

LEAN HEALTHCARE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA FOCADA NO FLUXO DE PACIENTE AMBULATÓRIAS

Éden Carlos Michelin

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná); eden.michelon@yahoo.com.br

Marcelo Gonçalves Trentin

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná); marcelo@utfpr.edu.br

Fernando José Avancini Schenatto

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná); schenatto@utfpr.edu.br

Resumo: A metodologia *Lean* teve sua origem nas industriais automotivas, com o passar do tempo sua aplicação foi expandida, sendo uma dessas vertentes de utilização na área da saúde denominada de *Lean Healthcare* (LH). O LH tem como seu objetivo otimizar os cuidados, concentrando-se na redução dos desperdícios e a maximização de valor nas atividades, para obter um fluxo mais eficiente. Portanto, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão da literatura das publicações existentes, afim de encontrar através de uma análise biométrica aplicações e as ferramentas utilizadas da metodologia *Lean Healthcare* no fluxo de pacientes ambulatoriais. Os resultados com a implementação da metodologia no setor da saúde contribuem com a redução no tempo de espera dos pacientes para seus atendimentos.

Palavras-chave: Ambulatório, *Lean Healthcare*, Fluxo de Paciente, Revisão Sistemática, Tempo de Espera

XVI CNEG _ Congresso Nacional de Excelência em Gestão
INOVARSE _ Simpósio de Inovação e Responsabilidade Social
World Symposium on Implementing the UN Sustainable Development Goals - Regional Perspectives

LEAN HEALTHCARE: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE FOCUSED ON THE FLOW OF PATIENTS OUTDOORS

Éden Carlos Michelin

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná); eden.michelon@yahoo.com.br

Marcelo Gonçalves Trentin

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná); marcelo@utfpr.edu.br

Fernando José Avancini Schenatto

UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná); schenatto@utfpr.edu.br

ABSTRACT: The Lean methodology had its origins in the automotive industry, over time its application was expanded, being one of these aspects of use in the health area called Lean Healthcare (LH). LH has as its objective to optimize care, focusing on reducing waste and maximizing value in activities, to obtain a more efficient flow. Therefore, the present study aims to carry out a literature review of existing publications, in order to find, through a biometric analysis, applications and the tools used of the Lean Healthcare methodology in the flow of outpatients. The results with the implementation of the methodology in the health sector contribute to the reduction in the waiting time of patients for their consultations.

Keywords: Outpatient, Lean Healthcare, Patient Flow, Systematic Review, Waiting Time

1. Introdução

A metodologia *Lean Manufacturing* ou produção enxuta é baseada no Sistema Toyota de Produção (STP). O termo “*Lean*” foi citado primeiramente na década de 90 por Womack, Jones e Roos no livro a máquina que mudou o mundo, para descrever o Sistema Toyota de Produção e as etapas para melhorar a eficiência e eficácia de um sistema por meio da eliminação de desperdícios.

Conforme Panwar et al. (2015), a metodologia *Lean* é benéfico para quaisquer áreas ou setor, mas para isso seja realizado deve ser cuidadosamente adaptado ao processo, a cadeia produtiva e as suas características de mercado e seus fatores.

Conforme Ohno (1988) existem sete desperdícios que devem ser suprimidos de quaisquer processos, sendo estes: tempo de espera, transporte, estoque, superprocessamento, movimentação, defeitos e excesso de produção.

Assim como, o *Lean Manufacturing* utilizado nas indústrias o setor de saúde desenvolveu a partir desta metodologia a sua, o *Lean Healthcare*. Os hospitais enfrentam desafios de aumentar a sua eficiência e reduzir seus custos, tendo que lidar com a demanda (ZEPEDA-LUGO et al., 2020).

O ministério da saúde do Brasil no ano de 1987 na terminologia básica da saúde definiu ambulatório médico como local onde se presta assistência a clientes, em regime de não internação, ou seja, serviços médicos realizados sem admissão a um hospital ou qualquer outra unidade de saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1987).

A eficiência do setor ambulatorial pode ser medida através dos indicadores de fluxo de paciente, tempo de espera e tempo de permanência. Para isso deve-se compreender a variedade de serviços oferecidos pelo ambulatório, como emergência e clínicas, exames e cirurgia ambulatorial (KING et al. 2006).

