

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS,
ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS – ICEAC
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA – PROFIAP

***LEAN HEALTHCARE: DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO PARA
IMPLEMENTAÇÃO EM BLOCOS CIRÚRGICOS***

NICOLLE BARNES DA SILVEIRA

Rio Grande, RS
2023.

Nicolle Barnes da Silveira

***LEAN HEALTHCARE: DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO PARA
IMPLEMENTAÇÃO EM BLOCOS CIRÚRGICOS***

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional – PROFIAP, pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Orientador: Prof. Dr. Samuel Vinícius Bonato

Rio Grande, RS.
2023

Ficha Catalográfica

S5871 Silveira, Nicolle Barnes da.
Lean Healthcare: desenvolvimento de um modelo para
implementação em blocos cirúrgicos / Nicolle Barnes da Silveira. –
2023.
79 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande –
FURG, Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em
Administração Pública em Rede Nacional, Rio Grande/RS, 2023.

Orientador: Dr. Samuel Vinícius Bonato.

1. *Lean* 2. *Lean Healthcare* 3. Bloco cirúrgico 4. Hospital
I. Bonato, Samuel Vinícius II. Título.

CDU 658

Catálogo na Fonte: Bibliotecário José Paulo dos Santos CRB 10/2344



ATA DE REUNIÃO, DE 30 DE OUTUBRO DE 2023


ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aos 31 dias do mês de Outubro de dois mil e vinte e três, às 14h, realizou-se a defesa de dissertação do Programa de Pós-Graduação Profissional em Administração Pública, nível mestrado, da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, no ambiente virtual da SEaD, cuja Banca foi constituída pelos professores: Samuel Vinícius Bonato, Isabel Cristina Rosa Barros Rasia e Luciano Maciel Ribeiro, para arguir da mestranda **Nicolle Barnes da Silveira**. Após a apresentação da dissertação intitulada “**Lean Healthcare: desenvolvimento de um modelo para implementação em blocos cirúrgicos**” e a arguição dos avaliadores seguida de defesa, a Banca reuniu-se e considerou o trabalho Aprovado, emitindo o parecer a seguir:

Proceder alterações baseadas nas sugestões da banca.


Nada mais havendo a tratar, lavrou-se a presente Ata que após lida e aprovada será assinada pelos membros componentes da Banca.

Documento assinado digitalmente

 **SAMUEL VINÍCIUS BONATO**
Data: 03/11/2023 15:27:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Samuel Vinícius Bonato
Orientador

Documento assinado digitalmente

 **ISABEL CRISTINA ROSA BARROS RASIA**
Data: 03/11/2023 15:48:31-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Isabel Cristina Rosa Barros Rasia
PROFIAP-UFPEL

ASSINADO DIGITALMENTE
LUCIANO MACIEL RIBEIRO
CPF: 64328295004 DATA: 03/11/2023
A conformidade com a assinatura pode ser verificada em:
<http://serpro.gov.br/assinador-digital> 

Prof. Luciano Maciel Ribeiro
PPGQA-FURG

AGRADECIMENTOS

Gostaria de começar agradecendo aos meus pais, Ivo e Débora, que sempre me incentivaram a crescer cada vez mais. Obrigada por todo o apoio e por todas as oportunidades que me proporcionaram durante toda a minha. Agradeço também ao meu companheiro, Jader, que entrou na minha vida durante a realização do Mestrado e sempre me apoiou e incentivou, mesmo naqueles momentos em que pensei em desistir.

Ao Prof. Dr. Samuel Vinícius Bonato, orientador no caminho de construção dessa pesquisa, por todo ensinamento, paciência, incentivo e oportunidades recebidas. Não tenho palavras para agradecer por tudo durante esse percurso, a tua orientação foi fundamental para que conseguisse chegar até aqui.

À Universidade Federal do Rio Grande – FURG, que para mim é casa. Onde obtive o título de administradora e, também, onde exerço com orgulho a profissão que escolhi há 10 anos. Obrigada por proporcionar todas as oportunidades de aprendizagem e aquisição de conhecimento e, agora, pela realização do curso de Mestrado.

À Faculdade de Medicina – FAMED, pela liberação para que conseguisse realizar o mestrado, e aos professores da FAMED que apoiaram e incentivaram a continuar me qualificando cada vez mais.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação Profissional em Administração Pública – PROFIAP por todo aprendizado, incentivo e momentos compartilhados, mesmo ainda quando não era possível estarmos juntos presencialmente.

Agradeço também aos meus colegas do mestrado. Principalmente a Ellen, colega e amiga, que compartilhou comigo tantos trabalhos e pesquisas e que tornou a caminhada até aqui mais leve e divertida.

Aos meus amigos, por entenderem as diversas vezes que estive ausente ou ocupada e sempre me apoiarem.

Obrigada a todos que estiveram presentes na minha vida.

O desperdício é mais um crime contra a sociedade do que uma perda nos negócios.

Taiichi Ohno

RESUMO

Através da metodologia do *Design Science Research* (DSR), a pesquisa procurou reunir informações sobre como o *Lean Healthcare* vem sendo implementado e quais os resultados e limitações encontrados pelos pesquisadores. A partir desse levantamento, foi desenvolvido um modelo de implementação de *Lean* para blocos cirúrgicos, a fim de melhorar os processos e reduzir o desperdício. Esse estudo contribui com a literatura trazendo um compilado de modelos de implementação *Lean* e descrevendo as pesquisas desenvolvidas, com seus resultados e problemas. A partir desse levantamento, e após discussões com especialistas, foi desenvolvido um modelo teórico que busca contribuir com hospitais que desejem implementar um modelo *Lean* em blocos cirúrgicos, visando melhorar a qualidade dos serviços prestados. O modelo proposto é composto por 5 etapas, com passo a passo definido para cada uma delas, que orienta os trabalhos das equipes que irão atuar nos projetos e que auxiliem no alcance de melhorias como redução dos tempos de processo, aumento da qualidade dos serviços e da satisfação de profissionais e clientes/pacientes. Essa pesquisa é caracterizada como prescritiva, isto é, procura conceber um artefato com o fornecimento de regras que determinam como alcançar um resultado desejado em uma situação particular, com natureza qualitativa e desenvolvida através da metodologia DSR, proposta por Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2020), seguindo 5 etapas: conscientização, sugestão, desenvolvimento, avaliação e conclusão. A limitação desse estudo deve-se ao fato de ser um estudo teórico, sem aplicação prática para comprovar os resultados do modelo estudado.

Palavras-chave: *Lean*, *Lean Healthcare*, bloco cirúrgico, hospital.

ABSTRACT

Using the Design Science Research (DSR) methodology, the research sought to gather information about how Lean Healthcare has been implemented and what results and limitations were found by researchers. Based on this survey, a Lean implementation model was developed for surgical blocks, in order to improve processes and reduce waste. This study contributes to the literature by bringing a compilation of Lean implementation models and describing the research carried out, with its results and problems. Based on this survey, and after discussions with experts, a theoretical model was developed that seeks to contribute to hospitals that wish to implement a Lean model in surgical blocks, with the aim of improving the quality of services provided. The proposed model is made up of 5 stages, with a step-by-step definition for each of them, which guides the work of the teams that will work on the projects and which helps to achieve improvements such as reducing process times, increasing the quality of services and the satisfaction of professionals and clients/patients. This research is characterized as prescriptive, that is, it seeks to design an artifact with the provision of rules that determine how to achieve a desired result in a particular situation, with a qualitative nature and developed through the DSR methodology, proposed by Dresch, Lacerda and Antunes Júnior (2020), following 5 stages: awareness, suggestion, development, evaluation and conclusion. The limitation of this study is due to the fact that it is a theoretical study, with no practical application to prove the results of the model studied.

Keywords: Lean, Lean Healthcare, operating room, hospital.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição ds etapas do modelo de Gayer et al (2020).....	25
Quadro 2 - Comparativo entre os modelos apresentados.....	33
Quadro 3 - Relação de ferramentas utilizadas e autores	41
Quadro 4 - Relação de ferramentas utilizadas e autores.	46
Quadro 5 - Método de trabalho conforme o DSR.	52
Quadro 6 - Revisão Sistemática	53
Quadro 7 - Passo a passo do modelo inicial.....	57
Quadro 8 - Sugestões dos entrevistados.....	61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Formato final do VSM proposto.....	32
Figura 2 - Componentes da Sala Cirúrgica.....	48
Figura 3 - Modelo Lean inicial para bloco cirúrgico.....	56
Figura 4 - Modelo de implementação Lean para bloco cirúrgico	64

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	12
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	15
1.3 OBJETIVOS	16
1.3.1 Objetivo Geral.....	16
1.3.2 Objetivos Específicos	16
1.4 JUSTIFICATIVA	16
1.5 CONTRIBUIÇÕES	17
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO	18
2. REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.3 CASES DE IMPLEMENTAÇÃO.....	18
2.4 MODELOS.....	20
2.4.1 Modelo de Muharam e Firman (2022).....	20
2.4.2 Modelo de Demirli <i>et al</i> (2021)	21
2.4.3 Modelo de Ramires e Sampaio (2021)	22
2.4.4 Modelo de Iswanto (2021).....	23
2.4.5 Modelo de Sales e De Castro (2021)	23
2.4.6 Modelo de Almutairi, Salonitis e Al-Ashaab (2020).....	24
2.4.7 Modelo de Gao <i>et al</i> (2020).....	24
2.4.8 Modelo de Gayer <i>et al</i> (2020).....	25
2.4.9 Modelo de Borges <i>et al</i> (2020)	26
2.4.10 Modelo de Gurusurthy, Nair e Vinodh (2020).....	27
2.4.11 Modelo de Fogliatto <i>et al</i> (2020)	28
2.4.12 Modelo de Agnetis, Bianciardi e Iasparra (2019).....	28
2.4.13 Modelo de Al Owad <i>et al</i> (2018).....	29
2.4.14 Modelo de Furterer (2018).....	30
2.4.15 Modelo de Regattieri <i>et al</i> (2018).....	30
2.4.16 Modelo de Tortorella <i>et al</i> (2017).....	31
2.4.17 Modelo de Henrique <i>et al</i> (2016).....	31
2.4.18 Modelo de Schoonhoven, Lubbers e Does (2013).....	33
2.4.19 Comparativo entre os modelos	33
2.5 FERRAMENTAS LEAN EM HEALTHCARE	36
2.5.1 <i>Value Stream Map</i> (VSM)	36
2.5.2 Análise e Solução de Problemas	37
2.5.3 <i>Just in time</i> (JIT)	38
2.5.4 <i>Kanban</i>	39
2.5.5 5S	39
2.5.6 <i>Takt time</i>	39
2.5.7 <i>Kaizen</i>	40
2.5.8 Diagrama Espaguete	40
2.5.9 3 Rs	40
2.5.10 A3.....	41
2.5.11 Gráfico de Gantt.....	41

2.5.12 Ferramentas utilizadas compiladas	41
3. METODOLOGIA	44
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	44
3.2 <i>DESIGN SCIENCE RESEARCH</i>	45
3.3 CONSCIENTIZAÇÃO.....	46
3.4 SUGESTÃO	47
3.5 DESENVOLVIMENTO.....	49
3.5.1 Entrevistado 1	50
3.5.2 Entrevistado 2	50
3.5.3 Entrevistado 3	51
3.5.4 Entrevistado 4	51
3.6 AVALIAÇÃO	51
3.7 CONCLUSÃO.....	53
4. RESULTADOS	53
4.1 RESULTADOS DA ETAPA DE CONSCIENTIZAÇÃO.....	53
4.2 RESULTADO DA ETAPA DE SUGESTÃO	56
4.2.1. Análise Das Etapas Do Modelo	57
4.3 CONTRIBUIÇÕES DOS ENTREVISTADOS	61
4.4 APRESENTAÇÃO DO MODELO FINAL	63
4.4.1 Primeira Etapa.....	65
4.4.2 Segunda Etapa.....	65
4.4.3 Terceira Etapa	65
4.4.4 Quarta Etapa	66
4.4.5 Quinta Etapa	67
5. CONCLUSÃO.....	67
<u>REFERÊNCIAS</u>	71
APÊNDICE A – CARTA CONVITE	76
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	77

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O crescimento da demanda por serviços de saúde e a exigência de maior qualidade no atendimento faz com que os hospitais busquem por melhorias nas suas operações e procurem por novas tecnologias para ter mais eficiência nos seus processos (HENRIQUE et al., 2016). Um conceito promissor que vem sendo amplamente utilizado para aumentar a eficiência e a qualidade do serviço em hospitais é o conceito *Lean*, que é uma forma de filosofia que se concentra na redução do desperdício de um processo e na melhoria contínua para que os consumidores recebam maior valor (MUHARAM; FIRMAN, 2022)

O *Lean* é um método de melhoria da qualidade com eliminação de desperdícios dentro do sistema, baseado na premissa do gerenciamento enxuto originalmente conhecido como Sistema Toyota de Produção na década de 30 (RIZAN et al., 2020). Esse novo sistema, orientado para o processo, procurava implantar uma linha de produção sustentável que entregasse um produto com mais qualidade ao cliente (CAMGÖZ-AKDAG; ÇALISKAN; TOMA, 2017), eliminando sistematicamente os resíduos ou atividades que não agregam valor ao processo, ou seja, indesejadas ou não necessárias para o produto final (HUSSAIN; MALIK; AL NEYADI, 2016).

A gestão dos serviços de saúde está sob constante pressão para lidar com desafios conflitantes, como o aumento contínuo da demanda de pacientes, a necessidade de reduzir os custos operacionais e a obrigação de proporcionar uma experiência positiva ao paciente, onde o tempo de espera é primordial. A metodologia *Lean* facilita a análise dos sistemas de saúde e propõe soluções de baixo custo, eliminando o desperdício no sistema. Isso leva à utilização eficaz de recursos críticos, o que aumenta a capacidade e ajuda a clínica a lidar com o aumento da demanda (DEMIRLI et al., 2021). Miller e Chalapati (2015) também relacionam a redução de desperdícios com a redução de erros, do tempo de espera do paciente, com a otimização do fluxo de pacientes e funcionários e melhorias nos sistemas de tecnologia da informação.

Lot et al. (2018) evidenciam que a metodologia *Lean* é um conjunto variado de abordagens e ferramentas utilizadas para reorganizar o trabalho, é uma mudança na estrutura organizacional para alcançar as melhorias desejadas e requer o engajamento de todos os envolvidos. Complementando essa ideia, Rizan et al. (2020) destacam que os profissionais que atuam nos serviços de saúde são as pessoas mais indicadas para identificar maneiras de

melhorar a eficiência do fluxo de trabalho, mas precisam de capacitação sobre as ferramentas que podem resultar nas mudanças necessárias.

1.1.1 *Lean*

Os desafios enfrentados pelas empresas de produção forneceram soluções e fundamentos que foram adaptados por outros setores e estudados pela comunidade acadêmica, sendo a indústria automobilística responsável pelas maiores mudanças na gestão da produção (PANSONATO, 2020). Na década de 80, o Massachusetts Institute of Technology (MIT) realizou uma pesquisa nas empresas do setor automobilístico e identificou a Toyota como a organização com as melhores técnicas e modelos de gestão e produção, essa prática ficou conhecida como Lean Manufacturing (RODRIGUES, 2014).

Dennis (2008, p.31) explica que “a produção Lean, também conhecida como Sistema Toyota de Produção, representa fazer mais com menos – menos tempo, menos esforço humano, menos maquinaria, menos material – e, ao mesmo tempo, dar o cliente o que ele quer”. Esse estilo de produção, de acordo com Al Owad et al (2018), é um modelo enxuto que possui três tipos de atividades: com valor agregado, sem valor agregado necessárias e sem valor agregado desnecessárias, sendo essas duas últimas consideradas resíduos do sistema de produção.

De acordo com Doğan e Unutulmaz (2016), o termo *Lean Production*, ou produção enxuta, foi utilizado pela primeira em 1988 por Kracifk mas foi difundido a partir do livro “A máquina que mudou o mundo”, escrito por James P. Womack, Daniel T. Jones e Daniel Roos em 1990. Esse livro destacou a eficiência e a qualidade da Toyota em relação à indústria automotiva americana e europeia, baseada em princípios fundamentais, como eliminação de desperdícios, melhoria contínua e respeito pelas pessoas.

Da Silva *et al* (2015) complementam que o pensamento Lean trata da eliminação dos desperdícios identificados que não agregam valor ao cliente e resultam em redução de custos e melhoria da produtividade. Esses resíduos da produção podem ser classificados de sete maneiras: superprodução, espera, transporte, processamento desnecessário, estoque excessivo, movimentação de pessoas ou equipamentos mais que o necessário e defeitos (CAMGOZ-AKDAG e BELDEK, 2019).

Superprodução é produzir os itens em mais quantidade, ou antes, da necessidade do cliente, que geram custos com excesso de pessoal e armazenagem, por exemplo; espera ou

tempo à disposição que significa trabalhadores ociosos supervisionando máquinas automatizadas ou esperando a próxima etapa de produção ou, até mesmo, não trabalhando por falta de estoque e atrasos de processamento; transporte ou transferência é causada pela movimentação de peças ou produtos de um local para o outro, mesmo que para estocá-los; processamento desnecessário ou superprocessamento é a realização de atividades desnecessárias para processar as peças, podendo ser gerado por má qualidade de ferramentas ou problemas no projeto; estoque excessivo tanto de matérias-primas como de produtos em processamento ou acabados, que causam obsolescência, produtos danificados, entre outros; movimentação de pessoas ou equipamentos mais que o necessário, ou seja, qualquer movimento feito durante a produção e que não agrega valor ao produto; defeitos geram a necessidade de retrabalho, descarte ou conserto que ocasionam desperdício de tempo e esforço (LIKER e MEIER, 2007).

1.1.2 *Lean Healthcare*

O aumento da concorrência entre os prestadores de serviço na área da saúde, pacientes com expectativas maiores, controles rigorosos sobre pagamentos, regras e regulamentações governamentais, fez com que as organizações de saúde procurassem melhorar a qualidade do serviço prestado (ALOWAD *et al*, 2021). Essa qualidade tem relação direta com a satisfação do cliente, que pode ser mensurada com o atendimento da demanda dentro do prazo, mas nos serviços de saúde a situação é complexa (CAMGOZ-AKDAG e BELDEK, 2019).

A busca contínua por melhorias na prestação de serviços, procura a forma mais eficaz de administrar o tempo de espera e de permanência, os gastos, o uso de recursos, condições de trabalho e qualidade do atendimento (DOĞAN e UNUTULMAZ, 2016). Esse objetivo é complexo de ser atingido pois as instituições de saúde lidam com uma modelagem de cuidados diversificada, com características e variáveis incertas (XIE e PENG, 2012).

Várias ferramentas e métodos têm sido aplicados na busca pela melhoria da qualidade no setor da saúde, mas na última década a metodologia Lean tem sido a que mais apresenta benefícios porque a sua filosofia de gestão desenvolve uma cultura hospitalar caracterizada pelo aumento da satisfação por meio de melhorias contínuas (DOĞAN e UNUTULMAZ, 2016). Gupta, Kapil e Sharma (2018, p. 296) afirmam que transformar a cultura organizacional para

uma que seja orientada pelo *Lean*, como abordagem de melhoria de processos, propicia a prestação de serviços com a máxima qualidade, agilidade na entrega e otimização de custos

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Sistemas de saúde são particularmente complexos e, muitas vezes, os serviços de saúde são fornecidos por hospitais que atendem diariamente milhares de pacientes (CHIARINI, 2013). Sales e De Castro (2021) dizem que gerir um sistema complexo, como uma unidade de cirurgia, por exemplo, requer um número considerável de recursos humanos, tecnológicos, materiais e assistenciais que fazem com que os gestores adaptem à lista de espera de pacientes a capacidade de atendimento.

Camgöz-Akdağ, Çalışkan e Toma (2017) complementam que esperar é o maior problema em um hospital, essa demora no atendimento ocorre desde a entrada do paciente no fluxo para agendamento de consulta e aumenta os riscos de piora da doença. Eles defendem que, nos sistemas de saúde, a definição de qualidade deve ser voltada totalmente para a satisfação do usuário.

Com isso, organizações de saúde, tanto hospitais como clínicas, devem buscar continuamente maneiras de reduzir custos de todos os tipos nos seus serviços, bem como aumentar a qualidade do atendimento, da segurança do paciente e reduzir tempo de espera, implementando melhorias no sistema (KOVACEVIC *et al.*, 2016).

