

Canoas, v. 12, n. 1, 2023

 <http://dx.doi.org/10.18316/desenv.v12i1.9980>

Aplicação da metodologia Lean em um hospital universitário para identificação de problemas

Helen Maria da Silva Gomes¹

Larissa Dalla Corte Euzebio²

Livia Moura Corrêa da Costa³

Resumo: A metodologia Lean visa o processo de melhoria contínua da organização e possibilita aos funcionários de toda a cadeia hierárquica que identifiquem e solucionem os problemas, podendo levar a mudanças significativas na eficiência, qualidade, segurança, tempos de espera e cultura do local de trabalho. Assim, o objetivo deste artigo é identificar as variáveis capazes de reportar problemas no setor de internação do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí por meio da metodologia Lean nas oito áreas de perda de produção. A metodologia envolveu a aplicação do método Lean em hospitais validado por análise fatorial. Durante a coleta de dados, o respondente categorizava afirmativas em escala *Likert* de cinco pontos e tinha a possibilidade de fazer uma sugestão de melhoria do processo ou uma crítica relacionada ao funcionamento. Os resultados indicaram grupos de questões que foram agrupadas em i) Estoque; ii) Espaço e movimento; e iii) Defeitos e retrabalhos. Diante do exposto, a metodologia Lean mostrou-se uma importante ferramenta para identificação de falhas no processo em hospitais. Como contribuições, este estudo validou um questionário sobre metodologia Lean para três das oito áreas de perdas da produção, identificando possíveis melhorias para o hospital pesquisado.

Palavras-chave: Processo de Melhoria Contínua; Análise Fatorial; Cuidados em Saúde.

Application of the Lean methodology in a university hospital to identify problems

Abstract: The Lean methodology aims at the organization's continuous improvement process and enables employees throughout the hierarchical chain to identify and solve problems, which can lead to significant changes in efficiency, quality, safety, waiting times and workplace culture. Thus, the objective of this article is to identify the variables capable of reporting problems in the hospitalization sector of the University Hospital of the Federal University of Piauí through the Lean methodology in the eight areas of production loss. The methodology involved the application of the Lean method in hospitals validated by factor analysis. During data collection, the respondent categorized statements on a five-point Likert scale and had the possibility to suggest for improving the process or a criticism related to the operation. The results indicated groups of questions that were grouped into i) Inventory; ii) Space and movement; and iii) Defects and rework. Given the above, the Lean methodology proved to be an important tool for identifying failures in the process in hospitals. As contributions, this study validated a questionnaire on Lean methodology for three of the eight areas of production losses, identifying possible improvements for the researched hospital.

Keywords: Continuous Improvement Process; Factorial Analysis; Health Care.

1 Mestranda em Contabilidade pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Graduada em Ciências Contábeis pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Endereço Postal: Rua Eng. Agrônomo Cristian Ferreira, s/n, Trindade, Florianópolis/SC. E-mail: <helensgomes@hotmail.com>

2 Mestranda em Contabilidade pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Graduada em Ciências Contábeis pelo Centro Universitário Cenecista de Osório (UNICNEC). Assistente em Administração na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

3 Graduada em Ciências Contábeis pela Universidade Federal do Piauí (UFPI).

1 Introdução

O sistema de saúde tem se tornado mais complexo quanto aos cuidados prestados aos pacientes no decorrer das três últimas décadas (REIBLING; ARIAANS; WENDT, 2019). Dessa forma, há pouco espaço para erros quando se trata de saúde, os quais podem impactar fortemente os usuários de sistema de saúde, devido à capacidade de provocarem fatalidades. Como resultado dessa complexidade, há a necessidade de utilização de ferramentas e metodologias capazes de solucionar problemas e melhorar a qualidade dos cuidados de saúde (RATHI; VAKHARIA; SHADAB, 2021).

A melhoria da qualidade deve proporcionar uma cobertura de saúde universal e eficaz (HIRSCHHORN; MAGGE; KIFLIE, 2021), o que irá resultar em um maior desenvolvimento econômico (BARROS, *et al.*, 2021). Segundo Hirschhorn, Magge e Kiflie (2021), a má qualidade de atendimento é responsável por uma maior quantidade de óbitos do que a falta de acesso ao atendimento. Assim, as populações desfavorecidas apresentam os piores resultados, o que aponta a necessidade de maior atenção para melhorias no atendimento. Portanto, lidar com essa situação requer o acesso a hospitais e continuidade do tratamento do paciente (BARROS, *et al.*, 2021).

No Brasil, os serviços de saúde são caracterizados pela baixa qualidade, que resulta na adaptação de métodos industriais para a saúde (RÉGIS; GOHR; SANTOS, 2018). Entre as metodologias de melhoria da qualidade encontram-se desde auditorias clínicas básicas até processo de melhoria sustentada, como reengenharia de processos e *Six Sigma* (MANNION; DAVIES, 2018).

Nesse contexto, a prática de gerenciamento Lean representa um sistema que busca melhorar a eficiência dos processos através da redução dos defeitos (NIÑEROLA; SÁNCHEZ-REBULL; HERNÁNDEZ-LARA, 2020), que se tornou amplamente utilizado na área de saúde (SHATROV, *et al.*, 2021). A metodologia Lean visa o processo de melhoria contínua da organização e, quando empregada de maneira correta, possibilita aos funcionários de toda a cadeia hierárquica que identifiquem e solucionem os problemas (SHATROV, *et al.*, 2021), podendo levar a mudanças significativas na eficiência, qualidade, segurança, tempos de espera e cultura do local de trabalho (KUMAR, 2021).

O estudo de Costa, *et al.* (2017) analisou a implementação da metodologia Lean em cinco setores de dois hospitais brasileiros e observou, como principais resultados, uma redução dos prazos e custos dos pacientes e melhorias nos aspectos financeiros. Outra pesquisa (BORONAT, *et al.*, 2018) observou que a metodologia Lean pode ser efetivamente aplicada para melhorar a eficiência, obtendo melhorias significativas e contínuas em todos os seus indicadores, bem como a satisfação dos profissionais. O estudo de Santos e Balsanelli (2021) indica que os resultados mais relevantes na implementação da metodologia Lean é a redução do tempo de espera do paciente e uma maior eficiência no processo.

Assim, o objetivo deste artigo é identificar as variáveis capazes de reportar problemas no setor de internação do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí por meio da metodologia Lean nas oito áreas de perda de produção. Esta colocação amplia a validação do instrumento para hospitais com características similares e, conseqüentemente, contribui para a utilização gerencial da metodologia. Para isso, foram realizadas entrevistas semiestruturadas e aplicação de questionários. Este processo é identificado pela literatura para avaliar suas contribuições e, conseqüentemente, melhorias através de ferramentas de

análise estatística (SINGH; SINGH; KUMAR, 2020).

As primeiras publicações sobre esse tema surgiram em 1994 (FERNANDES, *et al.*, 2020; FILSER; SILVA; OLIVEIRA, 2017; BARROS, *et al.*, 2021). Entretanto, estudos abordando sua aplicação surgiram apenas em 2002, o que faz com que essa temática seja contemporânea, além de apresentar uma crescente importância (FERNANDES, *et al.*, 2020; FILSER; SILVA; OLIVEIRA, 2017; BARROS, *et al.*, 2021). Observa-se, ainda, que os estudos são, em sua maioria, qualitativos e combinam a metodologia Lean com outros métodos (PARKHI, 2019; FILSER; SILVA; OLIVEIRA, 2017). Pearce e Pons (2019) ressaltam que pesquisas quantitativas sobre metodologia Lean são necessárias para verificar estudos anteriores na área, pois a maioria dependeu do julgamento subjetivo dos autores. Portanto, análises quantitativas e atuais da temática tornam-se necessárias, a fim de compreender quando e como essa metodologia pode ser utilizada.

Ressalta-se ainda que, apesar dos diversos estudos apontando melhorias, esta não é uma tarefa simples, tornando-se mais complexa quando a aplicação é para um setor específico (BARROS, *et al.*, 2021). Este será o caso deste artigo, que abordará a produtividade, considerando as especificidades necessárias e buscando contribuir para a aplicação prática.