O objetivo deste artigo é realizar uma revisão da literatura das publicações existentes, afim de encontrar através de uma análise biométrica aplicações e as ferramentas utilizadas da metodologia *Lean Healthcare* no fluxo de pacientes ambulatoriais. As bases de dados utilizadas na pesquisa foram o ScienceDirect e Scopus.

Para atingir esse objetivo, este artigo está estruturado da seguinte forma: Seção 2 descreve o metodologia de pesquisa utilizada; Seção 3 apresenta a revisão da literatura e classificação; Seção 4 mostra descoberta e discussão; e seção 5 oferece as considerações finais.

2. Método

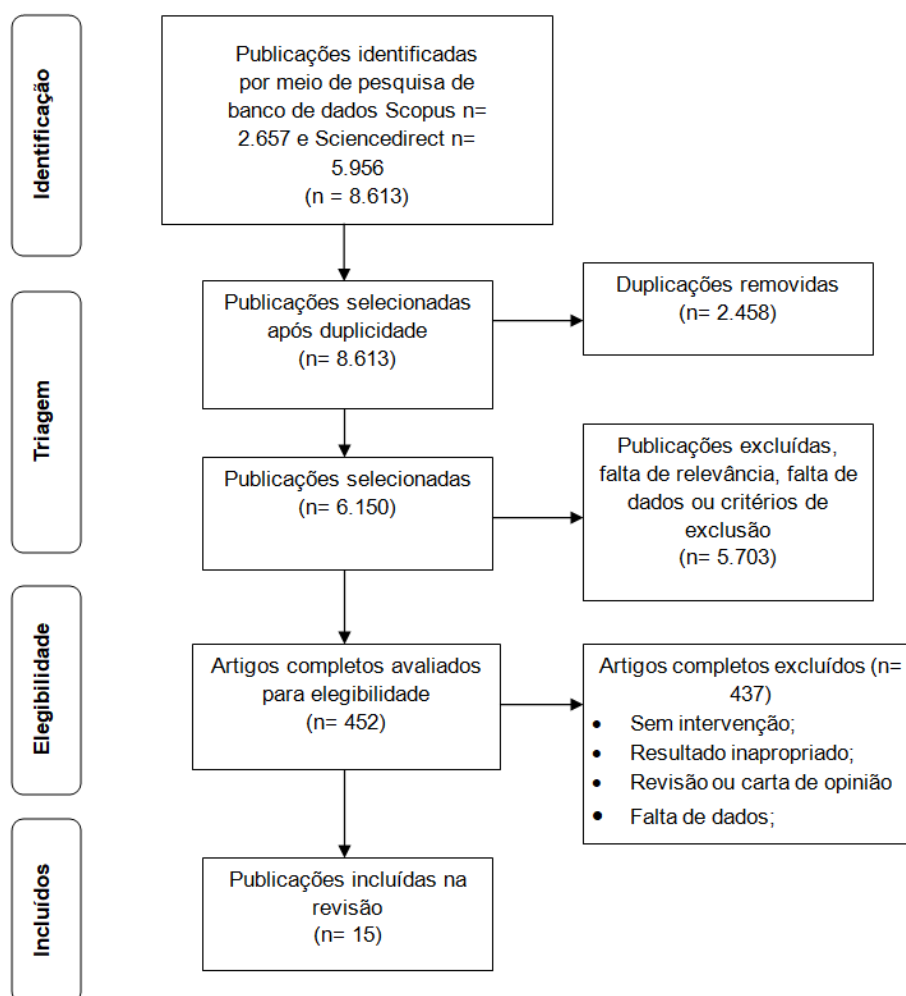
A revisão sistemática foi conduzida para proporcionar um levantamento bibliográfico estruturado, levando em consideração o método de revisão de literatura Principais Itens para Relatar Revisões sistemáticas e Metas-análise (PRISMA). O método PRISMA recomenda uma checagem e um fluxograma de quatro etapas, com o objetivo de auxiliar o autor a obter um relato de revisões sistemáticas e metas-análise. (GALVÃO, 2015)

As palavras-chaves utilizadas para a revisão sistemática da literatura (RSL) foram divididas em dois eixos: (i) *Lean Healthcare* e (ii) Ambulatório, o idioma utilizado para a pesquisa foi o inglês. Mais três palavras-chaves foram utilizadas que combinadas com os eixos geraram 10 combinações, as palavras se consistiram em Revisão sistemática, fluxo de paciente e tempo de espera.

