recolha	Fundamental na análise de eventos adversos, incidentes clínicos ou falhas de processo, permitindo implementar ações corretivas eficazes, prevenir recorrências e melhorar a	Barros et al. (2021)

Root Cause Analysis (RCA)	Six Sigma	e análise de dados, com recurso a ferramentas como o diagrama de Ishikawa	segurança do doente e a qualidade dos cuidados.	Egan et al. (2021) O'Mahony et al. (2021) Rollinson et al. (2021) Sijm-Eeken et al. (2024)
Gemba Walks	Lean	Deslocação dos líderes ao "local real" (Gemba) onde o trabalho ocorre, com o objetivo de observar os processos, interagir com os profissionais e identificar oportunidades de melhoria.	Promove a proximidade entre liderança e equipas de saúde, facilitando a identificação de desperdícios, o reforço da cultura de melhoria contínua e o alinhamento entre a gestão e a prática clínica	Egan et al. (2021) Obaid et al. (2021) O'Mahony et al. (2021) Teeling et al. (2021)
Voice of the Customer (VOC)	Six Sigma	Processo sistemático de recolha e análise da voz dos clientes, com o objetivo de identificar necessidades, expectativas e requisitos críticos para a qualidade (CTQs – <i>Critical to Quality</i>)	Alinhar os serviços de saúde com as reais necessidades dos utentes e profissionais, contribuindo para o aumento da satisfação, eficiência e qualidade dos cuidados prestados.	Egan et al. (2021) Obaid et al. (2021) O'Mahony et al. (2021) Sijm-Eeken et al. (2024)
TIMWOODS Ou DOWNTIME	Lean	Ajuda a reconhecer atividades que não acrescentam valor ao cliente, identificando os 8 tipos de desperdício nos processos organizacionais: transporte, inventário, movimento, espera, sobreprodução, sobreprocessamento, defeitos e subutilização de talentos.	Permite analisar processos clínicos e administrativos, eliminando desperdícios e aumentando a eficiência dos serviços de saúde, com impacto direto na qualidade, segurança e satisfação dos utentes e profissionais.	Egan et al. (2021) Obaid et al. (2021) Sijm-Eeken et al. (2024)
SIPOC	Six Sigma	Ferramenta de mapeamento de processos que identifica os elementos-chave: suppliers (fornecedores), inputs (entradas), process (processo), outputs (saídas) e customers (clientes). Utilizada no início de projetos para clarificar o escopo e os limites do processo a melhorar.	Permite representar de forma clara os processos de cuidados ou administrativos (ex.: admissão hospitalar, circuito do medicamento), promovendo o alinhamento entre equipas, a identificação de pontos críticos e a definição de responsabilidades	Barros et al. (2021) O'Mahony et al. (2021) Sijm-Eeken et al. (2024)
PDSA	Lean	Ciclo composto por quatro fases: Plan (Planear), Do (Executar), Study (Estudar) e Act (Agir). Utilizado para testar, avaliar e ajustar mudanças em pequena escala antes de uma implementação mais alargada.	Permite testar intervenções em contextos clínicos (ex.: introdução de um novo protocolo de cuidados, reorganização de turnos), avaliar os resultados e ajustar as ações, promovendo melhorias sustentadas na qualidade, segurança e eficiência dos serviços de saúde.	Obaid et al. (2021) Rollinson et al. (2021)

Discussão

A análise crítica dos estudos incluídos nesta *scoping review* permitiu identificar padrões de aplicação, benefícios e barreiras associadas à utilização das metodologias LSS no contexto da gestão em enfermagem. Os resultados organizam-se em 5 categorias principais, refletindo os impactos observados em diversas dimensões organizacionais e clínicas. Esta categorização permite uma análise integrativa dos achados e a articulação com a literatura científica existente.