Para aumentar a qualidade dos serviços de saúde, a metodologia *Lean* tem sido utilizada para remover processos duplicados, procedimentos desnecessários, espera excessiva e melhorar o fluxo dos pacientes (NARAYANAMURTHY *et al.*, 2018). O conceito *Lean* garante um alto grau de flexibilidade, eficiência e eficácia com ênfase na satisfação do cliente e possui os funcionários como principais responsáveis pelo processo (ALKHER *et al.*, 2019).

O *Lean* fornece uma ampla gama de ferramentas e métodos para realizar um processo de melhoria e pode ser visto como uma configuração de práticas/ferramentas porque as relações entre os elementos não são explícitas nem precisas em termos de linearidade ou causalidade, as práticas variam de uma empresa ou país para outro, no entanto, a maioria, senão todos, se concentra na minimização e eventual eliminação de atividades que não agregam valor (JASSIM, 2018).

Considerando esse cenário, tem-se como problema de pesquisa: há uma forma ideal de implementação do *Lean* em blocos cirúrgicos que busque melhorar os processos e reduzir as perdas?

1.3 OBJETIVOS

Na intenção de ampliar a discussão sobre implantação do *Lean Healthcare* em blocos cirúrgicos, foram definidos os seguintes objetivos para esse trabalho.

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é propor um modelo para implantação do *Lean* em blocos cirúrgicos a fim de melhorar os processos e reduzir o desperdício.

1.3.2 Objetivos Específicos

Tem-se como objetivos específicos para a pesquisa:

- a) Analisar os modelos de implementação *Lean* em hospitais;
- b) Identificar na literatura ferramentas de *Lean* já implementadas anteriormente na área da saúde;
- c) Desenvolver, através da *Design Science Research*, um modelo para implementação de *Lean Healthcare* em blocos cirúrgicos.

1.4 JUSTIFICATIVA

A presente pesquisa tem como justificativa para seu desenvolvimento a importância dos resultados que podem ser gerados com a implementação da metodologia *Lean Healthcare* como o alinhamento de processos que resulte em redução do tempo de espera de pacientes (DOĞAN e UNUTULMAZ, 2016; AGNETIS, BIANCIARDI e IASPARRA, 2019; DEMIRLI et al, 2021; MUHARAM e FIRMAN, 2022), redução de estoques e/ou processos de compra (REGATTIERI et al, 2018; GURUMURTHY, NAIR e VINODH, 2020;; ISWANTO, 2021). A relevância do tema fez emergir a necessidade de estudos que contemplem a aplicação da metodologia, sugerindo um modelo básico para implementação das mudanças.

Demirli *et al* (2021) identificaram em sua pesquisa a necessidade de desenvolver uma estrutura mais abrangente que seria adotada para um conjunto maior de sistemas de saúde com um nível mais alto de complexidade.

Blocos cirúrgicos são ambientes complexos que envolvem diversas variáveis além de ser o responsável pelo processo de recuperação dos pacientes, o que torna importante a prestação de um serviço de qualidade. As ferramentas *Lean* auxiliam na redução dos gargalos nos processos, melhorando os fluxos, a qualidade do trabalho e a satisfação da equipe e dos pacientes.

Considerando a lacuna apontada e a diversidade de estudos encontrados sobre a implementação de *Lean* em hospitais, realizou-se uma revisão sistemática dos estudos publicados nos últimos anos para identificar como essa metodologia vem sendo aplicada ao redor do mundo, quais são os aspectos em comum e se podemos chegar a um modelo que sirva de base para implementações futuras em blocos cirúrgicos.

1.5 CONTRIBUIÇÕES

Com essa pesquisa, procura-se reunir informações sobre como o *Lean Healthcare* vem sendo aplicado e quais os resultados e limitações encontrados. A partir desse levantamento, será proposto um modelo de implementação *Lean* em blocos cirúrgicos.

Apesar do crescimento de estudos acerca de implementação *Lean* em ambientes hospitalares, essa pesquisa contribui com a literatura trazendo um compilado de modelos de implementação *Lean*, apresentando como foram desenvolvidas essas pesquisas, em quais setores foram implementados os modelos, quais são as ferramentas mais utilizadas, os resultados obtidos e as limitações descritas. A partir desse levantamento e após discussões com especialistas, será desenvolvido um modelo teórico que contribuirá com hospitais que desejam iniciar a implementação de um modelo *Lean* em blocos cirúrgicos, visando melhorar a qualidade dos serviços prestados.

Em termos de contribuições práticas, este trabalho desenvolve um modelo ao longo desta pesquisa para servir como referência para hospitais que desejem implementar *Lean*. O modelo proposto, com base em outros modelos desenvolvidos e na contribuição de especialistas, será um passo a passo que oriente os trabalhos das equipes que irão atuar nos projetos e que auxilie na redução dos tempos de processo, aumento da qualidade dos serviços e da satisfação de profissionais e clientes/pacientes.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esse projeto de pesquisa está estruturado em capítulos, onde o capítulo um traz a introdução do tema a ser estudado, contextualizando-o, sua problemática e os objetivos definidos para esse trabalho.

No segundo capítulo será apresentado o referencial teórico que embasa essa pesquisa, com os principais conceitos sobre *Lean* e *Lean Healthcare*, modelos e ferramentas utilizadas. O terceiro capítulo apresenta a metodologia utilizada e o desenvolvimento do artefato.

Já o capítulo quatro conclui esse estudo apresentando a conclusão do estudo, se os objetivos iniciais foram atingidos, limitações e lacunas identificadas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentados os principais conceitos do tema deste trabalho, assim como uma revisão sobre como o assunto vem sendo discutido na literatura científica.

2.3 CASES DE IMPLEMENTAÇÃO

A metodologia *Lean* é extremamente versátil e pode ser aplicada em diversas áreas em um hospital. Identificaram-se 8 locais diferentes na implementação dos modelos estudados, sendo que o de maior frequência foi a cadeia de suprimentos dos hospitais e nas Unidades Farmacêuticas, que possuem ligação direta com a cadeia de suprimentos em função dos seus estoques, distribuição de medicamentos e pedidos de compra, também foram alvos de estudos.

Ramires e Sampaio (2021), Almutairi, Salonitis e Al-Ashaab (2020), Gayer *et al* (2020), Borges *et al.* (2020) e Regattieri *et al* (2018) desenvolveram seus trabalhos na cadeia de suprimentos dos hospitais. Os primeiros desenvolveram um projeto de colaboração comprador – fornecedor com o objetivo descrever a execução prática da estrutura de solução de problemas fornecida pela estrutura definir, medir, analisar, melhorar e controlar (DMAIC) em combinação com o poder analítico fornecido pelos recursos de mineração de processos, para melhorar a qualidade da cadeia de suprimentos de um prestador de cuidados de saúde com foco em duas dimensões voltadas para a qualidade: a emissão de Pedidos de Compra redundantes para o mesmo fornecedor e o alto tempo de pedido.

Já Almutairi, Salonitis e Al-Ashaab (2020) tem como principal objetivo a proposta de uma nova estrutura para a implementação de práticas *Lean* na gestão da cadeia de suprimentos hospitalar em ambientes sauditas, onde as operações da cadeia de suprimentos sofrem com a baixa qualidade do desempenho e uma quantia considerável de dinheiro em cada ano fiscal foi gasta em serviços de saúde pelo governo saudita.

Gayer *et al* (2020) também destacam que o aumento dos custos dos hospitais é fortemente impactado pela logística hospitalar, causados principalmente por aspectos como processos não padronizados e *layout* e equipamentos inadequados, por isso desenvolveram a sua pesquisa com o objetivo estudar os problemas logísticos em hospitais brasileiros por meio de métodos *Lean*, abordando diferentes aspectos da logística e os procedimentos adotados nas instituições de saúde como recebimento, armazenamento e transporte.

Borges *et al.* (2020) destacam que a maioria das implementações fica aquém de seus objetivos porque são feitas de forma fragmentada e não de uma perspectiva de todo o sistema, portanto avaliaram a implementação de um conjunto de práticas de *Lean* na cadeia de suprimentos do hospital integrada à modelagem de simulação computacional em que considera a variabilidade de fornecedores e clientes como insumos, permite verificar a eficácia das políticas de estoque propostas, para não afetar o nível de serviço.

A gestão cuidadosa dos materiais e do fluxo, equipamentos e informações a eles associados torna-se um fator crucial para melhorar tanto os processos assistenciais (atividades-fim) quanto os procedimentos de apoio, por isso o primeiro passo para otimizar a gestão de estoque de uma enfermaria consiste em envolver e desenvolver pessoas, introduzindo a lógica da gestão eficiente e como é simples e não muito longe de seus métodos tradicionalmente aplicados (REGATTIERI *et al.*, 2018).

Muharam e Firman (2022) desenvolveram sua pesquisa na Clínica de Fertilidade Yasmin, onde buscaram identificar desperdícios e melhorar a eficiência usando métodos *Lean* no processo de monitoramento de estimulação ovariana controlada durante o tratamento de fertilização *in vitro* para melhorar a avaliação das experiências e satisfação dos pacientes

Demirli *et al* (2021) implementaram ferramentas *Lean* em um ambulatório de cirurgia para diminuir o tempo de espera do paciente no dia da sua visita e reduzir o tempo de espera do paciente para obter uma consulta, projetando uma jornada eficiente do paciente e planejando as suas chegadas. Espera-se que, ao atingir esses objetivos, a experiência dos pacientes melhore, pois tempos de espera curtos são um fator importante de uma experiência positiva. Sales e De

Castro (2021) também desenvolveram sua pesquisa em um centro cirúrgico, mas apresentam as necessidades específicas detectadas nas unidades cirúrgicas de um hospital terciário durante um período de três anos e descreve a forma eficiente como foram geridas.

Já Nakhala (2018) desenvolveu uma abordagem estendida da Eficácia Geral do Equipamento (E-OEE) para todo um processo envolvendo recursos materiais e humanos de Salas Cirúrgicas em 10 hospitais, baseando-se em opiniões de profissionais relevantes (médicos, agentes de serviço, executivos) e análises dos diversos processos existentes.

2.4 MODELOS

Após leitura detalhada dos artigos selecionados como base, foram identificados diversos modelos de implementação *Lean*, mas não foram identificadas duas aplicações do mesmo modelo. A seguir, descrevo os modelos identificados, seus resultados, benefícios e dificuldades.

2.4.1 Modelo de Muharam e Firman (2022)

Muharam e Firman (2022) desenvolveram um modelo de implementação *Lean* com a seguinte sequência: *Value Stream Map* (VSM) -> grupo focal -> ciclo PDCA, ou seja, o primeiro passo foi avaliar problemas e desperdícios nos fluxos de serviço de uma Clínica de Fertilidade, após foram discutidas possíveis soluções com um grupo focal. As soluções selecionadas como as mais adequadas e viáveis foram implementadas na segunda etapa. Após a implementação, a avaliação foi realizada pelo serviço de atendimento ao paciente que coletou os dados pós-implementação. O ajuste da implementação e o monitoramento contínuo foram realizados como a etapa final, finalizando o ciclo PDCA.

Os autores tiveram como resultados uma redução no tempo total de espera do paciente para 6 horas e 32 minutos nas três visitas realizadas ao longo do processo de fertilização, resultando em uma redução de 13 horas e 35 minutos em relação ao tempo antes da intervenção. Além disso, o índice de valor agregado (VAR) foi aumentado de 9% para 22% após a intervenção, o que comprova a melhoria na eficiência do serviço prestado pela clínica.

Os autores apontam como limitações da pesquisa o número reduzido de pacientes da clínica e o tempo limitado para desenvolvimento do estudo, o que impediu uma análise a longo prazo da satisfação dos pacientes e profissionais, assim como influenciou na escolha das

intervenções que foram realizadas. Os pesquisadores priorizam intervenções em que as mudanças necessárias pudessem ser feitas rapidamente.

2.4.2 Modelo de Demirli *et al* (2021)

Demirli *et al* (2021) desenvolveram um processo de cinco etapas em um ambulatório de cirurgia de cabeça e pescoço com o objetivo planejar a chegada dos pacientes e tornar a jornada mais eficiente e, assim, reduzir o tempo de espera tanto pela consulta como no dia do atendimento. As etapas do processo proposto são: (1) Reunir dados e desenhar o VSM atual do paciente; (2) Analisar as interações entre pacientes e recursos e identificar resíduos e fontes de resíduos; (3) Eliminar fontes de desperdício para melhorar o fluxo de pacientes e a utilização de recursos; (4) Avaliar o desempenho em condições dinâmicas e planejar a chegada dos pacientes usando Simulação de Eventos Discretos (DES); (5) Estender a análise para toda a clínica.

Na etapa 2, os pesquisadores focaram na interação paciente e recurso para identificar resíduos e fontes de resíduos nos fluxos de pacientes e recursos críticos. Em seguida, buscaram alternativas para alinhar os processos e, assim, minimizar/remover o tempo de espera do paciente e o tempo ocioso no ciclo dos recursos críticos. Depois, identificaram o recurso com o maior tempo de ciclo, que limita o desempenho do sistema e determina o tempo de ciclo.

Enquanto técnicas enxutas foram aplicadas para reduzir as potenciais fontes de desperdício por meio do alinhamento de processos, um modelo DES foi desenvolvido para validar as soluções propostas e planejar a chegada de pacientes em condições dinâmicas e diferentes cenários. Assim conseguiram determinar a capacidade prevista após o alinhamento dos processos.

Como resultado, os autores constataram que o alinhamento dos processos resultou em um fluxo de pacientes eficiente, reduzindo os tempos de espera desejados. As soluções propostas ofereceram flexibilidade para melhorar a capacidade da clínica de 176 pacientes para 479 pacientes por dia, sem ultrapassar um tempo de espera de 30 minutos, ou reduzir o tempo de espera do paciente durante a visita dos atuais 33 minutos para 4,5 minutos, sem ultrapassar a meta de 333 pacientes por dia.

Propor e validar soluções enxutas exigem que dados confiáveis sejam coletados da clínica e esse processo pode ser trabalhoso, pois a coleta de dados exige rastreamento de

pacientes e recursos sem interferir nas funções regulares da clínica, isso gera limitações à pesquisa desenvolvida.

2.4.3 Modelo de Ramires e Sampaio (2021)

Ramires e Sampaio (2021) implementaram um modelo combinando *Lean* com *six sigma* em uma cadeia de suprimentos de um prestador de serviços de saúde e para isso utilizaram como base do projeto a ferramenta DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar). Foi um projeto de colaboração comprador-fornecedor e as etapas do modelo foram desenvolvidos da seguinte forma:

- Definir: foi realizada uma reunião inicial com os stakeholders do hospital, onde foram definidos os principais objetivos do projeto, suas entregas e cronograma, resumidos em um termo de abertura. Além disso, para avaliar a magnitude dos problemas apresentados, foi realizada uma exploração preliminar de dados, que auxiliou na definição do objetivo do projeto. Por fim, foi mapeado o processo de compra de ponta a ponta e criados os logs de eventos com os registros extraídos do sistema.

- Medir: Os logs de eventos construídos foram carregados em um software, onde foram criados diferentes *dashboards* para descobrir o desempenho do processo. Além disso, foram definidas as principais métricas de desempenho com o objetivo de quantificar objetivamente os custos do desempenho atual para ambas as partes interessadas.

- Analisar: Com o desempenho definido, um conjunto de dados enriquecido foi extraído do software, e utilizado em uma análise de regressão multivariada. Isso ajudou a quantificar o efeito de cada variável sobre o comportamento de compra indesejado.

- Melhorar: Reconhecendo os principais gargalos de desempenho indesejado, diferentes direções de melhoria foram desenhadas e suportadas por cálculos que apontam ganhos financeiros e operacionais.

- Controle: Para apoiar a monitorização das melhorias, a estratégia de transformação de dados e *dashboards* criados foram disponibilizados à equipe de gestão, permitindo os *logs* de eventos fossem regularmente informados ao *software* e que a análise do desempenho do processo ocorra ao longo do tempo.

Com esse estudo, os pesquisadores descobriram que 65% dos pedidos não cumpriram o tempo de pedido desejado e 200 compras com altos custos operacionais realizados de forma redundante.

2.4.4 Modelo de Iswanto (2021)

Visando comparar o impacto da implementação do *Lean Six Sigma* em uma unidade farmacêutica na rentabilidade do atendimento ambulatorial e hospitalar, analisando os dados de antes da implementação e durante a implementação em períodos anteriores, durante e depois da pandemia de Covid-19. O modelo inicia com a aplicação do DMAIC, seguido por diagrama de Ishikawa e 5 porquês.

A fase Definir identificou os problemas, na fase Medir os quantificou e coletou os dados necessários, na fase Analisar encontrou as causas-raiz e possíveis soluções através do diagrama de Ishikawa e 5 porquês, aplicadas como componentes da estratégia aprimorada no processo DMAIC. Na fase de Melhoria, foram selecionadas e implementadas as melhores soluções encontradas e coletadas provas das melhorias, já no controle ocorre a manutenção da padronização, supervisão e processo de melhoria contínua.

Como resultado encontrado, a compra de estoque na unidade farmacêutica diminuiu drasticamente após a implementação das ferramentas, mesmo durante a pandemia de Covid-19. A redução nas compras foi de 27%, durante a pandemia, 29% no novo normal e 37% em relação ao período antes da implementação. O déficit hospitalar diminuiu após a implementação antes da pandemia em 26% e durante a pandemia em 10% em relação ao período pré-LSS. No entanto, durante o novo normal, o déficit aumentou 29%, indicando um efeito diminuído do LSS nos lucros do hospital.

A implementação limitou-se ao contexto da unidade farmacêutica de um hospital e focou apenas no desperdício de estoque, é preciso ampliar a implementação para todo o hospital e abranger, também, aspectos como erros de medicação, transporte e tempos de fila.

2.4.5 Modelo de Sales e De Castro (2021)

Em um centro cirúrgico, Sales e De Castro (2021) seguiram os passos de uma pesquisa com as seguintes etapas: Diagnóstico - elaborar e analisar o VSM dentro do processo; planejamento de ação - detecção de oportunidades de melhoria, observação de campo e estudo das causas raízes de cada problema; tomada de ação - implementar ações de melhoria e realizá-las para atingir os indicadores esperados; avaliação - avaliar os resultados da melhoria.

Para atingir o objetivo de apresentar um método para planejamento estratégico e implementação *Lean* em saúde, a equipe desenvolveu um modelo de 10 etapas de um projeto

Kaizen, sendo os que seguem: Passo 1 – reunião inicial; Passo 2 – Treinamento da equipe; Passo 3 – varredura do mapeamento do fluxo de valor; Passo 4 - zero padrão (identificação de como o trabalho é realizado); Passo 5 – sessão com os pacientes; Passo 6 - observação do processo cruzado; Passo 7 – novo padrão; Passo 8 – grupo de trabalho e teste piloto; Passo 9 – análise dos resultados; Passo 10 – rotina de melhoria.

Os principais resultados do processo de implementação desenvolvido foram um alto grau de satisfação dos profissionais de saúde envolvidos e o compromisso do diretor do hospital em promover a gestão de processos com a metodologia *Lean* e com a implementação do projeto de dez etapas.

2.4.6 Modelo de Almutairi, Salonitis e Al-Ashaab (2020)

Almutairi, Salonitis e AL-Ashaab (2020) construíram uma estrutura de quatro estágios, em que cada estágio deve ser concluído com sucesso antes de passar para o próximo estágio. As quatro etapas são: (1) estado de preparação; (2) avaliação do estado atual em termos de *Lean*; (3) desenvolver o estado futuro desejado em termos de *Lean*, dividida em duas etapas: identificar a lacuna entre “o que é” e “o que deveria ser” e identificar áreas de melhoria; e (4) estado estável ou sustentável das novas ações realizadas.

O objetivo principal dos autores foi apresentar uma implementação *Lean* na gestão da cadeia de suprimentos hospitalar e propor uma nova estrutura conceitual adaptada especificamente às necessidades das organizações de saúde saudita. E o resultado apresentado foi exatamente uma nova estrutura de implementação *Lean* aos tomadores de decisão nas organizações de saúde.

A limitação apresentada é que o estudo se concentrou em organizações de saúde selecionadas entre hospitais operados pelo Ministério da Saúde Saudita e apenas aquelas credenciadas pelo Conselho Central Saudita para Credenciamento de Instituições de Saúde e pela *Joint Commission International*. Isso fez com que a estrutura proposta seja limitada à rede de saúde saudita.