2 Referencial Teórico

2.1 Implementação da Metodologia Lean: Processos e Dificuldades

Os princípios e práticas do sistema de produção da Toyota têm transformado as indústrias de manufatura e de serviços no mundo inteiro por décadas (BERLEC, *et al.*, 2017; KIMSEY, 2010) e agora estão sendo empregados pela área de saúde produzindo resultados similares, como redução dos custos, melhorias da qualidade, aumento da produtividade, mais trabalho em equipe e aumento das receitas (KIMSEY, 2010). Entretanto, à medida que os mercados globais evoluem, apresentando contínuas mudanças da dinâmica do mercado, ambientes competitivos globais, restrições de recursos e variação de capacidade nos níveis de produção, esse processo tem se tornado mais complexo (KARIM; ARIF-UZ-ZAMAN, 2013).

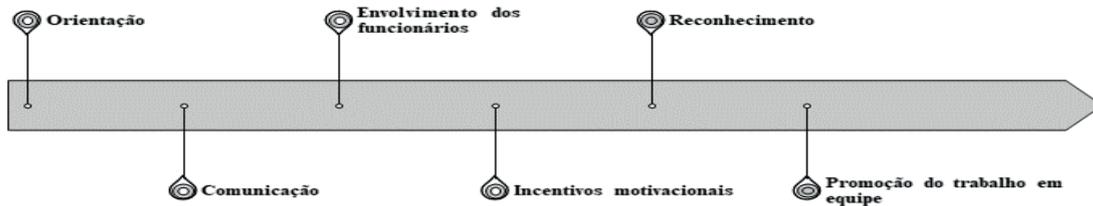
Nesse contexto, o principal objetivo da metodologia Lean é produzir no ritmo da demanda dos clientes com pouco desperdício, através de cinco princípios: (1) Identificar o valor definido pelo cliente; (2) Otimização do fluxo de valor; (3) Conversão suave do fluxo de valor através do controle e eliminação de desperdícios; (4) Ativar o puxar da demanda através da sincronização da demanda do cliente e do fluxo de informações; e (5) Perfeição de todos os processos e serviços de produtos (KARIM; ARIF-UZ-ZAMAN, 2013), categorizando-se em oito principais tipos de desperdícios: (1) potencial humano não utilizado, (2) tempo de espera, (3) inventário, (4) transporte, (5) defeitos, (6) movimento, (7) superprodução, e (8) processamento (KIMSEY, 2010).

Um trabalho com aplicação da metodologia Lean depende muito da flexibilidade e do envolvimento das pessoas. As organizações aprendem através das suas experiências. Essa aprendizagem organizacional proporciona dois tipos de fluxo de conhecimento, sendo de indivíduos e equipes para a organização, renovando-o e quando o conhecimento flui de organização para equipes e indivíduos. Entretanto, esse processo é dificultado, pois as organizações tendem a permanecer aderentes a seus modelos originais e

apresenta-se, também, falta de comunicação sobre as experiências entre as empresas (KIM; PARK, 2006).

Dessa forma, Tortorella e Fogliatto (2014) apresentam seis práticas-chave para implementação da metodologia Lean, conforme Figura 1.

Figura 1: Práticas-Chave para Implementação da Metodologia Lean



Fonte: Adaptada de Tortorella e Fogliatto (2014).

Nesse contexto, a orientação consiste em um questionamento que permite a aprendizagem com os outros e com os erros; a comunicação permite a troca de informações entre todos, auxiliando na compreensão sobre a necessidade de mudança; o envolvimento dos funcionários fortalece o compromisso deles no processo de mudança; os incentivos motivacionais referem-se às práticas de um ambiente que forneça incentivos motivacionais; reconhecimento relaciona-se com a criação de uma forma sutil de avaliação de desempenho, mas que seja pública; e promoção do trabalho em equipe possibilitando resultados mais significativos no processo de mudança (TORTORELLA; FOGLIATTO, 2014). Promove-se, assim conhecimento, habilidades e consciência cultural (ACHANGA, *et al.*, 2006).

2.2 Estudos Correlatos

Da mesma forma que Pearce e Pons (2019), que enfatizam a necessidade de pesquisas quantitativas para validar estudos sobre Metodologia Lean, não foram encontradas muitas pesquisas que utilizem de métodos quantitativos para validação dos resultados. Fiorillo, *et al.* (2021) conduziram um dos poucos estudos quantitativos, utilizaram a metodologia Lean para identificar perdas e ineficiências em um hospital, o que permitiu redesenhar o fluxo de internações e reduzir o tempo de permanência dos pacientes no hospital. Os resultados mostraram que, após a implementação da metodologia, o tempo de permanência pré-operatório dos pacientes hospitalizados reduziu de 4,9 dias para 3,8 dias, evidenciando uma significância estatística.

A partir de uma crítica de que a maioria dos estudos de implementação da metodologia Lean são conduzidas em países desenvolvidos e com abundância de recursos, Rao, *et al.* (2021) buscaram implementar técnicas Lean em um centro cirúrgico, com o objetivo de avaliar a efetividade da aplicação em países de média e baixa renda. Os resultados mostraram que as técnicas Lean podem ajudar a melhorar os processos e beneficiam, principalmente, países de média e baixa renda pela pouca disponibilidade de recursos e necessidade de melhor aproveitamento destes.

Ainda, nota-se que há estudos sendo realizados até o presente, desenvolvendo e estudando as formas

de implementar a metodologia Lean em instituições de saúde. Régis, Santos e Gohr (2019), por exemplo, realizaram três estudos de caso para elaborar um planejamento de implementação da metodologia Lean, dividindo esse processo em preparação, a partir da apresentação da metodologia para a equipe, treinamento e definição do projeto; e aplicação, de forma a integrar a metodologia ao planejamento estratégico e implementar e desenvolver as ferramentas Lean com a equipe.

Diversos estudos estão utilizando análise fatorial para a aplicação da metodologia Lean (TAJ; MOROSAN, 2011; RAY, *et al.*, 2006; HABIDIN, 2013; LAUREANI; ANTONY, 2018) considerando o método como aplicável para a análise. Entretanto, apenas um estudo foi localizado na área de saúde que utiliza a análise fatorial (HABIDIN, *et al.*, 2012).

3 Metodologia

Trata-se de um estudo transversal prospectivo com caráter quantitativo e qualitativo, visando identificar as variáveis capazes de constatar problemas no setor de internação do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí, por meio da metodologia Lean. O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisas do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí e foi aprovado com o número de parecer 4.635.897. Assim, realizou-se a coleta entre abril e maio de 2021.

A pesquisa foi realizada no Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí, localizado na capital Teresina, que atende pacientes oriundos de todo o estado do Piauí. Atualmente o hospital é um centro de referência para os pacientes que utilizam o Sistema Único de Saúde (SUS), possuindo 201 leitos de internação, além de 10 leitos de Unidade de Terapia Intensiva e 5 de Unidade Coronariana. A escolha do local está relacionada ao fato de ser um hospital público de ensino, pesquisa e extensão, com 100% de atendimento ao usuário do SUS.

O hospital é composto por quatro postos de internação, um para pacientes oncológicos, outro para pacientes cirúrgicos e outros dois para pacientes de clínica médica, sendo que neste último o grupo de funcionários atuantes é o mesmo. A partir disto, estabeleceu-se que os funcionários dos postos de clínica médica seriam a população, composta por 74 pessoas, estabeleceu-se a amostragem por conveniência e, entre estes, 52 aceitaram participar da pesquisa, seguindo o estabelecido na resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil. Assim, o estudo foi validado conforme o tamanho amostral estabelecido por Miot (2011), conforme fórmula de população finita, que apresentou um grau de confiança de 95% e erro padrão $\pm 5\%$.

