

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – PPGE
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DO CENTRO CIRÚRGICO DO HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO GETÚLIO VARGAS

ROSELY COSTA DA SILVA BANDEIRA

MANAUS

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – PPGE
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ROSELY COSTA DA SILVA BANDEIRA

AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DO CENTRO CIRÚRGICO DO HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO GETÚLIO VARGAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção. Área de concentração: Gestão da Produção.

Orientador: Prof. Dr. Armando Araújo de Souza Junior.

MANAUS

2021

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

B214a Bandeira, Rosely Costa da Silva
Avaliação da produtividade do centro cirúrgico do Hospital
Universitário Getúlio Vargas / Rosely Costa da Silva Bandeira .
2021
102 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Armando Araújo de Souza Júnior
Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. Centro cirúrgico. 2. Avaliação. 3. Lean Healthcare. 4.
Indicadores de produtividade. 5. Eficácia da Sala de Operação. I.
Souza Júnior, Armando Araújo de. II. Universidade Federal do
Amazonas III. Título

ROSELY COSTA DA SILVA BANDEIRA

AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DO CENTRO CIRÚRGICO DO HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO GETÚLIO VARGAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção. Área de concentração: Gestão da Produção.

Aprovada em 02 de junho de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Armando Araújo de Souza Júnior, Presidente
Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Prof. Dr. Marcelo Albuquerque de Oliveira, Membro
Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Prof. Dra. Ana Flávia de Moraes Moraes, Membro
Universidade Federal do Amazonas – UFAM

“Suba o primeiro degrau com fé. Não é necessário que você veja toda a escada. Apenas dê o primeiro passo”.

Martin Luther King

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Deus, por tanto amor e sempre me surpreender com bênçãos maravilhosas como a conclusão deste mestrado.

À minha família, principalmente aos meus pais Rozival (*in memoriam*) e Fátima, exemplos a quem eu devo muito, e que incansavelmente incentivaram meus estudos, concursos e projetos.

Ao meu esposo San Bandeira, por estar sempre junto, pela compreensão ao me escutar falar da dissertação 24h por dia, e pelo incentivo a finalizá-la.

À minha princesa Alice, que se esforçou tanto em não fazer barulho enquanto eu precisava dissertar (embora ainda fizesse às vezes). Por ela busco ser a minha melhor versão todos os dias.

Ao meu professor e orientador Armando Araújo de Souza Júnior, ótima pessoa, humilde, de grande conhecimento e competências, pela paciência de ler repetidas vezes o meu trabalho, por sempre estar disposto a me atender, inclusive aos finais de semana, e por me orientar de forma tão clara.

Aos professores do Mestrado em Engenharia de Produção, como o Prof. Raimundo Kennedy pelo acolhimento e incentivo quando precisei, e em especial ao Prof. Marcelo Albuquerque de Oliveira, coordenador do programa, por sua disponibilidade em ajudar, pelas valiosas sugestões em prol da pesquisa, pelos artigos e pelo bom humor sempre.

Aos colegas de curso pela descontração e alegria durante as aulas, em especial à Thayane Amaral, minha parceira de experiências, pelo apoio e amizade.

À Universidade Federal do Amazonas (UFAM), instituição que me formou, acolheu profissionalmente, e possibilitou a realização de mais esta conquista.

Ao Hospital Universitário Getúlio Vargas (HUGV), em especial à chefe do centro cirúrgico, Enfermeira Carolina Fadoul, pela atenção e disposição em ajudar, sempre sorrindo e me tratando tão bem. Sem sua ajuda não seria possível concluir este estudo.

Deixo aqui os meus sinceros reconhecimentos a todos aqueles que contribuíram e me apoiaram nessa importante jornada. Sintam-se abraçados!

RESUMO

Assim como outras organizações, os hospitais têm por desafio serem produtivos e eficientes no atendimento à vida. Estudos apontam que as unidades hospitalares que utilizam adequadamente seus recursos humanos, materiais e financeiros são os que apresentam maior produtividade, daí a importância de mensurar e avaliar suas práticas como subsídio para estratégias futuras. Nesse sentido, este estudo tem por objetivo propor um modelo de melhoria de gestão da produtividade do centro cirúrgico do Hospital Universitário Getúlio Vargas – HUGV baseado no OEE. Como metodologia, utilizou-se de pesquisa aplicada, de caráter exploratório e descritivo, cujos procedimentos adotados foram o estudo de caso, a pesquisa participante e a pesquisa-ação. Para a coleta de dados, utilizou-se de pesquisa documental, entrevistas do tipo não-estruturadas e da elaboração de Mapa de Fluxo de Valor (MFV). Foram analisados dados relativos aos meses de julho a dezembro de 2019. Os resultados indicam desempenho abaixo do ideal para o indicador de Disponibilidade, principalmente pelo não aproveitamento do tempo disponível para o trabalho. Constatou-se que o percentual de espera é muito grande em relação ao tempo de cirurgia em si, o que acaba ocultando a real capacidade do centro cirúrgico. Os resultados obtidos no indicador Desempenho destacam os cancelamentos de cirurgia como fatores que impactam na produtividade. A pesquisa conclui, a partir do índice de Eficácia das Salas de Operação (ORE) encontrado, de 37,58%, que o centro cirúrgico sofre constante influência das perdas de disponibilidade durante os processos, demonstrando que mais de 60% do tempo do setor é perdido, precipuamente, por motivos inerentes ao hospital, e que a principal limitação ao processo são os expressivos tempos de espera do paciente por cirurgia.

Palavras-chave: Centro Cirúrgico. Avaliação. Lean Healthcare. Indicadores de Produtividade. Eficácia da Sala de Operação.

ABSTRACT

Like other associations, hospitals are challenged to be products and efficient in serving life. Studies show that the hospital units that use their human, material and financial resources are the ones with the highest productivity, hence the importance of measuring and evaluating their practices as a subsidy for future strategies. In this sense, this study aims to propose a model for improving the productivity management of the surgical center at the Getúlio Vargas University Hospital - HUGV based on the OEE. As a methodology, it was used applied research, exploratory and descriptive, procedures adopted were the case study, a participant research and an action research. For data collection, documental research, classification of the unstructured type and the preparation of a Value Stream Map (MFV) were used. Data for the months of July, December 2019 were transmitted. The results indicate a performance below the ideal for the availability indicator, mainly due to the non-use of the time available for work. It appears that the waiting percentage is very large in relation to the surgery time itself, which ends up hiding the real capacity of the surgical center. The results obtained in the Performance indicator highlight surgery cancellations as factors that impact productivity. A survey concludes, based on the Operating Room Effectiveness Index (ORE) found, of 37.58%, that the operating room is constantly impacted by availability losses during the processes, showing that more than 60% of the sector's time it is lost, mainly, for reasons inherent to the hospital, and that the main limitation to the process is the significant waiting time of the patient for surgery.