Otimização dos Processos e Ganhos Operacionais

Barros et al. (2021), Brancalion et al. (2023) e Egan et al. (2021) evidenciam redução de custos e ganhos financeiros significativos, associados à melhoria da eficiência operacional e ao aumento da produtividade. Estes ganhos resultam da racionalização de recursos, pela redução de custos e desperdícios (Barros et al., 2021; Brancalion et al., 2023; Egan et al., 2021; O'Mahony et al., 2021; Obaid et al., 2021; Rathi et al., 2021; Sijm-Eeken et al., 2024; Zepeda-Lugo et al., 2020); pela melhoria dos tempos de espera (Barros et al., 2021; Brancalion et al. 2023; Rollinson et al., 2021; Sijm-Eeken et al., 2024; Suman & Prajapati, 2021); e pela reorganização dos fluxos dos doentes (Barros et al., 2021).

Verifica-se também uma melhoria na padronização dos processos e das práticas assistenciais (Barros et al., 2021; Brancalion et al., 2023; Carsten et al., 2023; Egan et al., 2021; Obaid et al., 2021; O'Mahony et al., 2021; Rollinson et al., 2021; Sijm-Eeken et al., 2024; Zepeda-Lugo et al., 2020).

A otimização de recursos promove ambientes de trabalho mais organizados, com uma definição mais clara de funções, refletindo-se na redução da carga de trabalho dos enfermeiros, no aumento da produtividade e na melhoria do desempenho global das equipas (Barros et al., 2021). Estes elementos refletem-se em ambientes de trabalho mais eficientes e numa melhoria significativa da qualidade dos cuidados prestados (Egan et al., 2021; Obaid et al., 2021; O'Mahony et al., 2021).

Além disso, a eliminação de tarefas não clínicas redundantes permite aos enfermeiros dedicar mais tempo aos cuidados diretos, valorizando a sua função assistencial (Barros et al., 2021; Egan et al., 2021; O'Mahony et al., 2021; Teeling et al., 2021; Zepeda-Lugo et al., 2020).

Estes dados vão ao encontro da literatura, reforçando que a implementação do LSS contribui para a racionalização dos processos logísticos hospitalares (Ramires & Sampaio, 2021) e destaca-se como uma metodologia eficaz na promoção de ganhos operacionais e na excelência da gestão em saúde (Antony et al., 2021).

Melhoria da Qualidade e Segurança dos Cuidados

Outro eixo central dos resultados prende-se com a melhoria da qualidade e segurança dos cuidados, aspetos fortemente promovidos pelas metodologias LSS. A padronização de processos, a redução de variabilidade nas práticas assistenciais e a utilização de ferramentas como fluxogramas, indicadores e *checklists* permitem minimizar os erros clínicos e administrativos, promovendo práticas mais seguras e cuidados mais eficazes (Barros et al., 2021; Carsten et al., 2023; Egan et al., 2021; Obaid et al., 2021; Sijm-Eeken et al., 2024; Suman & Prajapati, 2021, Zepeda-Lugo et al., 2020). Os autores confirmam que estas metodologias melhoram a segurança dos cuidados, diminuem a duração dos internamentos, as taxas de re-internamento, as taxas de infeção hospitalar e a probabilidade de erros (Barros et al., 2021; Suman & Prajapati, 2021; Zepeda-Lugo et al., 2020).

A literatura analisada evidencia que a utilização do LSS promove uma cultura de análise crítica dos processos, com foco na resolução de problemas na sua origem: estas ferramentas permitiram clarificar e detalhar o problema em questão, identificar soluções e implementar medidas corretivas sustentáveis (O'Mahony et al., 2021).

Além disso, a melhoria da comunicação entre profissionais é apontada como um dos benefícios emergentes da utilização destas estratégias, favorecendo uma atuação integrada e centrada na pessoa (Barros et al., 2021; Brancalion et al., 2023; Carsten et al., 2023). A articulação entre equipas é fortalecida pela implementação de práticas sistematizadas de comunicação e coordenação entre os profissionais, promovidas no âmbito das metodologias *Lean*. Diversos estudos confirmam que existe uma melhoria da comunicação entre os profissionais e entre os profissionais-doentes (Carsten et al., 2023; Egan et al., 2021; Rollinson et al., 2021).