Durante a coleta de dados, obteve-se informações quantitativas e qualitativas para cada variável questionada, em que o respondente categorizava em escala *Likert* de 5 pontos e tinha a possibilidade de fazer uma sugestão de melhoria do processo ou uma crítica relacionada ao funcionamento. Optou-se pelas informações quantitativas para avaliar se as variáveis estavam adequadas ao seu agrupamento, com o objetivo de identificar os principais problemas em cada um. As informações qualitativas auxiliaram a identificar outros problemas não abordados nas afirmativas. Adicionalmente, foram consultados os profissionais do setor hospitalar, visto que a metodologia Lean considera que os atuantes na área apresentam maior conhecimento para opinar sobre o funcionamento da organização. As variáveis de interesse coletadas são

apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Agrupamento das questões de interesse

Agrupamento	Questões
Estoque	Há perda de medicamentos: comprados próximos ao prazo de vencimento?
	A quantidade apresentada no controle é fiel à quantidade real?
	É assegurado/ verificado - e existem processos de controle associados - de que se têm os materiais e os equipamentos básicos necessários para os cuidados que são prestados?
	A gestão de estoques - de material clínico e não clínico - é feita segundo regras definidas?
	O princípio da gestão de estoques é o de existência de um nível de estoque com uma dimensão confortável?
	O princípio da gestão de estoques é o de valores mínimos indispensáveis para o normal funcionamento do posto?
Espaço e movimento	Ao nível do espaço, o seu ordenamento/uso está identificado e documentado?
	Existe a prática de reavaliar o uso do espaço e ordenamento mediante a alteração dos processos e práticas do respectivo posto?
	As informações circulam entre os serviços/gabinetes de forma eletrônica?
	As informações circulam entre os serviços/gabinetes em suporte físico/papel pelos colaboradores?
Defeitos e retrabalhos	Existem erros/falta de informação nos formulários passados entre as equipes?
	São contabilizados erros/falhas no serviço - médico, enfermagem, atendimento/ administrativo?
	São identificadas situações de novas visitas aos pacientes por insuficiência/ ineficiência da anterior?
	São medidas ou registradas as ocorrências em que o utente se dirige ao posto e o material ou equipamento necessário não existe ou está avariado – exemplo: os equipamentos estão danificados; não existe a vacina para ser ministrada?

Fonte: elaborada pelos autores (2021).

Para elaboração do questionário aplicado, realizou-se a consulta com um profissional da área – consultor sistêmico organizacional para implementação de melhoria de processos – para identificação dos tópicos mais apresentados em hospitais. Assim, têm-se 13 questões agrupadas em 3 categorias (Quadro 1).

Conforme a análise de conteúdo das questões, as entrevistas foram sistematizadas em grupos, seguindo a análise de conteúdo recomendada por Bardin (2010), para então ser realizada a validação estatística. Como limitações, não foi realizada a inclusão de todas as variáveis incluídas nos questionários, pois a validação no teste estatístico não ocorreu. As outras questões que foram coletadas, mas não foram consideradas adequadas para a avaliação são demonstradas no Quadro 2.

Quadro 2: Variáveis inadequadas para aplicação dos testes

n	Variável
1	O tempo de espera entre o médico receitar um medicamento e este ser aplicado é curto?
2	O tempo entre o paciente sair do quarto e ser levado para realizar exames de imagem é curto?
3	São medidos os tempos de espera entre a solicitação do leito até o horário de colocação do paciente?
4	São medidos os tempos totais de permanência dos pacientes desde o momento de chegada até o momento de saída?
5	São medidos os tempos em que os colaboradores estão sem interação com os pacientes?
6	Os receituários são passados em várias vias?
7	Existe a prática de marcação de consultas/exames por iniciativa dos colaboradores e não por solicitação dos pacientes/utentes - ex.: marcações periódicas obrigatórias, rastreios?
8	Os funcionários identificam e agem conforme a gravidade dos pacientes?
9	Há a necessidade de repassar um mesmo procedimento em várias vias?
10	O registro de informação é centralizado/único?
11	Existe a prática de reavaliar o uso do espaço e ordenamento mediante a alteração dos processos e práticas do respectivo posto?

Fonte: elaborada pelos autores (2021).

Dessa forma, elaborou-se os seguintes conceitos, baseados nas 8 perdas da produção: (1) Estoque – refere-se ao material clínico e não clínico necessários para um funcionamento normal do posto. (2) Espaço e movimento – relaciona-se ao ordenamento físico e profissional do posto. E (3) Defeitos e retrabalhos – representados por falhas no serviço, por equipe médica, de enfermagem, ou administrativa, ou ainda por equipamentos necessários inexistentes ou danificados.

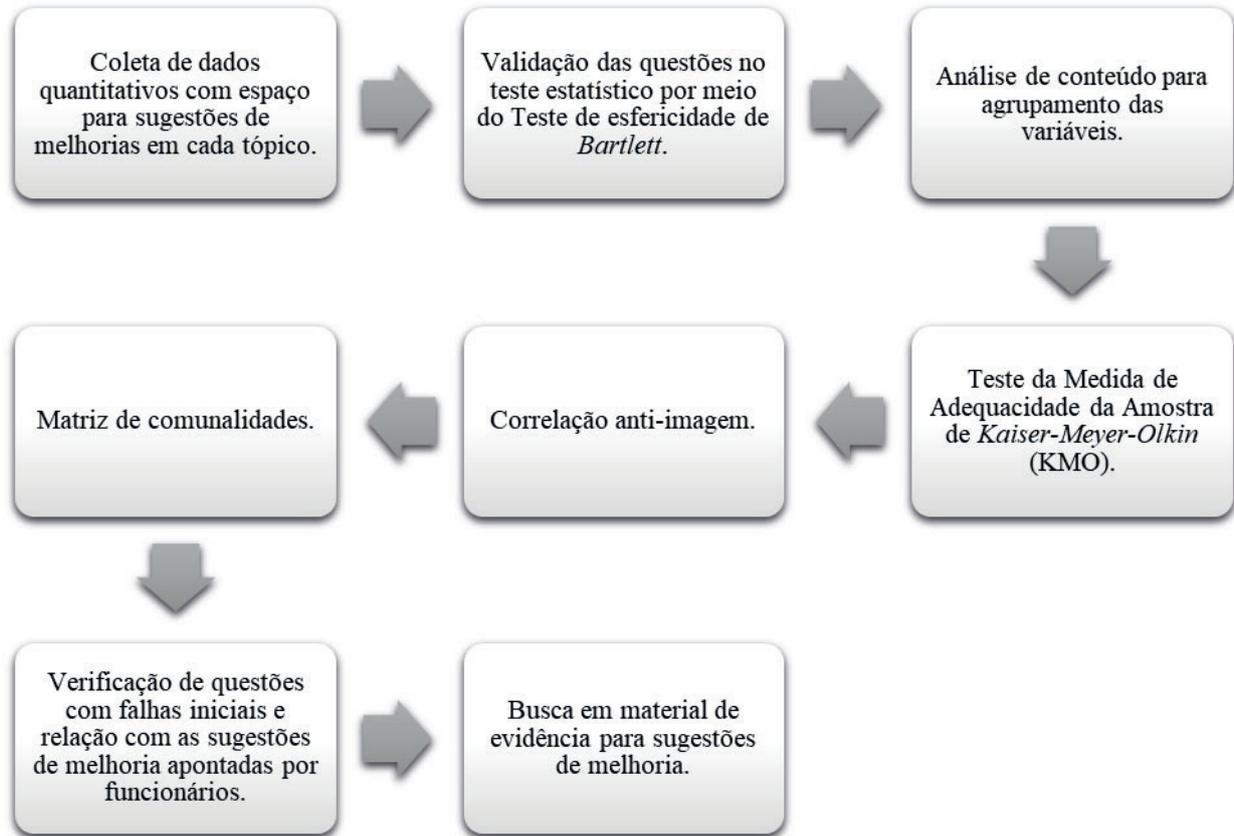
Para análise, os dados foram digitados em planilha no *software Microsoft Excel* e foram validados para verificação de possíveis erros. Em seguida, foram transportados e analisados no programa *Statistical Package for the Social Sciences*® (SPSS), versão 25.0, realizando análise fatorial dos dados, objetivando identificar as variáveis adequadas para constatar problemas nas práticas de saúde do hospital conforme o agrupamento no Quadro 1.