Keywords: Surgical Center. Evaluation. Lean Healthcare. Productivity Indicators. Operating Room Effectiveness.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Rede de cadeia de suprimentos	21
Figura 2: Cadeia de suprimentos de um complexo hospitalar.....	22
Figura 3: Etapas do VSM	27
Figura 4: Exemplo de Mapa de Fluxo de Valor Atual	28
Figura 5: Exemplo de Mapa de Fluxo de Valor Futuro.....	29
Figura 6: Fases de implementação do VSM e seus objetivos	30
Figura 7: Processo de melhoria contínua.....	35
Figura 8: Indicadores de desempenho fornecem informação por comparação	37
Figura 9: Visão genérica do conceito de produtividade	38
Figura 10: OEE e suas perdas principais	40
Figura 11: A casa do Sistema Toyota de Produção	43
Figura 12: Princípios básicos do sistema Lean.....	45
Figura 13: Hospital Universitário Getúlio Vargas.....	56
Figura 14: Entrada principal do Centro Cirúrgico do HUGV	57
Figura 15: Layout do centro cirúrgico estudado.....	58
Figura 16: Uma das salas cirúrgicas do HUGV	58
Figura 17: Sala de Pós-Operatório	59
Figura 18: Mapas de Planejamento Cirúrgico.	60
Figura 19: Padrão de informações dos Mapas de Planejamento Cirúrgico.....	61
Figura 20: Solicitação de Operação.....	62
Figura 21: Mapa de Cirurgia sendo confeccionado.....	63
Figura 22: Escala dos Anestesiologistas.....	64
Figura 23: Fluxo do processo de realização de cirurgias.....	65
Figura 24: Parte do arquivo enviado para o setor de estatística	66
Figura 25: Base de dados de Registro de Cirurgias.....	70
Figura 26: MFV do Estado Atual	72
Figura 27: ORE e suas perdas	74
Figura 28: Mapa do Estado Futuro	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Simbologia do Fluxo de Material	31
Quadro 2: Simbologia do Fluxo de Informações	32
Quadro 3: Atributos necessários para os indicadores	36
Quadro 4: Os sete desperdícios presentes nos processos produtivos das empresas	44
Quadro 5: Os sete desperdícios adaptados ao Lean Healthcare	47
Quadro 6: Procedimentos metodológicos.....	55

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tipos de cirurgias realizadas por mês (Indicador 2)	67
Gráfico 2: Número de cirurgias realizadas por especialidades (Indicador 3).....	68
Gráfico 3: Cirurgias planejadas e realizadas em 2019 (Indicador 4)	69
Gráfico 4: ORE Mensal	79
Gráfico 5: Comparação ORE atual e ganhos (%) com simulações	81
Gráfico 6: Comparação no número de cirurgias após simulações.....	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Número de Cirurgias Realizadas por mês e especialidade (Indicador 1).....	67
Tabela 2: Percentual de cirurgias realizadas por turno.....	71
Tabela 3: Análise da base de dados	71
Tabela 4: Tempo Total Disponível do Centro Cirúrgico.....	74
Tabela 5: Perdas de Disponibilidade com Tempo de Espera	75
Tabela 6: Cálculo do Indicador Disponibilidade.....	75
Tabela 7: Cálculo do Indicador Desempenho.....	76
Tabela 8: Motivos e número de cancelamento de cirurgias	77
Tabela 9: Cálculo ORE.....	78
Tabela 10: Simulação 1 - Cálculo da disponibilidade com redução do tempo de espera.....	80
Tabela 11: Simulação 2 - Cálculo do Desempenho com redução no nº de cancelamentos.....	80
Tabela 12: Simulações e cálculo do ORE	81
Tabela 13: Capacidade Instalada	86
Tabela 14: Capacidade Disponível.....	87

LISTA DE SIGLAS

EBSERH	Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares
HUGV	Hospital Universitário Getúlio Vargas
MFV	Mapeamento de Fluxo de Valor
OEE	<i>Overall Equipment Effectiveness</i>
ORE	<i>Operating Room Effectiveness</i>
RPA	Recuperação Pós-anestésica
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SISREG	Sistema Nacional de Regulação
SUS	Sistema Único de Saúde
TOC	<i>Theory of Constraints</i>
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	Contextualização.....	14
1.2	Situação problemática.....	15
1.3	Objetivos.....	17
1.3.1	Objetivo Geral.....	17
1.3.2	Objetivos Específicos.....	17
1.4	Justificativa.....	17
1.5	Estrutura da Dissertação.....	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
2.1	Logística hospitalar.....	20
2.2	Mapeamento de Fluxo de Valor.....	25
2.3	A Teoria das Restrições - TOC.....	33
2.4	Indicadores de Produtividade.....	36
2.4.1	Eficiência e Eficácia.....	39
2.4.1.1	OEE (<i>Overall Equipment Effectiveness</i>).....	40
2.4.1.2	ORE (<i>Operating Room Effectiveness</i>).....	41
2.5	Manufatura Enxuta.....	41
2.6	<i>Lean Healthcare</i>.....	46
3	METODOLOGIA.....	48
3.1	Natureza da Pesquisa.....	48
3.2	Objetivos da Pesquisa.....	49
3.3	Abordagem da Pesquisa.....	49
3.4	Procedimentos da Pesquisa.....	50
3.4.1	Estudo de Caso.....	50
3.4.2	Pesquisa Participante.....	51
3.4.3	Pesquisa-Ação.....	51
3.5	Procedimentos para coleta de dados.....	52
3.5.1	Pesquisa Documental.....	52
3.5.2	Entrevistas do tipo Não-estruturadas.....	53

3.5.3	Elaboração do VSM.....	53
3.6	Análise dos Resultados	54
3.7	Operacionalização da Pesquisa	54
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS	56
4.1	Caracterização do local de estudo	56
4.2	Levantamento dos dados da situação atual.....	59
4.2.1	Execução do processo cirúrgico	64
4.3	Indicadores do Centro Cirúrgico	66
4.3.1	Mapa do Estado Atual	72
4.4	Indicadores Propostos: Aplicação do ORE	73
4.4.1	Disponibilidade.....	74
4.4.2	Desempenho	76
4.4.3	Qualidade.....	78
4.5	Cálculo do ORE	78
4.6	Propostas de melhoria de gestão da produtividade do Centro Cirúrgico	79
4.6.1	Mapa do Estado Futuro.....	83
5	CONCLUSÕES.....	89
6	CONTRIBUIÇÕES	91
6.1	Contribuições Acadêmicas.....	91
6.2	Contribuições Econômico/gerenciais	91
6.3	Contribuições Sociais	91
	REFERÊNCIAS	92

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Ao longo dos anos, tanto os indivíduos quanto as organizações têm procurado mensurar e analisar o seu próprio desempenho sob os mais diversos aspectos. No meio empresarial, a utilização de indicadores tem sido amplamente empregada com a introdução de métodos de avaliação da produtividade, revelando assim, o sucesso ou fracasso das empresas (ROCHA; GONÇALVES, 2018; KING; LIMA; COSTA, 2014).

