

Barreiras para implementação do *lean healthcare*: uma revisão sistemática da literatura

Barriers for lean healthcare implementation: a systematic literature review

Luciano Costa Santos* - luciano@ct.ufpb.br
Cláudia Fabiana Gohr* - claudiagohr@ct.ufpb.br
Eveliny Dias de Medeiros* - evelinym@yahoo.com
*Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, Brasil

Article History:

Submitted: 2021 - 09 -07

Revised: 2021 - 09 - 19

Accepted: 2021 - 10 - 01

Resumo: A literatura tem mostrado que algumas barreiras podem dificultar a implementação do *lean* em operações de saúde, impactando negativamente na sustentabilidade desse sistema de produção. Este artigo tem o objetivo de identificar barreiras para implementação do *lean healthcare*, propondo princípios e técnicas para lidar com tais barreiras, por meio de uma revisão sistemática da literatura. Os resultados mostraram que grande parte dos trabalhos foca apenas nas melhorias proporcionadas pela implementação do *lean healthcare*. Verificou-se também que as pesquisas se concentram em fatores necessários para a implementação da produção enxuta; princípios, métodos; e, benefícios. A análise em profundidade dos artigos identificou técnicas, princípios e barreiras para a implementação do *lean healthcare*. As barreiras foram agrupadas em cinco categorias: (i) complexidade dos sistemas de saúde; (ii) fatores humanos; (iii) falta de uma metodologia; (iv) cadeia de suprimentos; e, (v) ausência de cultura e visão de longo prazo. A partir das barreiras identificou-se problemas ocasionados por elas sendo possível propor princípios e técnicas do *lean* para reduzir tais barreiras. A pesquisa contribui para a prática do *lean healthcare*, reconhecendo barreiras que dificultam esse processo, possibilitando aos gestores direcionarem seus esforços para lidar com os desafios impostos para a implementação do *lean healthcare*.

Palavras-chave: Produção Enxuta; Serviços de Saúde; Barreiras.

Abstract: The literature has shown that some barriers can hinder the implementation of lean healthcare, negatively impacting the sustainability of this production system. Therefore, this paper aims to identify barriers to implementing lean healthcare, proposing principles and tools to deal with such barriers through a systematic literature review. Most of the papers focus only on the improvements provided by the implementation of lean healthcare. The analyses also showed that the papers focus on necessary factors for implementation, principles, methods, and implementation benefits. Tools, principles, and barriers to lean healthcare implementation were also identified. The barriers were grouped into five categories: (i) complexity of health systems; (ii) human factors; (iii) lack of a methodology; (iv) supply chain; and (v) lack of culture and a long-term vision. Recognizing lean implementation barriers allowed identifying problems and suggesting tools and principles dealing with barriers' challenges regarding lean production implementation. The paper contributes to lean healthcare practice, recognizing barriers that hinder this process, enabling managers to direct their efforts to deal with these challenges.

Keywords: Lean Production; Health Services; Barriers.

1. Introdução

A produção enxuta (PE), embora proveniente da indústria automobilística, pode ser aplicada em diversos tipos de organizações. Sua abordagem se dá, sobretudo, com base em princípios (determinar o valor para o cliente, definir o fluxo de valor, manter o fluxo contínuo, produção puxada, qualidade, integração da cadeia de fornecedores, gestão visual, uso de tecnologia, desenvolvimento dos recursos humanos e melhoria contínua) (Liker e Meier, 2006). Tais princípios norteiam as operações e de forma geral, visam à redução dos desperdícios, otimização de recursos, objetivando produzir mais com menos, a partir da adoção de técnicas enxutas (Liker e Meier, 2006; Gohr *et al.*, 2017; Régis *et al.*, 2018; Régis *et al.*, 2019).

Desde o final dos anos 90 quando se falava em PE, pesquisas apontavam uma disseminação do *lean* em serviços, em especial dentro do contexto das organizações de saúde. Brito *et al.* (2018), por exemplo, por meio de uma revisão sistemática da literatura (RSL) estudaram as aplicações do *lean* em operações de serviços e concluíram que o setor de saúde responde pela maioria das aplicações da produção enxuta, sendo denominada nesse contexto de *lean healthcare* (LH).

É possível encontrar na literatura várias aplicações de princípios e técnicas *lean* em serviços de saúde como: DMAIC (*define, measure, analyze, improve e control*), seis sigma, capacidade do processo, engenharia de confiabilidade, sistemas de engenharia, princípios de otimização, padronização de tarefas, técnicas estatísticas, técnicas de garantia de qualidade, princípios de gestão, sistemas de informação e manutenção de equipamentos, entre outros (Brito *et al.*, 2018; Gohr *et al.*, 2019; Gohr *et al.*, 2017; Khorasani *et al.*, 2020; Régis *et al.*, 2019; Sharma *et al.*, 2020). Dessa forma, a partir dessas aplicações, a PE mostrou-se um sistema de produção capaz de implementar melhorias significativas nas operações de saúde e com isso obter qualidade, redução de custo e segurança na prestação de serviços de saúde (Gohr *et al.*, 2019; Gohr *et al.*, 2017; Régis *et al.*, 2019; Régis *et al.*, 2018).

No entanto, embora haja um grande número de aplicações do *lean* em operações de saúde, a literatura tem mostrado que algumas barreiras (ou fatores críticos) podem dificultar essa implementação impactando negativamente na sustentabilidade desse sistema de produção (Al-Balushi *et al.*, 2014; Cavalcante *et al.*, 2020; Gohr *et al.*, 2019; Leite *et al.*, 2020; Naidoo e Fields, 2019). Dessa forma, torna-se relevante conhecer como a literatura tem tratado essas barreiras para a implementação de LH. Nesse contexto, o presente artigo tem como principal

objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura (RSL) para identificar as principais barreiras na implementação do *lean healthcare*, bem como propor princípios e técnicas para reduzir tais barreiras. A base de dados utilizada para a realização da pesquisa foi a *ISI Web of Science* (WOS). Especificamente, pretende-se: (i) apresentar uma visão geral das pesquisas sobre a temática; (ii) identificar princípios, técnicas e barreiras do LH; (iii) identificar os problemas gerados em função das barreiras identificadas, e propor princípios e técnicas da PE para minimizar os problemas ocasionados.

Apesar de existirem outras RSL sobre *lean healthcare* (conforme se observa nos trabalhos de (Cavalcante et al., 2020; Gohr et al., 2017; Henrique e Godinho Filho, 2020; Khorasani et al., 2020; Ortíz-Barrios e Alfaro-Saíz, 2020; Ramori et al., 2019; Tlapa et al., 2020; Gohr et al., 2017) tais revisões não buscaram sistematizar o conhecimento em relação a como lidar com barreiras e desafios para a implementação do *lean healthcare* considerando os princípios e técnicas desse sistema de produção. Dessa forma, este trabalho é relevante pois pode auxiliar tomadores de decisão em relação ao que precisam fazer para reduzir os problemas ocasionados pelas barreiras da implementação do LH. Além disso, a revisão ora desenvolvida pode avançar nas pesquisas sobre a temática, a partir da identificação das barreiras da implementação do LH que ainda necessitam de um maior aprofundamento. Por fim, a partir da identificação dos problemas gerados pelas barreiras para a implementação do LH, pesquisadores podem se aprofundar no estudo de estratégias mais adequadas para solucionar tais problemas.

O artigo estrutura-se estruturado em cinco seções (incluindo esta introdução). A subsequente corresponde aos procedimentos adotados para a execução da RSL. A terceira seção apresenta os resultados a partir da (i) visão geral das pesquisas por meio de uma análise descritiva, quantitativa e de redes; e, (ii) identificação dos princípios, técnicas e barreiras do LH. A quarta seção apresenta uma discussão dos resultados, momento em que se relaciona as barreiras aos problemas ocasionados por tais barreiras, propondo princípios e técnicas para lidar com os desafios da implementação do LH. Por fim, a quinta e última seção é dedicada às conclusões, contribuições e limitações do trabalho.

2. Procedimentos para revisão sistemática da literatura

Para o desenvolvimento dessa pesquisa adotou-se o método a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) uma que é considerado de grande relevância científica, possibilitando a análise

da literatura disponível e a ampliação do conhecimento sobre uma determinada temática (Tranfield *et al.*, 2003). Nesse artigo, a RSL foi desenvolvida em três etapas, conforme sugerem os autores Tranfield *et al.* (2003): (i) planejando a revisão; (ii) conduzindo a revisão; e, (iii) reportando e disseminando os resultados. Tais etapas são descritas a seguir.