Na análise fatorial, inicialmente, aplicou-se o Teste de esfericidade de *Bartlett*, para inferir se a correlação é forte o suficiente para ser realizada a análise fatorial; em seguida, realizou-se o Teste da Medida de Adequacidade da Amostra de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) para medir a adequação do tamanho da amostra para realização da análise; então, aplicou-se a correlação anti-imagem para identificação de itens que possam prejudicar a pesquisa e sua relevância no estudo ser, então, avaliada; por último, calculou-se a matriz de comunalidades, para indicar o quanto da variável é explicada ao agrupar-se em fator, devendo todos os valores serem superiores a 0,6.

Para as informações qualitativas (sugestões de melhorias dos funcionários ou críticas ao processo), verificou-se a presença destas na literatura e estratégias para implementação, objetivando um melhor manejo das mesmas em hospitais. Além disso, realizou-se, de forma individual, uma entrevista com as responsáveis pela equipe (uma para o turno diurno e outra para o turno noturno). Nesse momento, as

entrevistadas apresentaram as principais dificuldades com a equipe. Com base nestas informações, relacionou-se com as dificuldades dos funcionários e, em caso de identificação de uma dificuldade de trabalho diferente, foram realizadas novas buscas na literatura para sugestões de melhorias. Com o objetivo de permitir uma visualização da metodologia da pesquisa, apresenta-se a Figura 2.

Figura 2: Mapeamento das ações da metodologia



Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Entretanto, ressalta-se que a adoção bem-sucedida da metodologia Lean requer uma orientação de longo prazo, o que aponta para um acompanhamento da implementação com estudos longitudinais.

3.1 Qualidades dos Dados Coletados

Dada a metodologia transversal do estudo, em que os dados foram coletados no mesmo local e no mesmo período, foi verificada a existência de viés comum ao método através do Teste de Fator Único de *Harman*. O valor do percentual total deve ser superior a 60%, indicando a explicação da variável. O valor percentual do primeiro item da variância deve ser inferior a 50,00%, o que significa que os dados estão prontos para análise. Essa avaliação foi realizada para cada agrupamento de forma isolada.

Verificou-se, ainda, o viés dos não respondentes, procurando observar se havia diferença significativa entre os participantes da pesquisa e os não respondentes. Para isso, utilizou-se o Teste T para amostras independentes ($n > 30$), comparando a média entre os 26 primeiros respondentes e os 26 últimos. Dessa forma, não foram encontradas diferenças significativas entre as médias; assim, o viés dos não respondentes não é expressivo para a pesquisa. Durante a pesquisa, pode-se encontrar diferentes tipos de vieses; no caso

desta pesquisa, este teste estatístico demonstra que esse viés não influencia na análise.

4 Resultados

4.1 Análise Descritiva

Inicialmente, realizou-se uma análise descritiva dos dados para compreensão das variáveis coletadas, conforme Tabela 1. Quanto ao agrupamento Estoques, nota-se que a maioria dos respondentes (39,1%) discordam fortemente sobre perda de medicamentos, mas desconhecem informações sobre gestão de estoques ao responderem “nem discordo, nem concordo” nas questões seguintes (Tabela 1).

Em relação ao agrupamento Espaço e movimento, a maioria dos respondentes (38%) concordam fortemente que as informações circulam de forma eletrônica entre os setores. Entretanto, se mostraram neutros (36,7%) quanto à identificação e documentação do ordenamento e uso do espaço, e 29,2% dos respondentes discordam fortemente que haja práticas de reavaliação do ordenamento e uso dos espaços (Tabela 1).

No agrupamento Defeitos e retrabalhos, 23,5% dos respondentes concordam fortemente que há erros e falta de informação entre as equipes, e 29,2% se mostram neutros quanto à existência de contabilização desses erros. Ainda, 28,6% dos respondentes se demonstram neutros quanto à identificação de novas visitas aos pacientes por insuficiência das anteriores, e 26,1% quanto ao registro de falta ou avaria de materiais (Tabela 1).

Tabela 1: Análise descritiva dos dados

		Discordo fortemente		Discordo		Nem discordo, nem concordo		Concordo		Concordo fortemente	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Estoques	Há perda de medicamentos: comprados próximos ao prazo de vencimento?	18	39,1	9	19,6	8	17,4	2	4,3	9	19,
	A quantidade apresentada no controle é fiel à quantidade real?	8	17,8	7	15,6	15	33,3	8	17,8	7	15,6%
	É assegurado/verificado - e existem processos de controle associados - de que se têm os materiais e os equipamentos básicos necessários para os cuidados que são prestados?	9	18,4	2	4,1	17	34,7	12	24,5	9	18,4
	A gestão de estoques - de material clínico e não clínico - é feita segundo regras definidas?	6	13,0	5	10,9	16	34,8	9	19,6	10	21,7
	O princípio da gestão de estoques é o de existência de um nível de estoque com uma dimensão confortável?	6	13,3	6	13,3	15	33,3	12	26,7	6	13,3
	O princípio da gestão de estoques é o de valores mínimos indispensáveis para o normal funcionamento do posto?	5	10,2	6	12,2	15	30,6	13	26,5	10	20,4
Espaço e movimento	Ao nível do espaço, o seu ordenamento/uso está identificado e documentado?	9	18,4	5	10,2	18	36,7	9	18,4	8	16,3
	Existe a prática de reavaliar o uso do espaço e ordenamento mediante à alteração dos processos e práticas do respectivo posto?	14	29,2	8	16,7	13	27,1	7	14,6	6	12,5
	As informações circulam entre os serviços/gabinetes de forma eletrônica?	4	8,0	7	14,0	10	20,0	10	20,0	19	38,0
	As informações circulam entre os serviços/gabinetes em suporte físico/papel pelos colaboradores?	10	19,6	9	17,6	16	31,4	10	19,6	6	11,8

Defeitos e retrabalhos	Existe(m) erros/falta de informação nos formulários passados entre as equipes?	9	17,6	9	17,6	11	21,6	10	19,6	12	23,5
	São contabilizados erros/falhas no serviço - médico, enfermagem, atendimento/administrativo?	7	14,6	11	22,9	14	29,2	7	14,6	9	18,8
	São identificadas situações de novas visitas aos pacientes por insuficiência/ineficiência da anterior?	9	18,4	8	16,3	14	28,6	9	18,4	9	18,4
	São medidas ou registradas as ocorrências em que o utente se dirige ao posto e o material ou equipamento necessário não existe ou está avariado – exemplo: os equipamentos estão danificados; não existe a vacina para ser ministrada?	9	19,6	6	13,0	12	26,1	11	23,9	8	17,4

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

4.2 Análise Fatorial

Os resultados da análise fatorial no agrupamento de estoques apontam que, (1) quanto ao viés de pesquisa, o percentual total de explicação é de 80,11% e o percentual do primeiro item é de 41,23%, demonstrando uma menor preocupação de viés das variáveis; (2) quanto ao Teste KMO, a adequação da amostra é de 0,63; (3) o Teste de *Bartlett* apresenta uma significância inferior a 0,001; (4) na correlação anti-imagem observa-se que as variáveis “há perda de medicamentos: comprados próximos ao prazo de vencimento?” e “a quantidade apresentada no controle é fiel a quantidade real?” devem ter sua inclusão avaliada; e (5) quanto à matriz de comunalidade, apresenta-se uma alta explicação de todas as variáveis quando agrupadas (Tabela 2).

Tabela 2: Matriz de Comunalidade do agrupamento estoques

Variável	Há perda de medicamentos: comprados próximos ao prazo de vencimento?	A quantidade apresentada no controle é fiel à quantidade real?	É assegurado/verificado - e existem processos de controle associados - de que se têm os materiais e os equipamentos básicos necessários para os cuidados que são prestados?	A gestão de estoques - de material clínico e não clínico - é feita segundo regras definidas?	O princípio da gestão de estoques é o de existência de um nível de estoque com uma dimensão confortável?	O princípio da gestão de estoques é o de valores mínimos indispensáveis para o normal funcionamento do posto?
Matriz de comunalidade	0,821	0,820	0,741	0,831	0,750	0,844

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

No agrupamento espaço e movimento, (1) atenuou-se a preocupação com o viés de pesquisa, porque apresenta um percentual total de explicação de 69,83% e um percentual do primeiro item de 42,99%; (2) a adequação da amostra no Teste KMO é de 0,58; (3) a significância no Teste de *Bartlett* é de 0,005; (4) a variável que tem sua inclusão facultativa é “as informações circulam entre os serviços/gabinetes de forma eletrônica?”; e (5) por outro lado, a variável “as informações circulam entre os serviços/gabinetes de forma eletrônica?” não tem sua inclusão explicada (Tabela 3).