Para a realização da pesquisa aplicou-se levantamentos em dois bancos de dados, sendo estes: Scopus e ScienceDirect, a busca foi realizada no período de 20 de agosto a 10 de setembro de 2020, a pesquisa nas bases delimitou-se entre os períodos de 2015 a 2020. A figura 1 apresenta o fluxograma com as etapas do método PRISMA.

O processo de busca converteu-se em 8.613 publicações, sendo que 2.657 foram encontradas na base *Scopus* e 5.956 na base *ScienceDirect*. Para o gerenciamento das publicações foi utilizado o software *Mendeley*, as publicações foram exportadas direto das bases consultadas.

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



Fonte: Adaptado de TLAPA, Diego et al. (2020)

Com o uso do *software*, foi possível verificar a existência de artigos duplicados, sendo removidos 2.458. Conforme apresentado na Figura 1 essa etapa é classificada como Identificação.

A etapa seguinte do método PRISMA é a Triagem a qual se define pela exclusão dos artigos que faltam dados, falta de relevância e falta de contexto com o tema determinado pela pesquisa. Com isso foram removidos 5.703 artigos através dessa análise, restando então 452 artigos para análise na próxima etapa do método.

Na última etapa da seleção classificada no PRISMA como Elegibilidade de artigos, foi realizada a verificação dos 452 artigos disponíveis para leitura de seus resumos. Dos 452 artigos, 437 publicações foram excluídas, restando para o portfólio bibliográfico 15 publicações que apresentaram o especificado pela pesquisa, conforme apresentado no Quadro 1 abaixo:

XVI CNEG _ Congresso Nacional de Excelência em Gestão
INOVARSE _ Simpósio de Inovação e Responsabilidade Social
World Symposium on Implementing the UN Sustainable Development Goals - Regional Perspectives

Quadro 1 – Portfólio de Publicações

Nº	Título	Autor	Ano
1	Effects of Lean Healthcare on Patient Flow: A Systematic Review	TLAPA, Diego et al	2020
2	Assessing the Impact of Lean Healthcare on Inpatient Care: A Systematic Review	ZEPEDA-LUGO, Carlos et al	2020
3	Lean Management to support Choosing Wisely in healthcare: the first evidence from a systematic literature review	CREMA, Maria; VERBANO, Chiara	2017
4	A case for integrating the Patient and Family Centered Care Methodology and Practice in Lean healthcare organizations	DIGIOIA III, Anthony M. et al	2015
5	Nurses' Perspectives on Lean Redesigns to Patient Flow and Inpatient Discharge Process Efficiency	NICOSIA, Francesca M. et al	2018
6	Lean healthcare: review, classification and analysis of literature	COSTA, Luana Bonome Message; GODINHO FILHO	2016
7	Lean techniques to improve flow of critically ill patients in a health region with its epicenter in the intensive care unit of a reference hospital	SIRVENT, J. M. et al,	2016
8	Application of lean healthcare in hospital services: a review of the literature	TERRA, José Daniel Rodrigues; BERSSANETI, Fernando Tobal	2018
9	Lean & Healthcare Organizations - A Systematic Literature Review with Bibliometric Analysis on Application of Lean Healthcare in Brazil	DE PAULA FERREIRA, William et al.	2016
10	Improving Patient Flow Using Lean Methodology: An Emergency Medicine Experience	RUTMAN, Lori et al.	2015
11	The use of Lean and Six Sigma methodologies in surgery: A systematic review	MASON, S. E.; NICOLAY, C. R.; DARZI, A	2015
12	Assessing the state of lean and six sigma practices in healthcare in Mexico	PEIMBERT-GARCIA, Rodrigo E. et al.	2019
13	Improvement of emergency department patient flow using lean thinking	SANCHEZ, Miquel et al	2018
14	Lean thinking to improve emergency department throughput at AORN Cardarelli hospital	IMPROTA, Giovanni et al.	2018
15	Improving Emergency Department radiology transportation time: a successful implementation of lean methodology	HITTI, Eveline A. et al.	2017

Fonte: Autoria Própria (2020)

Com o portfólio bibliográfico dos artigos apresentado na Quadro 1, tornou-se possível apresentar algumas análises com o caráter quantitativo, eliminando-se a subjetividade da pesquisa. A seguir é apresentado o resultado da análise bibliométrica do portfólio.