2.1 Planejando da revisão

Esta etapa foi iniciada com uma pesquisa exploratória em artigos, livros e teses sobre a temática. Por meio da leitura desses documentos foi possível definir as *strings* de pesquisa e combinações adotadas (Tabela 1). Essa etapa também foi indispensável para compreensão do tema e definição dos termos mais condizentes à proposta de pesquisa. As palavras de busca foram dispostas em três campos: (1) referente à produção enxuta; (2) referente aos serviços de saúde e (3) referente às barreiras e aos desafios para a implementação da PE em serviços de saúde. A base de dados para a realização da busca dos artigos foi a *Web of Science* (WOS) uma vez que é considerada uma das mais prestigiosas bases de dados nos dias atuais no mundo (Wang e Waltman, 2016).

Tabela 1 - Termos de busca adotados na base de dados

Campos	Palavras-chave	Categoria
1. Produção Enxuta	"Lean manufact*" OR "lean production" OR "lean management" OR "lean system*" OR "lean approach" OR "lean process*" OR "lean practice*" OR "lean thinking" OR "Toyota Production System" OR "TPS" OR "Lean healthcare"	Tópico
2. Serviços de saúde	AND healthcare or hospital	Tópico
3. Fatores de influência	AND "barrier" or "challeng*" or "implement*"	Tópico

*foi utilizado para encontrar palavras no singular e no plural, bem como as variações de escrita.

2.2. Conduzindo a revisão, reportando e disseminando os resultados

A pesquisa foi realizada em junho de 2020, não sendo especificado o ano para iniciar a busca pelos artigos na base de dados selecionada (utilizando as palavras apresentadas na Tabela 1). A Figura 1 mostra o total de artigos encontrados inicialmente (327) e todo o processo de refinamento que resultou em 186 artigos. Maiores detalhes sobre esse processo a seguir.

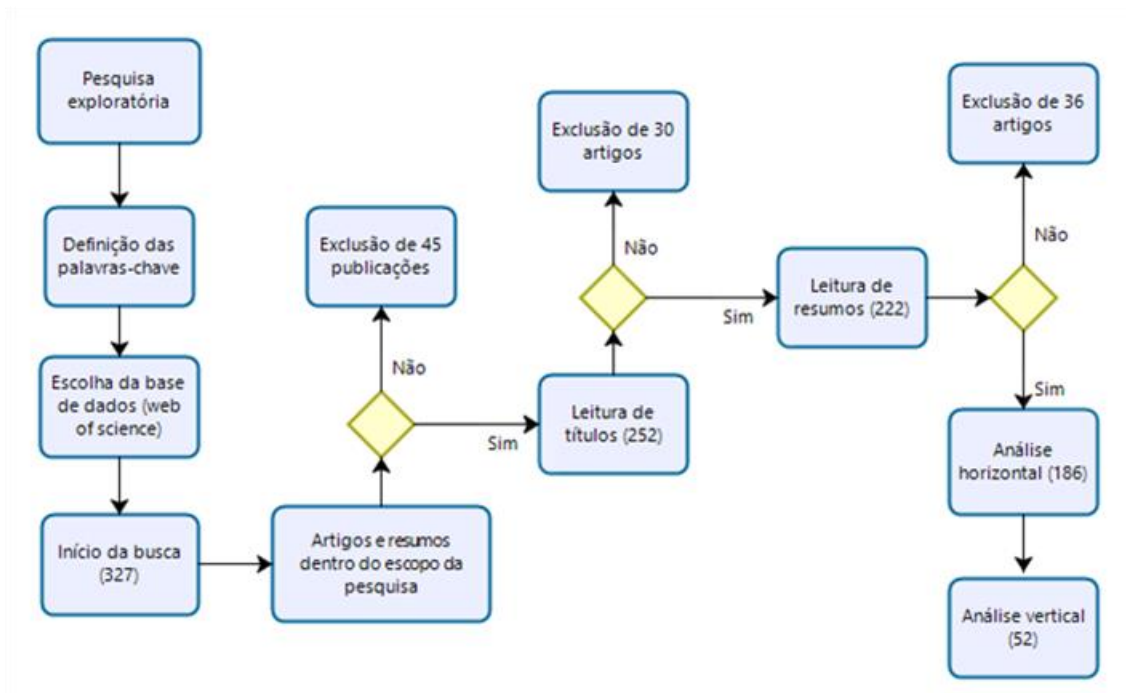


Figura 1 - Passos adotados na RSL

- a. Foram selecionados artigos de *journals* e revisões, resultando em 282 artigos.
- b. Após a leitura de todos os títulos foram excluídos 30 artigos que abordavam temática divergente da pesquisa, resultando em 252 *papers*.
- c. Após a leitura dos resumos foram descartados 30 trabalhos não alinhados com a temática, resultando em 222 artigos.
- d. Em sequência foi realizada uma leitura horizontal, permitindo a exclusão de 36 artigos que não diretamente relacionado com a temática em investigação, resultando em uma amostra de 186 artigos.
- e. Após, foi realizada uma leitura vertical e em profundidade para identificar princípios, técnicas, barreiras, desafios e dificuldades para a implementação do LH, resultando em 52 artigos.

Em seguida, partiu-se para a análise dos artigos que foi desenvolvida por meio da técnica de análise de conteúdo. Esse método que pode ser utilizado para tratar dados qualitativos ou quantitativos, de forma indutiva ou dedutiva (Elo e Kyngäs, 2008). No estudo em questão, a análise de conteúdo foi realizada de forma dedutiva que consiste em estruturar as análises

com base do conhecimento anterior, teoria ou modelo e, portanto, passa do geral para o específico (Burns e Grove, 2005).

Dessa forma, utilizando como base os 186 artigos (ver Figura 1), foi desenvolvida uma análise descritiva e quantitativa (por meio da análise da evolução das publicações e das referências mais citadas). Posteriormente, uma análise de redes utilizando-se o *software Vosviewer* foi desenvolvida, gerando duas redes: de palavras-chave e de co-citação.

Em seguida, realizou-se uma leitura horizontal e detalhada dos 186 artigos para identificar os princípios e técnicas mais adotados no contexto do LH, bem como as principais barreiras e desafios nesse contexto. Dessa forma, verificou-se que dos 186 artigos, 134 falavam de dificuldades de uma forma geral para a implementação do LH, não detalhando barreiras, desafios ou fatores críticos que influenciavam na implementação do LH. Assim, para a identificar princípios, técnicas, barreiras e desafios no contexto da implementação do LH, 52 artigos foram analisados em profundidade, sendo que 30 eram *papers* de RSL. Com base nas análises descritas, foi possível, identificar os problemas gerados em função das barreiras identificadas, bem como potenciais estratégias para lidar com os desafios impostos para a implementação do LH.

A última etapa da RSL (iii) reportando e disseminando os resultados, consiste nos resultados que foram apresentados neste artigo.

3. Resultados

3.1 Visão geral das pesquisas

Em relação ao ano de publicação (Figura 2), verificou-se uma maior prevalência de artigos nos últimos 6 anos (2015-2020), o que demonstra aumento do interesse sobre o assunto, sobretudo pela relevância da gestão eficiente em serviços de saúde. Importante ressaltar que a pesquisa na base de dados foi realizada em maio do ano de 2020, entretanto, mesmo assim, houve um retorno significativo de artigos.

Levando em consideração as principais obras utilizadas pelos autores dos 186 artigos, a Figura 3 mostra esse resultado. Nesse contexto, merecem destaque duas obras: *Mazzocato et al. (2010)* e *Radnor et al. (2012)*, ambos com muitas citações, embora sejam obras relativamente recentes. *Radnor et al. (2012)* é uma obra clássica que mostra resultados de estudos de caso da implementação de *lean* no serviço nacional de saúde inglês (NHS - *National Health Service*). Os autores abordam que o *lean* é um conceito importante para a melhoria de processos, e tem

muito a oferecer às operações de saúde. Entretanto destacam que há dificuldades de se traduzir as filosofias e abordagens de gestão *lean* já desenvolvidas e estabelecidas em outros setores para os serviços de saúde. Mazzocato et al. (2010) também abordam a aplicação do *lean* em operações de saúde destacando a necessidade de se ter visão holística, pois a aplicação apenas de técnicas enxutas pode gerar uma melhoria organizacional limitada. Dessa forma, para os autores, um dos grandes desafios para a implementação do LH está relacionado com a necessidade de envolver diretamente a alta administração, trabalhar além das divisões funcionais, buscar a criação de valor para pacientes e outros clientes e nutrir uma visão de longo prazo para melhoria contínua.