Estudos recentes confirmam que o LSS está associado à melhoria contínua da qualidade, segurança do doente e eficiência assistencial (Ahmed et al., 2023), recomendando o uso de ferramentas como RCA e diagramas de Ishikawa em áreas críticas dos cuidados (Ali, 2023).

Impacto nas Equipas de Enfermagem e na Liderança

A implementação das metodologias LSS em enfermagem requer uma transformação cultural que valoriza a participação ativa dos profissionais na tomada de decisão e na melhoria contínua. Esta abordagem aproxima-se da gestão participativa, com liderança e responsabilidade partilhadas, promovendo práticas baseadas no respeito, colaboração e inclusão (Teeling et al., 2021).

Estudos realçam o fortalecimento da liderança dos enfermeiros na condução de mudanças, na monitorização de indicadores e na sustentabilidade das melhorias (O'Mahony et al., 2021; Zepeda-Lugo et al., 2020). O empoderamento da liderança de enfermagem surge como fator-chave para o sucesso do LSS, exigindo competências em gestão, análise de dados e melhoria da qualidade.

Além disso, observa-se um aumento da motivação e satisfação dos profissionais, que reconhecem no LSS uma ferramenta para reduzir a carga de trabalho e uma oportunidade de intervenção ativa nos processos organizacionais (Sijm-Eeken et al., 2024; Teeling et al., 2021). Esta participação reforça o compromisso institucional, a coesão das equipas e o alinhamento com os objetivos organizacionais (Barros et al., 2021; Egan et al., 2021; Rathi et al., 2021).

As evidências indicam que o apoio da gestão de topo influencia positivamente o trabalho em equipa (Ahmed et al., 2023), sendo a liderança transformacional e pedagógica essenciais para o êxito dos projetos LSS (Ali, 2023, McDermot et al., 2022).

Cultura Organizacional e Sustentabilidade das Mudanças

A implementação eficaz do LSS exige uma transformação cultural sustentada na valorização das pessoas, na transparência, na responsabilização e na melhoria contínua. Estudos apontam para a criação de ambientes colaborativos e participativos, onde os enfermeiros são motivados a identificar oportunidades de melhoria e a liderar projetos inovadores (Barros et al., 2021; Egan et al., 2021; Teeling et al., 2021).

A construção de uma cultura institucional orientada para o valor, centrada na experiência do utente e na sustentabilidade dos recursos, requer o alinhamento entre a liderança de topo e as equipas operacionais. A formação contínua, o reconhecimento do trabalho das equipas e a existência de canais formais de comunicação revelam-se fundamentais para consolidar uma cultura *Lean* (Brancalion et al., 2023; Egan et al., 2021).

A sustentabilidade das mudanças implementadas depende da capacidade organizacional para manter mecanismos de monitorização, ajustar processos com base em evidência e adaptar intervenções aos diferentes contextos clínicos. Para tal, é essencial garantir suporte organizacional, liderança ativa e uma visão estratégica que permita integrar o LSS de forma transversal e duradoura.

Estes resultados são consistentes com Ramires & Sampaio (2021), que destacam a relevância de uma cultura orientada para a inovação, sustentada por capacitação, reconhecimento e alinhamento estratégico. Ahmed et al. (2023) e Koejer et al. (2022) reforçam que a simples aplicação do LSS não basta, sendo essencial criar um clima organizacional favorável à melhoria contínua, onde os profissionais se sintam incluídos e valorizados.

Barreiras à Implementação das Metodologias LSS

Apesar dos benefícios, a adoção das metodologias LSS em enfermagem enfrenta várias barreiras. A falta de tempo, recursos, apoio da liderança, formação específica, e a resistência à mudança surgem como obstáculos recorrentes, tal como a divergência entre os valores institucionais e os das equipas (Barros et al., 2021; Egan et al., 2021; Teeling et al., 2021).

A literatura sublinha a importância da formação especializada em LSS, não só técnica, mas também em liderança, como fator essencial para a adesão e condução eficaz dos projetos (Suman & Prajapati, 2021). O apoio à formação é apontado como mecanismo facilitador (Barros et al., 2021; Egan et al., 2021; Teeling et al., 2021).