Notadamente, a questão da produtividade é um tema preocupante no cenário de qualquer nível organizacional, uma vez que as companhias se veem obrigadas a acompanhar as diversas transformações e exigências de um mercado cada dia mais dinâmico, o que acaba forçando as empresas a mudarem suas práticas (SILVA; BORSATO, 2017; VILLAROUÇO; ANDRETO, 2008).

Tais mudanças decorrentes da alta competitividade fazem com que as empresas fujam dos antigos padrões e repensem seus conceitos de gestão. A introdução de novas práticas que auxiliam no desenvolvimento dos trabalhos associada a uma visão sistêmica das atividades têm sido uma das adaptações implementadas (BRODBECK; HOPPEN; BOBSIN, 2016; LACERDA; XAMBRE; ALVELOS, 2016; TORTORELLA; FOGLIATTO; ANZANELLO; ESTEVES; GARCIA; SCHNEIDER, 2015).

Ressalta-se que a preocupação com a produtividade não é algo recente, já no século XX estudos voltados aos processos de produção apresentavam a relação entre o que foi produzido e o recurso empregado na produção, demonstrando interesse em difundir o resultado das atividades desenvolvidas, e como poderiam ser melhoradas de forma a alcançar vantagem competitiva (ROCHA; GONÇALVES, 2018; VILLAROUÇO; ANDRETO, 2008).

Como em qualquer outro setor da economia, os hospitais, conhecidos por sua complexidade e intensos serviços na área da saúde, têm por desafio serem produtivos e eficientes no atendimento à vida humana (SOUZA; SCATENA; KEHRIG, 2016; VIGNOCHI; GONÇALO; LEZANA, 2014).

Nessa ótica, Bittar (1996) esclarece que devido à multiplicidade de tarefas desempenhadas em um hospital e a conseqüente complexidade de sua natureza, a aplicação de indicadores únicos para mensurar a produtividade se torna um problema.

Por outro lado, quando combinados, o monitoramento por meio de indicadores coopera consideravelmente para a melhoria da produtividade dos serviços de saúde, bem como para

qualidade e o controle dos custos, e mais ainda, se associados a outras ferramentas estratégicas de gestão (VIGNOCHI; GONÇALO; LEZANA, 2014; BITTAR, 1996).

Consideram-se estudos como o de Bittar (1996) que segue essa vertente temática, colocando sob análise a produtividade em hospitais a partir de alguns indicadores hospitalares, onde puderam concluir que hospitais que utilizam adequadamente seus recursos humanos, materiais e financeiros são os que apresentam maior produtividade.

Vignochi, Gonçalo e Lezana (2014), por sua vez, buscaram analisar como os gestores dos hospitais utilizam os indicadores para mensurar seus desempenhos, apresentando dentre os resultados alcançados, que o uso de indicadores gera evidências traduzidas em conhecimento, e que se melhor compartilhados, melhoram o desempenho de grupos hospitalares.

Considerando essa discussão, destaca-se a importância de se analisar os ambientes hospitalares de modo a compreender e avaliar como os processos são desempenhados e qual o nível de produtividade alcançado por suas unidades.

1.2 Situação problemática

É inegável que as organizações que buscam alcançar sucesso frente ao mercado competitivo precisam adotar uma postura incessante de esforços humanos e institucionais, o que requer, antes de qualquer coisa, entender o conceito de produtividade para então medi-la, e a partir disso, avaliar o seu desempenho (PAULA, 2001).

Tal pensamento é fortalecido ao se questionar: se uma empresa não consegue definir qual é a sua produção, dificilmente conseguirá mensurar a sua produtividade (DAL POZ; PIERANTONI; VARELLA, 1998).

A classificação do desempenho das empresas em aceitável ou suficiente é considerada a partir do momento em que os anseios dos usuários são atendidos, com a utilização adequada dos recursos empregados (PINTO; CORONEL, 2017; MAXIMIANO, 2012).

Seguindo esse contexto, a literatura revela que o conceito de desempenho engloba alguns outros termos ou indicadores como o de eficácia, eficiência e produtividade, podendo ser aplicados de diversas maneiras, a depender do que a gestão pretende medir (FRANCISCHINI; FRANCISCHINI, 2018; MORAES, 1996).

A despeito dessa questão salienta-se a importância de se controlar os processos desenvolvidos nos hospitais, principalmente sob a ótica da eficácia, eficiência, produção, produtividade e qualidade, e mais ainda devido ao modelo adotado por estas organizações, caracterizado pela divisão das atividades por áreas ou unidades, que por fim, dificulta a visão

sistêmica e favorece o surgimento de lacunas nos trabalhos (RAMOS; MIYAKE, 2010; BITTAR, 2000).

Embora existam indicadores de produtividade nos hospitais, comumente se observa que a má elaboração destes parâmetros não colabora para o acompanhamento dos resultados, por não serem eficientes na identificação dos problemas que urgem solução (RAMOS; MIYAKE, 2010).

Posto isto, sistemas de gestão de produção como a Teoria das Restrições e os conceitos enxutos advindos do Sistema Toyota de Produção como Mapeamento de Fluxo de Valor, podem contribuir para a melhoria operacional dos sistemas produtivos de saúde, uma vez que identificam os gargalos existentes durante a produção, evidenciam a situação atual e auxiliam na tomada de decisão. Com isso, a utilização dessas ferramentas possibilita o alcance das metas estipuladas pelas organizações (RAMASWAMY et al., 2017; GOLDRATT, 1990).

Sendo assim, considera-se relevante a identificação dos elementos que determinam a eficiência na produtividade destas instituições de saúde, em especial, no centro cirúrgico que envolve cirurgias de diferentes graus de risco. Assim, a prática da identificação serve como estímulo para se atingir altos patamares de desempenho (RAMOS; MIYAKE, 2010).

O centro cirúrgico é considerado uma das unidades mais complicadas da organização hospitalar. Por isso, para funcionar de forma eficiente, depende de diversas variáveis inerentes aos seus processos cotidianos, tais como uma logística hospitalar, que por vezes é complicada, maquinário e suporte tecnológico em perfeito funcionamento, além de estar rotineiramente administrando os riscos de mortalidade dos pacientes (SANTOS; RENNÓ, 2013).