2.4.7 Modelo de Gao *et al* (2020)

Gao *et al* (2020) realizaram um estudo de pesquisa-ação utilizando a seguinte sequência: VSM, *brainstorming* e *work-out* para analisar os problemas, utilizou *Just-in-Time*, Sistema

Pull, balanced production e o princípio do Procedimento Operacional Padrão (SOP) para propor soluções pelo método DMAIC para otimização de processos. A equipe de implementação incluiu enfermeiros, farmacêuticos, gerentes e especialistas e consultores externos de gerenciamento enxuto.

Apesar da descrição do modelo implementado Gao *et al* (2020), o objetivo da pesquisa desenvolvida foi explorar a importância da liderança *Lean* na implementação do modelo descrito em um hospital chinês, ainda considerando as atitudes dos profissionais de enfermagem ao identificar fatores culturais ou institucionais específicos que pudessem afetar a implementação.

Os resultados encontrados foram positivos, o modelo melhorou a eficiência da operação, reduziu o tempo de início de trabalho e a quantidade de pessoal, e melhorou a satisfação dos profissionais envolvidos. No processo de implementação, os profissionais de enfermagem mostraram uma atitude positiva em relação à implementação e não mostraram resistência rotineira sob a influência positiva da enfermeira chefe. A combinação de características culturais chinesas, cultura de enfermagem e liderança forte permitiu o sucesso do *Lean*.

O estudo limitou-se a um contexto específico e destacou que a generalização dos resultados da pesquisa pode ser limitada e difícil de ser replicada. No entanto, se a área em estudo for tratada como uma situação individual, única, os achados podem ser transferíveis para outras situações semelhantes.

2.4.8 Modelo de Gayer *et al* (2020)

O modelo proposto por Gayer *et al* (2020) foi desenvolvido ao longo do estudo, já que os autores utilizaram a *Design Science Research* (DSR) no estudo e que tem como característica desenvolver conhecimento de solução de problemas através da criação de novos artefatos. O modelo é composto por cinco grandes etapas e é detalhado no quadro 1.

Quadro 1 - Descrição ds etapas do modelo de Gayer et al (2020).

Passos	Saídas Esperadas	Estratégias para operacionalizar o modelo proposto
Estabelecendo um terreno comum sobre o problema estudado	Fase inicial, importante para estabelecer um alinhamento conceitual entre o problema estudado e as expectativas. A saída esperada para esta etapa é a definição do	Encontros e observações do contexto.

	problema de estudo e a caracterização e visão geral do contexto estudado.	
Análise do Fluxo do sujeito	Identificação e descrição dos principais acontecimentos pelos quais passa o sujeito que flui ao longo do tempo e do espaço.	Mapeamento de fluxo de valor (VSM)
Definição de um fluxo para análise aprofundada	A definição do fluxo para a análise aprofundada deve levar em consideração a necessidade do contexto (um fluxo crítico) ou um fluxo simples para desenvolver o estudo piloto e implementação da melhoria.	Reuniões e resultados do VSM
Análise profunda do fluxo	Destacar a variabilidade do trabalho realizado no gamba e analisar a logística, considerando a rota, rotina e ritmo.	Checklist do 3R's, apoiado por observações, entrevistas e análise documental.
Identificação de oportunidades de melhoria	A etapa tem como resultado uma lista de oportunidades de melhoria, relacionadas aos 3Rs em logística.	Reuniões para discutir os resultados das etapas anteriores.

Adaptada de Gayer *et al* (2020).

A abordagem proposta considera não apenas uma análise de demanda ou de rotas isoladas, mas uma nova visão de gestão baseada na análise de fluxos. Essa é a principal contribuição trazida pelo modelo *checklist*. Os resultados obtidos através do estudo mostraram que a aplicação do modelo possibilitou uma melhor identificação dos problemas logísticos e um planejamento estruturado para solução de problemas relacionados a tempo e redução de desperdícios. Entretanto, as propostas de melhoria não foram implementadas.

2.4.9 Modelo de Borges *et al* (2020)

Borges *et al* (2020) propõem um modelo composto de oito etapas: (I) seleção da organização de saúde e sua cadeia de suprimentos; (II) mapeamento do estado atual; (III) desenho do estado futuro; (IV) coleta de dados quantitativos; (V) proposição de políticas de estoque para a cadeia de suprimentos; (VI) definição de parâmetros de desempenho da cadeia de suprimentos; (VII) construção do modelo teórico/conceitual; e (VIII) verificação e validação das políticas propostas.

O método proposto ainda integra VSM à modelagem de simulação computacional, trazendo uma abordagem diferenciada para analisar a implementação *Lean* em uma cadeia de suprimentos de saúde. Dada a importância das organizações de saúde, é prudente avaliar seus impactos para garantir que o nível de serviço não seja afetado ao implementar práticas *Lean* na cadeia de suprimentos do hospital, o modelo de simulação traz essa segurança uma vez que

auxilia que o processo de tomada de decisão seja mais assertivo, permitindo que a organização garanta que a qualidade e a eficiência da assistência médica não sejam afetadas pelas mudanças propostas.

Este estudo teve duas grandes contribuições, primeiro o modelo proposto integrou o VSM da cadeia de suprimentos interna do hospital na modelagem de simulação computacional, para que os efeitos das melhorias propostas fossem examinados e validados. Segundo a abordagem proposta permite verificar antecipadamente o impacto de suas iniciativas de melhoria, proporcionando uma implementação mais efetiva. Além disso, o estudo fornece argumentos aos gestores hospitalares para personalizar suas políticas de estoque de acordo com a representatividade dos itens.

2.4.10 Modelo de Gurumurthy, Nair e Vinodh (2020)

O modelo apresentado em Gurumurthy, Nair e Vinodh (2020) trata-se de um estudo de caso de um hospital onde o *Lean* estava sendo implementado. Um dos projetos relacionado à redução de estoque no laboratório de cateterismo utilizou uma metodologia híbrida chamada de controle de estoque seletivo multi-unidade (MUSIC) que combinou três dimensões (3D), a saber, valor de consumo, criticidade e *lead time* ou facilidade de disponibilidade, usadas para classificar os suprimentos médicos em diferentes categorias.

O desenvolvimento do trabalho foi composto por 7 etapas, a saber: Etapa 1: coleta de dados; Etapa 2: realizando a análise ABC; Etapa 3: integrando a análise vital, essencial e desejável (VED) com a análise ABC; Etapa 4: integrando o *lead time* com as análises VED e ABC; a abordagem MUSIC-3D; Etapa 5: Os resultados obtidos das análises ABC e VED foram integrados para contabilizar a criticidade; Etapa 6: integrar o *lead time*/facilidade de disponibilidade com a análise acima mencionada; Etapa 7: Os resultados obtidos das análises ABC, VED e SDE foram integrados.

Com base nos resultados obtidos, os autores propuseram vários sistemas de inventário e ferramentas e técnicas associadas de *Lean*. Por exemplo, um mergulho profundo nos itens de classe A revelou que alguns dos suprimentos médicos se enquadram nas categorias vitais e escassas, portanto, entre outras metodologias, deveriam ser feitas tentativas para estabelecer um sistema *Kankan* com compartilhamento adequado de informações.

Como limitações, os autores destacam que o estudo foi utilizado em um caso único, portanto os resultados relacionados com a classificação de suprimentos médicos não podem ser

generalizados e podem não ser o caso da implementação em outros hospitais ou departamentos. Além disso, a classificação dos materiais pelos profissionais durante as análises VED e SDE foi subjetiva. Por fim, a metodologia apenas propunha vários sistemas de estoque e várias ferramentas e técnicas de *Lean* para a organização do caso antes da implantação real para redução de estoque. As sugestões devem ser implementadas e os benefícios obtidos devem ser documentados.

2.4.11 Modelo de Fogliatto *et al* (2020)

Os autores propõem uma abordagem *Lean* orientada para a saúde com o objetivo de reduzir custos em um laboratório de esterilização por meio da racionalização de bandejas cirúrgicas. Existem três fases principais na proposição: priorizar, racionalizar e validar. Na fase priorizar foi feita a pesquisa em um banco de dados de cirurgias passadas para identificar os procedimentos e suas frequências de ocorrência. Na fase racionalizar foram utilizados grupos kaizen com cirurgiões e equipe de cirurgia da especialidade do projeto piloto para recolher informações sobre instrumentos que nunca ou raramente são utilizados nos procedimentos. Na fase validar, as bandejas cirúrgicas revisadas foram testadas nas salas de cirurgia por um período de tempo determinado por especialistas dos grupos kaizen.

A racionalização de instrumentais cirúrgicos em bandejas representa uma oportunidade de reduzir custos de serviço pós-operatório, minimizar desperdícios no processamento de instrumentais em plantas de esterilização, além de reduzir uma fonte relevante de desperdício em nível urbano (FOGLIATTO *et al*, 2020). Após seis meses de validação, o estudo apresentou uma redução de 7,54% no número de bandejas de instrumentos esterilizadas preparadas e 9,75% no número de instrumentos. Foi estimado que a racionalização no laboratório de esterilização repercutirá em uma economia anual total de US\$285.756,00 e no aumento de 10,1% na capacidade de montagem de bandejas.

2.4.12 Modelo de Agnetis, Bianciardi e Iasparra (2019)

Agnetis, Bianciardi e Iasparra (2019) utilizaram como base do seu modelo o ciclo PDCA (Plan, Do, Check e Act), enfatizando a aplicação de várias técnicas *Lean*, como sessões de *brainstorming* multidisciplinar, VSM, análise da causa raiz e implementação do sistema *pull*. A fase P do ciclo contou com a análise quantitativa do processo, análise do problema e coleta

de dados e pelo mapeamento do caminho percorrido pelo paciente; na fase D foi feita a Análise da Causa Raiz (RCA) com a aplicação dos 5 porquês; o desenvolvimento do modelo matemático e a verificação da viabilidade de implantação do modelo foram foco da fase C; para finalizar o ciclo, a fase A foi a fase de implementação das soluções, encerrando assim o PDCA.

O estudo possui limitações por ainda estar em andamento, não sendo possível identificar os resultados finais. Mas já é possível elencar alguns resultados intermediários, por exemplo, com a mudança no sistema de agendamento das consultas é possível prever quais pacientes estarão presentes em diferentes horários, permitindo assim um planejamento de tratamentos individuais para cada paciente. Também foi possível identificar uma redução no tempo de espera dos pacientes, o que resultou em uma sala de espera com mais espaço.

2.4.13 Modelo de Al Owad *et al* (2018)

O estudo abordou o problema do fluxo de pacientes no pronto socorro de um hospital, utilizando um método qualitativo com os dados sendo coletados a partir de observações das etapas do processo e posteriormente utilizados para gerar um mapa de fluxo do processo, e questionários quantitativos para coletar dados sobre a perspectiva e experiência do cliente. A estratégia *Lean* proposta integrou três vozes distintas de processo, equipe e clientes (pacientes), usando um mapa de fluxo de processos para capturar a voz do processo, uma folha de resolução de problemas A3 para entender a visão da equipe e uma pesquisa por questionário para reunir as principais questões e problemas dos pacientes. Um Diagrama de causa e efeito foi desenvolvido baseado na integração da voz dos processos usando observações, a voz dos clientes usando o *ping* do mapa de processos e a voz da equipe usando folhas de resolução de problemas A3.

A integração apropriada de fatores fundamentais, trabalhadores da linha de frente engajados, obrigação de liderança de longo prazo, compreensão das necessidades dos pacientes e a implementação de estratégias *Lean* podem melhorar continuamente o fluxo de pacientes em um pronto-socorro. O modelo de processo proposto pode ser usado para identificar áreas específicas que precisam de melhorias, por meio da conexão direta entre as causas-raiz dos principais problemas e os elementos de processo.

A pesquisa contribui para uma implementação *Lean* mais ampla na área da saúde por meio das propostas de valorizar a voz do processo, a voz da equipe e a voz dos pacientes na estrutura integrada para melhoria geral das práticas de um Departamento de Emergência.

Algumas limitações foram citadas, tais como a impossibilidade de utilizar o VSM pela impossibilidade de registro do tempo exato de cada etapa do processo e o fato de se tratar de um estudo de caso único, sendo importante considerar estudos multicaseos.

2.4.14 Modelo de Furterer (2018)

O modelo do estudo teve como base a implementação da ferramenta DMAIC onde as etapas se desenvolveram da seguinte forma: D - Criação do Termo de Abertura do Projeto e análise das partes interessadas, identificação a Voz do Cliente (VOC) inicial e identificação dos fatores Críticos para a Satisfação (CTS), seleção da equipe e lançamento do projeto; M - Definir o processo atual e o desempenho da Voz do Processo (VOP), Definir a Voz Detalhada do Cliente (VOC), Validar o Sistema de Medição; A - Desenvolver relações de causa e efeito, Determinar e validar as causas-raiz, Desenvolver a capacidade do processo (*Takt time*); I - Projetar o estado futuro com custos e benefícios, Estabelecer metas de desempenho e *scorecard* do projeto, Obter aprovação para o projeto, treinar e comandar a equipe; C - Implementar recomendações de melhoria e gerenciar mudanças, Incorporar planos de controle de processo e *scorecards*, Implementar ciclo PDCA de melhoria contínua.

Os resultados encontrados com o desenvolvimento da pesquisa de Furterer (2018) foram uma melhora no rendimento do serviço de emergência, medido pela redução do tempo de permanência dos pacientes em 30% em apenas três meses, e reduzindo a porcentagem de pacientes que saem sem tratamento de 6,5% a 0,3%. A satisfação do paciente, medida pela pesquisa de satisfação do paciente, aumentou 24% para 89,9%.

2.4.15 Modelo de Regattieri *et al* (2018)

Regattieri *et al* (2018) utilizaram um Modelo de Intervalo do Tempo Fixo (RI fixo) em uma cadeia de suprimentos de um hospital. O modelo iniciou com o estudo do fluxo físico e informacional de medicamentos e outros materiais com base nos dados coletados nas bases de dados corporativas disponíveis. A partir dessa análise, foi calculado para cada produto a demanda diária e o desvio padrão relativo, depois foram definidos todos os dados e parâmetros necessários para determinação do novo nível de estoque. A introdução do modelo básico de gestão de estoques é facilitada pela implementação de outras atividades, como a introdução de ferramentas de apoio, formação e divulgação dos resultados.

Para facilitar a operação de reposição de cada produto, foram atribuídas etiquetas com o código de cada item, descrição e nível de estoque fixo. Para facilitar a verificação periódica dos níveis de estoque e garantir a maior precisão possível, foram desenvolvidas listas em papel ordenadas por armazém e georreferenciadas. Para uma aplicação efetiva do modelo, um plano de treinamento individual foi desenvolvido como parte de um projeto de treinamento maior para o pessoal da cadeia de suprimentos. E com o objetivo de aumentar o comprometimento da equipe, os resultados foram divulgados continuamente.

Considerando todas as alas da cadeia de suprimentos do hospital, ocorreu uma redução de 36,9% nos estoques locais, além de redução no tempo necessário para liberação do pedido, no tempo de manuseio dos medicamentos e do nível de materiais vencidos.

2.4.16 Modelo de Tortorella *et al* (2017)

O modelo proposto por Tortorella *et al* (2017) é composto por 7 etapas, a saber: Etapa 1 - revisão da literatura sobre *Lean* nos sistemas de saúde; Etapa 2 - seleção de uma organização de saúde; Etapa 3 - análise dos produtos e/ou serviços oferecidos pela organização e processos produtivos; Etapa 4 - desenho do VSM atual; Etapa 5. identificar e eliminar os desperdícios, seja em fluxos de materiais ou de informações; Etapa 6 - desenhar o VSM futuro; Etapa 7 - Análise das lições aprendidas e estudos futuros.

O objetivo dos autores com esse trabalho era investigar a adaptação da implementação de práticas *Lean* em uma organização pública de saúde. O estudo teve como resultados a redução de 35% nas reclamações dos clientes e 41% nas horas extras dos funcionários. além aumentar o nível de entrega do serviço, já que as prioridades começaram a ser previstas um dia antes e os estoques foram redimensionados para evitar a falta de material.

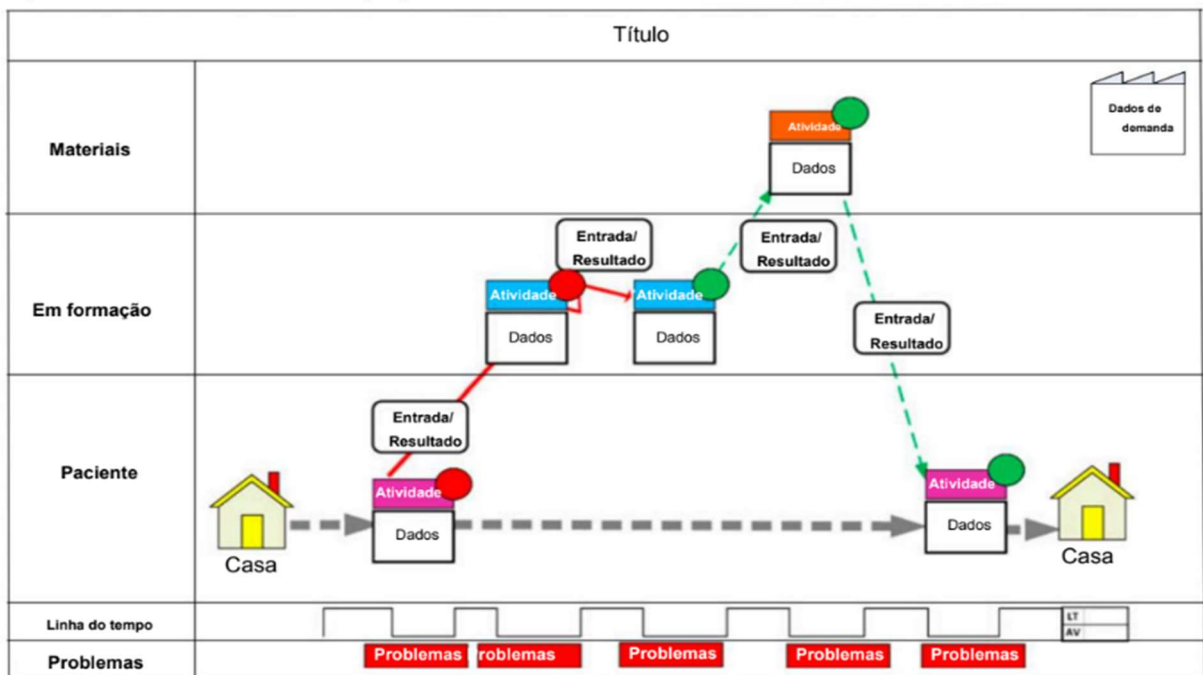
Por se tratar de um estudo único, o que representa uma limitação para a validade e generalização. Esta limitação foi reduzida pelo desenvolvimento de um método de pesquisa robusto e estruturado que pode ser replicável para outros estudos de caso. Outra limitação diz respeito à ferramenta escolhida, uma vez que o VSM não permite a análise do impacto de diferentes configurações no desempenho ou qual seria a ideal e também não inclui informações sobre variações e incertezas.

2.4.17 Modelo de Henrique *et al* (2016)

Henrique *et al* desenvolveram uma nova abordagem de VSM para ambientes hospitalares que considere em um único mapa todos os fluxos que afetam diretamente a duração do tratamento do paciente e sirva como modelo padrão. proposto O maior desafio de desenvolver um novo modelo é representar em um único mapa as informações, o material e o fluxo envolvidos na transformação de um paciente doente em um paciente saudável, por isso o modelo proposto é dividido em duas etapas: pré-mapeamento e mapeamento.

No pré-mapeamento é identificado o fluxo de valor que será mapeado, os departamentos e pessoal envolvidos, detalhadas todas as atividades do fluxo em papel, preparação do material a ser utilizado e formalizar um convite ao pessoal envolvido no processo para participar da etapa seguinte. Na fase do mapeamento, em uma reunião com os envolvidos, o mapa é feito como uma tabela dividida em linhas para o fluxo de materiais, o fluxo de informações, o fluxo de pacientes, a linha do tempo e a identificação de problemas. A figura 1 demonstra o modelo de VSM proposto pelos autores.

Figura 1- Formato final do VSM proposto.



Adaptado de: Henrique *et al* (2016)

O resultado do estudo demonstrou que o modelo de VSM proposto conseguiu identificar alguns gargalos operacionais e resíduos que interferem no tratamento do paciente que podem não ser identificados por outros modelos de mapeamento, que teriam um impacto de até 110 dias de espera por paciente. O caso prático teve como resultado a redução do tempo de

tratamento de 187 para 60 dias, redução de 23 para 17 transições entre departamentos e de 9 a 5 idas do hospital para casa.