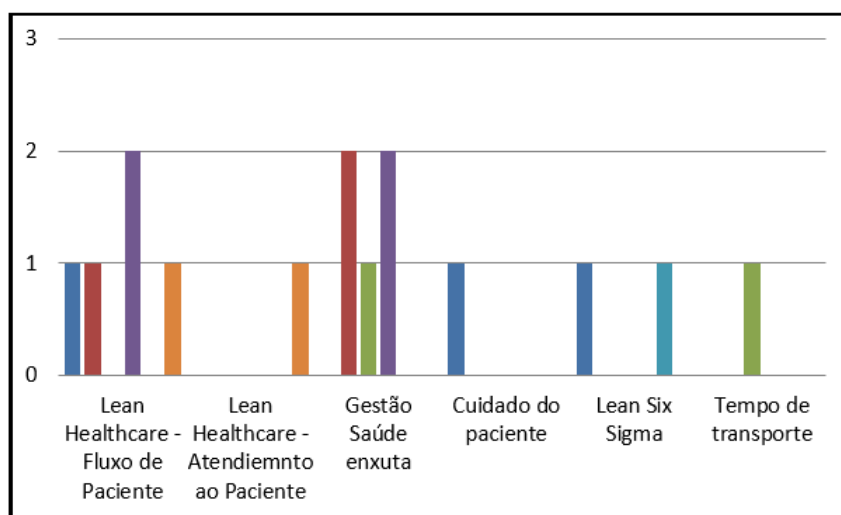
3. Resultados

3.1 Análise Bibliométrica

Para Haunschild et al. (2016), a bibliometria visa quantificar o resultado e a interligação da atividade científica, com o número de publicações. Para a análise bibliométrica, são analisados: delimitação dos temas, a quantidade de citações das publicações e a importância dos periódicos.

A Figura 2 apresenta os temas abordados nos artigos ao longo desse período de 2015 a 2020.

Figura 2 – Temas abordados



Fonte: Autoria Própria (2020)

Em relação às questões abordadas pelos autores nos artigos, a Figura 2 exhibe que entre as publicações incluídas no estudo apresentam 6 temas distintos, o tema com maior destaque entre esses é o Fluxo de Paciente e a Gestão da Saúde dominam assim a discussão sobre *Lean Healthcare*.

Para Radnor et al. (2012) a melhoria no fluxo esse é o alicerce do *Kaizen*, que visa a melhoria contínua da cultura das empresas e impactar na melhoria do atendimento, reduz tempos de espera e melhora o atendimento ao paciente e ainda melhora aproveitamento no fluxo de processos para trabalhadores e pacientes.

Haunschild et al. (2016) considera que o número de citações é um bom indicador de impacto, para isto a Tabela 2 apresenta os dados das citações de cada artigo retiradas do site Google Acadêmicos.

XVI CNEG _ Congresso Nacional de Excelência em Gestão
INOVARSE _ Simpósio de Inovação e Responsabilidade Social
World Symposium on Implementing the UN Sustainable Development Goals - Regional Perspectives

Quadro 2 – Impacto das Citações

Artigo	Citações
The use of Lean and Six Sigma methodologies in surgery: A systematic review	200
Lean healthcare: review, classification and analysis of literature	129
Improving Patient Flow Using Lean Methodology: An Emergency Medicine Experience	31
Lean thinking to improve emergency department throughput at AORN Cardarelli hospital	27
A case for integrating the Patient and Family Centered Care Methodology and Practice in Lean healthcare organizations	24
Improvement of emergency department patient flow using lean thinking	19
Improving Emergency Department radiology transportation time: a successful implementation of lean methodology	19
Lean techniques to improve flow of critically ill patients in a health region with its epicenter in the intensive care unit of a reference hospital	15
Lean Management to support Choosing Wisely in healthcare: the first evidence from a systematic literature review	11
Effects of Lean Healthcare on Patient Flow: A Systematic Review	10
Application of lean healthcare in hospital services: a review of the literature	9
Nurses' Perspectives on Lean Redesigns to Patient Flow and Inpatient Discharge Process Efficiency	8
Assessing the Impact of Lean Healthcare on Inpatient Care: A Systematic Review	7
Lean & Healthcare Organizations - A Systematic Literature Review with Bibliometric Analysis on Application of Lean Healthcare in Brazil	4
Assessing the state of lean and six sigma practices in healthcare in Mexico	2

Fonte: Autoria Própria (2020)

Desta forma, percebe-se que a maioria dos periódicos não possui destaque na quantidade de citações, observa-se que os dois artigos mais citados são com publicações dos anos 2015 e 2016.