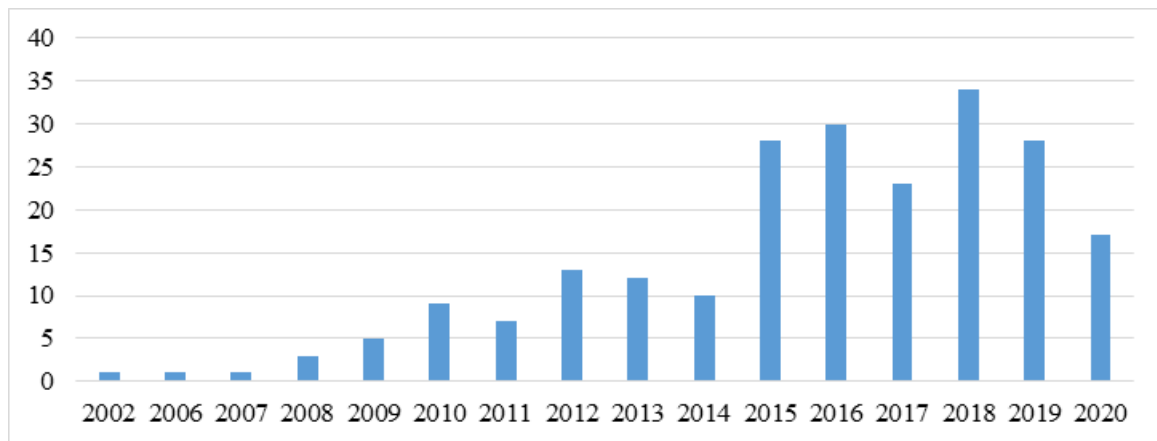


Figura 2 - Número de publicações por ano
*Pesquisa realizada em maio de 2020

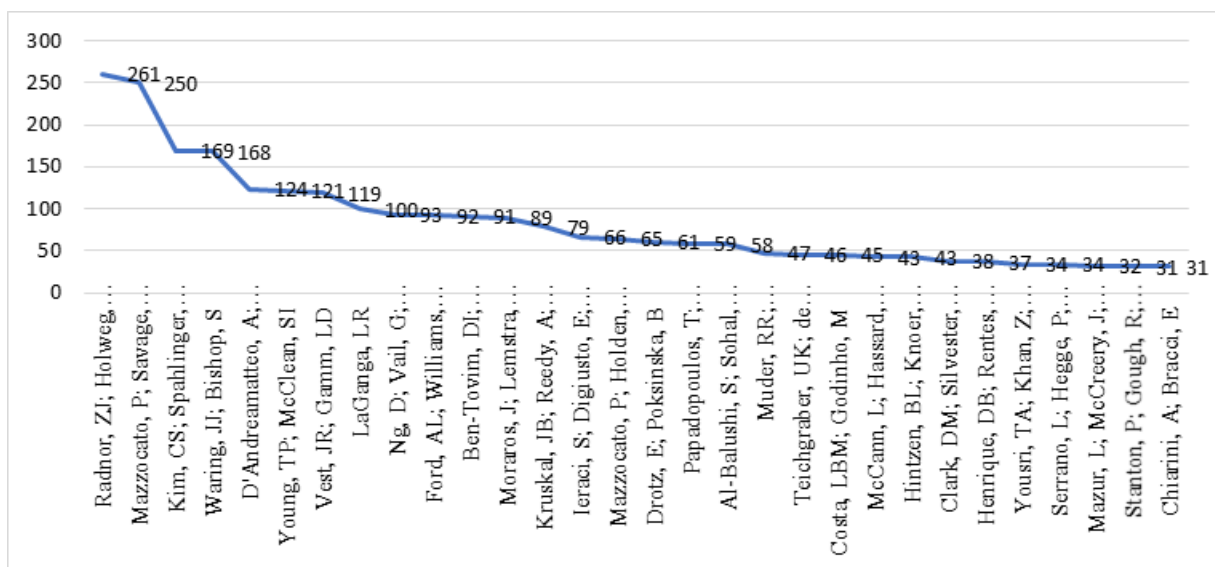


Figura 3 - Referências mais citadas

Para analisar os termos ou palavras-chave mais adotados nos 186 artigos da amostra, foi utilizada a co-ocorrência. Dessa forma, 29 termos foram selecionados, considerando aquelas expressões que apareceram mais de cinco vezes na amostra, resultando em quatro *clusters* de palavras-chave, representados por cores distintas (Figura 4): vermelha, verde, azul e amarelo.

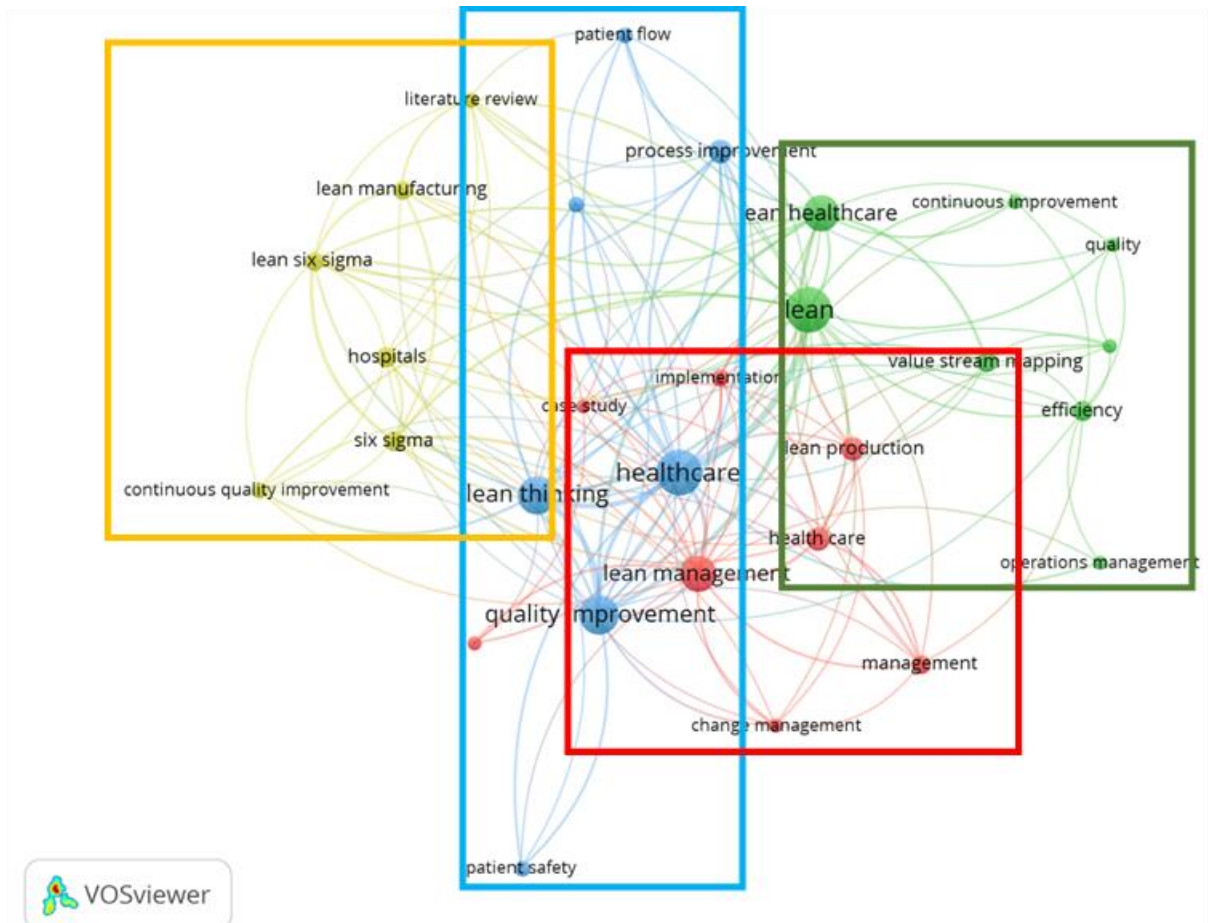


Figura 4 - Palavras-chave de maior ocorrência

- *Cluster 1*: Vermelho → Indica a ligação do LH com o gerenciamento de serviços de saúde, o foco é a melhoria adquirida com a implementação dos pensamentos enxutos.
- *Cluster 2*: Verde → Mostra o processo de melhoria e eficiência dos serviços de saúde através das práticas enxutas, como o mapeamento de fluxo de valor e a melhoria contínua (*Kaizen*).
- *Cluster 3*: Azul → Apresenta o foco na melhoria da assistência ao paciente com a aplicação das práticas enxutas.
- *Cluster 4*: Amarelo → Aponta análises da literatura sobre os métodos enxutos em serviços de saúde, *lean six sigma* e melhoria contínua em contextos hospitalares.