Nesse aspecto, considera-se que as atividades cirúrgicas são variáveis que interferem na produtividade dos hospitais, principalmente ao se avaliar indicadores como taxa de ocupação, tempo de permanência ou taxa de atraso nas cirurgias, que em caso de resultados não eficientes, levam à descreditação hospitalar e causam sentimento de revolta nos enfermos (PERROCA; JERICÓ; FACUNDIN, 2007).

Perroca, Jericó, Facundin (2007) salientam ainda, que problemas associados ao mau funcionamento desta unidade, têm sido motivo de atenção entre pesquisadores da área de saúde, daí a importância de mensurar e avaliar essas unidades de forma a subsidiar decisões estratégicas futuras.

Diante deste cenário, a questão norteadora deste projeto de pesquisa fica definida como: Qual a eficiência e eficácia do centro cirúrgico do Hospital Universitário Getúlio Vargas - HUGV?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Propor um modelo de melhoria de gestão da produtividade do centro cirúrgico do Hospital Universitário Getúlio Vargas – HUGV.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Mapear o fluxo de valor do centro cirúrgico do HUGV;
- Analisar os indicadores de produtividade do centro cirúrgico;
- Identificar as restrições existentes nos processos do centro cirúrgico;
- Avaliar a produtividade do centro cirúrgico.

1.4 Justificativa

Reconhecer as próprias características de produtividade e desempenho faz com que as instituições atinjam performances ainda mais altas, além de contribuir para a indicação de informações que serão norteadoras às suas ações estratégicas (VIGNOCHI; GONÇALO; LEZANA, 2014).

Considerando este aspecto, o desenvolvimento desta pesquisa se justifica pela necessidade de se utilizar ferramentas de mapeamento, mensuração e identificação que evidenciem as características dos serviços de uma instituição de saúde e possibilitem a compreensão de situações que por vezes majoram os problemas relacionados à saúde da sociedade (SILVA, 2017).

Falhas durante as operações implicam em perda de eficiência, pois exigem trabalhos corretivos e o investimento de mais recursos de modo a reparar tais erros, e com isso, não só a qualidade é comprometida, como também a produtividade. Por essa razão, considera-se a necessidade de adotar métodos de medição da qualidade e produtividade como medidas gerenciais norteadoras que venham a gerenciar, monitorando e controlando, os serviços de assistência à saúde (RAMOS; MIYAKE, 2010).

Sem medir, não há como vislumbrar tampouco programar ações que melhorem a produtividade dos sistemas nos hospitais. A necessidade de se mensurar os indicadores existe

principalmente ante os diversos eventos significativos presentes nos hospitais (SILVA, 1998; TIRONI; SATO; KOZAK; MATTOS; PIOLA, 1992).

Nessa conjuntura, monitorar de forma contínua a eficiência dos hospitais traduz-se em uma tarefa de extrema prioridade, sobretudo ao encará-la como uma forma de se controlar os temidos custos (BITTAR, 1996).

Estudos como o de Jericó, Perroca e Penha (2011) orientam que mensurar o tempo de limpeza, tempo de operações no centro cirúrgico e intervalo entre as cirurgias, por exemplo, podem sinalizar desvios e alertar a alta gestão da obrigação de replanejar. O estudo demonstrou a partir da mensuração, que a utilização eficiente dos recursos no centro cirúrgico agilizou os trabalhos dos profissionais de um hospital de ensino, além de gerar padrões de produtividade que impactaram os resultados.

Kara-Junior (2011) em uma breve pesquisa discute a importância do centro cirúrgico para a realização de determinado tipo de cirurgia, mencionando atributos necessários para a melhoria da eficiência e produtividade. Como resultado das medidas adotadas no estudo, indicou aumento no número das cirurgias e a não incidência de maiores custos nesse aumento, como consequência da eficiência no emprego dos recursos humanos e materiais.

A pesquisa desenvolvida por Gregório (2017) se propôs a avaliar a produtividade e eficiência em hospitais universitários, utilizando-se de modelos de análise e avaliação de eficiência, no intuito de contribuir com a gestão da saúde pública em sua integridade, bem como poder subsidiar decisões quanto a eficiência produtiva nestes órgãos federais.

Rocha, Moura e Sandes (2018) destacam a imperiosa necessidade de os gestores terem conhecimento da realidade do centro cirúrgico em sua totalidade, apresentando através da pesquisa quais são os indicadores mais usados nos centros cirúrgicos, as dificuldades encontradas no momento da sua aplicação e as implicações negativas na produtividade por influência de situações intrínsecas à unidade.

Dito isto, no âmbito teórico este estudo é relevante por abordar não apenas conceitos concernentes aos Indicadores de Produtividade, como também conceitos de Logística e Cadeia de Suprimentos Hospitalares, do Mapeamento de Fluxo de valor dos processos de produção, da Teoria das Restrições como filosofia de gestão, e de Manufatura Enxuta e *Lean Healthcare*, que podem servir para nortear outras pesquisas cujos temas sejam relacionados à avaliação de produtividade em instituições de saúde.

Há de se destacar também a importância acadêmica da pesquisa, que visa contribuir com a temática proposta ampliando conhecimentos a partir da aplicação prática da mensuração de indicadores de produtividade hospitalares.

Outrossim, a pesquisa se justifica por sua contribuição em propor um modelo de melhoria da produtividade do centro cirúrgico de um hospital universitário de Manaus, de forma que melhor atenda às características desta instituição, e contribua para a melhoria dos processos e acompanhamento das atividades desempenhadas nesta unidade hospitalar.

Destaca-se ainda, o fato do estudo ser realizado em uma instituição vinculada à Universidade Federal do Amazonas, cuja missão é cultivar o saber por meio de ensino, pesquisa e extensão, corroborando assim para o desenvolvimento de mais pesquisas científicas.