A resistência à mudança é um dos maiores entraves, sendo necessário promover uma cultura organizacional favorável, baseada em objetivos partilhados, envolvimento da equipa e comunicação clara (Brancaion et al., 2023; Rathi et al., 2021; Teeling et al., 2021).

O envolvimento dos stakeholders e o trabalho colaborativo entre os diferentes intervenientes são apontados como fundamentais para a eficácia dos projetos LSS e a sustentabilidade das melhorias implementadas (Egan et al., 2021; O'Mahony et al., 2021; Rollinson et al., 2021). Brancaion et al. (2023) destacam a necessidade de alinhar os valores institucionais com os das equipas, integrando os princípios Lean nos objetivos organizacionais. Teeling et al. (2021) sublinham que a valorização das pessoas, associada a uma cultura de empoderamento e participação ativa, é crítica para o sucesso, defendendo uma articulação entre eficiência organizacional e cuidados humanizados.

Estas conclusões são corroboradas por Ramires & Sampaio (2021), que identificam a falta de formação em sistemas de informação e literacia digital como uma barreira persistente. Koejer et al. (2022) referem a ausência de um clima organizacional favorável como um obstáculo adicional. Ali (2023) aponta a resistência dos *stakeholders* e a fragmentação cultural como fatores que comprometem a eficácia do LSS, reforçando os achados dos estudos analisados. Ahmed et al. (2023) destacam, ainda, a resistência à mudança, a limitação de recursos e a formação insuficiente como barreiras estruturais à implementação bem-sucedida do LSS.

De forma geral, os estudos analisados revelaram resultados convergentes quanto aos benefícios e limitações das metodologias LSS, não se identificando divergências relevantes entre as evidências disponíveis.

Conclusão

A crescente complexidade dos sistemas de saúde exige abordagens de gestão inovadoras, orientadas para a eficiência, a qualidade e a sustentabilidade dos cuidados. Neste contexto, o presente estudo permitiu identificar, mapear e analisar criticamente a evidência científica disponível sobre a aplicação das metodologias LSS na gestão em enfermagem. Os dados analisados demonstram que estas metodologias têm vindo a ser progressivamente adaptadas em diversas áreas da saúde, revelando-se eficazes na melhoria da qualidade, na otimização de recursos e na promoção de ambientes de trabalho mais eficientes e colaborativos. Apesar de a maioria dos estudos não se centrarem exclusivamente na Enfermagem, os seus contributos são pertinentes para este domínio, na medida em que abordam processos e dinâmicas organizacionais que igualmente caracterizam a gestão em enfermagem, como a coordenação de cuidados, a gestão de recursos e a melhoria contínua da qualidade e segurança.

Os estudos analisados evidenciam ganhos significativos na padronização de processos, na redução de desperdícios, na melhoria da comunicação e na disponibilização de tempo para cuidados diretos. A evidência recolhida confirma que a implementação do LSS, mesmo em contextos não exclusivamente de enfermagem, contribui para a redução de erros e eventos adversos, o aumento da satisfação profissional e uma maior articulação entre equipas, promovendo uma cultura de melhoria contínua e centrada na pessoa. A liderança de enfermagem surge como elemento estruturante para o sucesso da adoção do LSS, sendo crucial para fomentar o envolvimento das equipas, assegurar formação contínua e garantir a monitorização dos resultados.

Apesar dos benefícios amplamente reconhecidos, esta revisão identificou também barreiras importantes, como a resistência à mudança, a escassez de tempo e recursos, a formação insuficiente e o fraco apoio da liderança institucional. Adicionalmente, a heterogeneidade dos contextos e metodologias limita a generalização dos resultados, reforçando a necessidade de abordagens mais direcionadas e específicas para o contexto da enfermagem. Torna-se, assim, crucial fomentar a capacitação dos enfermeiros gestores e líderes para a utilização das metodologias LSS, através de programas de formação específicos que promovam a literacia organizacional, a análise de dados e o pensamento crítico aplicado à melhoria contínua.