Também foi realizada uma análise de co-citação das referências, sendo considerado um número mínimo de vinte citações da referência. Dessa forma, foram encontradas 42 referências que constituem o corpo de conhecimento utilizado pelos 186 artigos da amostra e estas subdividiram-se em três *clusters*: vermelho, verde e azul, respectivamente (Figura 5).

- *Cluster 1*: Vermelho → são autores que identificam fatores necessários para implantação do LH e ganhos de produtividade. Trazem ampliação dos debates relacionados à padronização das práticas clínicas, à reconfiguração das fronteiras ocupacionais e mostra os motivos pelos quais a implantação do *lean* não alcança uma transformação nas organizações de saúde.
- *Cluster 2*: Verde → são autores que apresenta conceitos e princípios básicos dos métodos de PE e ilustram como podem ser aplicados em serviços de saúde.
- *Cluster 3*: Azul → os autores retratam os benefícios da aplicação de técnicas enxutas na área de saúde, como: redesenho de processos, redução nos tempos de espera, melhoria do fluxo de pacientes e redução de *lead times*.

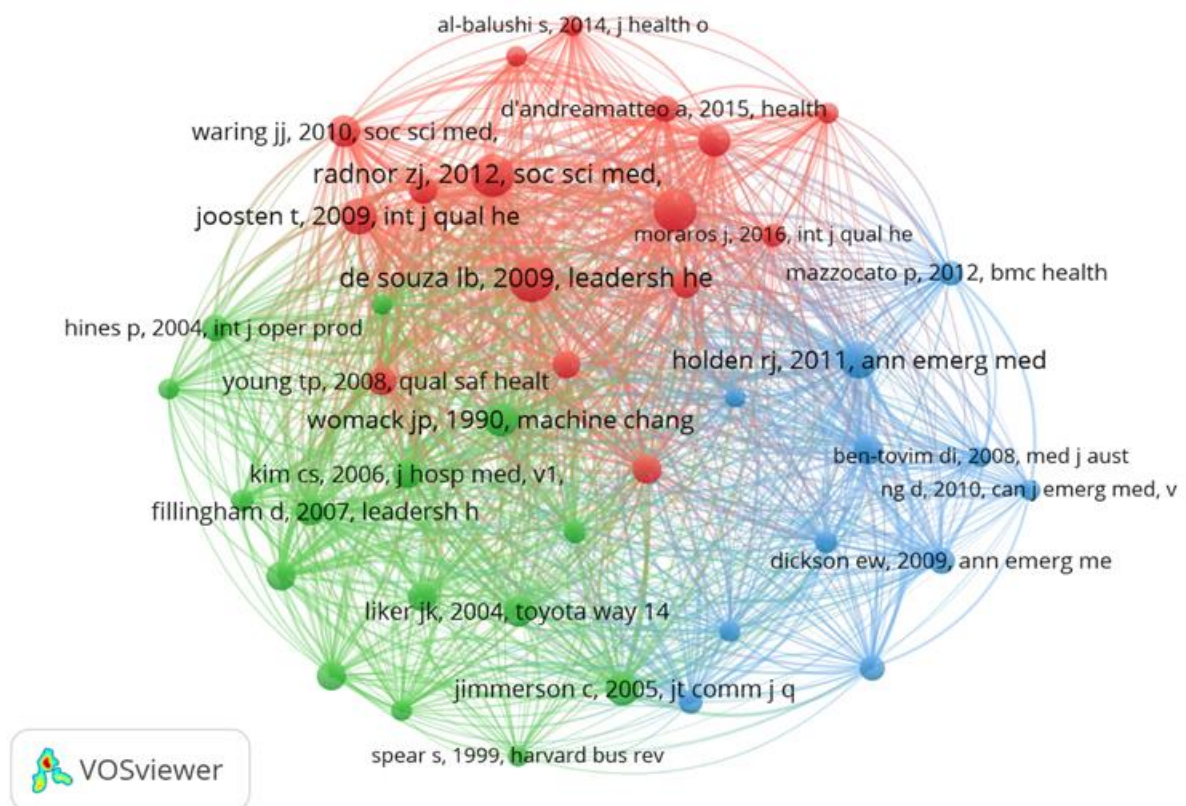


Figura 5 - Rede de Co-citação

3.2 Princípios, técnicas e barreiras para a implementação lean healthcare

Mazzocato *et al.* (2010), uma das referências mais citadas dos autores da amostra afirmam que as técnicas *lean* são fundamentais para resolver desafios complexos dentro do contexto das operações de saúde. Mazzocato *et al.* (2012) também afirmam que a aplicação de técnicas enxutas na área de saúde trazem vários benefícios como redução nos tempos de espera e *lead times* e que essas mudanças resultaram em melhorias: (a) trabalho padronizado e ambiguidade reduzida, (b) pessoas conectadas que eram dependentes umas das outras, (c) fluxo contínuo e ininterrupto aprimorado através do processo e (d) equipe capacitada para investigar problemas e desenvolver contramedidas usando um "método científico".

Outros autores também trazem algumas contribuições das técnicas da PE dentro do contexto do LH. Por exemplo, Ullah *et al.* (2020) apontam que a implementação do *kaizen* em um departamento de emergência contribuiu para melhor utilização dos recursos e redução do tempo de espera no atendimento realizado por enfermeiras e médicos, e de modo geral, colaborou para aumentar a satisfação dos pacientes. Baccei *et al.* (2020) também demonstraram que a otimização do fluxo de trabalho em um departamento de radiologia levou ao aumento da produtividade, eficiência e satisfação do radiologista, bem como redução nos custos de trabalho. Nesse estudo, os princípios de gerenciamento *lean* foram utilizados para combater a ineficiência clínica, perda de tempo e altos custos. Ortíz-Barrios e Alfaro-Saíz (2020) mostraram que a PE e suas técnicas auxiliam na redução das principais ineficiências de um departamento de emergência, como por exemplo, superlotação, tempo de espera prolongado, tempo excessivo de fluxo do paciente e um alto número de pacientes não atendidos. Tlapa *et al.* (2020) também identificam que as técnicas da PE melhoram a eficiência dos serviços de saúde, identificando as atividades que não agregam valor.

Dessa forma, considerando o segundo objetivo específico do artigo, e a partir da leitura vertical e em profundidade de 52 artigos da amostra, foi possível identificar princípios e ferramentais do *lean* aplicados nos serviços de saúde conforme se observa Tabela 2.

Tabela 2 - Princípios e técnicas para implementação do *lean healthcare*

Princípios e técnicas	Constatações	Autores
Fluxo contínuo	O atendimento deve fluir dentro do sistema para atividades que agreguem valor, diretamente relacionadas ao seu atendimento.	(Henrique e Godinho Filho, 2020)
<i>Just in time</i>	Incentiva os hospitais a construírem relacionamentos próximos com fornecedores, gerenciarem seus estoques e fornecerem os materiais necessários rapidamente de acordo com as necessidades.	(Abdallah e Alkhalidi, 2019; Alkhalidi e Abdallah, 2019)(Abdallah e Alkhalidi, 2019)
Nivelar carga de trabalho	Manter a carga de trabalho equilibrada em todo período.	(Hallam e Contreras, 2018)
Padronização das tarefas	Aponta uma série de técnicas de padronização e gerenciamento visual utilizado em ambulatório.	(Hallame Contreras, 2018; Henrique e Godinho Filho, 2020)
<i>Kanban</i>	Utilizado para dimensionar o nível de estoque hospitalar, resultando em redução de estoque de medicamentos e custos de compra, o que contribui para satisfação de farmacêuticos e enfermeiros. Também é útil no abastecimento de materiais estéreis utilizados em centro cirúrgico, possibilitando redução do índice de infecções.	(Henrique e Godinho Filho, 2020)
Liderança	A implementação de LH exige que os líderes demonstrem comportamentos orientados para a tarefa, especialmente se os resultados de curto prazo forem obrigatórios. Além disso, mostra que líderes com um pensamento <i>lean</i> mais avançado desenvolvem seus relacionamentos orientados também para comportamentos. A cultura da Toyota foi moldada nas identidades, valores e experiências de seus fundadores que podem diferenciar seus comportamentos de liderança de outras organizações. Fatores de liderança e gestão enxuta na área de saúde foram conceituados principalmente como habilidades e capacidades como: resolução de problemas, fazer mudanças ocorrerem, capacitar, comunicar, treinar, apoiar, facilitar, ser democrático, aprendizagem organizacional e sucesso organizacional.	(Tortorella et al., 2020) (Maijala et al., 2018)
Trabalho em equipe	Reflete a equipe multifuncional e envolvimento dos funcionários.	(Abdallah e Alkhalidi, 2019; Alkhalidi e Abdallah, 2019)
Fornecedores	Integração da cadeia de fornecedores.	(Henrique e Godinho Filho, 2020)
<i>Genchi Genbutsu</i>	Ir até o local onde os problemas estão ocorrendo.	(Hallam e Contreras, 2018)
Tomar decisões por consenso	As decisões devem ser tomadas com base em análises e discussões com todos os envolvidos.	(Stelson et al., 2017)
Melhoria contínua (<i>Kaizen</i>)	Fornecer uma metodologia de melhoria contínua que aumenta a flexibilidade, impulsiona a melhoria e incentiva a inovação para aumentar a satisfação de médicos, enfermeiros, funcionários, pacientes e partes interessadas. Melhoria contínua na cadeia de suprimentos e no sistema de distribuição de medicamentos, redução de custos com cuidados em saúde, de custos operacionais e consequentes desperdícios.	(Ramori et al., 2019) (Khorasani et al., 2020)
	Mapa com três fluxos principais: (i) fluxo do paciente; (ii) fluxo do material e (iii) fluxo de informações.	(Henrique e Godinho Filho, 2020)