1.5 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está estruturada em 6 capítulos: no capítulo 1, a introdução apresenta as considerações prévias do estudo com a contextualização do tema, seguido da situação problemática, do objetivo geral, dos objetivos específicos e da justificativa. Por conseguinte, o segundo capítulo apresenta uma revisão da literatura no qual são abordados os principais conceitos de produtividade, de logística e cadeia de suprimentos de forma geral e no âmbito hospitalar, da Teoria das Restrições, a própria Manufatura Enxuta, das ferramentas *lean* como o *Value Stream Mapping*, e do *Lean Healthcare*, de modo a fornecer embasamento teórico e nortear a presente pesquisa. No terceiro capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos, as ferramentas utilizadas no trabalho, as formas de coleta de dados e o tratamento subsequente. O Capítulo 4 apresenta a análise e discussão dos resultados. No quinto capítulo apresentam-se as conclusões, e no capítulo 6 as contribuições acerca do estudo, seguido das referências utilizadas como fundamentação teórica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresentar uma base teórica relacionada à logística hospitalar, técnicas enxutas como o Mapa de Fluxo de Valor, a Teoria das Restrições como filosofia de gestão, além de discorrer acerca dos Indicadores de Produtividade, sobre Eficiência e Eficácia, e sobre a Manufatura Enxuta e a aplicação de sua abordagem *lean* ao setor da saúde, com o *Lean Healthcare*.

2.1 Logística hospitalar

O conceito de logística evoluiu consideravelmente ao longo dos anos, desde que surgiu como um mecanismo das forças militares que aplicavam toda a forma de planos e estratégias para transportar tropas e suprimentos indispensáveis ao local de combate (SILVA; FERREIRA, 2017; NOVAES, 2016; MOURA, 2006).

Presente em todos os processos da administração, a logística é considerada parte do planejamento estratégico das empresas e consiste no ordenamento do fluxo dos materiais envolvendo um conjunto de ações como compras, planejamento, serviços, infraestrutura e controle produtivo, desde a origem até o consumidor final (SILVA; PINTO; AYRES; ELIA, 2015; FERNANDES, 2008; SEVERO, 2006).

Hoje, o alcance da logística é mais abrangente, não se limitando a movimentação e estoque de materiais, mas sim ao gerenciamento de todas as etapas que envolvem o planejamento, a execução e a organização do fluxo dos produtos (ARBACHE, 2011). Buller (2012) corrobora tal informação ao pontuar que devido as exigências do mercado competitivo e os avanços da globalização, a logística passou a abraçar outros processos e a agregar valor aos serviços e materiais considerando o atendimento e a satisfação do cliente.

Além de integrar o fluxo dentro das empresas, o gerenciamento logístico envolve também o fluxo externo nos mais diversos níveis, onde as empresas ampliam a cadeia com a coordenação e colaboração de seus fornecedores, clientes e *stakeholders*¹ com a chamada *Supply Chain Management* ou Gestão da Cadeia de Suprimentos, que captou a essência da logística e atualmente a ultrapassa (GRANDT, 2017; CHRISTOPHER, 2016; BALLOU, 2006, 2009).

Comumente associados, os conceitos de logística e *supply chain management* podem

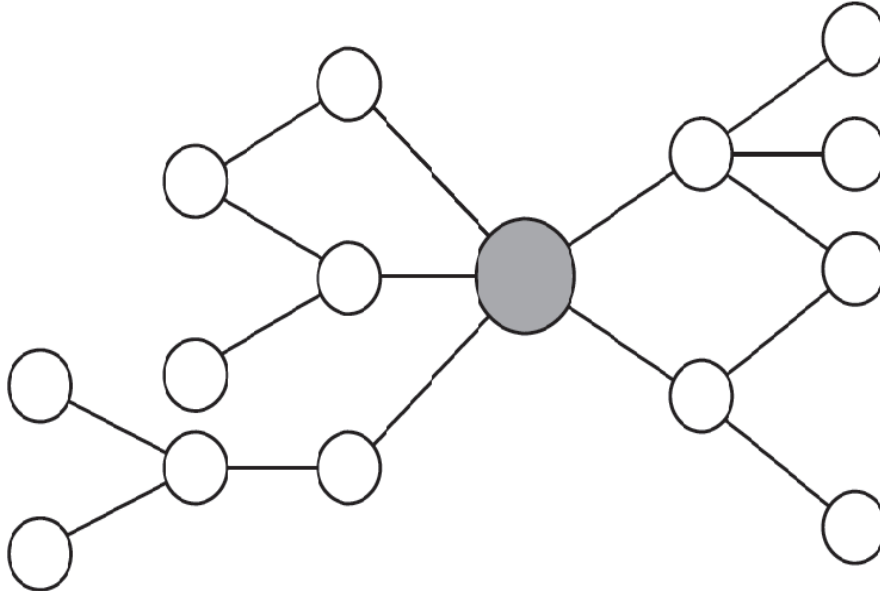
¹ Stakeholders é o termo utilizado para definir os parceiros ou envolvidos em um determinado processo.

fornecer um importante suporte para que as empresas adquiram vantagem competitiva operando a um custo menor (CHRISTOPHER, 2016).

Uma Cadeia de Suprimentos pode ser definida como um conjunto de entidades diretamente envolvidas nos fluxos de serviços, produtos, finanças e informações de uma fonte para um cliente. Esse processo integrado reúne diversos esforços envolvidos no processo de produção desde os fornecedores dos fornecedores até o usuário final (ARAUJO; MADURO; ZOGAHIB; LIMA; SILVA, 2015; MENTZER; DEWITT; KEEBLER; MIN; NIX; SMITH; ZACHARIA, 2001).

Para Christopher (2016), a gestão da cadeia de suprimentos ou fornecimento se traduz na gestão das ligações a montante² e a jusante³ com fornecedores e usuários, de modo a oferecer valor ao cliente final a um menor custo para o sistema inteiro, onde essa cadeia funciona como uma rede de organizações conectadas entre si, que trabalham em conjunto para controlar, dirigir e melhorar o fluxo de materiais e informações de fornecedores para os consumidores finais, nos quais as empresas encontram-se no centro dessa rede, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1: Rede de cadeia de suprimentos



Fonte: Christopher, 2016.

Na área da saúde, as instituições hospitalares também chamadas de nosocômios⁴, são organizações de alta complexidade que tem por objetivo o desafio de serem eficientes na

² O termo designa o fornecimento dos meios para início do processo; cadeia para cima; sentido do fornecedor

³ O termo se refere a entrega dos serviços/produtos; cadeia para baixo; sentido do cliente

⁴ Local próprio destinado ao tratamento e à internação de pessoas doentes ou feridas; hospitais.