Tabela 3: Matriz de Comunalidade do agrupamento espaço e movimento

Variável	Ao nível do espaço, o seu ordenamento/ uso está identificado e documentado?	Existe a prática de reavaliar o uso do espaço e ordenamento mediante a alteração dos processos e práticas do respectivo posto?	As informações circulam entre os serviços/gabinetes de forma eletrônica?	As informações circulam entre os serviços/gabinetes em suporte físico/ papel pelos colaboradores?
Matriz de comunalidade	0,695	0,702	0,57	0,826

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

No agrupamento de defeitos e retrabalhos, (1) o percentual de explicação total é de 70,53% e o percentual do primeiro componente é de 42,18%, amenizando a preocupação com viés de pesquisa; (2) a adequação da amostra é de 0,52; (3) a significância do Teste de *Bartlett* é de 0,004; (4) apenas a variável “são identificadas situações de novas visitas aos pacientes por insuficiência/ineficiência da anterior?” caberá à decisão do pesquisador incluí-la; e (5) todas as variáveis apresentam sua inclusão de forma explicativa (Tabela 4).

Tabela 4: Matriz de Comunalidade do agrupamento defeitos e retrabalhos

Variável	Existe(m) erros/falta de informação nos formulários passados entre as equipes?	São contabilizados erros/falhas no serviço - médico, enfermagem, atendimento/ administrativo?	São identificadas situações de novas visitas aos pacientes por insuficiência/ ineficiência da anterior?	São medidas ou registradas as ocorrências em que o utente se dirige ao posto e o material ou equipamento necessário não existe ou está avariado – exemplo: os equipamentos estão danificados; não existe a vacina para ser ministrada?
Matriz de comunalidade	0,658	0,637	0,777	0,75

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

5 Discussão

A principal crítica citada refere-se à variável estoques, devido à distância entre o posto e a farmácia; ainda relacionando-se aos estoques, foi citada a ausência de medicamentos, devido à ausência de reabastecimento antes da troca de turnos (exemplo de comentário: distância da farmácia dificulta a chegada rápida da medição).

Quanto à variável espaço e movimento, as críticas são quanto à superlotação da sala de procedimentos,

devido ao pequeno espaço e sem refrigeração (amostra de comentários: “Pouco espaço. Muito aglomerado. Ambiente quente. Não temos repouso”, “Estrutura física não compatível com a quantidade de funcionários do setor, podendo ocasionar acidentes, físicos, mecânicos, biológicos e ergométricos”); ainda quanto à estrutura hospitalar, observou-se que o posto de enfermagem não tem pia e que há a presença de equipamentos básicos com defeito devido à ausência de uma manutenção corretiva e preventiva (ambos conforme críticas dos funcionários); outro problema refere-se à distribuição dos funcionários, sendo relatado a presença de poucos funcionários nos finais de semana; e a última dificuldade relatada quanto ao espaço e movimento refere-se à distância da Unidade de Processamento de Materiais Esterilizados (UPME), que, como consequência, apresenta a circulação de material contaminado por setores limpos.

A categoria defeitos e retrabalhos apresenta como crítica a ausência de comunicação entre os funcionários, com falhas ou processos imprecisos (vide comentário: Ausência de interação da equipe interdisciplinar). Além das críticas relacionadas aos agrupamentos, outras críticas apresentadas foram quanto ao desgaste físico e mental, principalmente durante a pandemia e quanto aos protocolos dos outros setores que inviabilizam soluções que impactam diretamente na assistência.

5.1 Apontamentos na Literatura sobre os Tópicos em Destaque

A partir da validação do questionário e com base nas queixas específicas dos colaboradores, são analisadas, com base na literatura, estratégias efetivas para propor uma melhoria no desempenho hospitalar.

5.1.1 Estoques

A disponibilidade de medicamentos é considerada como um dos indicadores mais visíveis de que um sistema de saúde está funcionando. É um dos componentes mais significativos na prestação de serviços de saúde e afeta diretamente tanto os prestadores de serviços de saúde quanto seus clientes. Sua classificação pode ser quanto à quantidade inadequada ou indisponibilidade total (MUYINDA; MUGISHA, 2015).

A gestão de estoques médicos, incluindo pedidos, recebimento, distribuição e relatórios, depende da estrutura e do pessoal de instalações. Em instalações com melhores recursos, tais como hospitais, estas funções são realizadas por farmacêuticos e auxiliares de farmácia. Em instalações menores, incluindo as que atendem grandes populações de pacientes, enfermeiros desempenham essas funções ao lado de outras funções como saúde, fornecedores e administradores (HODES, *et al.*, 2017).

Geralmente, o inventário nos hospitais pode ser de três tipos: perecíveis (como sangue, plasma e medicamentos), não descartáveis (como equipamentos, instrumentos e outros) e descartáveis (como luvas, máscaras, ataduras de algodão, para citar alguns). O estoque desses itens descartáveis e não descartáveis é mantido em múltiplos locais dos hospitais. É comum encontrar altos níveis de estoques de segurança em tais cadeias de abastecimento interno devido a práticas de gerenciamento de estoque mal implementadas. Encontra-se uma dificuldade ao administrar, monitorar e garantir a disponibilidade dos itens corretos na quantidade certa, no lugar certo e na hora certa (GURUMURTHY; NAIR; VINODH, 2020).

Diversos estudos têm apontado sucesso na implementação de tecnologias para controle de estoque

(PEINE, *et al.*, 2019; GARRELTS, *et al.*, 2001; MOREL; RIEFFEL, 1984). Entretanto, esse sucesso depende do investimento em tecnologia e infraestrutura a nível de instalações (HODES, *et al.*, 2017). O fornecimento interno nos hospitais é caracterizado por sua complexidade, singularidade e desafios operacionais, tais como produtos e dispositivos médicos extremamente caros utilizados em salas de cirurgia, difícil rastreamento de estoque devido à urgência dos tratamentos e demanda imprevisível por suprimentos médicos (MOONS; WAEYENBERGH; PINTELON, 2019). Dessa forma, buscou-se alternativas com base em planejamento e mão de obra humana.

Quanto ao planejamento, os suprimentos médicos devem ser analisados com base em vários parâmetros, buscando reduzir os níveis de estoque com base nas ferramentas e técnicas de planejamento e, assim, conseguir uma economia de custos adequada e evitar o desperdício; além de melhorar a eficiência das lojas e dos executivos de compras, assegurando o rigoroso monitoramento e controle de alguns itens críticos e, assim, facilitando a entrega oportuna de suprimentos médicos a vários departamentos (GURUMURTHY; NAIR; VINODH, 2020).

Ainda quanto ao planejamento, deve-se (1) classificar (identificar o que é necessário e o que não é necessário); (2) segregiar (assegurar a ordem e que tudo tenha um local designado); (3) “brilhar” (manter a limpeza e assegurar que as áreas de trabalho estejam livres de detritos); (4) fortalecer (manter e monitorar a aderência às normas); (5) padronizar/sustentar (assegurar que os procedimentos estejam sendo seguidos e permitir o feedback); e (6) segurança (manter uma área de trabalho livre de incidentes). Dessa forma, mantém-se um estoque adequado para funcionamento. Entretanto, à medida que os estoques se esgotam, há a necessidade de reposição (RICHARDSON, *et al.*, 2014).