Princípios e técnicas	Constatações	Autores
	Mapeamento das atividades, com pouca compreensão do fluxo.	(Tlapa <i>et al.</i> , 2020)
VSM (<i>Value Stream Mapping</i>)	A aplicação do MFV gera melhorias: redução de custos, resíduos e organizacionais; melhoria da prestação de serviços ao paciente, no sistema de distribuição de medicamentos, no desperdício geral na área de saúde e também na utilização de instrumentos.	(Hallam e Contreras, 2018; Khorasani <i>et al.</i> , 2020)
<i>Total productive maintenance</i> - TMP)	Refere-se à manutenção de equipamentos biomédicos em bom estado de funcionamento, estando prontos e disponíveis em qualquer tempo para uso, a fim de evitar interrupções nos processos de tratamento médico.	(Abdallah e Alkhalidi, 2019)
Gestão visual	A gestão visual aparece como aspecto fundamental para manter a sustentabilidade da melhoria implementada e para engajar profissionais na busca pela melhoria contínua.	(Henrique e Godinho Filho, 2020)
SMED (<i>Single Minute Exchange</i>)	Reduzir tempos de <i>setup</i> .	(Hallam e Contreras, 2018)
	Metodologia principal utilizada em projetos <i>six sigma</i> ; extubação endotraqueal em UTI e variabilidade no processo de radiologia.	(Henrique e Godinho Filho, 2020)
DMAIC (<i>define, measure, analyze, improve e control</i>)	Redução no tempo do ciclo de dispensação de medicamentos; melhoraria na qualidade, liderança e treinamento de habilidades entre os médicos/colaboradores. Também se destaca qualidade dos dados por meio eletrônico, nas operações e na qualidade dos processos, no tempo de teste dos equipamentos, redução de erros na prescrição, transcrição, dispensação e administração, além de monitoramento dos processos de saúde.	(Sharma <i>et al.</i> , 2020)
	Reduzir o tempo de permanência dos pacientes em um departamento de emergência.	(Ortíz-Barrios e Alfaro-Saíz, 2020; Tlapa <i>et al.</i> , 2020)
	O método Seis Sigma de cinco etapas (DMAIC) foi um dos mais importantes métodos usados na implementação do gerenciamento <i>lean</i> , com atenção aos indicadores relacionados ao tempo. Os indicadores estudados como realizar o processo na primeira vez (tempo), tempo de permanência, tempo de espera, custos, desperdício de recursos, eficiência, satisfação e resultados clínicos melhoraram consideravelmente após a implementação do gerenciamento enxuto.	(Mousavi Isfahani <i>et al.</i> , 2019)
PDCA (<i>Plan, Do, Check, Act</i>)	Metodologia utilizada para implantação para promover a melhoria contínua.	(Henrique e Godinho Filho, 2020)
	Reduz tempo de espera do paciente nos departamentos de emergência, perda de encargos para faturamento, promove redução do tempo para resolver serviços financeiros, registros médicos, tempos de resposta dos resultados, contas a receber, tempo de internação do paciente e erros de medicação; possibilita melhorias relacionadas aos relatórios de faturamento e processamento, além de otimizar o tempo de resposta ao paciente em atendimento domiciliar.	(Sharma <i>et al.</i> , 2020)
<i>Lean six sigma</i>	Redução de erros na medicação, conferindo maior segurança dos pacientes e minimização de custos de operação e variações nos processos.	(Ortíz-Barrios e Alfaro-Saíz, 2020)
	Redução das variações e melhoria no fluxo dos pacientes.	(Tlapa <i>et al.</i> , 2020)

Princípios e técnicas	Constatações	Autores
	Tempo de internação em cirurgias oftálmicas e tempo de internação de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. Evidencia redução do tempo de manutenção em equipamentos técnicos de saúde, minimização de erros em saúde e também redução do tempo do ciclo de dispensação de medicamentos.	(Sharma <i>et al.</i> , 2020)
	Redução das variações e melhoria no fluxo dos pacientes.	(Tlapa <i>et al.</i> , 2020)
5S	Redução no tempo do ciclo de dispensação de medicamentos. Redução de custos. Organização da área de trabalho.	(Khorasani <i>et al.</i> , 2020) (Hallame Contreras, 2018)
5 Porquês	Identificar a causa raiz dos problemas.	(Hallam e Contreras, 2018)
FMEA (<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>)	Ajudam na identificação das causas dos problemas e reduz os desvios nos processos de saúde.	(Sharma <i>et al.</i> , 2020)

No entanto, apesar de a PE por meio da implementação de técnicas gerarem os benefícios acima citados, a literatura também aponta diversas barreiras para uma implementação de sucesso, conforme se observa na Tabela 3.

Tabela 3 - Barreiras para implantação do *lean healthcare*

Barreiras e desafios	Autores
Falta de estudos comparativos que atestem a eficácia da aplicação do <i>lean</i> em serviços de saúde públicos e privados.	(D'Andreamatteo <i>et al.</i> , 2015; Tlapa <i>et al.</i> , 2020)
Falta de uma definição consistente para o <i>lean</i> em serviços de saúde.	(D'Andreamatteo <i>et al.</i> , 2015)
Falta de um modelo de aplicação específico para área de saúde.	(Costa e Godinho Filho, 2016; Gabutti <i>et al.</i> , 2017)
A metodologia enxuta nos serviços de saúde consiste em aplicação de técnicas, no entanto a literatura é carente de estudos que tratem dessa filosofia de forma holística.	(Hallam e Contreras, 2018; Parkhi, 2019)
Falta de engajamento dos profissionais da saúde.	(D'Andreamatteo <i>et al.</i> , 2015; Tlapa <i>et al.</i> , 2020)
Falta de liderança.	(Aij e Teunissen, 2017; Maijala <i>et al.</i> , 2018) (Tortorella <i>et al.</i> , 2020)
Poucos estudos sobre cadeia de suprimentos nos sistemas de saúde e implantação restrita.	(Borges <i>et al.</i> , 2019; D'Andreamatteo <i>et al.</i> , 2015; Senna <i>et al.</i> , 2016)
Carência de análises comparativas em serviços de saúde, apresentando os desafios e barreiras na implementação do <i>lean</i> .	(D'Andreamatteo <i>et al.</i> , 2015)
A literatura não mostra fracassos.	(Costa e Godinho Filho, 2016; D'Andreamatteo <i>et al.</i> , 2015)
A falta de medição do desempenho do <i>lean</i> em serviços de saúde para dar maior credibilidade e aceitação na aplicação da metodologia enxuta nos diversos serviços de saúde. Ainda são necessários desenho de pesquisa específico, testes estatísticos apropriados e medidas de resultados.	(Bucci <i>et al.</i> , 2016; D'Andreamatteo <i>et al.</i> , 2015; Mousavi Isfahani <i>et al.</i> , 2019)
Maior rigor na qualidade das pesquisas científicas para determinar definitivamente o impacto e a eficácia do <i>lean</i> em ambientes de saúde.	(Costa e Godinho Filho, 2016; Moraros <i>et al.</i> , 2016)