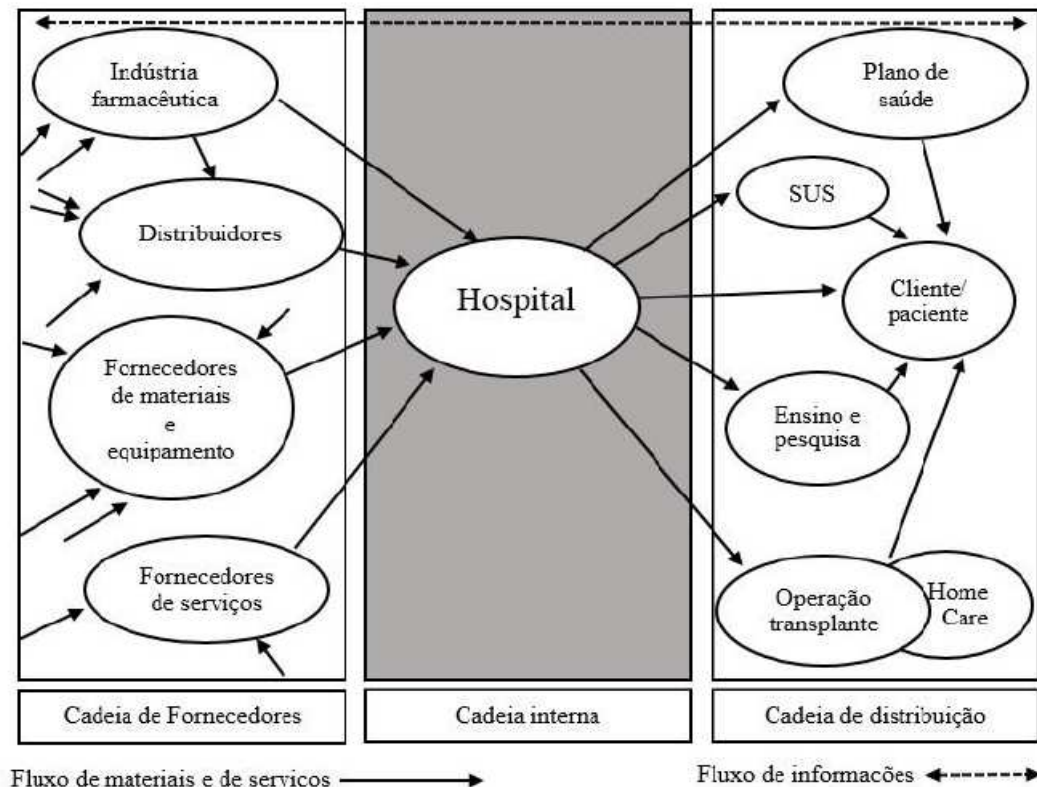
prestação dos serviços à vida humana (SOUZA; SCATENA; KEHRIG, 2016).

Em termos logísticos uma organização hospitalar não é diferente dos outros segmentos, a diferença está no grau de prioridade conferido àquela ou essa atividade, que no caso dos hospitais, podem ocasionar agravos irreparáveis (SILVA et al. 2015).

Deste modo, as diferentes abordagens dadas acerca do tema direcionam ao posicionamento de que uma boa logística ou cadeia de suprimentos oferece inúmeras soluções ao grupo corporativo que busca eficiência, produtividade e baixo custo operacional (BERTAGLIA, 2016).

Nos complexos hospitalares são observados sistemas típicos do processo logístico, dos quais se destacam três segmentos: cadeia do fornecimento, cadeia interna e cadeia de distribuição. E é nessa cadeia de suprimentos hospitalar que se integram processos da compra do produto à entrega ao paciente. A Figura 2 apresenta essas cadeias conforme Silva et al. (2015).

Figura 2: Cadeia de suprimentos de um complexo hospitalar



Fonte: Silva et al., 2015.

O primeiro segmento retrata a Cadeia do Fornecimento de onde são retirados os recursos necessários à prestação dos serviços. Já a Cadeia Interna representa onde ocorre a

conversão dos recursos produzindo valor sob a forma de produtos ou serviços. Por fim, têm-se a Cadeia de Distribuição que entrega os serviços ao consumidor final (SILVA et al. 2015).

Na visão de Oliveira (2014), cabe à logística hospitalar a responsabilidade pela organização dos fluxos físicos nele dispostos, a saber, materiais e pacientes.

Barbieri e Machline (2006), definem a logística hospitalar como aquela que gere todo o fluxo que compõe a cadeia de suprimentos, selecionando os produtos, gerindo suas compras, recebimento e estocagem, selecionando também os fornecedores, de modo a atender aos usuários internos, neste caso, desde o fornecedor até entrega ao paciente.

Para Moura e Viriato (2008), o produto oriundo do serviço prestado pelos hospitais são os voltados a estabilidade e recuperação da saúde. Nesse contexto, a logística figura como uma importante ferramenta de gestão agregando confiança no abastecimento hospitalar e ainda reduzindo os custos (SILVA et al.,2015).

Ainda segundo Silva et al. (2015), os desafios enfrentados pela administração dos hospitais são inúmeros, tendo em vista a imperiosa necessidade de existirem gestores capacitados, sistemas gerenciais eficientes e novas tecnologias para agregar qualidade e produtividade aos trabalhos e, é nesse contexto que a logística assume um papel de destaque. Ela abre oportunidades de otimização e integração entre os processos através da troca de informações que melhoram o fluxo dos materiais e dos serviços (BULLER, 2012).

Medeiros (2008) enfatiza que os hospitais devem ter o cuidado de controlar a logística interna de modo a manter seus estoques de medicamentos e evitar desperdícios. Manter uma estrutura tão dinâmica e de objetivos múltiplos, requer infraestrutura e acompanhamento operacional, principalmente na distribuição dos trabalhos desenvolvidas no âmbito da organização (SOUZA, 2002).

No tocante a distribuição dos medicamentos, esta precisa ser realizada de forma coerente, eficiente, segura e obedecendo as prescrições peculiares de cada situação (CAVALLINI; BISSON, 2002).

Nesse aspecto, Severo Filho (2006) destaca como um problema comum entre os hospitais a pouca atenção dada a logística de estoques fármacos, além de evidenciar a carência de processos automatizados de controle de estoque que agilizariam os procedimentos e manipulação de materiais.

Dada a complexidade logística dos hospitais, é inegável que o aparato da tecnologia da informação, característica dos tempos modernos, contribui com a ação gerencial na identificação e amenização, em tempo hábil, de gargalos ou restrições correlatas (SILVA et al.,2015).

No tocante à infraestrutura, atualmente, os hospitais contemplam uma reunião de setores/serviços como hotelaria, lavanderia e enxoval, farmácia, serviços de atenção ao paciente, limpeza, vigilância, restaurante, recursos humanos, que ensejam garantir qualidade àqueles que terão a experiência de utilizá-los (CAVALCANTE; FERREIRA, 2018; FARIAS; PICCHIAI; JUNIOR, 2015; SENHORAS, 2007).

Na literatura a logística estrutural hospitalar pouco se apresenta de maneira integrada. Posto isto, a temática é abordada de forma fracionada, referenciando assim, isoladamente, cada departamento que compõe um hospital.