Uma alternativa relatada na literatura seria um assistente de logística, tratando-se de uma maneira de lidar com a complexidade do sistema, através da descentralização da organização, referindo-se a uma estratégia desenvolvida e testada em grandes hospitais alemães, representando exemplos de cooperação bem-sucedida (ISENHARDT; GROBE; SÁNCHEZ, 1995) que evita que enfermeiras e cuidadores saiam do leito de serviço para o reabastecimento (RICHARDSON *et al.*, 2014). Essa área surge visando apoiar cuidado e alívio de atividades que podem ser feitas com qualificação inferior ou outra, criando categorias de trabalhadores hospitalares (DÖRPINGHAUS; EVANS, 2011, p. 131). O estudo de Richardson, *et al.* (2014) estabeleceu um técnico de estocagem em tempo integral, ao qual foi designada a responsabilidade de estocar e manter as torres de abastecimento das 8h às 14h. Na ausência do técnico, o assistente de enfermagem auxilia no processo de estocagem para garantir a cobertura 24 horas por dia, 7 dias por semana.

5.1.2 Espaço e Movimento

Uma das vantagens da adoção da metodologia Lean é que ela proporciona uma maior eficiência dos processos de trabalho (SANTOS; BALSANELLI, 2021), e uma das medidas adotadas para isso é a redução de movimentação dos trabalhadores, medicamentos e instrumentos durante os processos que não agregam valor ao paciente, além do ordenamento dos espaços.

Al-Balushi e Al-Mandhari (2018) conduziram a implementação da metodologia Lean em um hospital, onde alguns problemas se tratava da sobrecarga de funcionários em alguns momentos, mas em

outros não, e da movimentação desnecessária de pacientes para registro. Ao adotarem uma abordagem “puxada” para agendamento de procedimentos, que consiste em iniciar tratamentos baseado em leitos disponíveis, e a colocação de um setor de registro na unidade de tratamento, conseguiram reduzir os problemas relatados. Levando em consideração os pareceres dos respondentes da pesquisa, que relataram a má distribuição dos funcionários, uma abordagem “puxada”, baseada nos princípios do *heijunka*, poderia reduzir essa ineficiência.

Régis, Gohr e Santos (2018) evidenciaram que somente aumentar a capacidade de um local pode não ser suficiente, pois cria gargalos em outros setores. Portanto, deve-se considerar melhorias em toda a cadeia de valor. Também foi implementado o 5S (traduzindo para o português significa utilização, organização, limpeza, higiene e disciplina) para solucionar espaços apertados, resultando na retirada de cinco toneladas de papéis e equipamentos. Assim, na sala de procedimentos, relatada pelos respondentes como aglomerada, podem ser implantadas essas soluções.

O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) tem se mostrado uma ferramenta eficiente para identificar áreas do processo com problemas (KANE, *et al.*, 2015). No estudo de Régis, Gohr e Santos (2018), o MFV contribuiu para o aumento da capacidade de atendimento, redução do tempo de espera dos pacientes, e para o desenvolvimento de uma sala Lean, com medicamentos e materiais necessários para a realização de cinco procedimentos diferentes, o que reduziu o tempo de *setup* em 84 minutos.

5.1.3 Defeitos e Retrabalhos

Ao contrário da indústria, onde um produto defeituoso pode ser rejeitado sem qualquer problema, os defeitos e retrabalhos na saúde afetam diretamente o paciente e, portanto, a percepção de qualidade do paciente. Listas de espera mais curtas, eliminação de exames desnecessários, reduzindo o número de defeitos, bem como complicações e melhorar os resultados do processo de atendimento contribuem diretamente para a melhoria da qualidade da saúde (HEUVEL; DOES; VERVER, 2005). A análise de todos os processos médicos para remover retrabalho e desperdício pode construir uma qualidade de saúde e levar a reduções no custo do paciente (PATEL, 2009).

Falhas na comunicação são usualmente encontradas na literatura, como o encontrado por Dahlgard, Pettersen e Dahlgard-Park (2011). Ao tentarem entender por que tantos erros haviam acontecido durante o período de análise, entrevistaram o pessoal médico, que citou o estresse e o cansaço como um fator que contribuiu para um terço dos erros. Outros fatores que contribuíram foram as recentes mudanças no nome do medicamento, a má comunicação entre o pessoal e a violação de protocolos (DAHLGAARD; PETTERSEN; DAHLGAARD-PARK, 2011). Lindsay, Kumar e Juleff (2020) relatam, ainda, que embora o trabalho em equipe multifuncional seja evidente na prestação de cuidados de saúde, problemas com profissionais médicos devido à má comunicação, hierarquias tradicionais e limites funcionais internos, podem minar o trabalho e a liderança efetiva.

Assim, como base do planejamento para melhorar a comunicação entre as equipes, podem ser introduzidos painéis de controle visual e de informação, reuniões multidisciplinares diárias e novas rotinas de comunicação entre médicos e outro pessoal clínico da enfermagem (SOUZA; PIDD, 2011). Por parte da

administração, é possível executar um plano de ações em que (1) seja reconhecido quando os funcionários fizerem um bom esforço, (2) ter um esforço administrativo para melhorar a comunicação entre os funcionários, (3) avaliar regularmente o envolvimento dos funcionários na melhoria da qualidade, e (4) ter recursos suficientes para a educação e treinamento dos funcionários (DAHLGAARD; PETERSEN; DAHLGAARD-PARK, 2011).

Ressalta-se que a comunicação eficaz tem um papel essencial para a melhoria contínua de iniciativas de manutenção e eficácia, sendo um fator importante para o sucesso da implementação da metodologia Lean (KUNDU; MANOHAR, 2012). O estudo de Kaplan (2012) adotou a metodologia Lean e observou que os pacientes estão mais seguros, experimentando menos demora na obtenção de cuidados, recebendo resultados mais oportunos e passando mais tempo com seus prestadores de cuidados. Os funcionários estão fazendo menos retrabalho, estão mais satisfeitos e têm mais oportunidades e mais tempo para cuidar dos pacientes.

6 Conclusões

Este estudo teve como objetivo identificar as variáveis capazes de reportar problemas no setor de internação do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí por meio da metodologia Lean nas oito áreas de perda de produção, através de aplicação de questionário e entrevistas semiestruturadas com funcionários do setor de internação da clínica médica do hospital.

Ressalta-se que, conforme o constatado pelos autores, este é o segundo estudo de aplicação do método Lean em hospitais validado com análise fatorial, sendo o primeiro estudo no Brasil a utilizar essa análise, o que aponta para a necessidade de mais estudos de validação por análise fatorial em hospitais. Acrescenta-se, ainda, que o respectivo estudo citado não está voltado para a relação quanto à prestação de serviços por funcionários para os pacientes, mas ao aspecto de liderança e seu desenvolvimento no geral. Assim, o estudo não utiliza as oito áreas de perda de produção como agrupamento, além de não apresentar o questionário utilizado, o que impossibilita uma comparação entre os estudos (HABIDIN, *et al.*, 2012). Dentro desse contexto, essa metodologia mostrou-se aplicável para identificação de melhorias no processo no setor de internação hospitalar. A partir da análise fatorial, foram validados os agrupamentos estoques, espaço e movimento, e defeitos e retrabalhos, em que as variáveis tiveram sua inclusão possível de ser explicada, exceto no agrupamento espaço e movimento, que houve uma variável com inclusão não explicada.

Complementarmente, diante dos relatos nas entrevistas, foram buscadas na literatura sugestões de melhorias para a clínica através da metodologia Lean. Destaca-se, ainda, que, quanto às variáveis do Quadro 2, não houve reclamações por parte dos colaboradores, o que pode ser a causa da não validação na análise fatorial das questões presentes exclusivamente no Quadro 2, o que resultou na exclusão destas na análise. Destaca-se, também, que, segundo Régis, Gohr e Santos (2018), os processos de implementação da metodologia apresentam muitas semelhanças em hospitais com características similares, possibilitando e reafirmando a necessidade da aplicação desse estudo para outros Hospitais Universitários do país.

Diante do exposto, os cuidados em saúde devem apresentar melhorias contínuas, o alto impacto

da organização foi evidenciado com o período da pandemia por COVID-19, que reflete na qualidade do serviço prestado. Assim, a metodologia Lean mostrou-se uma importante ferramenta para identificação de falhas no processo em hospitais, com um alto uso para redução de desperdícios e falhas nas organizações. Adicionalmente, ressaltou-se a necessidade de novos estudos que devem ser conduzidos em outros setores hospitalares, buscando identificar e solucionar falhas no processo ou desperdícios. Assim, espera-se que, com esse estudo, torne-se possível a aplicação deste questionário em outros hospitais, com ênfase em hospitais-escola, para a melhoria do serviço oferecido com foco final no paciente.