Barreiras e desafios	Autores
A implantação da PE na área de saúde de forma superficial. Outras técnicas requerem um maior grau de conhecimento e maturidade das instituições de saúde (como exemplo: <i>Jidoka</i> e nivelamento de produção (<i>Heijunka</i>)).	(Costa e Godinho Filho, 2016)
Os médicos foram citados como os profissionais mais resilientes na melhoria do processo. Outras barreiras citadas foram: (i) falta de investimento em uma equipe focada em fazer melhorias; (ii) falta de participação da direção do hospital durante o processo de mudança; (iii) pressão por resultados rápidos em detrimento do pensamento de longo prazo e da cultura; (iv) decisões de cima para baixo; e, (v) desconfiança nas técnicas nascidas e aplicadas na manufatura.	(Henrique e Godinho Filho, 2020)
Ausência de apoio da alta administração, padronização do trabalho, alocação de recursos e a adaptação ao contexto local parecem ser cruciais para o sucesso.	(Bucci et al., 2016)
Complexidade dos sistemas de saúde.	(Hasle et al., 2016; Régis et al., 2019; Régis et al., 2018; Soliman e Saurin, 2017)
Barreiras para implementar o <i>lean</i> no SUS (Sistema Único de Saúde): carência de conhecimento <i>lean</i> e experiência, má gestão de recursos, medo de perder o emprego, pacientes não urgentes com demanda imprevisível, resistência da equipe à mudança ou da administração/liderança para um novo projeto, barreira financeira, estilo burocrático do SUS, o ritmo lento das mudanças no sistema de saúde, desinteresse do sistema público/motivação em mudar, falta de estratégia de longo prazo, falta de comprometimento e resistência dos médicos à mudança, enfermeiras atuando em atividades não essenciais, carreira permanente de funcionário público, estresse emocional entre pacientes e equipe de saúde e desta entre si.	(Leite et al., 2020)
Barreiras subjacentes/ostensivas: influência do médico no processo, SUS apresenta restrições relacionadas à gestão de recursos que afetam a equipe médica e de saúde, limitações quanto ao comportamento do paciente em áreas de emergência e influência do comportamento do corpo clínico.	
Fatores de contingência que afetam a implementação do <i>lean</i> na cadeia de suprimentos e são agrupados em três grupos: liderança, gestão <i>top down</i> e características da organização.	(Khorasani et al., 2020)
Ausência de decisões de longo prazo – necessidade de nutrir uma visão de longo prazo para melhoria contínua.	(Mazzocato et al., 2010; Régis et al., 2018) Gohr et al., 2017; (Gohr et al., 2017; Régis et al., 2018)

Muitas das barreiras identificadas estão relacionados com carência de estudos que mostrem os reais resultados da implementação do LH, sejam resultados positivos ou negativos. Costa e Godinho Filho (2016) e Gabutti et al. (2017) consideram que uma das principais barreiras está relacionada à ausência de um modelo específico de implementação do LH. Entretanto, mais recentemente alguns autores já tenham apresentado lições aprendidas com a implementação do LH, bem como uma metodologia de referência (Régis et al., 2019; Régis et al., 2018). Outros autores têm reforçado a dificuldade de engajar os profissionais de saúde, sejam enfermeiros, técnicos ou médicos, sendo estes últimos os mais resilientes na opinião de Henrique e Godinho Filho (2020). Outras pesquisas também apontaram para a questão dos recursos humanos, como a ausência de liderança para conduzir o processo, decisões de cima para baixo e decisões que não visam a sustentabilidade do LH (ausência de visão de longo

prazo). A seguir, as barreiras são discutidas e agrupadas, bem como são identificados problemas relacionados aos desafios impostos pelas barreiras, momento em que se sugere princípios e técnicas para lidar com tais desafios.

4. Discussão

A partir das análises anteriores, observa-se que apesar de o primeiro artigo da amostra ser referente ao ano de 2002, uma das principais barreiras para a implementação do LH ainda é a ausência de relatos e estudos que mostram resultados de implementação (sejam de sucesso, mas principalmente de fracassos). Tal fato é corroborado com o resultado das análises das palavras-chave dos trabalhos da amostra (186 artigos) (Figura 4), que não mostra palavras relacionadas ao fracasso da implementação. Além disso, ao analisar os artigos, se verifica uma grande quantidade de trabalhos que foca nas melhorias proporcionadas pela implementação do LH (observar Figura 4). Os resultados apresentados na Figura 5 também mostram que as referências adotadas pelos autores da amostra focam em (i) fatores necessários para a implementação do LH; (ii) princípios e métodos que podem ser aplicados em serviços de saúde; e, (iii) os benefícios da implementação do LH.

Dessa forma, considerando as informações apresentadas nas Tabelas 2 e 3, relacionou-se as barreiras para a implantação do LH aos problemas gerados (Tabela 4). Na mesma Tabela também são propostos princípios e técnicas da PE para lidar com dos desafios impostos pela implementação do LH.

Tabela 4 - Barreiras para a implementação do LH, problemas gerados e sugestão de princípios de técnicas

Barreiras para implementação	Problemas	Princípios e Técnicas
Complexidade dos sistemas de saúde	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de padronização das atividades; - Recursos limitados; - Grande número de processos e operações levando aos erros de diferentes procedimentos procedimento. 	Decisões de longo prazo Fluxo contínuo Padronização de tarefas <i>Kanban</i> Tecnologias confiáveis Tomar decisões por consenso <i>Kaizen</i> VSM, TPM, DMAIC, PDCA, SMED <i>Lean six sigma</i> 5 Por quês FMEA
Fatores humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de investimento em equipes de melhoria; 	Nivelar carga de trabalho

Barreiras para implementação	Problemas	Princípios e Técnicas
	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de participação da direção da organização durante o processo de mudança; - Falta de liderança; - Gestão <i>top down</i>; - Desconfiança da metodologia. 	Trabalho em equipe/ equipes multifuncionais Liderança <i>Genchi Genbutsu</i> <i>Kaizen</i> Gestão visual 5S
Falta de um modelo específico para saúde, casos de sucesso e visão de longo prazo	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de um modelo específico de PE para serviços de saúde; - Medição de desempenho; - Pressão por resultados rápidos em detrimento do pensamento em longo prazo e da cultura de melhoria contínua. 	DMAIC Decisões de longo prazo <i>Kaizen</i> Padronização de tarefas <i>Lean six sigma</i> <i>Six sigma</i>
Cadeia de suprimentos	<ul style="list-style-type: none"> - Níveis de estoque, custos de compras. 	<i>Just in time</i> <i>Kanban</i> <i>Kaizen</i> VSM Integração da cadeia de suprimentos Six sigma JIT
Cultura e visão de longo prazo	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de pensamento de longo prazo; - Implementação imediata com dificuldade de sustentar o pensamento <i>lean</i>. 	Liderança Decisões de longo prazo Trabalho em equipe

Os organizações de saúde e, especialmente os hospitais, são organismos complexos (Régis et al., 2019; Régis et al., 2018). Dessa forma, a complexidade é inerente aos sistemas de saúde, sendo, portanto, uma grande barreira para a implementação do LH. Assim, o conceito *lean*, bem como seus métodos de implementação, precisam ser ajustados à complexidade organizacional e aos valores divergentes em hospitais para gerar uma boa implementação (Hasle et al., 2016). Parte dessa complexidade é consequência do grande número de processos, operações e fluxos (seja de pacientes, materiais, informações, etc.). Portanto, para se ter uma implementação bem sucedida, mesmo que o fluxo de pacientes seja de grande relevância, esse fluxo não teria um bom desempenho sem o suporte dos fluxos de materiais e informações, portanto, o foco da PE deve ser todos os fluxos (Régis et al., 2018). A adoção de diferentes técnicas da PE podem auxiliar na gestão da complexidade das operações de saúde, auxiliando na implementação bem sucedida do *lean*, sendo uma das mais relevantes e fortemente recomendada como a primeira técnica, o mapeamento de fluxo de valor (Régis et al., 2019).