2.4.18 Modelo de Schoonhoven, Lubbers e Does (2013)

O modelo proposto no estudo desenvolvido por Schoonhoven, Lubbers e Does (2013) é uma implementação da ferramenta DMAIC com as etapas desenvolvidas da seguinte forma: D -Definir metas, o escopo do projeto e selecionar uma equipe; M - tornar as metas quantificáveis e mensuráveis, isto é, métricas necessárias para determinar o desempenho do processo no início do projeto e o quanto o processo melhorou quando o projeto é encerrado; A - diagnosticar o problema e produzir uma lista de potenciais determinantes do problema, foram criados gráficos de Gantt para tratar dois segmentos separadamente para destacar as diferenças significativas entre seus respectivos tempos de processamento; M - determinar os fatores mais importantes e ações para melhoria do processo foram desenvolvidas; C - elaborar um plano de controle do processo, implementar as ações de melhoria e, por fim, encerrar o projeto.

Os resultados encontrados pelos autores foram a redução do processo de cobrança em um mês e a identificação de potenciais melhorias que poderiam reduzir o tempo médio de espera para a atribuição de preços em um dos segmentos estudados para 40 dias. O estudo não diz se as melhorias se concretizaram, caso sim, a economia total anual de custos poderá ser de pelo menos 390.000 euros.

2.4.19 Comparativo entre os modelos

Com base nos modelos analisados e considerando as principais características das ferramentas utilizadas, os locais de implementação e os principais resultados, o quadro 2 apresenta um comparativo entre os modelos analisados.

Quadro 2 - Comparativo entre os modelos apresentados

Autores	Local de implementação	Ferramentas	Resultados
Muharam e Firman (2022)	Clínica de fertilidade, fluxo de pacientes do processo de fertilização <i>in vitro</i>	VSM, diagrama espaguete e ciclo PDCA	O tempo total de espera para 6 horas e 32 minutos nas três visitas, 13 horas e 35 minutos de redução em relação a antes da intervenção. Além disso, o índice de valor agregado foi aumentado de 9% para 22% após a intervenção

Demirli <i>et al</i> (2021)	Ambulatório de cirurgia	VSM, Tak time e Kaizen	As soluções propostas melhoraram a capacidade da clínica dos atuais 176 pacientes para 479 (sem violar a política de tempo de espera de 30 minutos) ou reduzir o tempo de espera do paciente durante a visita dos atuais 33 minutos para 4,5 minutos (sem violar a meta de capacidade de 333 pacientes).
Ramires e Sampaio (2021)	Cadeia de suprimentos	DMAIC e VSM	Economia de 336 euros/ano alterando o método de distribuição; Economia de 1.280 euros/ano convertendo compras diretas em contratos anuais; Menor carga administrativa, mantendo uma comunicação mais efetiva com fornecedores; Nível de estoque mais baixo e melhor colaboração com os fornecedores a partir de um compartilhamento de dados de consumo.
Iswanto (2021)	Unidade farmacêutica – rendimento	DMAIC, 5 Porquês, Diagrama de Ishikawa, Kanban e 5 S	A compra de estoque diminuiu drasticamente após a implementação mesmo durante a pandemia e novo normal em que: no pré-pandemia diminuiu 27%, durante a pandemia 29% e no novo normal 37%. O déficit hospitalar diminuiu após a implementação antes da pandemia em 26% e durante a pandemia em 10% em relação ao período pré-LSS.
Sales e De Castro (2021)	Centro cirúrgico	Kaizen e VSM	O resultado foi um claro aumento da atividade devido à redução do tempo perdido e melhor coordenação entre os profissionais de saúde. A metodologia Lean não só levou a um melhor desempenho, mas também uniu o grupo e consolidou a adesão aos procedimentos, levando a uma mudança cultural na forma como os novos projetos de melhoria no hospital são abordados
Almutairi, Salonitis, e Al-Ashaab (2020)	Cadeia de suprimentos	VSM (atual e futuro)	Uma nova estrutura de implementação enxuta é oferecida aos tomadores de decisão na organização de saúde para implementar uma abordagem enxuta. A estrutura de gerenciamento da cadeia de suprimentos enxuta é fácil de entender e usar sem muita complexidade.
Gao <i>et al</i> (2020)	Laboratório de medicamentos intravenosos	VSM, JIT, DMAIC	A implementação do <i>Lean</i> teve resultados positivos, que melhoraram a eficiência da operação, reduziram o tempo de início de trabalho e a quantidade de pessoal, e melhoraram a satisfação clínica
Gayer <i>et al</i> (2020)	Logística da Cadeia de suprimentos	3Rs e VSM	A aplicação do modelo possibilita uma melhor identificação dos problemas logísticos, planejamento estruturado para solução de problemas relacionados a tempo e redução de desperdícios.
Borges <i>et al</i> (2020)	Cadeia de suprimentos	VSM (atual e futuro)	O método proposto integra o mapeamento do fluxo de valor da cadeia de suprimentos interna do hospital na modelagem de simulação computacional, para que os efeitos das melhorias propostas sejam examinados e validados. O modelo de simulação suporta um processo de tomada de decisão mais assertivo na implementação <i>Lean</i> , permitindo que a organização garanta que a qualidade e eficiência da assistência à saúde não seja afetada, pois considera como insumos as variabilidades relacionadas a fornecedores e clientes.

Gurumurthy, Nair e Vinodh (2020)	Estoque do laboratório de cateterismo	Nenhuma	Ferramentas <i>Lean</i> sugeridas conforme a classificação do item de estoque, por exemplo, itens de classe A se enquadram nas categorias vitais e escassas, portanto, entre outras metodologias, deveriam ser feitas tentativas para estabelecer um sistema Kankan com compartilhamento adequado de informações.
Fogliatto <i>et al</i> (2018)	Laboratório de esterilização	Kaizen	Após um período de validação de 6 meses, foi obtida uma redução média de 7,54% no total do número de bandejas e redução de 9,75% no número total de instrumentos. Calculam-se economias anuais totais de US\$ 285.756,00, além do aumento de 10,1% na capacidade da operação de montagem de bandejas, considerado gargalo no sistema de produção de esterilização.
Agnetis, Bianciardi e Iasparra (2019)	Agendamento de consultas	PDCA, VSM e 5 porquês	Permitiu o planejamento de tratamentos para cada paciente individualmente, o agendamento cuidadoso das consultas,, com o potencial de alcançar melhorias muito significativas no tempo geral de atendimento do paciente, diminuição na média do tempo de espera do paciente em 34,8%.
Al Owad <i>et al</i> (2018)	Departamento de Emergência	VSM, A3, Diagrama de Ishikawa	O estudo identificou várias áreas críticas de resíduos que afetam significativamente o fluxo de pacientes no pronto-socorro. A investigação revela que esses desperdícios estavam relacionados principalmente com a gestão da qualidade, instalações do Pronto Socorro, pacientes, médicos, enfermeiros, administração, dados/informações e incerteza/alterações nos horários de trabalho. Com base nos desperdícios identificados, são feitas recomendações para projetar um fluxo de processos, eliminando as causas-raiz da superlotação e do desperdício
Furterer (2018)	Departamento de Emergência	DMAIC, VSM, 5 Porquês, Takt Time e PDCA	Melhora no rendimento medido pela redução, tempo de permanência dos pacientes em 30% em apenas três meses, e redução na porcentagem de pacientes que saem sem tratamento de 6,5% para 0,3%. A satisfação do paciente, medida pela satisfação do paciente pesquisas, aumentou 24% para 89,9%.
Regattieri <i>et al</i> (2018)	Cadeia de suprimento	Modelo do Intervalo de tempo fixo	Ocorreu a diminuição da cobertura de estoque nos armazéns locais foi de cerca de 35% e a diminuição do excedente de consumo foi de cerca de 15%, sem impactos negativos no nível de serviço e níveis de estoque no armazém central. A aplicação real confirmou que a regra fundamental de uma introdução suave é permitir que o pessoal da enfermagem aumente seus conhecimentos sobre métodos logísticos e desenvolva o compromisso e a satisfação necessários.
Tortorella <i>et al</i> (2017)	Laboratório de esterilização de materiais	VSM, kaizen e Takt time	Redução nas reclamações de pacientes e nas horas extras dos funcionários, que reduziram 35% e 41%, respectivamente. O nível de serviço de entrega melhorou fortemente, uma vez que as prioridades foram previstas no dia anterior e os estoques foram dimensionados para evitar a falta de instrumentos.
Henrique <i>et al</i> (2016)		Novo modelo de VSM	O modelo VSM proposto conseguiu identificar alguns gargalos operacionais e resíduos que interferem no

			tratamento do paciente que podem não ser identificado por outros modelos de mapeamento estudados. É proposto um VSM futuro com uma redução de 187 para 60 dias no tempo de internação do paciente, de 23 para 17 transições entre os departamentos e de 9 para 5 o número de idas ao hospital, o que provoca uma melhora significativa na qualidade do tratamento.
Schoonhoven, Lubbers e Does (2013)	Processo de faturamento	DMAIC, Gráfico de Gantt e Análise do caminho crítico	O processo de cobrança foi encurtado em um mês e ainda foram identificadas melhorias potenciais que podem reduzir o tempo médio de espera para a atribuição de preços no segmento B para 40 dias. Se essas melhorias se concretizarem, a economia total anual de custos será de pelo menos 390.000 euros.

FONTE: Elaborado pela autora a partir de pesquisas realizadas.

Percebe-se pelo quadro 2 que os locais preferidos para implementação de modelos *Lean* são as cadeias de suprimentos dos hospitais e/ou suas farmácias, o fluxo de pacientes também é alvo de muitos estudos para reduzir o tempo de espera. Outro ponto em comum que pode ser verificado é a escolha pelo desenvolvimento de um mapeamento do fluxo de valor visando identificar os problemas e, a partir daí, desenvolver soluções em conjunto com os profissionais envolvidos e que sejam de fácil aplicação.

Quanto aos resultados, a maioria dos estudos apresenta dados matemáticos para comprovar a eficácia do modelo desenvolvido, mas os resultados que não podem ser mensurados, como satisfação da equipe e de pacientes, também devem ser considerados.

2.5 FERRAMENTAS LEAN EM HEALTHCARE

Como visto nos modelos identificados, o *Lean* possui diversas ferramentas e pode ser combinada com outras filosofias de gestão enxuta, como o *six sigma*. Para facilitar o entendimento do *Lean* e o desenvolvimento deste trabalho, a seguir serão apresentadas as ferramentas citadas.

2.5.1 Value Stream Map (VSM)

O VSM é uma das ferramentas mais utilizadas na implementação de modelos *Lean* (BORGES *et al*, 2020; AGNETIS, BIANCIARDI e IASPARRA, 2019; FURTERER, 2018; TORTORELLA *et al*, 2017). É uma ferramenta extremamente útil para analisar o fluxo de materiais, informações e o tempo médio associado em vários processos e é definido como as

ações necessárias para entregar um produto ou serviço a um cliente e fornece um roteiro visual de soluções (WANG *et al*, 2015)

Seu principal objetivo é identificar todas as atividades e etapas sem valor agregado, por exemplo, o tempo de espera dos pacientes poderá ser reduzido usando o VSM para identificar áreas de melhoria, eliminando o desperdício do fluxo de valor, e assim garantir que as operações fluam sem atrasos, gargalos ou interrupções (ALMUTAIRI, SALONITIS E AL-ASHAAB, 2020). Identifica métricas importantes, como tempos de ciclo do processo e tempos de espera, bem como o tempo total de espera do processo. (DEMIRLI, 2021).

O VSM auxilia em uma melhoria contínua estruturada e que evita a realização de iniciativas de melhorias aleatórias que não trariam resultados para o resultado final, ele permite a criação de uma perspectiva compartilhada dos problemas atuais e da situação futura (TORTORELLA *et al*, 2017).

2.5.2 Análise e Solução de Problemas

A Metodologia de Análise e Solução de problemas tem origem no Japão e inicialmente utilizada como um procedimento para elaboração de relatórios, através dos quais os funcionários relataram os resultados obtidos no âmbito da qualidade (SANTOS e GONÇALVES, 2015). “Seja qual for o setor organizacional, existirão dificuldades que impedem o alcance de melhores resultados. Daí o motivo de, muitas vezes, afirmar-se que gerenciar é resolver problemas” (VIEIRA, LIMA e SANT’ANNA, 2015).

Várias são as ferramentas utilizadas nesse modelo e utilizadas no *Lean*. Na revisão sistemática realizada, a ferramenta que mais apareceu foi o Diagrama de Ishikawa, uma ferramenta visual que visa estabelecer a relação entre o efeito e todas as causas de um processo e é uma ferramenta importante no controle da qualidade (FERNANDES e RODRIGUES, 2015). Nos artigos analisados, o Diagrama de Ishikawa, espinha de peixe ou de causa e efeito foi utilizado para analisar a integração entre os processos, opinião de clientes e funcionários (AL OWAD, 2018), para identificar os problemas e desperdícios nos fluxos e discutir soluções (MUHARAM e FIRMAN, 2022).

Outra ferramenta utilizada é o ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) que é um método de melhoria que consiste em quatro etapas que são planejar, fazer, verificar e ação. A etapa “Planejar” é a primeira etapa do ciclo PDCA que visa identificar problemas, investigar as causas desses problemas e criar soluções; após a revelação dos problemas reais, as soluções

selecionadas serão testadas na etapa *do*; a etapa *check* refere-se a avaliar os resultados encontrados; e, por fim, a etapa “agir” refere-se a fazer ajustes e padronização, o monitoramento contínuo também é uma parte crucial desta etapa final (MUHARAM e FIRMAN, 2022).

Nessa mesma filosofia, há o método DMAIC, que é mais detalhado e fácil de operar em todas as etapas em comparação com o PDCA (GAO *et al*, 2020) e possui uma abordagem que atua sobre as fontes de desperdício e variabilidade e é composta das seguintes fases: Definir (os problemas), Medir (quantificá-los), Analisar (encontrar as causas-raiz e possíveis soluções), Implementar (diversas técnicas como componentes da estratégia) e Controlar - buscar a sustentabilidade do projeto (ISWANTO, 2021).

Outra ferramenta muito utilizada de análise e solução de problemas é a metodologia 5 Porquês que consiste principalmente em questionar repetidamente, até cinco vezes, as causas do evento observado a fim de chegar à raiz do problema, essa metodologia ajuda a determinar as relações de causa e efeito e pode ser usada sempre que a causa real de um problema ou situação não for aparente (AGNETIS, BIANCIARDI E IASPARRA, 2019). Uma maneira de utilizar essa ferramenta é mediante um gráfico Porquês - Porquês, como o desenvolvido por Furterer (2018) em seu estudo, que fez um diagrama respondendo à questão “Por que o fluxo de pacientes não é contínuo?”.

2.5.3 *Just in time* (JIT)

As administrações hospitalares buscam continuamente formas inovadoras de conter custos sem sacrificar seu nível de qualidade e o JIT pode ser uma possível solução para isso se for implementado com o devido cuidado, pois atua na eliminação de desperdícios em qualquer sistema (KASWAN, RATHI e SINGH, 2019). Na filosofia JIT é estabelecida a execução a tempo justo e o projeto e planejamento do sistema de produção, constituindo um conjunto de estratégias fundamentais que fornecem a base para o sistema (OLIVEIRA, 2005).

Um ponto que precisa ficar claro em relação ao JIT é que a ferramenta não visa o estoque zero, mas a eliminação de desperdícios, o estoque zero pode ser uma consequência dessa eliminação (PEINADO, 1999). Por esse motivo é uma ferramenta utilizada no *Lean* e nos serviços de saúde, porque ela elimina os desperdícios, mas mantém o necessário para o funcionamento do serviço.

2.5.4 Kanban

De acordo com Oliveira (2005), o *Kanban* é uma ferramenta com características simples que oferece um controle visual da produção, é um sistema puxado onde um posto de trabalho informa a necessidade de reposição de peças ao posto precedente, essa comunicação pode ser feita por meio de cartões, painéis de visualização, luzes ou sistemas eletrônicos.

Nas organizações hospitalares, essa ferramenta está sendo utilizada como apoio à gestão, adaptada como um instrumento para avaliação da qualidade assistencial, melhorias de fluxos e indicadores (CERDEIRA *et al*, 2020).

2.5.5 5S

“O 5S não é um processo de gestão da qualidade, mas uma ferramenta para atingir o nível desejado de qualidade, por meio de um aprendizado contínuo e da geração de um ambiente favorável ao desenvolvimento dos processos empresariais” (CAMPOS *et al*, 2005). Essa ferramenta tem um custo baixo e apresenta resultados a curto prazo, proporcionando mudança de comportamento e do ambiente organizacional, elevando e garantindo produtividade e melhorando o gerenciamento da rotina (ARENA *et al*, 2011).

Iswanto (2021) utilizou o 5S, em conjunto com o sistema *Kanban*, dentro do DMAIC na fase de melhoria do gerenciamento de estoque em que desenvolveu a sua pesquisa. Como resultado, foi observado um declínio contínuo na compra de insumos farmacêuticos em função de terem obtido uma melhor movimentação e fácil localização de medicamentos.

2.5.6 Takt time

O *Takt time* dita o ritmo do processo, é o tempo necessário para atender a uma demanda e pode ser utilizado para determinar o tempo de cada etapa do trabalho e é definido pela equação tempo disponível dividido por demanda, esse resultado serve de base para o cálculo do número de funcionários nas atividades, dividindo o tempo de processamento pelo *Takt time* calculado (DA SILVA, DE CASSIO RODRIGUES e JEAN, 2013).

O *Takt time* como ferramenta de manufatura enxuta é implementado nos departamentos de internação e ambulatório da farmácia deste hospital para avaliar o nível de eficiência dos serviços ao cliente, a possibilidade de identificar as áreas que mais geram desperdício e

melhorar a eficiência dos fluxos de trabalho departamentais; assim, aumentando a qualidade geral dos serviços farmacêuticos prestados (ABDELHADI e SHAKOOR, 2014).

2.5.7 Kaizen

O sistema *Kaizen* propõe que as mudanças podem ocorrer em qualquer dia ou área de uma organização para reduzir os desperdícios gerados nos processos produtivos, buscando a melhoria contínua da qualidade dos produtos e o aumento da produtividade (CASTANHEIRA e LOOS, 2019).

Sales e De Castro (2021) desenvolveram um projeto *Kaizen* de dez etapas, concentrando as atividades em três grandes áreas: melhoria do fluxo de pacientes, melhoria da comunicação interna entre os profissionais e melhoria do fluxo de materiais necessários para dar suporte ao processo. Já Fogliatto *et al* (2020) estudaram o impacto da redução de instrumentos nas bandejas cirúrgicas no laboratório de esterilização e, para implementar essa redução, desenvolveram grupos *Kaizen* de especialistas para analisar os instrumentos que são nunca ou raramente utilizados para retirá-los das bandejas.

2.5.8 Diagrama Espaguete

O Diagrama Espaguete ou de Movimentação ajuda a identificar a distância percorrida pelos envolvidos no processo, para eliminar as movimentações desnecessárias (COTRIM et al., 2019). É uma metodologia visual usada para mostrar a movimentação feita por funcionários, documentos, pacientes, materiais, medicamentos (DE OLIVEIRA MENEZES et al., 2020).

O Diagrama Espaguete representa graficamente o mapeamento do fluxo de valor, por meio de uma imagem do processo analisado e dos caminhos percorridos pelos envolvidos.

2.5.9 3 Rs

3Rs é uma metodologia de gerenciamento do fluxo através de três componentes: rota, ritmo e rotina. A rota é o caminho definido que busca estabelecer as menores distâncias entre processos e etapas; o ritmo é o compasso da operação, é o que garante a conexão entre os processos, no *Lean* pode ser expresso pelo *Takt time*; e a rotina é a sequência em que as atividades devem ser desenvolvidas (GAYER *et al*, 2020).

2.5.10 A3

O relatório A3 é uma ferramenta poderosa de solução de problemas colaborativa que tenta conciliar diversos pontos de vista (SOBEK II e SMALLEY, 2016). Os relatórios A3 são ferramentas de comunicação claras e objetivas, escritas para todos os especialistas e podem ser revisadas pela equipe; por isso, pode ser utilizada como uma ferramenta visual para entender a visão da equipe sobre os processos (Al Owad et al, 2018).

2.5.11 Gráfico de Gantt

O gráfico de Gantt era originalmente uma ferramenta de planejamento de projetos, mas como o gráfico mostra visualmente a duração das atividades – o comprimento de uma barra no gráfico representa o tempo – foi empregado o mesmo conceito para analisar os tempos de espera do processo e fazer diagnósticos (SCHOONHOVEN, LUBBERS E DOES, 2013), com isso é possível identificar quais atividades levam mais tempo e quais levam menos.