Para a análise da classificação do periódico foi utilizado o indicador bibliométrico SJR (SCImago Journal Rank), que se utiliza do número médio de citações dos últimos 3 anos que ponderam junto o prestígio dos periódicos. Este indicador mostra a visibilidade dos periódicos contidos no banco de dados Scopus a partir de 1996 (FERREIRA & DA SILVEIRA, 2019).

XVI CNEG _ Congresso Nacional de Excelência em Gestão
INOVARSE _ Simpósio de Inovação e Responsabilidade Social
World Symposium on Implementing the UN Sustainable Development Goals - Regional Perspectives

Quadro 3 – Fator de impacto do periódico

Artigo	Periódico	SJR
Lean healthcare: review, classification and analysis of literature	Production Planning & Control	1,394
Lean Management to support Choosing Wisely in healthcare: the first evidence from a systematic literature review	International Journal for Quality in Health Care	1,034
Improvement of emergency department patient flow using lean thinking	International Society for Quality in Health Care	1,034
Lean thinking to improve emergency department throughput at AORN Cardarelli hospital	BMC Health Services Research	0,995
Improving Emergency Department radiology transportation time: a successful implementation of lean methodology	BMC Health Services Research	0,995
A case for integrating the Patient and Family Centered Care Methodology and Practice in Lean healthcare organizations	ELSEVIER	0,960
Effects of Lean Healthcare on Patient Flow: A Systematic Review	International Journal of Environmental Research and Public Health	0,739
Assessing the Impact of Lean Healthcare on Inpatient Care: A Systematic Review	International Journal of Environmental Research and Public Health	0,739
Nurses' Perspectives on Lean Redesigns to Patient Flow and Inpatient Discharge Process Efficiency	Global Qualitative Nursing Research	0,677
The use of Lean and Six Sigma methodologies in surgery: A systematic review	The Surgeon	0,646
Lean techniques to improve flow of critically ill patients in a health region with its epicenter in the intensive care unit of a reference hospital	Med Intensive	0,356
Improving Patient Flow Using Lean Methodology: An Emergency Medicine Experience	Current Treatment Options in Pediatrics	0,346
Assessing the state of lean and six sigma practices in healthcare in Mexico	Leadership in Health Services	0,303
Application of lean healthcare in hospital services: a review of the literature	Productions	0,218
Lean & Healthcare Organizations - A Systematic Literature Review with Bibliometric Analysis on Application of Lean Healthcare in Brazil	Brazilian Journal of Operations & Production Management	*

Fonte: Autoria Própria (2020)

O Quadro 3 apresentou o impacto dos periódicos conforme os critérios do indicador SJR, contudo 1 artigo não apresentou este dado. Dentre os 15 artigos que foram levantadas as informações destaca-se três publicações que apresentam o valor superior 1,000 no indicador SJR.

3.1 Análise Bibliométrica

Os autores destacam que os departamentos de saúde como o Pronto Socorro e Ambulatório sofrem como superlotação e o alto tempo de espera para o atendimento médico e assistencial, tornado

esse problema uma preocupação crescente para o setor de saúde (HITTI, et al., 2017; IMPROTA, 2018).

Com isso, a metodologia *Lean Healthcare* tem como objetivo otimizar os cuidados (CREMA, VERBANO, 2017), concentrando-se na redução dos desperdícios dentro de um processo, para obter um fluxo de processo mais eficiente (HITTI, et al., 2017; SÁNCHEZ, 2018). Dentro da metodologia um dos princípios-chaves é a maximização do valor das atividades para os usuários, removendo as fontes de desperdícios (RUTMAN, et al. 2015),

Outro princípio importante para a metodologia LH é o respeito as pessoas que fazem parte do processo (RUTTMAN, et al., 2015), pois a *Lean* é baseado essencialmente no envolvimento individual para criar-se uma cultura sem equívocos e que consiga resolver problemas rapidamente (IMPROTA, 2018). Desenvolver a aceitação cultural do *Lean* é um dos primeiros obstáculos (RUTTMAN, et al., 2015).