Nesse contexto, mesmo sendo um conceito relativamente atual, para Cavalcante e Ferreira (2018), Assis e Oliveira (2014) e Barbosa, Meira e Dyniewicz (2013), a tendência da hotelaria hospitalar busca desassociar a imagem estereotipada dos hospitais traduzindo-se num cenário de atendimento mais humanizado e organizado que agrega valor ao paciente ofertando um ambiente satisfatório e seguro a clientes e acompanhantes.

Dentre as contribuições advindas deste serviço, a hotelaria abrange o acompanhamento ao paciente, acomodações, rouparias, ambiente, higiene, lavanderia, limpeza, alimentação e da própria hospitalidade, que comportam valores e estruturas similares aos encontrados na hotelaria tradicional (FARIAS; PICCHIAI; JUNIOR, 2016; ASSIS; OLIVEIRA, 2014; BOEGER, 2011).

Do mesmo modo, o serviço de lavanderia dentro ou fora dos hospitais, de forma terceirizada ou não, é o responsável pelo controle de contaminações no âmbito hospitalar, distribuindo roupas limpas e higienizadas aos diversos setores que dependem deste serviço para manter suas programações em funcionamento, como o centro cirúrgico, por exemplo (FARIAS; PICCHIAI; JUNIOR, 2016; FONTOURA; GONÇALVES; SOARES, 2016).

Outro aspecto relevante diz respeito ao serviço de atenção ao paciente, responsável por organizar a utilização dos recursos hospitalares, dos básicos aos específicos, visando colaborar com a manutenção, promoção e o desenvolvimento da saúde (COUTINHO; BARBIERI; SANTOS, 2015; STARFIELD, 2002).

Em outras palavras, os hospitais integram uma diversificada e complexa rede de serviços de cuidados à saúde que proporcionam a prática assistencial de forma integrada e continuada, de modo a garantir o acesso e a qualidade dos serviços, contando para tanto, com a utilização de aparatos de diagnóstico e tratamento aos pacientes (HOLZ; MENEZES; BEGNINI; SARTURI, 2016).

Semelhantemente, o serviço de atenção farmacêutica foca os trabalhos no acompanhamento fármaco terapêuticos dos enfermos, de forma ordenada e continuada, junto

aos demais profissionais da área e com o objetivo de melhorar a qualidade da saúde dos pacientes (LANGARO, 2017).

Não raramente fatos relacionados a baixos padrões de atenção ao paciente alertam e chamam a atenção política e da sociedade (MANNION; DAVIES; JACOBS; KASTERIDIS; MILLAR; FREEMAN, 2017).

Ainda conforme relata Mannion et al. (2017), diversos estudos têm sido realizados evidenciando a preocupação de verificar como órgãos de assistência social podem colaborar por meio de supervisão junto aos serviços de cuidados à saúde oferecidos pelos hospitais.

2.2 Mapeamento de Fluxo de Valor

Nos últimos anos as organizações têm procurado fugir dos padrões ultrapassados mudando seus conceitos de gestão, adotando uma visão mais holística, e introduzindo novas práticas que auxiliem seus modelos de trabalho e contribuam com a redução dos custos (BRODBECK; HOPPEN; BOBSIN, 2016; LACERDA; XAMBRE; ALVELOS, 2016; TORTORELLA et al., 2015).

Um desses métodos é o Value Stream Mapping (VSM) ou Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV), que consiste em uma técnica de mapear todas as atividades da produção descrevendo por imagem o seu estado atual (ZAHROTUN; TAUFUQ, 2018; TYAGI; CHOUDHARY; CAI; YANG, 2015).

Considerada uma ferramenta que carrega princípios da manufatura enxuta (preceito a ser abordado mais à frente), a utilização do MFV é amplamente discutida e contou ao longo da história com importantes contribuições de Taiichi Ohno (1988) e Rother e Shook (1999).

Esse mapa permite visualizar o que acontece durante os trabalhos, também documenta, analisa e aprimora fluxos, além de conhecer o tempo das tarefas, e o que agrega ou não valor a clientela (SUAREZ-BARRAZA; MIGUEL-DAVILA; VASQUEZ-GARCÍA, 2016; VERMA; AMAR, 2015; MICHAEL; NAIK; MCVICKER, 2013).

Tanto Zahrotun e Taufiq (2018), Tyagi et al. (2015), quanto Rother e Shook (2003) afirmam que o método se baseia no mapeamento e análise da linha produtiva, com vistas a entender o fluxo tanto de informações quanto de processos existentes, com o objetivo de aperfeiçoar não apenas trabalhos isolados, mas o processo por completo.

Trata-se de um método visual como um diagrama que detalha as fases de um trabalho, de modo a simplificar o entendimento dos sistemas de produção, e que possibilita que as empresas remodelem seus processos (ZEFERINO; SARANTOPOULOS; SPAGNOL; MIN;

FREITAS, 2019; RAMASWAMY; ROTHSCHILD; ALABI; WACHIRA; MUIGAI; PEARSON, 2017).

Em relação à gestão do fluxo de valor, esta engloba a descrição gráfica do valor atual; a definição de um fluxo novo acrescido das melhorias, e a construção de etapas que reformulam o processo do estado atual para um novo, além de sua essencialidade como uma ferramenta que agrega conceitos e técnicas enxutas apropriados à identificação das fontes de desperdícios no fluxo de valor, que introduz uma linguagem comum ao trato dos processos (LACERDA; XAMBRE; ALVELOS, 2016; ONOFREJOVA; JANEKOVA 2015; ROTHER; SHOOK, 2003).

Como objetivo, de acordo com o entendimento de Suarez-Barraza, Miguel-Davila e Vasquez-García (2016), o mapeamento de fluxo de valor traz a proposta de fortalecer os processos com atividades que realmente agreguem valor. Além de fornecer saídas aos processos produtivos tais como menores custos, resposta célere ao cliente e maior qualidade dos produtos (LACERDA; XAMBRE; ALVELOS, 2016; ROTHER; SHOOK, 2003).