No que tange aos fatores humanos, foi possível identificar que os casos mais bem sucedidos de aplicação de PE em serviços de saúde ocorreram nas organizações que investiram em treinamento de todos os profissionais (Régis et al., 2019; Régis et al., 2018) e envolveram

os profissionais de tecnologia da informação (Henrique *et al.*, 2020). Também é válido ressaltar que as organizações que encontraram resistência por parte da equipe médica, focaram em fluxo de material e informações e não em fluxo do paciente. Isto é, dada a resistência dos profissionais, o foco da melhoria foi direcionado para outras áreas (Henrique *et al.*, 2020). Assim, quando as técnicas são adequadamente aplicadas, e dentre elas o mapeamento de fluxo de valor, técnicas de auditoria enxuta, lista de verificação, placas de gerenciamento visual, eventos *kaizen* e padronização de atividades, estas contribuem para manutenção de um alto padrão de sustentabilidade *lean* (Henrique *et al.*, 2020).

A ausência de modelos específicos para a implementação do LH já havia sido citado por Régis *et al.* (2019). Para os autores há pouca informação sobre a implementação do *lean* em serviços de saúde de uma forma geral, e mais especificamente em hospitais, tornando difícil reconhecer as ferramentas e métodos de aplicação mais apropriados. Nesse contexto, os autores propuseram uma metodologia para a implementação do LH tomando como base o desenvolvimento de estudos de casos em hospitais brasileiros. De acordo com os autores, a metodologia propõe que o projeto de implementação do *lean* deve estar vinculado ao planejamento estratégico das organizações de saúde, de forma a se obter melhorias visando o longo prazo. Ao observar as rotinas de hospitais e clínicas, Régis *et al.* (2018) também verificaram que a sustentabilidade das melhorias obtidas por meio do *lean* estava intimamente relacionada à definição de projetos, definição de responsabilidades e o desenvolvimento de indicadores de desempenho. Nesse contexto, os autores verificaram que o DMAIC foi uma ferramenta adequada para as operações de serviços de saúde, permitindo a sustentabilidade das melhorias. Os autores também verificaram a partir dos casos analisados que a ferramenta *kaizen* foi fundamental para promover a melhoria contínua.

Considerando que um dos princípios da PE está relacionado com a integração da cadeia de suprimento (Liker e Meier, 2006), logo a cadeia de suprimentos dos serviços de saúde passa a ser um desafio e também uma barreira para a implementação do LH. Nos últimos anos, melhorar o sistema de gestão da cadeia de suprimentos do setor de saúde tornou-se extremamente importante, devido em parte ao fato de que os custos de estoque de saúde estão aumentando continuamente (Khorasani *et al.*, 2020). Nesse contexto, diferentes princípios e técnicas podem ser implementados de forma conjunta para combater tais problemas. De acordo com Senna *et al.* (2016) para o desenvolvimento de uma cadeia de suprimentos enxuta no contexto de serviços de saúde é imperativo incluir também ferramentas de coordenação de

processos de negócios, bem como desenvolver maturidade e integração entre todas as partes envolvidas. Entretanto, a literatura ainda clama por pesquisas que tratam da implementação do *lean* em cadeias de suprimentos de organizações de saúde, o que amplia os desafios impostos nesse contexto (Gohr et al., 2017; Senna et al., 2016).

O sucesso da implementação do *lean* e a sustentabilidade desse sistema de produção depende do desenvolvimento de uma cultura e visão que foque no longo prazo (Mazzocato et al., 2010), caso contrário pode gerar uma série de problemas e fracassos no projeto de implementação do LH. Gohr et al. (2017) já ressaltaram que ainda há a necessidade de pesquisas com uma abordagem sistêmica e estratégica da implementação do *lean healthcare*. Dessa forma, a alta gestão envolvida no processo de implementação do *lean* deve desenvolver o projeto de forma sistêmica com foco na mudança cultural, afim de promover a assimilação da cultura de melhoria contínua proposta pelos projetos *lean* (Régis et al., 2018). Assim, de acordo com os autores, a cultura enxuta vai sendo disseminada dentro da organização, auxiliando no processo de implementação dos princípios e técnicas da PE, promovendo à “melhoria da qualidade do atendimento ao paciente, à redução de custos e ao aumento da eficiência dos processos” (p. 41).

5. Conclusões

O *lean healthcare* é um campo de pesquisa relevante e, embora haja uma vasta literatura, sua aceitação ainda é vista com receio devido à ausência de resultados de implementação (sejam de sucesso, mas principalmente de fracassos) (Régis et al., 2019). Dessa forma, pesquisas que contribuam para uma implementação de sucesso a partir do reconhecimento de barreiras e desafios dentro desse contexto ainda são necessárias. Nesse sentido, este artigo procurou avançar em relação a outras revisões que trataram de identificar barreiras para a implementação do LH (como as desenvolvidas por (Al-Balushi et al., 2014; Crema e Verbano, 2013) uma vez que, além identificar barreiras, identificou problemas gerados por tais barreiras, bem como sugeriu princípios e técnicas para lidar com os desafios impostos.

A pesquisa identificou várias barreiras para implementação do LH (Tabela 3), sendo estas agrupadas em cinco grandes categorias: (i) complexidade dos sistemas de saúde; (ii) fatores humanos; (iii) falta de uma metodologia *lean* específica para operações de saúde; (iv) cadeia de suprimentos; e, (v) ausência de cultura e visão de longo prazo (Tabela 4). O estudo de

tais barreiras, a partir dos 52 artigos da amostra, permitiu identificar problemas relacionados e estratégias para lidar com as diferentes barreiras, considerando os princípios e técnicas da PE.

O artigo apresenta algumas contribuições teóricas e práticas. Por exemplo, ter uma visão geral das pesquisas sobre as barreiras para a implementação do LH é relevante, pois permitiu identificar tendências de pesquisa, auxiliando futuros pesquisadores na temática. Segundo a RSL apresentada no artigo contribui com as outras RSL já desenvolvidas, aprofundando e atualizando o conhecimento sobre o tema. Terceiro, a pesquisa é importante pois apresenta uma síntese de publicações mais recentes associadas às barreiras, problemas, princípios e técnicas do *lean* em serviços de saúde. Por fim, o desenvolvimento da pesquisa poderá contribuir para identificação dos fatores prioritários para o avanço da temática, uma vez que a identificação das principais barreiras possibilita que os gestores direcionem seus esforços para esses desafios, facilitando a implementação de técnicas enxutas em serviços de saúde.

O artigo também apresenta algumas limitações. Por exemplo, a escolha de apenas uma base de dados, a *ISI Web of Science* e as *strings* de pesquisa selecionados. Portanto, futuras pesquisas podem incluir outras bases, bem como outras strings para ampliar o escopo dos artigos selecionados. Outra limitação refere-se ao fato de se reconhecer que o delineamento utilizado não esgota quais técnicas poderiam ser combinadas, quais se complementam e quais se contradizem no que tange à redução das barreiras para a implementação do LH, cabendo, portanto, uma aplicação prática para sanar estas lacunas.

Referências

- Abdallah, A.B., & Alkhalidi, R.Z. (2019). Lean bundles in health care: a scoping review. *Journal of Health Organization and Management*, 33(4), 488–510. <https://doi.org/10.1108/JHOM-09-2018-0263>
- Aij, K.H., & Teunissen, M. (2017). Lean leadership attributes: a systematic review of the literature. *Journal of Health, Organisation and Management*, 31(7–8), 713–729. <https://doi.org/10.1108/JHOM-12-2016-0245>
- Al-Balushi, S., Sohal, A.S., Singh, P.J., Hajri, A. Al, Farsi, Y.M.A., & Abri, R.Al. (2014). Readiness factors for lean implementation in healthcare settings: a literature review. *Journal of Health, Organisation and Management*, 28(2), 135–153. <https://doi.org/10.1108/JHOM-04-2013-0083>
- Alkhalidi, R.Z., & Abdallah, A.B. (2019). Lean management and operational performance in health care: Implications for business performance in private hospitals. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 69(1), 1–21. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-09-2018-0342>
- Baccei, S.J., Henderson, S.R., Lo, H.S., & Reynolds, K. (2020). Using Quality Improvement Methodology to Reduce Costs while Improving Efficiency and Provider Satisfaction in a Busy, Academic Musculoskeletal Radiology Division. *Journal of Medical Systems*, 44(6), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s10916-020-01569-8>
- Borges, G.A., Tortorella, G., Rossini, M., & Portioli-Staudacher, A. (2019). Lean implementation in healthcare supply chain: a scoping review. *Journal of Health Organization and Management*, 33(3), 304–322. <https://doi.org/10.1108/JHOM-06-2018-0176>