Além disso, quando apoiadas as implementações do LH auxiliam as organizações a cumprirem com as normas e as metas relacionadas, podendo ser percebidas a curto e longo prazo (RUTMAN, et al., 2015; TLAPA, et al., 2020).

Uma das ferramentas do LH utilizada para estimar a satisfação dos pacientes, é o *Takt time*, a qual calcula cada etapa do processo assistencial, visando a eliminação das atividades que não agregam valor (IMPROTA, 2018). São categorizadas dentro do LH como as atividades que agregam valor (AV), aquelas que contribuem para a satisfação das necessidades dos pacientes, e as que não agregam valor (NAV), sendo aquelas que ocupam tempo e os recursos de forma desnecessária e não atendem a satisfação dos pacientes (HITTI, et al., 2017; TLAPA, et al., 2020).

Outras ferramentas do *Lean* que podem ser destacadas a sua utilização são o diagrama de espaguete, o qual mapeia o fluxo de equipe e paciente, 5's e o mapa fluxo de valor, que identifica através do mapeamento do processo as atividades que AV e NAV e busca eliminar os desperdícios (HITTI, et al., 2017; IMPROTA, 2018; RUTMAN, et al., 2015; TLAPA, et al., 2020).

Portanto, a metodologia LH mostrou-se capaz de melhorar o fluxo de pacientes e a qualidade do atendimento, reduzindo o tempo de espera e a permanência dos pacientes (SÁNCHEZ, 2018; TLAPA, et al., 2020). Os estudos apresentam o potencial da metodologia e o poder de transformação nas organizações de saúde (DE PAULA FERREIRA, et al., 2016).

Com isso, o objetivo desta revisão sistemática foi avaliar junto a literatura as aplicações da metodologia *Lean Healthcare* e suas ferramentas no fluxo de pacientes, principalmente no setor ambulatorial. Descobriu-se junto a portfólio selecionado e revisado, que a grande parte dos estudos foi aplicado no setor de emergência médica relatando melhoria quanto ao tempo de espera e fluxo de pacientes. Portanto, com algumas alterações na aplicação da metodologia e adaptações necessárias o LH pode ser aplicado nos demais setores hospitalares, dentre esses o setor ambulatorial.

4. Conclusão

Portanto, a revisão sistemática da literatura aplicada com objetivo de obter conhecimento da aplicação para a metodologia *Lean Healthcare* no fluxo de paciente foi cumprida. Segundo o portfólio selecionado a implementação do LH contribuiu com a redução no tempo de espera (TLAPA, et al. 2020), bem como os estudos realizados com a metodologia apresentam o potencial para a transformação das organizações de saúde (DE PAULA FERREIRA, et al. 2016).

Ainda que no Brasil o *Lean Healthcare* tem poucos históricos de utilização, gerando com isso um grande potencial de crescimento (DE PAULA FERREIRA, et al. 2016). Com isso, torna-se evidente que a utilização do *Lean* é realmente eficaz (SÁNCHEZ, 2018).

As oportunidades de pesquisas futuras sobre a utilização ou aplicação da metodologia nos demais setores do serviço, como lavanderia, central de materiais, centro cirúrgico, UTI's e departamentos de apoio como administração, manutenção e agendamento entre outros.

REFERÊNCIAS

COSTA, Luana Bonome Message; GODINHO FILHO, Moacir. Lean healthcare: review, classification and analysis of literature. **Production Planning & Control**, v. 27, n. 10, p. 823-836, 2016.

CREMA, Maria; VERBANO, Chiara. Lean Management to support Choosing Wisely in healthcare: the first evidence from a systematic literature review. **International Journal for Quality in Health Care**, v. 29, n. 7, p. 889-895, 2017.

DE PAULA FERREIRA, William et al. Lean & healthcare organizations-a systematic literature review with bibliometric analysis on application of lean healthcare in Brazil. **Brazilian Journal of Operations & Production Management**, v. 13, n. 4, p. 422-428, 2016.

DIGIOIA III, Anthony M. et al. A case for integrating the Patient and Family Centered Care Methodology and Practice in Lean healthcare organizations. In: **Healthcare**. Elsevier, 2015. p. 225-230.