2.5.12 Ferramentas utilizadas compiladas

O quadro 3 apresenta uma compilação das ferramentas utilizadas pelos autores nos modelos analisados.

Quadro 3 - Relação de ferramentas utilizadas e autores

Ferramentas	P D C A	V S M	D i a g r a m a E s p a g u e t e	T a k t T i m e	K a i z e n	D M A I C	D i a g r a m a I s h i k a w a	5 p o r q u ê s	5 S	K a n b a n	J I T	3 R s	A 3	G r á f i c o d e G a n t t
Autores														
Muharam e Firman (2022)	√	√	√											

Demirli <i>et al</i> (2021)		√		√	√									
Ramires e Sampaio (2021)		√				√								
Iswanto (2021)						√	√	√	√	√				
Sales e De Castro (2021)		√			√									
Almutairi, Salonitis e Al- Ashaab (2020)		√												
Gao <i>et al</i> (2020)		√				√					√			
Gayer <i>et al</i> (2020)		√										√		
Borges <i>et al</i> (2020)		√												
Gurumurthy, Nair e Vinodh (2020)														
Fogliatto <i>et al</i> (2018)					√									
Agnetis, Bianciardi e Iasparra (2019)	√	√						√						
Al Owad <i>et al</i> (2018)		√					√						√	
Furterer (2018)	√	√		√		√		√						
Regattieri <i>et al</i> (2018)														
Tortorella <i>et al</i> (2017)		√		√	√									
Henrique <i>et al</i> (2016)		√												
Schoonhoven, Lubbers e Does (2013)						√								√

FONTE: Elaborado pela autora a partir de pesquisas realizadas

2.5.13 Outras ferramentas *Lean*

A metodologia *Lean* emprega uma ampla gama de ferramentas para otimizar processos, eliminar desperdícios e promover a melhoria contínua, os artigos analisados utilizaram apenas uma parte dessas ferramentas. Existe ainda mais uma ampla gama de possibilidades que não foram aplicadas, mas que apresento algumas que podem ser úteis no desenvolvimento do modelo de implementação a ser proposto.

2.5.13.1 Poka Yoke

Poka Yoke é um sistema de qualidade que busca atingir 100% de produtos aceitáveis, impedindo que ocorram defeitos (SHINGO), onde a linha de produção pode ser interrompida a qualquer momento assim que um defeito ou erro for detectado por qualquer membro da equipe - poka yokes - que detectam uma diferença nas características do produto (DENNIS, 2008).

2.5.13.2 Sistema Andon

Andon é um sistema de sinalização visual onde o trabalhador solicita ajuda ou indique problemas no processo produtivo através do acionamento de luz identificativa, fazendo com que o líder da equipe se desloque até a estação de trabalho para solucionar o problema, caso a luz não seja apagada pelo líder após solucionar o problema, toda a linha de produção é paralisada até que o problema seja solucionado e a luz desativada (LIKER).

2.5.13.3 Kaikaku

Kaikaku é uma ferramenta de busca da perfeição, através de mudanças radicais ou de inovações no processo produtivo, muitas vezes com utilização de novos conceitos, tecnologias ou práticas, utilizada quando é necessário eliminar desperdícios significativos e que não podem ser eliminados com pequenas melhorias (RODRIGUES, 2014)

2.5.13.4 Jidoka

Jidoka é o controle automático de defeitos que pode ser usado em operações manuais quanto em linhas automatizadas de produção e envolve o controle de qualidade, já que interrompe o sistema de produção assim que um defeito é identificado para a sua correção, evitando que peças defeituosas sejam utilizadas no produto final (MONDE, 2015).

2.5.13.5 SMED (Single-Minute Exchange of Die)

Single-Minute Exchange of Die (SMED) ou Troca Rápida de Ferramentas consiste em reduzir o tempo de parada do processo produtivo através da análise da forma como o trabalho é realizado, as atividades internas são aquelas que obrigatoriamente devem ser realizadas durante o intervalo de produção e as atividades externas seriam as que poderiam ser executadas concomitantemente com o processo produtivo, portanto deveriam ser realizadas antes ou depois do intervalo; com isso tem-se o objetivo que a linha de produção não fique mais do que 10 minutos parada, reduzindo a ociosidade (GRABAN, 2013).

2.5.13.6 TPM (Total Productive Maintenance)

De acordo com Dennis (2008), Total Productive Maintenance ou TPM consiste em atribuir algumas tarefas de manutenção básica, como inspeção, lubrificação e ajustes, aos membros da equipe, fazendo com que a equipe de manutenção possa destinar seu tempo para atividades de alto valor, como manutenção preventiva, melhorias e vistorias regulares.

3. METODOLOGIA

Este capítulo apresenta o tipo de pesquisa desenvolvida, bem como os diferentes procedimentos metodológicos empregados neste estudo. A seguir, destaca-se o delineamento e desenho de pesquisa, seguido da descrição das etapas metodológicas percorridas.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A metodologia busca examinar, descrever e avaliar métodos e técnicas de pesquisa que visam encontrar a resolução do problema proposto e comprovar sua utilidade e validade para a sociedade (PRODANOV e FREITAS, 2013). Para atender o objetivo deste trabalho será desenvolvida uma pesquisa caracterizada como prescritiva, isto é, procura conceber um artefato com o fornecimento de regras que determinam como alcançar um resultado desejado, em uma situação particular (DE SORTI, AZEVEDO e MEIRELES, 2015), com natureza qualitativa e desenvolvida através da metodologia do DSR, proposta por Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2020) e detalhada na seção 3.2.

3.2 *DESIGN SCIENCE RESEARCH*

Essa pesquisa seguirá o método de DSR desenvolvido por Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2020) que organiza e alinha o paradigma científico do *design science* com o método de pesquisa que o operacionaliza, responsável pelo projeto, construção e avaliação de artefatos.

A DSR tem se apresentado como um método de pesquisa que dedica atenção para o desenvolvimento de estudos que tenham como objetivo a prescrição, o projeto e, também, a construção de artefatos e tem como base epistemológica a *design science*, conceito que se diferencia das ciências tradicionais, por se ocupar do artificial, ou seja, tudo aquilo que foi projetado e concebido pelo homem (DRESCH, LACERDA e MIGUEL, 2014).

Lacerda *et al* (2013) destacam que o DSR é um processo relativamente subjetivo e de difícil padronização, mas apresentam 5 etapas principais, I) conscientização; II) sugestão; III) desenvolvimento; IV) avaliação e; V) conclusão, devem ter protocolos que garantam a validade da pesquisa e evidenciar a sua rastreabilidade. O quadro 4 apresenta a descrição de cada uma das etapas do DSR.

Quadro 4 - Relação de ferramentas utilizadas e autores.

Etapa	Descrição
Conscientização	Fase de aprendizagem sobre o problema, podendo ser obtida através de pesquisa ou do conhecimento do próprio pesquisador.
Sugestão	Fase onde já se gera uma sugestão através de um processo criativo.
Desenvolvimento	Fase que trata da criação dos artefatos.
Avaliação	Fase que busca a validação do artefato considerando um critério implícito ou não na proposta.
Conclusão	Fase que busca a explicação dos desvios frente aos artefatos criados, permitindo a reflexão sobre se o artefato é adequado para a aplicação.

Fonte: Bonato, 2016, p. 43

3.3 CONSCIENTIZAÇÃO

Além de identificar claramente o problema de interesse, é necessário compreendê-lo amplamente, a fim de identificar todas as suas facetas e possíveis inter-relações com o contexto em que está inserido (DRESCH, LACERDA e MIGUEL, 2014), para isso foi feita uma revisão sistemática da literatura que ajuda a compreender e identificar os artefatos que ofereçam soluções ao problema levantado.

“A revisão sistemática da literatura é uma etapa fundamental da condução de pesquisas científicas, especialmente de pesquisas realizadas sob o paradigma do *design science*”, e procura formar um alicerce teórico-prático de artefatos utilizados anteriormente para a solução de determinado problema (DRESCH, LACERDA E ANTUNES JUNIOR, 2020). Essa revisão consiste em detectar, consultar e obter referências para o objetivo do estudo, dos quais deve ser extraída e compilada a informação relevante e necessária para o delimitar o problema de pesquisa (SAMPIERI, COLLADO e LUCIO, 2013).

Para essa pesquisa foi utilizada a base de dados *Scopus* e foram utilizados como parâmetros de busca a seguinte combinação de termos (“*model*” OR “*method*”) AND (“*Lean*” OR “*Lean Manufacturing*” OR “*Lean Healthcare*” OR “*Toyota Production System*”) AND “*hospital*”). Essa pesquisa deu um resultado de 1.802 artigos, como o número de artigos foi muito alto e foi identificado que nem todos tinham relação com a pesquisa a ser desenvolvida, incluiu-se outros limitadores, ficando com os seguintes parâmetros (“*model*” OR “*method*”) AND (“*Lean*” OR “*Lean Manufacturing*” OR “*Lean Healthcare*” OR “*Toyota Production*

System”) AND “hospital”) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE “ar”)) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA “BUSI”) OR LIMIT-TO (SUBJAREA “ENGI”)).

A segunda pesquisa, realizada em abril de 2022, teve como resultado 169 artigos. Neste momento, foi realizada a leitura dos resumos dos artigos retornados na pesquisa e selecionados aqueles que tratavam da metodologia *Lean* em hospitais, ficando com um total de 81 artigos. A partir desse resultado preliminar, foram selecionados aqueles artigos publicados nos últimos 10 anos e em revistas com *qualis* superior a B2 e/ou fator de impacto (JCI) superior a 0,50, ficando com um total de 40 artigos.

Após foi realizada uma leitura profunda dos artigos encontrados e foram selecionados como objeto dessa revisão sistemática apenas aqueles que apresentavam um modelo de implementação *Lean* em hospitais e as quais ferramentas foram utilizadas, ficando com um total de 18 artigos como base para o desenvolvimento da pesquisa. Esses artigos serão apresentados no capítulo 4, que trata dos resultados encontrados nessa pesquisa.

Os artigos desconsiderados tratavam de repercussões de implantações realizadas anteriormente ou de fatores que facilitariam a implantação de um modelo de *Lean*, assuntos que, neste momento, não tem relação com a pesquisa desenvolvida

3.4 SUGESTÃO

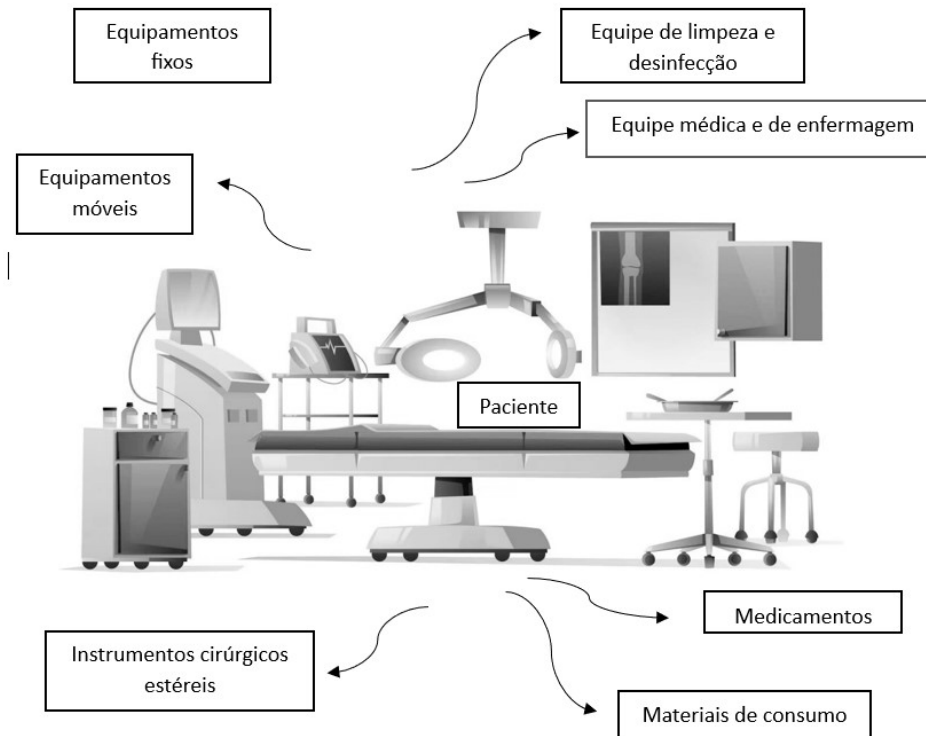
Essa etapa do trabalho procurou desenvolver um modelo que oriente hospitais no processo de implementação de ferramentas *Lean*. A construção desta etapa iniciou com a identificação de artefatos e configuração da classe de problemas identificados na revisão sistemática realizada. A configuração das classes dos problemas definirá o alcance dos artefatos desenvolvidos, isso ajudará a definir um modelo mais assertivo.

Após esse levantamento, foi consolidada uma solução preliminar para o problema de pesquisa com o desenvolvimento, pela autora, de um artefato. O processo de proposição de artefatos é essencialmente criativo, isto é, é baseado em um raciocínio abduutivo, que consiste em estudar fatos e propor uma teoria para explicá-los (DRESCH, LACERDA E ANTUNES JUNIOR, 2020).

O desenvolvimento do artefato foi feito considerando as ferramentas *Lean* utilizadas anteriormente e seus resultados e outras ferramentas *Lean* não utilizadas pelos autores, e assim, foi desenvolvido um novo artefato que fosse de fácil compreensão e implementação, unindo criatividade e conhecimento teórico sobre o tema.

Para desenvolver o modelo inicial do projeto, a pesquisadora visitou um bloco cirúrgico de um hospital universitário no sul do Rio Grande do Sul, conversou com médicos e enfermeiras, pesquisou sobre a complexidade do ambiente e protocolos de segurança do paciente. Com isso, foi pensado em tudo que está envolvido para a realização de uma cirurgia, conforme imagem abaixo:

Figura 2 - Componentes da Sala Cirúrgica



FONTE: elaborado pela autora.

Na figura 2 podemos visualizar tudo que foi considerado no desenvolvimento do modelo de implementação *Lean* para bloco cirúrgico, como sala cirúrgica, farmácia e centro de instrumentos estéreis do bloco, equipamentos móveis que devem estar na sala cirúrgica no momento do procedimento, equipamentos fixos, equipamentos reserva, bandejas cirúrgicas e instrumentos que as compõem, medicamentos e demais materiais de consumo, equipe de limpeza e desinfecção e preparo da sala para realização do próximo procedimento.

O modelo desenvolvido nesta etapa é apresentado e explicado no capítulo 4, que trata dos resultados obtidos.

3.5 DESENVOLVIMENTO

Após a etapa de sugestão, desenvolvida a partir da revisão sistemática e de um processo criativo, foram realizadas entrevistas com profissionais e/ou pesquisadores e/ou doutores em administração ou engenharia da produção com experiência em *Lean*. A amostra desses pesquisadores foi não-probabilística, devido ao desconhecimento da população total da amostra, através de amostragens por conveniência, ou seja, foram selecionados 4 indivíduos de fácil acesso ao pesquisador e que preencheram pelo menos um dos requisitos exigidos.

Após a aprovação do comitê de ética através do parecer consubstanciado 6.098.264, iniciou-se a coleta de dados, com o envio aos respondentes da Carta Convite, formalizando o processo de assentimento, conforme apresentado no Apêndice A. Destaca-se que o Convite para participação foi enviado de forma individual, tendo apenas um remetente e um destinatário.

Este estudo segue os preceitos da resolução nº 510, de 07 de abril de 2016, que dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes da pesquisa.

Os riscos da pesquisa aos participantes foram mínimos, como no caso de desconforto emocional, caso em que a pesquisadora garantiria assistência imediata, integral e gratuita.

Os benefícios da pesquisa foi o desenvolvimento de um *framework* para implementação de ferramentas *Lean* em blocos cirúrgicos com o intuito de auxiliar na redução dos gargalos nos processos dentro dos hospitais, melhorando os fluxos, a qualidade do trabalho e a satisfação da equipe e de pacientes.

Em relação a segurança e monitoramento dos dados: a) todo e qualquer documento da pesquisa será arquivado pela autora em sua residência. As informações digitais foram arquivadas em um dispositivo móvel, sob a responsabilidade da pesquisadora. Destaca-se que todo material gerado pela pesquisa será guardado pelo tempo mínimo de 5 anos e que será feito download de todos os dados coletados apagando os registros virtuais.

Na sequência, foram agendadas as entrevistas individuais com horário e data de acordo com a disponibilidade do respondente. Antes do início da entrevista, foi enviado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), apêndice B, de forma digital aos respondentes para sua anuência, ou seja, antes de responder às perguntas realizadas durante a entrevista, permitindo que o participante aumente o tamanho da fonte para que possa visualizar melhor, caso seja idoso ou tenha alguma dificuldade de visualização, e retornará o seu consentimento

por e-mail. Também o TCLE poderia ser impresso pelo participante ou salvo por meio de um print da tela. Enfatiza-se que o participante terá acesso às perguntas somente depois que tenha dado o seu consentimento.

Referente ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), apresentado no Apêndice B deste projeto, dispensou-se o campo da digital tendo em vista que os participantes são profissionais e/ou pesquisadores e/ou doutores em administração ou engenharia da produção e, portanto, alfabetizados. Dispensou-se também, o campo de assinatura dos participantes dado que os mesmos vão receber o TCLE de forma eletrônica e irão retornar o TCLE da mesma forma.

Foram realizadas entrevistas não-estruturadas individuais com os profissionais selecionados, onde foi apresentado o problema de pesquisa e o artefato desenvolvido na etapa anterior. Depois foram feitas perguntas a respeito da experiência do entrevistado com implementação *Lean*, a opinião a respeito do artefato apresentado, suas contribuições e críticas ao modelo.

Os entrevistados preenchem pelo menos um dos requisitos exigidos e o seu perfil está apresentado nos tópicos a seguir.

3.5.1 Entrevistado 1

O entrevistado 1 possui graduação em administração, é Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande – FURG e atua como supervisora administrativa da Associação de Caridade Santa Casa do Rio Grande - ACSCRG. Participou da implantação de ferramentas Lean no setor de urgência e emergência da ACSCRG por meio do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Institucional do SUS, desenvolvido pelo Ministério da Saúde em parceria com o Hospital Sírio Libanês. Sendo até hoje responsável pelo fornecimento dos indicadores controlados pelo Ministério da Saúde. Possui cursos de capacitação em Lean e artigo publicado sobre o assunto em revista de *qualis* A4.

3.5.2 Entrevistado 2

O entrevistado 2 possui graduação, mestrado e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Atualmente é Professor Associado

na FURG. Tem experiência profissional e acadêmica na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Sistemas Produtivos, Planejamento, Programação e Controle da Produção e Materiais e Logística, atuando principalmente nos seguintes temas: *Lean Production* e métodos quantitativos para gestão da produção. Desenvolve projetos de pesquisa de implantação de ferramentas Lean, inclusive na área da saúde, possui também artigos publicados.

3.5.3 Entrevistado 3

O terceiro entrevistado possui graduação, mestrado, doutorado e pós-doutorado em Engenharia de Produção, com foco em Sistema Toyota de Produção. Atualmente é pesquisador e professor da Escola de Engenharia - FURG e também do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica – FURG, tendo desenvolvido a linha de Pesquisa Processos Enxutos de Fabricação. Possui mais de 25 anos de experiência na área industrial, sendo 15 anos como engenheiro desenvolvedor de tecnologias de materiais mecânicos, sistemas enxutos de manufatura, sistemas de gestão da qualidade, sistemas logísticos e sistemas de gestão em empresas de grande porte no ramo metal mecânico e automotivo. Possui experiência internacional na implantação de Lean Manufacturing (Sistemas Enxutos de Produção) em países como USA, Escócia, Alemanha, Espanha, México e Argentina. Possui experiência na área de Engenharia e Administração, com ênfase em Estratégias de Produção, Gestão de Operações, Sistemas da Qualidade e Custos, atuando principalmente nos seguintes temas: Gestão de Operações e Cadeias de Suprimentos e Lean Manufacturing (Sistema Toyota de Produção). Foi treinado por instituições nos USA em Lean Manufacturing, Six Sigma e FMEA.

3.5.4 Entrevistado 4

O entrevistado 4 é fisioterapeuta e administrador, possui mestrado, doutorado e pós-doutorado em Engenharia de Produção. Tem mais de 10 anos de experiência em docência, pesquisa, ensino e extensão na área da saúde e, mais recentemente, com *Lean*. Possui cursos de formação em *Lean*, participou de projetos de implantação *Lean*, além de possuir diversos artigos e trabalhos publicados na área.