- Brito, T.C., Karla Oliveira Regis, T., Santos, L.C., Gohr, C.F., & Sarmento, M.C. (2018). Produção enxuta em operações de serviços: uma revisão sistemática. *Revista Produção Online*, 18(3), 1016–1042. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v18i3.3092>
- Bucci, S., De Belvis, A.G., Marventano, S., De Leva, A.C., Tanzariello, M., Specchia, M.L., Ricciardi, W., & Franceschi, F. (2016). Emergency Department crowding and hospital bed shortage: Is Lean a smart answer? A systematic review. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 20(20), 4209–4219.
- Burns, Nancy; Grove, S.K. (2005). Study guide for the practice of nursing research: conduct, critique, and utilization. *Saunders*.
- Cavalcante, N.G.L., Gohr, C.F., Morioka, S.N., & Santos, L.C. (2020). Implementação da produção enxuta em saúde: uma revisão sistemática de redes. *Produção Online*, 20(1), 172–201.
- Costa, L.B.M., & Godinho Filho, M. (2016). Lean healthcare: review, classification and analysis of literature. *Production Planning and Control*, 27(10), 823–836. <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1143131>
- Crema, M., & Verbano, C. (2013). Guidelines for overcoming hospital managerial challenges: A systematic literature review. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 9(1), 427–441. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S54178>
- D’Andreanmatteo, A., Ianni, L., Lega, F., & Sargiacomo, M. (2015). Lean in healthcare: A comprehensive review. *Health Policy*, 119(9), 1197–1209. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2015.02.002>
- Elo, S., & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107–115. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x>
- Gabutti, I., Mascia, D., & Cicchetti, A. (2017). Exploring “patient-centered” hospitals: a systematic review to understand change. *BMC Health Services Research*, 17(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12913-017-2306-0>
- Gohr, C.F., Cabral, N.G.C., & Santos, L.C. (2019). Success factors for lean healthcare implementation: Exploratory case study in a Brazilian hospital. *Rahis*, 16(2), 126–138.
- Gohr, C.F., Régis, T.K.O., Santos, L.C., Taíse C. Brito, & Marcella C. Sarmento. (2017). A produção científica sobre lean healthcare : revisão e análise crítica. *Rahis*, 14(1), 68–90.
- Hallam, C.R.A., & Contreras, C. (2018). Lean healthcare: scale, scope and sustainability. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 31(7), 684–696. <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-02-2017-0023>
- Hasle, P., Nielsen, A.P., & Edwards, K. (2016). Application of Lean Manufacturing in Hospitals—the Need to Consider Maturity, Complexity, and the Value Concept. *Human Factors and Ergonomics In Manufacturing*, 26(4), 430–442. <https://doi.org/10.1002/hfm.20668>
- Henrique, D.B., Filho, M.G., Marodin, G., Jabbour, A.B.L. de S., & Chiappetta Jabbour, C.J. (2020). A framework to assess sustaining continuous improvement in lean healthcare. *International Journal of Production Research*, 1, 1–20. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1743892>
- Henrique, D.B., & Godinho Filho, M. (2020). A systematic literature review of empirical research in Lean and Six Sigma in healthcare. *Total Quality Management and Business Excellence*, 31(3–4), 429–449. <https://doi.org/10.1080/14783363.2018.1429259>
- Khorasani, S.T., Cross, J., & Maghazei, O. (2020). Lean supply chain management in healthcare: a systematic review and meta-study. *International Journal of Lean Six Sigma*, 11(1), 1–34. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-07-2018-0069>
- Leite, H., Bateman, N., & Radnor, Z. (2020). Beyond the ostensible: an exploration of barriers to lean implementation and sustainability in healthcare. *Production Planning and Control*, 31(1), 1–18. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1623426>
- Liker, J. K., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way: a Practical Guide for Implementing Toyota’s 4Ps* (1st ed.). McGraw-Hill.
- Maijala, R., Eloranta, S., Reunanen, T., & Ikonen, T.S. (2018). Successful Implementation of Lean As A Managerial Principle in Health Care: A Conceptual Analysis from Systematic Literature Review. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 34(2), 134–146. <https://doi.org/10.1017/S0266462318000193>
- Mazzocato, P., Holden, R. J., Brommels, M., Aronsson, H., Bäckman, U., Elg, M., & Thor, J. (2012). How does

- lean work in emergency care? A case study of a lean-inspired intervention at the Astrid Lindgren Children's hospital, Stockholm, Sweden. *BMC Health Services Research*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/1472-6963-12-28>
- Mazzocato, P., Savage, C., Brommels, M., Aronsson, H., & Thor, J. (2010). Lean thinking in healthcare: A realist review of the literature. *Quality and Safety in Health Care*, 19(5), 376–382. <https://doi.org/10.1136/qshc.2009.037986>
- Moraros, J., Lemstra, M., & Nwankwo, C. (2016). Lean interventions in healthcare: Do they actually work? A systematic literature review. *International Journal for Quality in Health Care*, 28(2), 150–165. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzv123>
- Mousavi Isfahani, H., Tourani, S., & Seyedin, H. (2019). Lean management approach in hospitals: a systematic review. *International Journal of Lean Six Sigma*, 10(1), 161–188. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-05-2017-0051>
- Naidoo, L., & Fields, Z. (2019). Critical success factors for the successful initiation of Lean in public hospitals in KwaZulu-Natal: A factor analysis and structural equation modelling study. *Human Resources for Health*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12960-019-0405-1>
- Ortíz-Barrios, M.A., & Alfaro-Saíz, J.J. (2020). Methodological approaches to support process improvement in emergency departments: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph17082664>
- Parkhi, S.S. (2019). Lean management practices in healthcare sector: a literature review. *Benchmarking: An International Journal*, 26(4), 1275–1289. <https://doi.org/10.1108/BIJ-06-2018-0166>
- Radnor, Z.J., Holweg, M., & Waring, J. (2012). Lean in healthcare: The unfilled promise? *Social Science and Medicine*, 74(3), 364–371. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.02.011>
- Ramori, K.A., Cudney, E.A., Elrod, C.C., & Antony, J. (2019). Lean business models in healthcare: a systematic review. *Total Quality Management and Business Excellence*, 0(0), 1–16. <https://doi.org/10.1080/14783363.2019.1601995>
- Régis, T.K.O., Gohr, C.F., & Santos, L.C. (2018). Implementação do lean healthcare: experiências e lições aprendidas em hospitais brasileiros. *Revista de Administração de Empresas*, 58(1), 30–43. <https://doi.org/10.1590/s0034-759020180104>
- Régis, T.K.O., Santos, L.C., & Gohr, C.F. (2019). A case-based methodology for lean implementation in hospital operations. *Journal of Health Organization and Management*, 33(6), 656–676. <https://doi.org/10.1108/JHOM-09-2018-0267>
- Senna, P., Gomes, A., Monteiro, A., & Pinha, D. (2016). Study on techniques and tools used in lean healthcare implementation: a literature review. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 13(4), 406. <https://doi.org/10.14488/bjopm.2016.v13.n4.a1>
- Sharma, G.V.S.S., Prasad, C.L.V.R.S.V., & Srinivasa Rao, M. (2020). Industrial engineering into healthcare: A comprehensive review. *International Journal of Healthcare Management*, 1, 1–15. <https://doi.org/10.1080/20479700.2020.1757874>
- Soliman, M., & Saurin, T.A. (2017). Lean production in complex socio-technical systems: A systematic literature review. *Journal of Manufacturing Systems*, 45, 135–148. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2017.09.002>
- Stelson, P., Hille, J., Eseonu, C., & Doolen, T. (2017). What drives continuous improvement project success in healthcare? *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 30(1), 43–57. <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-03-2016-0035>
- Tlapa, D., Zepeda-Lugo, C.A., Tortorella, G.L., Baez-Lopez, Y.A., Limon-Romero, J., Alvarado-Iniesta, A., & Rodriguez-Borbon, M. I. (2020). Effects of Lean Healthcare on Patient Flow: A Systematic Review. *Value in Health*, 23(2), 260–273. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2019.11.002>
- Tortorella, G., van Dun, D.H., & de Almeida, A.G. (2020). Leadership behaviors during lean healthcare implementation: a review and longitudinal study. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(1), 193–215. <https://doi.org/10.1108/JMTM-02-2019-0070>
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 14(3), 207–222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>

Ullah, M.F., Fleming, C., Fox, C., Tewary, T., & Tormey, S. (2020). Patient experience in a surgical assessment unit following a closed-loop audit using a Kaizen Lean system. *Irish Journal of Medical Science*, 189(2), 641–647. <https://doi.org/10.1007/s11845-019-02105-5>

Wang, Q., & Waltman, L. (2016). Large-scale analysis of the accuracy of the journal classification systems of Web of Science and Scopus. *Journal of Informetrics*, 10(2), 347–364. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.02.003>