Como sugestão de pesquisa futura, é indicada a inclusão de novas variáveis para a validação das que foram inadequadas para aplicação de testes, conforme Tabela 5. Novas pesquisas a partir dessa sugestão podem encontrar variáveis possíveis de validação para os outros agrupamentos de acordo com as 8 perdas da produção.

Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

- ACHANGA, P.; SHEHAB, E.; ROY, R.; NELDER, G. Critical success factors for lean implementation within SMEs. **Journal of manufacturing technology management**, v. 17, n. 4, p. 460-471, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/17410380610662889>>. Acesso em: 02 jun. 2022.
- AL-BALUSHI, M. M.; AL-MANDHARI, Z. Implementing Lean Management Techniques at a radiation oncology department. **Sultan Qaboos University Medical Journal**, v. 18, n. 3, p. 362-366, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.18295/squmj.2018.18.03.016>>. Acesso em: 17 mai. 2022.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.
- BARROS, L. B.; BASSI, L. D. C.; CALDAS, L. P.; SARANTOPOULOS, A.; ZEFERINO, E. B. B.; MINATOGAWA, V.; GASPARINO, R. C. Lean Healthcare Tools for Processes Evaluation: An Integrative Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 14, p. 1-21, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/ijerph18147389>>. Acesso em: 05 mai. 2022.
- BERLEC, T.; KLEINDIENST, M.; RABITSCH, C.; RAMSAUER, C. Methodology to Facilitate Successful Lean Implementation. **Journal of Mechanical Engineering**, v. 63, n. 7-8, p. 457-465, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.5545/sv-jme.2017.4302>>. Acesso em: 15 mai. 2022.
- BORONAT, F.; BUDIA, A.; BROSETA, E.; RUIZ-CERDÁ, J. L.; VIVAS-CONSUELO, D. Application of Lean Healthcare methodology in a urology department of a tertiary hospital as a tool for improving efficiency. **Actas Urológicas Españolas (English Edition)**, v. 42, n. 1, p. 42-48, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.acuroe.2017.11.008>>. Acesso em: 17 mai. 2022.
- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo seres humanos. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html>. Acesso em: 20 out. 2021.

- COSTA, L. B. M.; GODINHO FILHO, M.; RENTES, A. F.; BERTANI, T. M.; MARDEGAN, R. Lean healthcare in developing countries: evidence from Brazilian hospitals. **The International journal of health planning and management**, v. 32, n. 1, p. 99-120, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/hpm.2331>>. Acesso em: 15 abr. 2022.
- DAHLGAARD, J. J.; PETTERSEN, J.; DAHLGAARD-PARK, S. M. Quality and lean health care: A system for assessing and improving the health of healthcare organisations. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 22, n. 6, p. 673-689, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/14783363.2011.580651>>. Acesso em: 09 abr. 2022.
- DÖRPINGHAUS, S.; EVANS, M. Precarious perspective? Professional return and and labour market reentry of women into the health economy. In: KRÜGER, K.; GIER, E. D. (Org.). **Long-term care services in 4 European countries: labour markets and other aspects**. Barcelona: Parc Científic de Barcelona, 2011. p. 119-135. Disponível em: <http://dia-e-logos.eu/Libros/XREAP-Long_term_Services.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2022.
- FERNANDES, H. M. D. L. G.; JESUS, M. V. N. D.; SILVA, D. D.; GUIRARDELLO, E. D. B. Lean Healthcare na perspectiva institucional, profissional e paciente: uma revisão integrativa. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 41, n. 1, p. 1-12, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1983-1447.2020.20190340>>. Acesso em: 20 out. 2021.
- FILSER, L. D.; SILVA, F. F.; OLIVEIRA, O. J. State of research and future research tendencies in lean healthcare: a bibliometric analysis. **Scientometrics**, v. 112, n. 2, p. 799-816, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s11192-017-2409-8>>. Acesso em: 30 mai. 2022.
- FIORILLO, A.; SORRENTINO, A.; SCALA, A.; ABBATE, V.; ORABONA, G. D. A. Improving performance of the hospitalization process by applying the principles of Lean Thinking. **The TQM Journal**, v. 33, n. 7, p. 253-271, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/TQM-09-2020-0207>>. Acesso em: 04 mai. 2022.
- GARRELTS, J. C.; KOEHN, L.; SNYDER, V.; SNYDER, R.; RICH, D. S. Automated medication distribution systems and compliance with Joint Commission standards. **American journal of health-system pharmacy**, v. 58, n. 23, p. 2267-2272, 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/ajhp/58.23.2267>>. Acesso em: 15 abr. 2022.
- 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. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/TQM-06-2020-0123>>. Acesso em: 20 abr. 2022.
- HABIDIN, N. F. Critical success factors of Lean Six Sigma for the Malaysian automotive industry. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 4, n. 1, p. 60-82, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/20401461311310526>>. Acesso em: 18 mai. 2022.
- HABIDIN, N. F.; OMAR, C. M. Z. C.; KAMIS, H.; LATIP, N. A. M.; IBRAHIM, N. Confirmatory factor analysis for lean healthcare practices in Malaysian healthcare industry. **Journal of Contemporary Issues and Thought**, v. 2, n. 1, p. 17-29, 2012. Disponível em: <<https://ejournal.upsi.edu.my/index.php/JCIT/article/view/918/623>>. Acesso em: 09 mai. 2022.
- HEUVEL, J. V. D.; DOES, R. J.; VERVER, J. P. Six Sigma in healthcare: lessons learned from a hospital. **International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage**, v. 1, n. 4, p. 380-388, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1504/IJSSCA.2005.008504>>. Acesso em: 17 abr. 2022.
- HIRSCHHORN, L. R.; MAGGE, H.; KIFLIE, A. Aiming beyond equality to reach equity: the promise and challenge of quality improvement. **BMJ**, v. 374, n. 939, p. 1-4, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1136/bmj.n939>>. Acesso em: 03 mai. 2022.
- HODES, R.; PRICE, I.; BUNGANE, N.; TOSKA, E.; CLUVER, L. How front-line healthcare workers respond to stock-outs of essential medicines in the Eastern Cape Province of South Africa. **South African Medical Journal**, v. 107, n. 9, p. 738-740, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.7196/samj.2017.v107i9.12476>>. Acesso em: 19 mai. 2022.