3.6 AVALIAÇÃO

O quadro 5 apresenta o método utilizado no desenvolvimento da pesquisa, com as entradas, atividades e saídas em cada etapa do DSR.

Quadro 5 - Método de trabalho conforme o DSR.

	Etapa DSR	Entradas	Atividades	Saídas
Etapa 01	Conscientização	Problema de Pesquisa	Levantamento de dados através da Revisão Sistemática da Literatura	Conjunto de modelos de implementação <i>Lean</i>
Etapa 02	Sugestão	Experiência e conhecimento da autora	Processo criativo para propor um modelo de implementação <i>Lean</i>	Sugestão de modelo
		Conjunto de modelos		
Etapa 03	Desenvolvimento	Sugestão de modelo	Entrevista individual com especialistas para avaliação do modelo proposto e sugestões de melhoria	Proposta de alterações no modelo
Etapa 04	Avaliação	Proposta de alterações no modelo	Reavaliação do modelo de implementação <i>Lean</i> em hospitais	Modelo de implementação <i>Lean</i>
Etapa 05	Conclusão	Modelo de implementação <i>Lean</i>	Descrição das aprendizagens e contribuições da pesquisa	Lições aprendidas e contribuições do modelo

FONTE: Elaborado pela autora.

A avaliação é uma fase importante porque é nela em que é verificado o comportamento do artefato na solução do problema. Foi utilizada uma avaliação descritiva, que busca essencialmente demonstrar a utilidade do artefato através de alterações no modelo inicial a

partir da análise das entrevistas e das sugestões aceitas, que permite a análise crítica do resultado obtido.

O novo modelo apresenta as mesmas ferramentas do modelo inicial, mas foi alterada a forma de apresentação com o objetivo de permitir a flexibilização da sua execução, além de separar a etapa inicial em três partes e incluir outra ferramenta ao final com o objetivo da manutenção melhoria contínua. As sugestões aceitas integral ou parcialmente foram incluídas no modelo e aquelas que não constam explicitamente, estão descritas no passo a passo da etapa em que foram incluídas. O modelo final está apresentado no capítulo que trata dos resultados do estudo.

3.7 CONCLUSÃO

A última etapa da dissertação compreende a explicitação das aprendizagens obtidas durante o desenvolvimento do modelo de implementação Lean, de acordo com Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2020) o propósito desta etapa é garantir que a pesquisa realizada possa ser utilizada como referência para a construção de conhecimento, tanto no âmbito prático quanto no teórico.

Essa etapa está apresentada no capítulo 5 e formaliza a conclusão do estudo, com a exposição dos resultados obtidos, limitações da pesquisa e lacunas para trabalhos futuros.

4. RESULTADOS

Este capítulo apresentará os resultados obtidos em cada uma das etapas apresentadas no capítulo 3, metodologia.

4.1 RESULTADOS DA ETAPA DE CONSCIENTIZAÇÃO

O quadro 6 apresenta os artigos selecionados apresentando os autores, ano de publicação, título do artigo e revista em que foi publicado.

Quadro 6 - Revisão Sistemática

Autores	Ano	Título	Revista
Muharam, R., Firman, F.	2022	Lean Management Improves the Process Efficiency of Controlled	JOURNAL OF HEALTHCARE ENGINEERING

		Ovarian Stimulation Monitoring in IVF Treatment	
Demirli, K., Al Kaf, A., Simsekler, M.C.E., (...), Khan, M.J., Tuzcu, E.M.	2021	Using lean techniques and discrete-event simulation for performance improvement in an outpatient clinic	International Journal of Lean Six Sigma
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
Iswanto, A.H.	2021	Impact of lean six sigma at pharmacy unit on hospital profitability before and during Covid-19 pandemic	International Journal of Lean Six Sigma
Sales, M., De Castro, R.	2021	Value-based lean implementation in a surgical unit: the impact of the methodology	TQM Journal
Almutairi, A.M., Salonitis, K., Al-Ashaab, A.	2020	A framework for implementing lean principles in the supply chain management at health-care organizations: Saudi's perspective	International Journal of Lean Six Sigma
Gao, T., Zhang, X., Gurd, B., Liu, Z.	2020	From self-management to a systemized process: the implementation of lean management in a Chinese hospital's pharmacy intravenous admixture services center	Leadership in Health Services
Gayer, B.D., Marcon, E., Bueno, W.P., (...), Saurin, T.A., Ghinato, P.	2020	Analysis of hospital flow management: The 3 R's approach	Production
Borges, G.A., Tortorella, G.L., Martínez, F., Thurer, M.	2020	Simulation-based analysis of lean practices implementation on the supply chain of a public hospital	Production
Gurumurthy, A., Nair, V.K., Vinodh, S.	2020	Application of a hybrid selective inventory control technique in a hospital: a precursor for inventory reduction through lean thinking	TQM Journal

Fogliatto, F.S., Anzanello, M.J., Tonetto, L.M., Schneider, D.S.S., Muller Magalhães, A.M	2019	Lean-healthcare approach to reduce costs in a sterilization plant based on surgical tray rationalization	Production Planning and Control
Agnetis, A., Bianciardi, C., Iasparra, N.	2019	Integrating lean thinking and mathematical optimization: A case study in appointment scheduling of hematological treatments	Operations Research Perspectives
Al Owad, A., Samaranayake, P., Karim, A., Ahsan, K.B.	2018	An integrated lean methodology for improving patient flow in an emergency department–case study of a Saudi Arabian hospital	Production Planning and Control
Furterer, S.L.	2018	Applying Lean Six Sigma methods to reduce length of stay in a hospital's emergency department	Quality Engineering
Regattieri, A., Bartolini, A., Cima, M., Fanti, M.G., Lauritano, D.	2018	An innovative procedure for introducing the lean concept into the internal drug supply chain of a hospital	TQM Journal
Tortorella, G.L., Fogliatto, F.S., Anzanello, M., (...), Garcia, M., Reis Esteves, R.	2017	Making the value flow: application of value stream mapping in a Brazilian public healthcare organisation	Total Quality Management and Business Excellence
Henrique, D.B., Rentes, A.F., Filho, M.G., Esposto, K.F.	2016	A new value stream mapping approach for healthcare environments	Production Planning and Control
Schoonhoven, M., Lubbers, C., Does, R.J.M.M.	2013	Quality quandaries: Shortening the throughput time of a Hospital's billing process	Quality Engineering

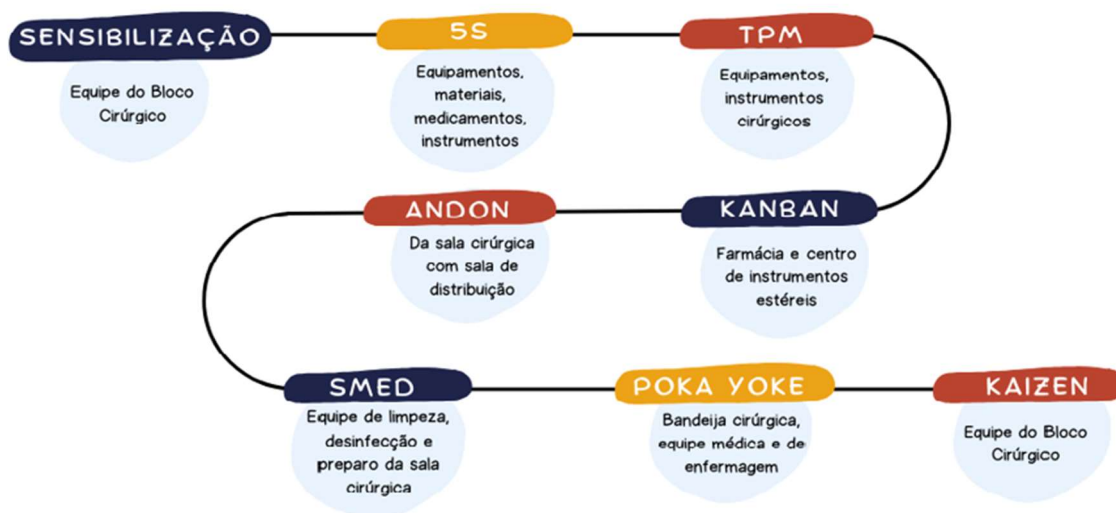
FONTE: Elaborado pela autora a partir de pesquisas realizadas

A revisão sistemática permitiu uma conscientização sobre como o *Lean* foi implementado nos últimos anos, quais as dificuldades, resultados e limitações das pesquisas. Esse levantamento serviu de base para o desenvolvimento do artefato objeto deste trabalho.

4.2 RESULTADO DA ETAPA DE SUGESTÃO

Considerando as variáveis envolvidas e a pesquisa realizada, foi pensado em um modelo inicial, representado na figura 3, que auxilie na organização, facilite a localização, reduza possíveis desperdícios e agilize os processos.

Figura 3 - Modelo Lean inicial para bloco cirúrgico



FONTE: Elaborado pela autora.

A Figura 3 apresenta o modelo *Lean* para implementação em blocos cirúrgicos desenvolvido. O modelo foca em ferramentas que contribuem para a melhora de atividades que facilitam a execução do procedimento cirúrgico e reduzem o intervalo entre os procedimentos, que é considerado o tempo ocioso de uma sala de cirurgia.

O modelo está estruturado de forma sequencial, iniciando por ferramentas de organização e manutenção preventiva do ambiente e ferramentas, seguindo com ferramentas de padronização do trabalho e comunicação e encerrando com a implementação de uma ferramenta visando criar uma cultura de melhoria contínua.

Cada etapa desse modelo está descrita detalhadamente no item 4.2.1, com o passo a passo de cada ferramenta para implementação.

4.2.1. Análise Das Etapas Do Modelo

O modelo desenvolvido inicialmente é composto por oito etapas que ocorrem em sequência e que possuem passos específicos para sua execução. O quadro 7 apresenta as etapas, seu objetivo e o passo a passo necessário.

Quadro 7 - Passo a passo do modelo inicial

ETAPA	OBJETIVO	PASSO A PASSO
SENSIBILIZAÇÃO	Apresentar o conceito <i>Lean</i> para a equipe do bloco cirúrgico, benefícios e ferramentas.	1º passo: Organizar o evento e convidar um especialista para apresentar os conceitos; 2º passo: Agendar evento de apresentação do <i>Lean</i> , realizar em mais de um horário para permitir que equipes de todos os turnos participem;
5S	Organizar o ambiente do bloco cirúrgico, de forma que facilite a localização dos itens e a circulação da equipe e de pacientes dentro do bloco.	1º passo: identificar instrumentos, equipamentos, medicamentos, insumos e tudo mais que seja utilizado em cirurgias e que fiquem no bloco; 2º passo: classificar os itens identificados quanto a procedimentos em que são utilizados, se há substitutos, necessidade de disponibilidade. 3º passo: definição do local de armazenamento de cada item, de acordo com a classificação do passo 2 e de forma que não atrapalhe a circulação e que facilite a sua utilização. 4º passo: representação gráfica do local de armazenamento dos itens, pode ser utilizado um relatório A3, e desenvolvimento de identificação visual dos locais de cada item. 5º passo: definição de uma rotina periódica para rever o 5S e realizar a manutenção do setor.

<p>TPM</p>	<p>Desenvolvimento de um protocolo de manutenção preventiva de equipamentos e instrumentos, isso resulta em redução de falhas e defeitos durante os procedimentos, trazendo mais segurança ao paciente. É desenvolvida em 4 etapas: preparação, introdução, implantação e consolidação.</p>	<p>1º passo: Preparação – dentre os materiais e equipamentos identificados no 5S, identificar aqueles sujeitos a falhas e defeitos.</p> <p>2º passo: Introdução – classificar os itens quanto a sua criticidade considerando dificuldade de reparo, custo de substituição e importância para as cirurgias habitualmente realizadas.</p> <p>3º passo: Implantação – desenvolvimento de um programa de manutenção preventiva, como foco naqueles classificados com maior dificuldade de substituição e custo mais alto.</p> <p>4º passo: Consolidação – comparar as ocorrências de falhas e defeitos entre antes e depois da criação do programa para verificar se esse está sendo efetivo ou não.</p> <p>5º passo: com o resultado da comparação, verificar se o programa está adequado a realidade e ajustá-lo conforme a necessidade.</p>
<p>KANBAN</p>	<p>Sendo uma ferramenta de controle visual, pode ser utilizada para definir o ponto de solicitação de reposição de estoque, identificar o que é utilizado nas cirurgias através de um mapeamento e criar check-list de itens que devem estar disponíveis para a realização da cirurgia prevista.</p>	<p>Kaban de Reposição:</p> <p>1º passo: mapear a utilização dos insumos em cada cirurgia, tanto de equipamentos e instrumentos quanto de medicamentos e materiais de consumo.</p> <p>2º passo: identificar o tempo de reposição de cada item</p> <p>3º passo: definir o período que o estoque deve atender e a quantidade necessária para isso.</p> <p>4º passo: com as informações dos passos 2 e 3, calcular o ponto que deve ser solicitado reposição de cada item e utilizar cartões para marcar o ponto exato de realização dos pedidos.</p> <p>Kanban de Produção:</p> <p>1º passo: mapear os processos cirúrgicos com identificação de materiais, instrumentos e equipamentos utilizados e suas quantidades.</p>

		<p>2º passo: desenvolver check-list por tipo de cirurgia, que servirá de base para preparação da sala cirúrgica.</p> <p>Bandeja cirúrgica:</p> <p>1º passo: mapear os instrumentos utilizados em cada cirurgia.</p> <p>2º passo: padronizar as bandejas para cada tipo de cirurgia, conforme mapeamento realizado.</p> <p>3º passo: discutir as bandejas padronizadas com as equipes de cirurgia.</p> <p>4º passo: fazer uma aplicação piloto de bandeja padronizada, conforme decisão da equipe.</p> <p>5º passo: analisar o impacto da bandeja padronizada, considerando a ocorrência de instrumentos não utilizados e a falta de instrumentos percebidas durante os procedimentos.</p> <p>6º passo: ampliar a padronização para outras bandejas.</p> <p>7º passo: criar uma rotina de melhoria contínua das bandejas.</p>
ANDON	<p>É um sistema de comunicação luminosa da sala cirúrgica para os outros setores do bloco, como farmácia, sala de instrumentos estéreis, entre outros. É importante porque mesmo com toda a padronização dos processos, pode ocorrer falta de material na sala cirúrgica ou alguma falha/defeito que precise de substituição imediata de equipamento. Reduz o tempo porque o material vai até a sala em vez de alguém ir buscar o que for necessário.</p>	<p>1º passo: desenvolver um sistema de comunicação entre sala cirúrgica e demais unidades do bloco, utilizando os conhecimentos e necessidades da equipe do bloco.</p> <p>2º passo: capacitar a equipe para utilizar o sistema.</p> <p>3º passo: implementar o sistema.</p> <p>4º passo: criar uma rotina de melhora e ampliação do sistema.</p>
SMED	<p>Implementado nos processos de limpeza, desinfecção e montagem da</p>	<p>1º passo: mapear as atividades realizadas e o tempo de execução de cada uma.</p>

	<p>sala cirúrgica, com o objetivo de padronizar as atividades e reduzir o tempo de preparação entre as cirurgias. Esse tempo ocioso é um gargalo na utilização da sala, quanto menor o tempo entre cirurgias, mais a sala pode ser utilizada.</p>	<p>2º passo: classificar as atividades como: realizada isoladamente, pode ser realizada concomitantemente com outras, pode ser iniciada antes da liberação da sala, não pode ser iniciada fora da sala.</p> <p>3º passo: desenvolver um novo mapa do fluxo de realização das tarefas, com redução de gargalos.</p> <p>4º passo: criação de protocolos de padronização das atividades de fácil consulta.</p> <p>5º passo: criação de check-lists de preparação das salas.</p>
POKA YOKE	<p>Visando reduzir a ocorrência de erros/falhas, um sistema de controle visual pode ser utilizado durante os procedimentos cirúrgicos para controle de materiais, garantindo que tudo que for utilizado seja descartado/recolhido. Diversos mecanismos de controle visual podem ser implementados para reduzir a ocorrência de erros e falhas.</p>	<p>1º passo: desenvolver um mecanismo de controle dos materiais utilizados durante a cirurgia, como tiras plásticas que sejam fixadas a cada gaze utilizada e retiradas a cada gaze retirada.</p> <p>2º passo: utilizar um quadro que especifique o tipo de procedimento a ser realizado, com especificidades do paciente, como alergias, e até mesmo o local que será realizada a cirurgia (direito/esquerdo).</p> <p>3º passo: desenvolver comunicações visuais, como área de circulação, procedimentos padrões, local de armazenamento de cada item, entre outros, que sejam de fácil compreensão de todos da equipe e também para novos membros.</p>
KAIZEN	<p>Implementar o Kaizen como uma cultura e não como um evento, buscando implementar melhorias contínuas nos processos e reduzir desperdícios, já que incentiva que todos os envolvidos identifiquem gargalos e proponham melhorias.</p>	<p>Realizados em ciclos rápidos, que levam, em média, 30 dias.</p> <p>1º passo: incentivar a equipe a identificar um problema.</p> <p>2º passo: analisar o problema identificado com a equipe e discutir soluções.</p> <p>3º passo: aplicar as melhorias propostas pela equipe.</p> <p>4º passo: analisar os resultados obtidos pelas melhorias.</p>

		5º passo: reiniciar o ciclo Kaizen.
--	--	-------------------------------------

FONTE: Elaborada pela autora.

4.3 CONTRIBUIÇÕES DOS ENTREVISTADOS

As entrevistas possuíam tempo estimado de 30 minutos e foram gravadas, com o consentimento do entrevistado, para fins de análise. Conforme Gil (2008), as respostas fornecidas pelos elementos costumam ser as mais variadas possíveis, então foram feitas categorias para análise das entrevistas, como sugestões, críticas, opiniões sobre o artefato, experiências anteriores.

Todos os entrevistados consideraram o modelo viável de ser implementado em um bloco cirúrgico e com possibilidade de bons resultados, Depois da classificação, as informações foram analisadas e avaliadas como aceita, aceita parcialmente ou não aceita, considerando o artefato inicial, a viabilidade de inclusão e/ou alteração, conhecimento da autora e o objetivo a ser alcançado.

Quadro 8 - Sugestões dos entrevistados

CONTRIBUIÇÃO	JUSTIFICATIVA	AVALIAÇÃO DA AUTORA
<i>Huddle</i>	Uma reunião curta de 10 a 15 minutos, realizada em pé, que ocorre duas vezes ao dia envolvendo a equipe do bloco cirúrgico. O objetivo é gerenciar ativamente a qualidade e segurança, incluindo problemas que pode afetar o dia de trabalho.	Aceito
VSM	Uma das ferramentas mais utilizadas do <i>Lean</i> , desenha os fluxos dos processos e das pessoas e ajuda a identificar gargalos que sem o	Aceito

	mapeamento não seriam possíveis.	
Planejamento de <i>Layout</i>	Um <i>layout</i> bem planejado resulta na melhoria dos fluxos, na utilização dos espaços, redução do tempo entre processos, facilita a visualização dos processos e aumenta a produtividade.	Não aceito, por mais benefícios que possa trazer o planejamento do <i>layout</i> , ele não será aplicado em todos os casos. A estrutura física já é existente e segue normas para garantir a segurança do paciente e controle de infecções. Algumas melhorias podem ser feitas, mas através de outras ferramentas já propostas, como 5S.
Padronização do trabalho	A padronização ajuda a garantir que as atividades sejam realizadas de forma consistente e eficiente e auxilia que não falem materiais e equipamentos durante os procedimentos cirúrgicos.	Aceito parcialmente. Apesar de não constar uma etapa de padronização das tarefas, ela irá ocorrer dentro das ferramentas propostas. Na revisão do modelo essa padronização aparecerá de forma mais clara.
Flexibilidade no modelo	Apesar do modelo apresentar uma lógica em sua ordem, seria interessante que o bloco cirúrgico que fosse implementar o modelo possa escolher por qual etapa começar porque nem sempre o problema mais crítico e visível está dentro da primeira etapa prevista no modelo.	Aceito.
Matriz GUT	É uma ferramenta que auxilia na tomada de decisão definindo a gravidade, urgência e	Aceito

	tendência dos problemas. É extremamente simples e fácil de utilizar.	
Evento Kaizen	Mesmo o modelo possuindo Kaizen em sua estrutura, como implementação de uma cultura de melhoria contínua, foi sugerida a utilização de um evento kaizen, após ou junto a sensibilização, para que a equipe identifique e priorize os problemas.	Aceito.
Gestão visual	Utilizar mecanismos para apresentar indicadores do bloco cirúrgico, permite que as atividades sejam monitoradas por todos os integrantes da equipe.	Aceito parcialmente, é uma técnica bastante utilizada no <i>Lean</i> , não apenas para apresentação de indicadores. Estará presente no modelo, mas pode ser sugerido que seja ampliada com o tempo.