Reconhece-se como limitação o reduzido período disponível para a realização deste estudo, que poderá ter condicionado a abrangência da pesquisa e a seleção dos estudos incluídos, sendo este aspeto relevante na análise e interpretação dos resultados.

Para investigações futuras, sugere-se a realização de estudos em contextos específicos da gestão em enfermagem, que permitam avaliar o impacto sustentado das metodologias LSS em variáveis como a qualidade dos cuidados, a segurança do utente, o bem-estar dos profissionais e a eficiência organizacional. Adicionalmente, seria importante aprofundar o conhecimento sobre os fatores facilitadores da implementação bem-sucedida destas metodologias, incluindo estilos de liderança, envolvimento das equipas e suportes organizacional. Tais investigações poderão contribuir para fundamentar práticas de gestão mais eficazes, sustentáveis e centradas no doente, promovendo a excelência nos cuidados de saúde.

Em síntese, o LSS revela-se não apenas como uma ferramenta de gestão, mas como um catalisador estratégico para impulsionar a qualidade, a segurança e a sustentabilidade dos cuidados.

Conflito de Interesses e Financiamento

As autoras declaram não existir conflito de interesses. O presente trabalho não recebeu financiamento externo.

Responsabilidades éticas

As autoras do artigo assumem a responsabilidade pelo conteúdo do artigo, de acordo com os princípios definidos pelo Comitê Internacional dos Editores das Revistas Médicas (consultar www.icmje.org).

O presente artigo corresponde a uma scoping review; por esse motivo, não foi necessária a obtenção de um parecer por parte de uma comissão de ética.

Referências Bibliográficas

Ahmed, S., Islam, R., Ashrafi, D., Alqasmi, I., Choudhury, M., Rahman, M., & Dhar, B. (2023). Effects of lean and six sigma initiatives on continuous quality improvement of the accredited hospitals. *International Journal of Healthcare Management*, 17(4), 889–901. <https://doi.org/10.1080/20479700.2023.2255424>

Ali, M. (2023). Lean Six Sigma Body of Knowledge for Healthcare Industry Administrators: Implementation of Lessons Learned in Applied Engineering. *Journal of Technology Studies*, 48(1), 18–32. <https://doi.org/10.21061/jts.410>

Alzahrani, Z. (2021). Lean thinking: using 6S and visual management for efficient adverse event closure. *BMJ Open Quality*, 10, e0011979. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-001197>

Antony, J., Lancaster, J., McDermott, O., Bhat, S., Parida, R., & Cudney, E. (2021). An evaluation of Lean and Six Sigma methodologies in the national health service. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 40(1), 25-52. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-05-2021-0140>

Barros, L., Bassi, L., Caldas, L., Sarantopoulos, A., Zeferino, E., Minatogawa, V., & Gasparino, R. (2021). Lean Healthcare Tools for Processes Evaluation: An Integrative Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14), 7389. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147389>

Brancalion, F., Souza, L., Berger, S., & Lima, A. (2023). Lean methodology: contributions to improving work processes in health and nursing. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 77(2). <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2023-0322>

Campbell, F., Tricco, A.C., Munn, Z., Pollock, D., Saran, A., Sutton, A., White, H., & Khalil, H. (2023). Mapping reviews, scoping reviews, and evidence and gap maps (EGMs): the same but different— the “Big Picture” review family. *Systematic Reviews*, 12(45). <https://doi.org/10.1186/s13643-023-02178-5>

Carsten, B., Bhandari, P., Fortney, B., Wilmes, D., Nelson, C., Brien, A., Walth, R., & Anil, G. (2023). Quality improvement initiative to improve communication domains of patient satisfaction

in a regional community hospital with Six Sigma methodology. *BMJ Open Quality*, 12, e002306. <https://doi.org/10.1136/bmjog-2023-002306>

Egan, P., Pierce, A., Flynn, A., Teeling, S., Ward, M., & McNamara, M. (2021). Releasing Operating Room Nursing Time to Care through the Reduction of Surgical Case Preparation Time: A Lean Six Sigma Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(22), 12098. <https://doi.org/10.3390/ijerph182212098>