FERREIRA, Eric Batista; DA SILVEIRA, Lara Barbosa. Avaliação cientiométrica da produção científica mundial de 2013 a 2017 a partir da base Scopus. **Sigmae**, v. 8, n. 2, p. 8-18, 2019.

GALVÃO, Taís Freire; PANSANI, Thais de Souza Andrade; HARRAD, David. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, p. 335-342, 2015.

HAUNSCHILD, Robin; BORNEMANN, Lutz; MARX, Werner. Climate change research in view of bibliometrics. **PLoS One**, v. 11, n. 7, p. e0160393, 2016.

HITTI, Eveline A. et al. Improving emergency department radiology transportation time: a successful implementation of lean methodology. **BMC health services research**, v. 17, n. 1, p. 625, 2017.

IMPROTA, Giovanni et al. Lean thinking to improve emergency department throughput at AORN Cardarelli hospital. **BMC health services research**, v. 18, n. 1, p. 914, 2018.

KING, Diane L.; BEN-TOVIM, David I.; BASSHAM, Jane. Redesigning emergency department patient flows: application of lean thinking to health care. **Emergency Medicine Australasia**, v. 18, n. 4, p. 391-397, 2006.

MASON, S. E.; NICOLAY, C. R.; DARZI, A. The use of Lean and Six Sigma methodologies in surgery: A systematic review. **The Surgeon**, v. 13, n. 2, p. 91-100, 2015.

MCGOWAN, Jessie et al. PRESS peer review of electronic search strategies: 2015 guideline statement. **Journal of clinical epidemiology**, v. 75, p. 40-46, 2016.

NICOSIA, Francesca M. et al. Nurses' perspectives on lean redesigns to patient flow and inpatient discharge process efficiency. **Global qualitative nursing research**, v. 5, p. 2333393618810658, 2018.

OHNO, Taiichi. Toyota production system: beyond large-scale production. crc Press, 1988.

PANWAR, Avinash et al. On the adoption of lean manufacturing principles in process industries. **Production Planning & Control**, v. 26, n. 7, p. 564-587, 2015.

PEIMBERT-GARCÍA, Rodrigo E. et al. Assessing the state of lean and six sigma practices in healthcare in Mexico. **Leadership in Health Services**, 2019.

RADNOR, Zoe J.; HOLWEG, Matthias; WARING, Justin. Lean in healthcare: the unfilled promise? **Social science & medicine**, v. 74, n. 3, p. 364-371, 2012.

RUTMAN, Lori et al. Improving patient flow using lean methodology: an emergency medicine experience. **Current Treatment Options in Pediatrics**, v. 1, n. 4, p. 359-371, 2015.

SÁNCHEZ, Miquel et al. Improvement of emergency department patient flow using lean thinking. **International Journal for Quality in Health Care**, v. 30, n. 4, p. 250-256, 2018.

SIRVENT, J. M. et al. Lean techniques to improve flow of critically ill patients in a health region with its epicenter in the intensive care unit of a reference hospital. **Medicina Intensiva (English Edition)**, v. 40, n. 5, p. 266-272, 2016.

Terminologia básica em saúde/ Ministério da Saúde, Secretaria Nacional de Organização e Desenvolvimento de Serviços de Saúde. – Brasília: Centro de Documentação do Ministério da Saúde, 1987. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/0112terminologia1.pdf> Acessado em 18 de outubro de 2020.

TERRA, José Daniel Rodrigues; BERSANETI, Fernando Tobal. Application of lean healthcare in hospital services: a review of the literature (2007 to 2017). **Production**, v. 28, 2018.

TLAPA, Diego et al. Effects of lean healthcare on patient flow: a systematic review. **Value in Health**, v. 23, n. 2, p. 260-273, 2020.

ZEPEDA-LUGO, Carlos et al. Assessing the Impact of Lean Healthcare on Inpatient Care: A Systematic Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 15, p. 5609, 2020

XVI CNEG _ Congresso Nacional de Excelência em Gestão
INOVARSE _ Simpósio de Inovação e Responsabilidade Social
World Symposium on Implementing the UN Sustainable Development Goals - Regional Perspectives

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. **The machine that changed the world: The story of lean production--Toyota's secret weapon in the global car wars that is now revolutionizing world industry.** Simon and Schuster, 2007.