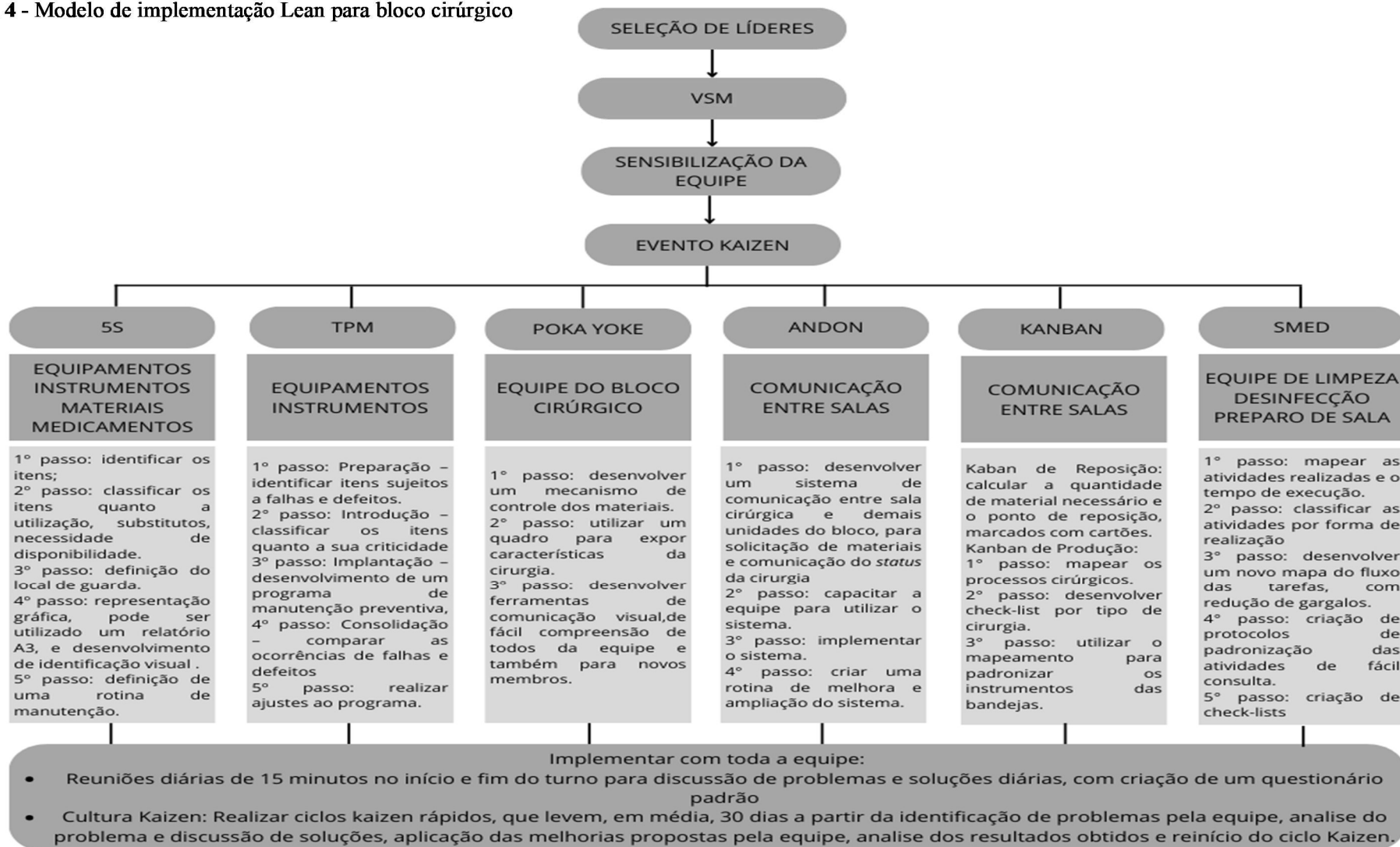
FONTE: Elaborada pela autora.

O quadro 8 apresentou as contribuições dos entrevistados e o aceite ou não da pesquisadora sobre cada uma delas. Após, essa análise foi iniciada a próxima etapa da metodologia, a de avaliação, onde o modelo foi reavaliado e alterado conforme sugestões dos especialistas.

4.4 APRESENTAÇÃO DO MODELO FINAL

Após a análise das contribuições dos entrevistados, o modelo inicial foi revisado e alterado conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Modelo de implementação Lean para bloco cirúrgico



FONTE: Elaborado pela autora.

O modelo final foi desenvolvido para ser implementado em cinco etapas que estão descritas nos itens a seguir

4.4.1 Primeira Etapa

A primeira ação é selecionar os líderes que irão comandar o processo de implementação do modelo. É importante que tenha representantes das equipes de trabalho de todos os turnos e que sejam pessoas reconhecidas pelos membros das equipes como figuras de liderança, não apenas líderes formais.

Sendo assim, é importante selecionar líderes com atributos como transparência, responsabilidade e capacidade de comunicação e de transmissão de conhecimento, pois terão um papel importante no processo de implantação de uma cultura de melhoria contínua, sendo que a capacidade de liderar equipes é a mais importante (PATRI, SURESH, PRASAD;2021). Uma liderança positiva reduz a resistência da equipe às mudanças, sendo um fator estratégico para o sucesso com o *Lean* (GAO *et al*, 2020).

4.4.2 Segunda Etapa

Com a equipe selecionada, é importante que seus integrantes realizem o Mapeamento do Fluxo de Valor do Bloco Cirúrgico, que servirá de base para as etapas seguintes. Sales e De Castro (2021) destacam que o VSM é a principal ferramenta utilizada para iniciar um projeto de melhoria e é uma ferramenta fundamental para entender a visão geral de um processo, detectando gargalos e fontes de desperdício através do mapeamento do fluxo de produtos, informações e materiais.

Portanto, antes de começar o processo de melhoria em si, é preciso conhecer verdadeiramente a realidade, a forma como processos e pessoas estão organizadas dentro do fluxo diário de atividades.

4.4.3 Terceira Etapa

Após mapear os processos e fluxos, é preciso incluir o restante da equipe na implantação. Por isso desse ver iniciada a terceira etapa do modelo que inclui duas atividades: sensibilização da equipe e evento Kaizen. A atividade de sensibilização é importante porque mais do que uma metodologia, o *Lean* é um processo de mudança da cultura da organização, o

que não é algo fácil de ser alcançado (COTA *et al*, 2018). Sendo esse um elemento importante no sucesso do modelo, os líderes, em conjunto com os gestores do hospital, devem preparar a equipe para aceitar as mudanças e torná-la parte do processo de mudança (ALMUTAIRI; SALONITIS; AL-ASHAAB; 2020).

Depois da realização da sensibilização, deve ser feito um evento *kaizen* onde será apresentado o mapa desenvolvido pelos líderes na etapa anterior. Um evento *kaizen* “bem executado pode ser um passo para ensinar às pessoas o que é possível. Mas deve ser parte de uma estratégia de longo prazo para o desenvolvimento de fluxos de valor enxutos” (LIKER; MEIER, 2007).

O evento Kaizen servirá para a equipe, depois da sensibilização quanto as ferramentas, analisar a realidade em que estão inseridos e, a partir dos caminhos propostos no modelo, definir quais serão as suas prioridades e qual a ordem que o modelo será executado. A definição dessas prioridades poderá ser feita através de uma Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência), que é uma metodologia que define prioridades a partir da identificação de problemas e procura responder perguntas como por onde começar, o que fazer primeiro (ALVES *et al.*, 2017).

A matriz GUT considera três critérios na priorização dos problemas: a gravidade - qual o impacto do problema caso ele não seja resolvido -, a urgência – qual a relação entre o tempo disponível e o necessário para resolver o problema – e, por fim, a tendência – qual a tendência do problema, ele irá crescer, diminuir ou desaparecer com o passar do tempo (PIMENTEL, 2019). Com essa análise é possível definir quais serão as prioridades de melhoria no bloco.

4.4.4 Quarta Etapa

A quarta etapa compreenderá a execução das mudanças com a implementação das ferramentas conforme definido no evento Kaizen. A forma como as ferramentas propostas serão utilizadas está descrita na Figura 4, não tendo sofrido alterações do modelo inicial para o final, apenas alguns pontos foram acrescentados. Entre esses pontos está a padronização das tarefas, com a criação de check-lists de materiais para sala cirúrgica conforme o tipo de cirurgia a ser realizada, criação de protocolos para limpeza, desinfecção e preparo das salas, relatórios A3 com a localização de equipamentos e materiais dentro do bloco cirúrgico, padronização das bandejas cirúrgicas, entre outras.

Essa padronização também irá auxiliar na Gestão Visual, já que todas essas informações devem estar disponíveis para consulta em local de fácil acesso e visualização. Além de

identificar o local de cada equipamento e material e, visando a segurança do paciente, demarcar rotas e locais de maior e menor risco de infecção. Também pode ser utilizado o sistema Andon para comunicar entre a sala cirúrgica e a sala de espera, permitindo que quem aguarda o paciente tenha informações sobre início, meio e fim de um procedimento.

4.4.5 Quinta Etapa

A quinta etapa pode ser considerada a última etapa do modelo desenvolvido e ela trata mais de uma adoção de uma cultura enxuta do que da utilização de alguma ferramenta para solucionar um problema identificado. Essa etapa propõe a adoção de dois passos na rotina do bloco cirúrgico: cultura Kaizen e realização de *huddles*.

Quando é falado em cultura Kaizen não se faz referência aos eventos, mas a incorporação do Kaizen na rotina do bloco onde a equipe é incentivada a identificar problemas e propor soluções de curto prazo, ao final comparar o antes e depois da proposta para identificar claramente as melhorias nos processos. Cada rodada kaizen conforme proposto terá uma duração média de 30 dias e incorporará a melhoria contínua ao setor, envolvendo todos que ali trabalham.

Já o *huddle*, ou *daily huddle*, é a realização diária de 2 reuniões de 15 minutos, em média, com toda equipe, preferencialmente em pé para que não ocorra um prolongamento da reunião, onde serão abordados assuntos pontuais como rotina prevista, problemas identificados e soluções. Seu objetivo é identificar problemas e procurar soluções para que não ocorram mudanças na programação e, assim, a rotina é organizada para manter o comprometimento dos envolvidos (SOUZA, 2021).

Essas duas rotinas, uma diária e outra mensal, permitirá que a cultura da melhoria contínua seja incorporada a equipe do bloco cirúrgico com o objetivo que mudanças continuem sendo realizadas mesmo ao final da implementação do modelo proposto.

5. CONCLUSÃO

No Brasil, de acordo com levantamento do Ministério da Saúde realizado em abril de 2023, mais de 560 mil pessoas estão na fila do Sistema Único de Saúde para realização de cirurgias eletivas. Esse número sem considerar aquelas realizadas no sistema privado ou via

planos de saúde. Nesse contexto, a metodologia Lean facilita propõe soluções de baixo custo, eliminando desperdícios no sistema e levando a uma utilização eficaz de recursos críticos, aumentando a capacidade e reduzindo o tempo de espera (DEMIRLI et al., 2021). Na área da saúde, onde o objetivo final de qualquer hospital é manter os pacientes seguros e atendidos conforme a sua necessidade, o Lean surge como uma metodologia de melhoria contínua que auxilia no alcance da excelência operacional (ALMUTAIRI; SALONITIS; AL-ASHAAB, 2020)

Diante desse contexto, esse estudo teve como objetivo principal propor um modelo para implantação do Lean em blocos cirúrgicos a fim de melhorar os processos e reduzir o desperdício. Para contribuir o alcance do objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos: a) Analisar os modelos de implementação Lean em hospitais; b) Identificar na literatura ferramentas de Lean já implementadas anteriormente na área da saúde; c) Desenvolver, através da Design Science Research, um modelo para implementação de Lean Healthcare em blocos cirúrgicos.

Com relação ao objetivo A, foi realizada buscas na base de dados Scopus usando parâmetros como Lean, Lean Manufacturing, Lean Healthcare, hospital, que resultou, inicialmente, 169 artigos. Após analisar detalhadamente o resultado, classificar as revistas de publicação conforme o qualis e/ou o fator de impacto e realizar uma leitura profunda dos artigos, ficou-se com um total de 18 artigos que apresentavam modelos de implementação Lean e suas ferramentas.

A partir da análise desses artigos, constatou-se que o Lean foi implementado em oito locais diferentes, sendo que a maior frequência foi a cadeia de suprimentos dos hospitais e em Unidades farmacêuticas, que são um dos elos dessa cadeia, o fluxo de pacientes também foi alvo de muitos dos modelos identificados. Foi verificado com esse resultado que, mesmo quando o Lean foi utilizado no mesmo setor do hospital, a sequência de ferramentas foi diversa e pensada para aquele caso específico, não foi desenvolvida uma ferramenta modelo para implementação diversa. Os resultados obtidos pelos pesquisadores também foram analisados nessa etapa e constatou-se que a maioria dos estudos apresentou dados matemáticos para comprovar a eficácia do modelo desenvolvido, mas os resultados que não podem ser mensurados, como satisfação da equipe e de pacientes, também deveriam ser considerados.

Com relação ao objetivo B, foi feito um levantamento, entre os modelos analisados anteriormente, de quais ferramentas, dentre as diversas que existem na metodologia, foram

utilizadas pelos pesquisadores. Foram identificadas um total de 14 ferramentas Lean, implementadas em conjunto ou isoladamente, mas não da mesma forma em dois estudos diferentes. Nesse momento, foi sentida a necessidade de aprofundar o estudo de outras ferramentas Lean que não foram utilizadas pelas pesquisas anteriores e para isso buscou-se referência em autores seminais sobre a metodologia. Nesse levantamento, acrescentaram-se mais seis ferramentas que poderiam ter resultados positivos em ambientes hospitalares e seriam consideradas no desenvolvimento do artefato proposto.

Por fim, o objetivo C tratou do desenvolvimento do modelo de implementação Lean para blocos cirúrgicos, desenvolvido em três momentos: criação do modelo inicial – a partir das pesquisas realizadas e do conhecimento da autora -, avaliação de especialistas – mediante entrevistas individuais - e aprimoramento do modelo – feito conforme análise das sugestões recebidas. O modelo final foi dividido em cinco etapas compostas por estratégias diferentes e com o objetivo final de criar uma cultura de melhoria contínua.

A primeira etapa consiste em definir a equipe responsável pela implementação, serão os líderes do projeto, e deverão ter características que auxiliem na redução da resistência da equipe às mudanças. Na segunda etapa, os líderes do projeto deverão realizar o VSM do Bloco Cirúrgico, considerando todos os fluxos e processos que integram o funcionamento do setor. Isso permitirá que a realidade do setor seja verdadeiramente conhecida. A etapa três consiste em incluir o restante da equipe no processo de implementação por meio de duas atividades: uma sensibilização e um evento Kaizen. A sensibilização servirá para apresentar a metodologia, suas ferramentas e possíveis resultados e a todos, já o evento kaizen servirá para analisar o VSM inicial feito pela equipe de líderes, identificar os problemas e definir prioridade por uma matriz GUT.

A quarta etapa será a execução efetiva das mudanças, a partir de ferramentas apresentadas no modelo, com passo a passo para implementação, e na sequência das prioridades definidas no evento Kaizen. As ferramentas apresentarão resultados na padronização de procedimentos, na melhora ou implantação de gestão visual do ambiente, na organização dos espaços, na redução de tempo ocioso das salas e outros resultados ainda não previstos. A última etapa procura trazer a melhoria contínua como um hábito para a equipe, propondo a utilização de *daily huddle*, duas vezes por dia para discussão de assuntos pontuais que auxiliem na manutenção da rotina do ambiente, e de Ciclos Kaizen, com duração média de 30 dias onde

serão implementadas soluções para problemas identificados pela equipe e análise do resultado obtido.

Conclui-se que este estudo desenvolveu um modelo de implementação Lean em blocos cirúrgicos que poderá apresentar resultados positivos na rotina do setor, resultando em mais segurança para o paciente, redução de tempo ocioso das salas e consequente aumento da produtividade, além de aumentar a satisfação da equipe que poderá participar de forma ativa nas mudanças necessárias

Acredita-se que essa dissertação possa contribuir com estudos referentes à implementação do Lean em hospitais, já que traz um compilado de modelos encontrados em estudos anteriores, e, mais especificamente, sirva como base para a implementação em blocos cirúrgicos para proporcionar melhorias ao ambiente e ao atendimento das demandas existentes. Dentre as limitações dessa pesquisa, pode-se mencionar o fato de o artefato desenvolvido não ter sido implementado, tratando-se um modelo teórico desenvolvido a partir de pesquisas em trabalhos anteriores e na opinião de especialistas.

Recomenda-se que essa proposta seja implementada em blocos cirúrgicos e que os resultados obtidos sejam comparados para comprovar a eficácia do modelo desenvolvido. Além disso, é possível avaliar a possibilidade de implementação em outros setores do hospital e se os resultados também serão positivos.

REFERÊNCIAS

- ABDELHADI, A.; SHAKOOR, M. **Studying the efficiency of inpatient and outpatient pharmacies using lean manufacturing.** Leadership in Health Services, V. 27, p. 255-267, 2014. DOI 10.1108/LHS-04-2013-0019.
- AGNETIS, A.; BIANCIARDI, C.; IASPARRA, N. **Integrating lean thinking and mathematical optimization: A case study in appointment scheduling of hematological treatments.** Operations Research Perspectives, Amsterdam, v. 6, p. 1-10, 2019. DOI 10.1016/j.orp.2019.100110
- AL OWAD, A.; SAMARANAYAKE, P.; KARIM, A., AHSAN, K.B. An integrated lean methodology for improving patient flow in an emergency department – case study of a Saudi Arabian hospital. Production, Planning & Control, v. 29, p. 1058-1081, 2018. DOI: 10.1080/09537287.2018.1511870
- ALKHER, M.; RADOŠEVIĆ, M.; BEKER, I.; ČABARKAPA, V.; TOLJAGA-NIKOLIĆ, D.; CARIĆ, M.; MORAČA, S. **Case study of healthcare organization improvement with lean concept.** Tehnički vjesnik, v. 26, n. 3, p. 845-851, 2019. DOI 10.17559/TV-20180627080909
- ALMUTAIRI, A; SALONITIS, K.; AL-ASHAAB, A. (). **A framework for implementing lean principles in the supply chain management at health-care organizations: Saudi's perspective.** International Journal of Lean Six Sigma, v. 10, n. 1, 2019. DOI: 81-105. 2019 DOI 10.1108/IJLSS-01-2019-0002.
- ALOWAD, A.; SAMARANAYAKE, P.; AHSAN, K.B.; ALIDRISI, H.; KARIM, A. **Enhancing patient flow in emergency department (ED) using lean strategies-an integrated voice of customer and voice of process perspective.** Business Process Management Journal, v. 27, n. 1, p. 75-105, 2021
- ARENA, K. de O.; BUGLIA, P. R; PEREIRA, M. F. P.; TAMAE, R. Y.; **Método 5S: uma abordagem introdutória.** Revista Científica Eletrônica de Administração, v. 11, n. 19, p. 1-11, 2011.
- BORGES, G.A.; TORTORELLA, G.L.; MARTÍNEZ, F.; THURER, M. **Simulation-based analysis of lean practices implementation on the supply chain of a public hospital.** Production, v. 30, p. 1-16, 2020. DOI: 10.1590/0103-6513.20190131
- CAMGÖZ-AKDAĞ H.; ÇALIŞKAN E. **Process improvement in a radiology department.** Business Process Management Journal, Inglaterra, v. 26, n. 3, p. 786 – 797, 2019. DOI: 10.1108/BPMJ-03-2019-0109
- CAMGÖZ-AKDAĞ H.; ÇALIŞKAN E.; TOMA S. **Lean process design for a radiology department.** Emerald, Inglaterra, v. 23, n.4, p. 779 – 791, 2017. DOI: 10.1108/BPMJ-02-2017-0025
- CAMPOS, R.; DE OLIVEIRA, L. C. Q.; SILVESTRE, B. dos S.; FERREIRA, A. da S.; **A ferramenta 5S e suas implicações na gestão da qualidade total.** Simpep–Simpósio de Engenharia de Produção, v. 12, p. 685-692, 2005.
- CASTANHEIRA, P. Z.; LOOS, M. J. **Os benefícios da aplicação de um Kaizen na área de saúde e segurança do trabalho: estudo de caso em uma indústria têxtil.** Journal of Lean Systems, v. 4, n. 1, p. 02-21, 2019
- CERDEIRA, A. K. L. A.; PAIVA, K. R. S. de; QUEIROZ, L. A.; RODRIGUES, V. G. **Metodologia Kanban como estratégia na gestão de leitos no hospital universitário professor Edgard Santos Hupes.** Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde, v. 9, n.3, p. 18-34, 2020 DOI: 10.18816/r-bits.vi0.18463.