Fernandes, H., Silva, D., Tarifa, R., & Guirardello, E. (2024). Construção e validação de instrumento para avaliação do Lean Healthcare em instituições de saúde. *Revista Gaúcha Enfermagem*, 45 (e20230061). <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2024.20230061.pt>

Keown, A., Teeling, S., & McNamara M. (2024). The contribution of leaders' and managers' attributes, values, principles, and behaviors to the sustainable implementation of Lean in healthcare: A realist review protocol. *HRB Open Research*, 7(54). <https://doi.org/10.12688/hrbopenres.13933.1>

Koeijer, R., Strating, M., Paauwe, J., & Huijsman, R. (2022) A balanced approach involving hard and soft factors for internalizing Lean Management and Six Sigma in hospitals. *The TQM Journal*. <https://doi.org/10.1108/TQM-01-2022-0031>

McDermott, O., Antony, J., Bhat, S., Jayaraman, R., Rosa, A., Marolla, G., & Parida, R. (2022). Lean Six Sigma in Healthcare: A Systematic Literature Review on Challenges, Organizational Readiness and Critical Success Factors. *Processes*, 10(1945). <https://doi.org/10.3390/pr10101945>

Obaid, L., Baker, A., Husain, J., Cabania, G., & Roque, S. (2021). Using lean management approach in improving clinical team leader handover process: nursing services: *BMJ Open Quality*, 10: e001375. <https://doi.org/10.1136/bmjog-2021-001375>

O'Mahony, L., McCarthy, K., O'Donoghue, J., Teeling, S., Ward, M., & McNamara, M. (2021). Using Lean Six Sigma to Redesign the Supply Chain to the Operating Room Department of a Private Hospital to Reduce Associated Costs and Release Nursing Time to Care. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 11011. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111011>

Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., et al. (2021). A declaração PRISMA 2020: Uma diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. *BMJ*, 372, 1–6. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.112>

Ramires, F. & Sampaio, P. (2021). Process mining and lean six sigma: a novel approach to analyze the supply chain quality of a hospital. *International Journal of Lean Six Sigma*, 3 (13), 594-621. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-12-2020-0226>

Rathi, R., Vakharia, A., & Shadab, M. (2022). Lean six sigma in the healthcare sector: A systematic literature review. *Materials Today: Proceedings*, 50, 773–781. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.05.534>

Rollinson, T., Furnival, J., & Goldberg, S., & Choudhury, A. (2021). Learning from Lean: a quality improvement project using a Lean-based improvement approach to improve discharge for patients with frailty in an acute care hospital. *BMJ Open Quality*, 10, e001393. <https://doi.org/10.1136/bmjog-2021-001393>

Sijm-Eeken, M., Greif, A., Peute, L., & Jaspers, M. (2024). Implementation of Green Lean Six Sigma in Dutch Healthcare: A Qualitative Study of Healthcare Professionals' Experiences. *Nursing Reports*, 14, 2877–2895. <https://doi.org/10.3390/nursrep14040210>

Suman, G., & Prajapati D. (2021) Utilization of Lean & Six Sigma quality initiatives in Indian healthcare sector. *PLoS ONE*, 16(12), e0261747. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261747>

Teeling, S., Dewing, J., & Baldie, D. (2021). A Realist Inquiry to Identify the Contribution of Lean Six Sigma to Person-Centred Care and Cultures. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19), 10427. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910427>

Zepeda-Lugo, C., Tlapa D., Baez-Lopez, Y., Limon-Romero, J., Ontiveros, S., Perez-Sanchez, A., & Tortorella, G. (2020). Assessing the Impact of Lean Healthcare on Inpatient Care: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 5609. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155609>

Zimmermann, G. D. S., Siqueira, L. D., & Bohomol, E. (2020). Aplicação da metodologia Lean Seis Sigma nos cenários de assistência à saúde: revisão integrativa. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 73(Supl 5), e20190861. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0861>