- ISENHARDT, I.; GROBE, J.; SÁNCHEZ, U. S. Organizational Development in Hospitals-Exemplified by the Introduction of Profit-Center-Structures. **IFAC Proceedings Volumes**, v. 28, n. 21, p. 73-78, 1995. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S1474-6670\(17\)46704-8](https://doi.org/10.1016/S1474-6670(17)46704-8)>. Acesso em: 17 abr. 2022.
- KANE, M.; CHUI, K.; RIMICCI, J.; CALLAGY, P.; HEREFORD, J.; SHEN, S.; NORRIS, R.; PICKHAM, D. Lean manufacturing improves emergency department throughput and patient satisfaction. **JONA: The Journal of Nursing Administration**, v. 45, n. 9, p. 429-434, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1097/NNA.0000000000000228>>. Acesso em: 20 abr. 2022.
- KAPLAN, G. S. Waste not: the management imperative for healthcare. **Journal of Healthcare Management**, v. 57, n. 3, p. 160-166, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1097/00115514-201205000-00005>>. Acesso em: 30 abr. 2022.
- KARIM, A.; ARIF-UZ-ZAMAN, K. A methodology for effective implementation of lean strategies and its performance evaluation in manufacturing organizations. **Business Process Management Journal**, v. 19, n. 1, p. 169-196, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/14637151311294912>>. Acesso em: 03 abr. 2022.
- KIM, D.; PARK, H. S. Innovative construction management method: Assessment of lean construction implementation. **KSCE journal of Civil Engineering**, v. 10, n. 6, p. 381-388, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/BF02823976>>. Acesso em: 20 mai. 2022.
- KIMSEY, D. B. Lean methodology in health care. **AORN journal**, v. 92, n. 1, p. 53-60, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.aorn.2010.01.015>>. Acesso em: 16 mai. 2022.
- KUMAR, J. Lean and Kaizen Application in the Healthcare during the COVID-19 Pandemic. In: ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS MANAGEMENT, XI, 2021. Singapura. **Anais eletrônicos...** Southfield: IEOM Society International, 2021. Disponível em: <<http://ieomsociety.org/singapore2021/papers/965.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2022.
- KUNDU, G.; MANOHAR, B. M. Critical success factors for implementing lean practices in it support services. **International Journal for Quality Research**, v. 6, n. 4, p. 301-312, 2012. Disponível em: <<http://www.ijqr.net/journal/v6-n4/1.pdf>>. Acesso em: 28 mai. 2022.
- LAUREANI, A.; ANTONY, J. Leadership – a critical success factor for the effective implementation of Lean Six Sigma. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 29, n. 5-6, p. 502-523, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/14783363.2016.1211480>>. Acesso em: 04 abr. 2022.
- LINDSAY, C. F.; KUMAR, M.; JULEFF, L. Operationalising lean in healthcare: the impact of professionalism. **Production Planning & Control**, v. 31, n. 8, p. 629-643, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1668577>>. Acesso em: 21 abr. 2022.
- MANNION, R.; DAVIES, H. Understanding organisational culture for healthcare quality improvement. **BMJ**, v. 363, n. 1, p. 1-4, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1136/bmj.k4907>>. Acesso em: 13 mai. 2022.
- MIOT, H. A. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 10, p. 275-278, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1677-54492011000400001>>. Acesso em: 20 out. 2021.
- MOONS, K.; WAEYENBERGH, G.; PINTELON, L. Measuring the logistics performance of internal hospital supply chains – A literature study. **Omega**, v. 82, n. 1, p. 205-217, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.omega.2018.01.007>>. Acesso em: 29 abr. 2022.
- MOREL, G.; RIEFFEL, B. Gestion et distribution automatisée des médicaments. Apport de l'informatique: une expérience de plus de trois années. **Gestions hospitalières**, n. 236, p. 391-393, 1984. Disponível em: <https://www.lissa.fr/rep/articles/PF_8967068>. Acesso em: 19 mai. 2022.

- MUYINDA, H.; MUGISHA, J. Stock-outs, uncertainty and improvisation in access to healthcare in war-torn Northern Uganda. **Social Science & Medicine**, v. 146, n. 1, p. 316-323, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.10.022>>. Acesso em: 23 abr. 2022.
- NIÑEROLA, A.; SÁNCHEZ-REBULL, M. V.; HERNÁNDEZ-LARA, A. B. Quality improvement in healthcare: Six Sigma systematic review. **Health Policy**, v. 124, n. 4, p. 438-445, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2020.01.002>>. Acesso em: 24 mai. 2022.
- PARKHI, S. S. Lean management practices in healthcare sector: a literature review. **Benchmarking: An International Journal**, v. 26, n. 4, p. 1275-1289, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/BIJ-06-2018-0166>>. Acesso em: 24 abr. 2022.
- PATEL, G. Total quality management in healthcare. **The Midas Journal**, v. 23, n. 1, p. 1-4, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.54294/ycybil>>. Acesso em: 26 mai. 2022.
- PEARCE, A.; PONS, D. Advancing lean management: The missing quantitative approach. **Operations Research Perspectives**, v. 6, n. 1, p. 1-14, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214716018302872>>. Acesso em: 16 dez. 2022.
- PEINE, A.; HALLAWA, A.; SCHÖFFSKI, O.; DARTMANN, G.; FAZLIC, L. B.; SCHMEINK, A.; MARX, G.; MARTIN, L. A deep learning approach for managing medical Consumable materials in intensive care units via Convolutional neural networks: technical proof-of-concept study. **JMIR medical informatics**, v. 7, n. 4, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.2196/14806>>. Acesso em: 16 mai. 2022.
- RAO, P. K.; CUNNINGHAM, A. J.; KENRON, D.; MSHELBWALA, P.; AMEH, E. A., KRISHNASWAMI, S. Applying LEAN Healthcare in Lean Settings: Launching Quality Improvement in Resource-Limited Regions. **Journal of Surgical Research**, v. 266, n. 1, p. 398-404, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.04.032>>. Acesso em: 6 mai. 2022.
- RATHI, Rajeev; VAKHARIA, Ammar; SHADAB, Mohd. Lean Six Sigma in the healthcare sector: A systematic literature review. **Materials Today: Proceedings**, v. 50, n. 5, p. 773-781, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.05.534>>. Acesso em: 24 mai. 2022.
- RAY, C. D.; ZUO, X.; MICHAEL, J. H.; WIEDENBECK, J. K. The lean index: Operational “lean” metrics for the wood products industry. **Wood and fiber science**, v. 38, n. 2, p. 238-255, 2006. Disponível em: <<https://wfs.swst.org/index.php/wfs/article/view/461/461>>. Acesso em: 18 mai. 2022.
- RÉGIS, T. K. O.; GOHR, C. F.; SANTOS, L. C. Implementação do lean healthcare: experiências e lições aprendidas em hospitais brasileiros. **Revista de Administração de Empresas**, v. 58, n. 1, p. 30-43, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rae/a/X6vD3mHZrQVsvbYvYGgP4FM/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 8 abr. 2022.
- RÉGIS, T. K. O.; SANTOS, L. C.; GOHR, C. F. A case-based methodology for lean implementation in hospital operations. **Journal of health organization and management**, v. 33, n. 6, p. 656-676, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/JHOM-09-2018-0267>>. Acesso em: 3 mai. 2022.
- REIBLING, Nadine; ARIAANS, Mareike; WENDT, Claus. Worlds of healthcare: a healthcare system typology of OECD countries. **Health Policy**, v. 123, n. 7, p. 611-620, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2019.05.001>>. Acesso em: 29 abr. 2022.
- RICHARDSON, D. M.; RUPP, V. A.; LONG, K. R.; URQUHART, M. C.; RICART, E., NEWCOMB, L. R.; MYERS, P. J.; KANE, B. G. Using Lean methodology to decrease wasted RN time in seeking supplies in emergency departments. **JONA: The Journal of Nursing Administration**, v. 44, n. 11, p. 606-611, 2014. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/26813201>>. Acesso em: 24 mai. 2022.

-
- SANTOS, M. C. D.; BALSANELLI, A. P. A implementação do Lean Healthcare em serviços de saúde hospitalares. **Rev. enferm. UFPE on line**, v. 15, n. 1, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.5205/1981-8963.2021.247422>>. Acesso em: 29 abr. 2022.
- SHATROV, K.; PESSINA, C.; HUBER, K.; THOMET, B.; GUTZEIT, A.; BLANKART, C. R. Improving health care from the bottom up: Factors for the successful implementation of kaizen in acute care hospitals. **PLoS One**, v. 16, n. 9, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257412>>. Acesso em: 18 abr. 2022.
- SINGH, J.; SINGH, H.; KUMAR, A. Impact of lean practices on organizational sustainability through green supply chain management—an empirical investigation. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 11, n. 6, p. 1035-1068, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/IJLSS-06-2017-0068>>. Acesso em: 20 mai. 2022.
- SOUZA, L. B. Trends and approaches in lean healthcare. **Leadership in health services**, v. 22, n. 2, p. 121-139, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/17511870910953788>>. Acesso em: 20 abr. 2022.
- SOUZA, L. B.; PIDD, M. Exploring the barriers to lean health care implementation. **Public Money & Management**, v. 31, n. 1, p. 59-66, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/09540962.2011.545548>>. Acesso em: 14 abr. 2022.
- TAJ, S.; MOROSAN, C. The impact of lean operations on the Chinese manufacturing performance. **Journal of manufacturing technology management**, v. 22, n. 2, p. 223-240, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/17410381111102234>>. Acesso em: 26 mai. 2022.
- TORTORELLA, G. L.; FOGLIATTO, F. S. Method for assessing human resources management practices and organisational learning factors in a company under lean manufacturing implementation. **International Journal of Production Research**, v. 52, n. 15, p. 4623-4645, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00207543.2014.881577>>. Acesso em: 13 abr. 2022.