CHIARINI, A. Waste savings in patient transportation inside large hospitals using lean thinking tools and logistic solutions. *Leadership in Health Services*, v. 26, n. 4, p. 356-367, 2013. DOI: 10.1108/LHS-05-2012-0013

COMEL, J.C.; ROCHA, N.; MARTINI, M.R.; NERY, R.; & VIDOR, C.R.; SANTOS, A.; STEFANI, M. (2013). **Grupos Focais como Ferramenta para Avaliação de Qualidade de Vida: Uma Revisão da Literatura.** *Journal of Oral Investigations*, v. 2, p. 3-9, 2013. DOI: 10.18256/2238-510X/j.oralinvestigations.v2n1p3-9.

COTRIM, S.L.; ARAÚJO, G.; VALENTE, B.; LAPASINI LEAL, G. C.; GALDAMEZ, E. **Implantação do programa 5S em uma fábrica de vassouras de garrafa PET a partir do Diagrama Espaguete.** *Revista Thema*, v. 16, p. 516-530, 2019. DOI: 10.15536/thema.V16.2019.516-530.1235.

DA SILVA, I. B.; SERAPHIM, E. C.; AGOSTINHO, O. L.; LIMA JUNIOR, O. F.; BATALHA, G. F. **Lean office in health organization in the Brazilian Army.** *International Journal of Lean Six Sigma*, v.6, n. 1, p. 2-16, 2015. DOI: 10.1108 / IJLSS-09-2013-0053

DA SILVA, D. A; DE CASSIO RODRIGUES, A.; JEAN, W. **Análise da capacidade produtiva de uma fábrica de produtos para saúde por meio de mapeamento de fluxo de valor e de balanceamento de linha.** VIII Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Viçosa, 2013.

SORDI, J. O. de; AZEVEDO, M. C. de; MEIRELES, M. **A pesquisa design science no Brasil segundo as publicações em administração da informação.** *Journal of Information Systems and Technology Management*, v. 12, p. 165-186, 2015. DOI 10.4301/S1807-17752015000100009

DEMIRLI, K.; AI KAF, A.; SIMSEKLER, M.C.E.; JAYARAMAN, R.; KHAN, M.J.; TUZCU, E.M. (2021), **Using lean techniques and discrete-event simulation for performance improvement in an outpatient clinic.** *International Journal of Lean Six Sigma*, v. 12, n. 6, p. 1260-1288, 2021. DOI: 10.1108/IJLSS-09-2020-0138

DENNIS, P. **Produção Lean Simplificada: um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo.** Tradução Rosalia Angelita Neumann Garcia, 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2008

DOĞAN, N. Ö.; UNUTULMAZ, O. **Lean Production in Healthcare: A Simulation-based Value Stream Mapping in the Physical Therapy and Rehabilitation Department of a Public Hospital.** *Total Quality Management & Business Excellence*, v. 27, p. 1-17, 2016. DOI: 10.1080/14783363.2014.945312.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JUNIOR, J. A. V. A. **Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia.** Porto Alegre: Bookman, 2020.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; MIGUEL, P. A. C. **Uma Análise Distintiva entre o Estudo de Caso, A Pesquisa-Ação e a Design Science Research.** *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, São Paulo, v. 17, n. 56, p. 1116-1133, 2014. DOI: 10.7819/rbgn.v17i56.2069

FERNANDES, D. R.; RODRIGUES, S. A. **Aplicação de conceitos do Lean manufacturing e diagrama de causa e Efeito para melhorias no processo de produção.** 4ª Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de Botucatu. Botucatu – São Paulo, Brasil, 2015.

FOGLIATTO, F.S.; ANZANELLO, M.J.; TONETTO, L.M.; SCHNEIDER, D.S.; MULLER MAGALHÃES, A.M. **Lean-healthcare approach to reduce costs in a sterilization plant based on surgical tray rationalization.** *Production Planning & Control*, v. 31, p. 483 – 495, 2020. DOI: 10.1080/09537287.2019.1647366

FURTERER, S. **Applying Lean Six Sigma methods to reduce length of stay in a hospital's emergency department.** *Quality Engineering*, v. 30, p. 1-35, 2018. DOI: 10.1080/08982112.2018.1464657.

GAO, T.; ZHANG, X.; GURD, B.; LIU, Z. **From self-management to a systemized process: the implementation of lean management in a Chinese hospital's pharmacy intravenous admixture services center.** *Leadership in Health Services*, v. 33, n. 4, p. 325-337, 2020. DOI: 10.1108/LHS-12-2019-0085

GAYER, B. D.; MARCON, E.; BUENO, W. P.; WACHS, P.; SAURIN, T.A.; GHINATO, P. **Analysis of hospital flow management: the 3 R's approach.** *Production*, v. 30, p. 1-12, 2020. DOI: 10.1590/0103-6513.20200033

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6ª ed., São Paulo: Atlas, 2008.

GURUMURTHY, A.; NAIR, V.K.; VINODH, S. **Application of a hybrid selective inventory control technique in a hospital: a precursor for inventory reduction through lean thinking.** *The TQM Journal*, v. 33, n. 3, p. 568-595, 2020. DOI: 10.1108/TQM-06-2020-0123

HENRIQUE, D. B.; RENTES, A. F.; GODINHO FILHO, M.; ESPOSTO, K. F. **A New Value Stream Mapping Approach for Healthcare Environments.** *Production Planning & Control*, Abingdon, v. 27, n. 1, p. 24-48, 2016. DOI: 10.1080/09537287.2015.1051159.

HUSSAIN M.; MALIK M.; AL NEYADI H.S. **AHP framework to assist lean deployment in Abu Dhabi public healthcare delivery system.** *Business Process Management Journal*, Inglaterra, v. 22, n. 3, p. 546 – 565, 2016. DOI: 10.1108/BPMJ-08-2014-0074

ISWANTO, A.H. **Impact of lean six sigma at pharmacy unit on hospital profitability before and during Covid-19 pandemic.** *International Journal of Lean Six Sigma*, v. 12, n. 4, p. 718-743, 2020. DOI: 10.1108/IJLSS-10-2020-0182

JASSIM, A.K.; **The effect of the application of lean production and supply chain management on the quality of public administration services: Case study: Hussein Educational Hospital in Thi Qar.** *International Journal of Supply Chain Management*, v 7, p 446-455, 2018

KASWAN, M.S.; RATHI, R.; SINGH, M. **Just in time elements extraction and prioritization for health care unit using decision making approach.** *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 36, n. 7, p. 1243-1263. DOI: 10.1108/IJQRM-08-2018-0208

KOVACEVIC, M.; JOVIČIĆ, M.; DJAPAN, M.; ZIVANOVIC-MACUZIC, I. **Lean thinking in healthcare: Review of implementation results.** *International Journal for Quality Research*, v.10, p. 219-230, 2016. DOI: 10.18421/IJQR10.01-12.

LACERDA, D. P.; DRESCH, A.; PROENÇA, A.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. **Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção.** *Gestão & Produção*, v. 20, n. 4, p. 741-761, 2013. DOI: 10.1590/S0104-530X2013005000014

LOT L.T.; SARANTOPOULOS A.; MIN L.L.; PERALES S.R.; BOIN I.F.S.F., ATAIDE E.C. **Using Lean tools to reduce patient waiting time.** *Emerald*, Inglaterra, v. 31 n. 3, p. 343-351, 2018. DOI: 10.1108/LHS-03-2018-0016

VIEIRA, L.; JUVENTINO, G.; PIMENTEL, C.; MENEZES, M.; SILVA, M.; SANTOS, B. **Contribuições da simulação no lean healthcare para o combate a Covid-19.** *Revista Tecnologia e Sociedade*, v. 16, p. 184-201. DOI: 10.3895/rts.v16n45.12198.

MILLER R.; CHALAPATI N. **Utilizing lean tools to improve value and reduce outpatient wait times in an indian hospital.** *Leadership in Health Services*, Inglaterra, v. 28, n. 1, p. 57 – 69, 2015. DOI: 10.1108/LHS-01-2014-0001

MUHARAM, R.; Firman, F. **Lean Management Improves the Process Efficiency of Controlled Ovarian Stimulation Monitoring in IVF Treatment.** *Journal of Healthcare Engineering*, v. 2022, p. 1-10, 2022. DOI: 10.1155/2022/6229181.

NAKHLA, M. **Designing extended overall equipment effectiveness**: application in healthcare operations. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, v. 13, p. 227-236, 2018. DOI: 10.1080/17509653.2017.1373377

NARAYANAMURTHY, G.; GURUMURTHY, A.; SUBRAMANIAN, N.; MOSER, R. **Assessing the readiness to implement lean in healthcare institutions – A case study**. *International Journal of Production Economics*, v. 197, p. 123-142, 2018. DOI: 10.1016/j.ijpe.2017.12.028.

OLIVEIRA, F. E. M. de. **Considerações sobre o sistema Kanban**. *Rev. Cent. Ciênc. Admin.*, Fortaleza, v. 11, n. especial, p. 103-110. 2005.

PANSONATO, R. **Lean Manufacturing**. 1. ed. Curitiba: Contentus, 2020.

PEINADO, J. **O papel do sistema de abastecimento kanban na redução dos inventários**. *Revista Da FAE*, v. 2 n. 2, p. 27-32, 1999.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho*. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAMIRES, F.; SAMPAIO, P. **Process mining and lean six sigma**: a novel approach to analyze the supply chain quality of a hospital. *International Journal of Lean Six Sigma*, v. 13, n. 3, p. 594-621, 2022. DOI: 10.1108/IJLSS-12-2020-0226

REGATTIERI, A.; BARTOLINI, A.; CIMA, M.; FANTI, M.G.; LAURITANO, D. **An innovative procedure for introducing the lean concept into the internal drug supply chain of a hospital**. *The TQM Journal*, v. 30, n. 6, p. 717-731, 2018. DOI: 10.1108/TQM-03-2018-0039

RIZAN C, LOW R, HARDEN S, GROVES N; FLAHERTY B; WELLAND T das P; BHUTTA MF. **A Blueprint for Streamlining Patient Pathways Using a Hybrid Lean Management Approach**. *Quality Management in Health Care*, Baltimore, v. 29, n. 4, p. 201 – 2019, 2020. DOI: 10.1097/QMH.0000000000000267

RODRIGUES, D. D. **Design Science Research como caminho metodológico para disciplinas e projetos de Design da Informação**. *InfoDesign - Revista Brasileira De Design Da Informação*, v. 15, n. 1, p. 111–124, 2014. DOI: 10.51358/id.v15i1.564

SALES, M.; DE CASTRO, R. **Value-based lean implementation in a surgical unit: the impact of the methodology**. *The TQM Journal*, v. 33, n. 6, p. 1484-1501, 2021. DOI: 10.1108/TQM-10-2020-0249

SAMPIERI, J. R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed.- Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, M.; GONÇALVES, A. **Application of the method for analysis and solution of problems – MASP in the logistics of a big network of the retail**. *Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas*, v. 11, p. 21-44, 2015. DOI: 10.15675/gepros.v11i4.1529.

SCHOONHOVEN, M.; LUBBERS, C.; DOES, R. **Quality Quandaries**: Shortening the Throughput Time of a Hospital's Billing Process. *Quality Engineering*, v. 25, p. 188–193, 2013. DOI: 10.1080/08982112.2012.758287.

SOBEK II, D. K.; SMALLEY, A. **Entendendo o pensamento A3**: um componente crítico do PDCA da Toyota. São Paulo: Bookman Editora, 2016.

TORTORELLA, G.; FOGLIATTO, F.; ANZANELLO, M.; MARODIN, G.; GARCIA, M.; ESTEVES, R. **Making the value flow**: application of value stream mapping in a Brazilian public healthcare organisation. *Total Quality Management & Business Excellence*, v. 28, p. 1-15, 2017. DOI: 10.1080/14783363.2016.1150778.

VIEIRA, D.; LIMA, G.; SANT'ANNA, A. **Método de solução de problemas na gestão de suprimentos**: utilização de regressão logística para análise das causas de atrasos no

recebimento de materiais. *Exacta*, v. 13, n. 1, p. 115-131, 2015. DOI: 10.5585/ExactaEP.v13n1.5532

DE OLIVEIRA MENEZES, M.; VIEIRA, L. C. N.; PIMENTEL, C. A.; JUVENTINO, G. K. S.; DA SILVA, M. F. S. B.; ROCHA, É. S. M. **Contribuições do Lean Healthcare para o Combate à Covid-19**. *Cadernos de Prospecção*, v. 13, n. 2, p. 313-313, 2020. DOI: 10.5585/rgss.v9i3.16882

WANG, T.-K.; YANG, T.; YANG, C.-Y.; CHAN, F.T.S. **Lean principles and simulation optimization for emergency department layout design**. *Industrial Management & Data Systems*, v. 115, n. 4, p. 678-699, 2015. DOI: 10.1108/IMDS-10-2014-0296

XIE, Y.; PENG, Q. **Integration of value stream mapping and agent-based modeling for OR improvement**, *Business Process Management Journal*, v. 18, n. 4, p. 585-599, 2012.

MONDEN, Y.. **Sistema Toyota de produção: uma abordagem integrada ao just-in-time**. Ed. 4, Porto Alegre : Bookman, 2015.

GRABAN, M. **Hospitais Lean: melhorando a qualidade, a segurança dos pacientes e o envolvimento dos funcionários**. 2ª Ed., Porto Alegre: Bookman, 2013.

COTA, C. H.; ABREU, F. S.; CRUZ, M. S. da; ALMEIDA, R. de O.; SILVA, W. L. **Análise da filosofia lean manufacturing na comparação de uma máquina semiautomática com uma automática na produção de blocos de concreto e a viabilidade da utilização Poka Yoke na redução de desperdício: Estudo de caso em Sistemas Lean – Volume 1**, org. Renata Ferreira – Belo Horizonte – Minas Gerais: Poisson, 2018.

LIKER, J.; MEIER, D. **O Modelo Toyota: manual de aplicação**. Tradução Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre : Bookman, 2007.

ALVES, R.; KINCHESCKI, G. F.; SILVA, V. R. da; VECCHIO, H. P.; OLIVEIRA, C. L. de; CANCELIER, M. V. de L. **Aplicabilidade da Matriz GUT Para Identificação Dos Processos Críticos: O Estudo De Caso Do Departamento De Direito Da Universidade Federal De Santa Catarina**. In: XVII Colóquio Internacional de Gestão Universitária, 2017.

PIMENTEL, P. G. **Projeto de melhoria na Gestão de Material de consumo hospitalar no Hospital Universitário Pedro Ernesto**. 2019. 105 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia. Orientador: Thaís Spiegel.

SOUZA, A. L. C. de. **Investigação do planejamento diário no Sistema Last Planner de planejamento e controle da produção em empreendimentos da construção**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/14970>.

Apêndice A – Carta Convite



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG
INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS,
ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS - ICEAC
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA - PROFIAP

_____, ___ de _____ de 2023.

Prezado(a) Senhor(a),

Eu, Nicolle Barnes da Silveira, aluna regularmente matriculada no Mestrado em Profissional em Administração Pública - PROFIAP, da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), convido você a participar da pesquisa realizada para a dissertação de mestrado intitulada “Lean Healthcare: desenvolvimento de um modelo para implementação em hospitais”, orientada pela professor Dr. Samuel Vinícius Bonato,

Para alcançar os objetivos do estudo será necessário agendar uma entrevista individual a ser realizada através de link enviado após o agendamento.

A sua participação é fundamental para consecução dos objetivos do estudo.

Agradecemos a sua participação!

Respeitosamente,

Nicolle Barnes da Silveira
Mestranda – PROFIAP – FURG

Prof. Dr. Samuel Vinícius Bonato
Orientador – PROFIAP – FURG

Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG
INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS,
ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS - ICEAC
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA - PROFIAP

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Eu, Nicolle Barnes da Silveira, aluna do Programa Mestrado Profissional em Administração Pública da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, pesquisador principal da pesquisa “MODELO DE IMPLEMENTAÇÃO LEAN: desenvolvimento de um framework para implementação em hospitais” tendo como orientador e pesquisador responsável a Profa. Dra. Débora Gomes de Gomes.

Tal estudo tem como objetivo propor um modelo para implantação do Lean Healthcare em hospitais com vistas a melhorar os processos e reduzir o desperdício. Assim, gostaria de convidá-lo a participar desta investigação, por meio de uma entrevista a ser agendada conforme sua disponibilidade com duração medida de 30 minuto.

Os riscos da pesquisa aos participantes são mínimos, como no caso de desconforto emocional, caso em que os pesquisadores garantirão assistência imediata, integral e gratuita. Os benefícios da pesquisa é o desenvolvimento de um framework para implementação de ferramentas Lean em hospitais com o intuito de auxiliar na redução dos gargalos nos processos dentro dos hospitais, melhorando os fluxos, a qualidade do trabalho e a satisfação da equipe e de pacientes.

Em observância ao estabelecido pelas normas éticas nacionais que regulam as pesquisas envolvendo seres humanos, posso garantir-lhe: liberdade de adesão ou recusa da participação na pesquisa; liberdade para retirar seu consentimento em qualquer momento, sem causar-lhe nenhum prejuízo, bastando contatar as pesquisadoras da equipe pelos telefones a seguir indicados; não haverá nenhuma despesa nem compensação financeira para você; direito a ressarcimento das despesas diretamente decorrentes de sua participação na pesquisa; direito a indenização pelo dano decorrido da pesquisa nos termos da lei; direito a não responder alguma das perguntas elencadas; sigilo das informações que forem dadas durante a pesquisa, e sigilo quanto a sua identidade.

Este estudo não acarreta riscos sobre a sua saúde e, em caso de algum desconforto ao responder alguma pergunta, a sua participação pode ser interrompida e finalizada. Cabe, ainda, esclarecer, que as informações levantadas nesta investigação serão guardadas em local de acesso somente aos pesquisadores e serão utilizadas para os fins deste estudo. Informamos, ainda, que as publicações que resultarem desta pesquisa, manterão a garantia de sigilo e, portanto, preservarão a identidade e a privacidade dos participantes, garantindo assim seu anonimato, confidencialidade dos dados, privacidade e sigilo.

Quaisquer dúvidas relativas à pesquisa poderão ser esclarecidas pelos pesquisadores ou pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da FURG.

- Pesquisador responsável: Samuel Vinícius Bonato, Avenida Itália, km 8, prédio do Curso de Administração, bairro carreiros. Telefone para contato: (51) 99282-8714. E-mail para contato: svbonato@gmail.com

- Pesquisador principal e coletador dos dados: Nicolle Barnes da Silveira, Avenida Itália, km 8, prédio do curso de Administração, bairro carreiros. Telefone para contato: (53) 991387098. E-mail para contato: nicolle.silveira@gmail.com.

- CEP/FURG: segundo andar do prédio das Pró-reitorias, Avenida Itália, km 8, bairro carreiros. Telefone para contato: (53) 3237-3013. E-mail para contato: cep@furg.br O CEP/FURG é um comitê responsável pela análise e aprovação ética de todas as pesquisas desenvolvidas com seres humanos, assegurando o respeito pela identidade, integridade, dignidade, prática da solidariedade e justiça social.

Você pode imprimir uma via deste TCLE na sua tela de visualização e as pesquisadoras irão guardar uma via nos documentos da pesquisa, garantimos-lhe o acesso ao registro sempre que solicitado.

Mestranda Nicolle Barnes da Silveira

Prof. Dr. Samuel Vinícius Bonato

Registro do Consentimento pós-informação

() Eu fui esclarecido (a) sobre a Pesquisa e Aceito em Participar da pesquisa.

() Eu fui esclarecido (a) sobre a Pesquisa e Não Aceito em Participar da pesquisa.

_____, ____ de _____ de 2023.

Página 02/02