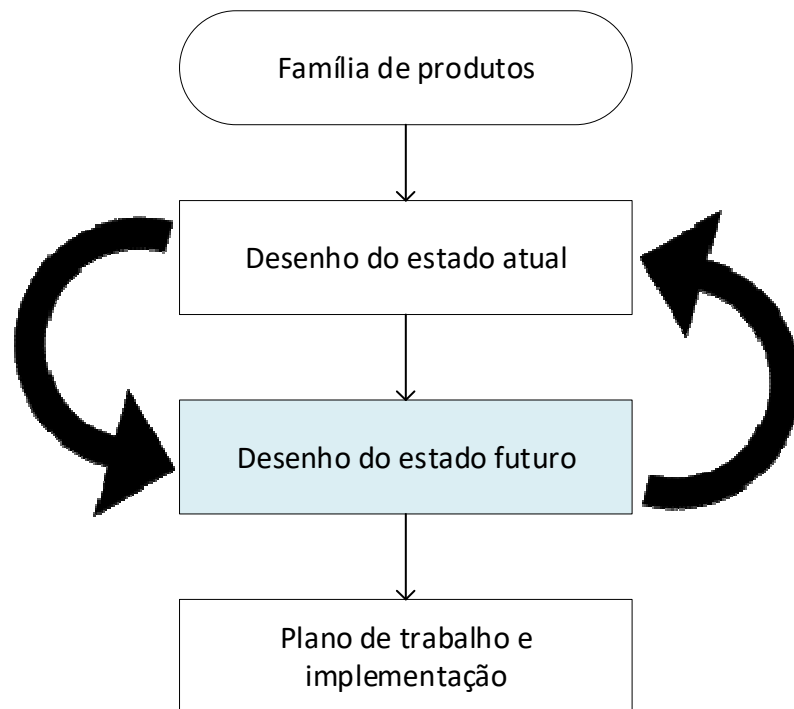
Considerando as variadas definições encontradas na literatura, destaca-se como um aspecto fundamental do Mapeamento de Fluxo de Valor, o fato de incluir no projeto usuários, fornecedores, processos, equipamentos e meios de produção, de modo a definir os tempos de trabalho e o regime adequados ao processo conforme os resultados esperados (SUAREZ-BARRAZA; MIGUEL-DAVILA; VASQUEZ-GARCÍA, 2016).

Sob a ótica de Ramaswamy et al. (2017), o Mapeamento de Fluxo de Valor prevê três características pontuais:

1. Como em fluxograma, reconhece cada fase do processo mapeado e o fluxo de clientes nele existente;
2. Mune a gestão com informações pertinentes a materiais, equipamentos e outras que auxiliem no fornecimento do serviço ou material aos compradores;
3. Também provê informações referentes ao desempenho do sistema, apresentando elementos oriundos da clientela e do próprio sistema em si.

A Figura 3 ilustra a técnica adotada pelo Mapeamento de Fluxo de valor obedecendo a quatro etapas fundamentais (CICONI; ZAMONER; MORINI, 2015; DE FALANI; ALMEIDA; GONZÁLEZ; CAMPOS; ROCHA; SILVEIRA, 2014; ROTHER; SHOOK, 2003).

Figura 3: Etapas do VSM

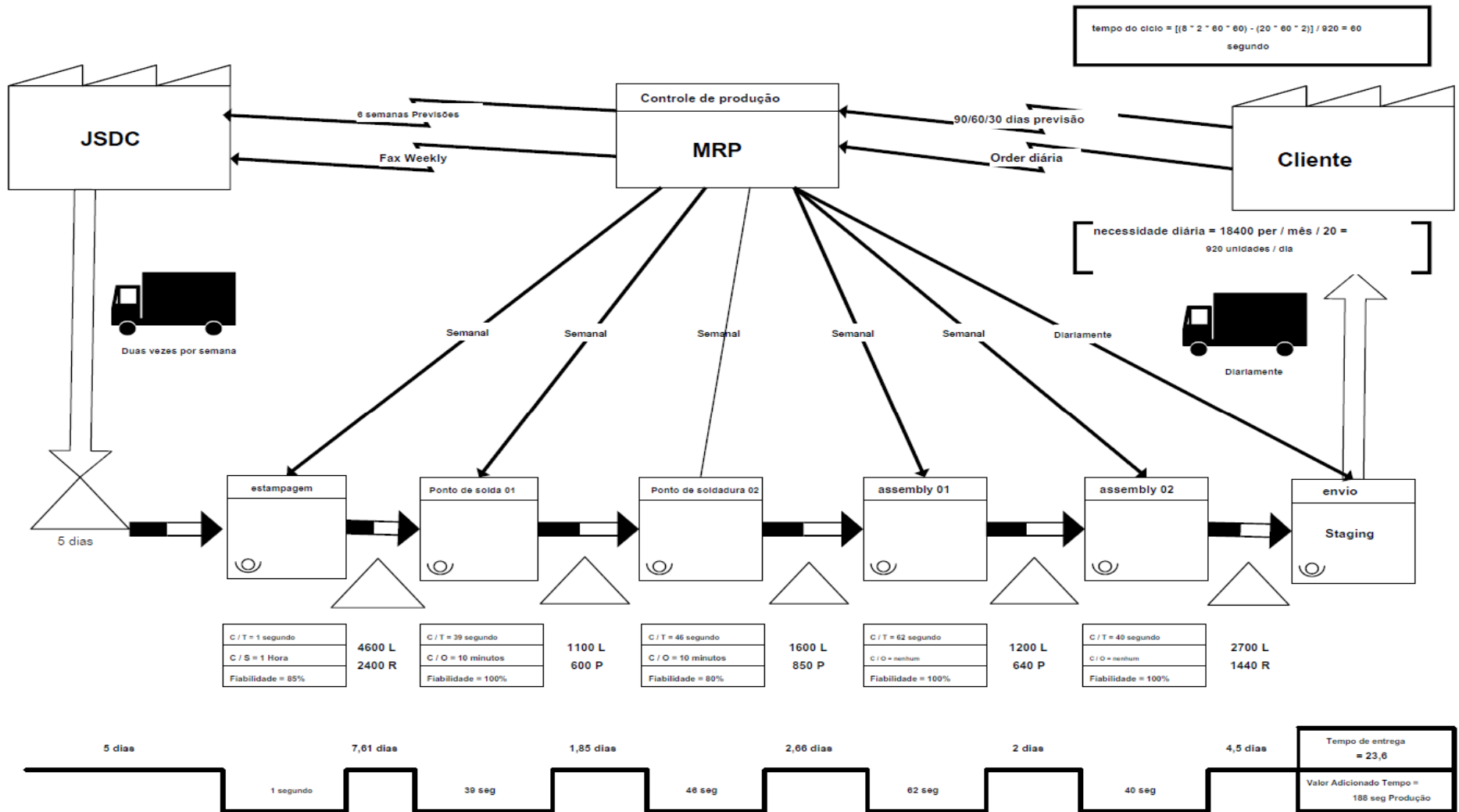


Fonte: Rother e Shook, 2003.

- A definição da família de produtos diz respeito a focalização em produtos específicos, onde uma família consiste no agrupamento de produtos que se sujeitam a processos e equipamentos similares durante os seus processos;
- A representação do estado atual envolve uma análise da situação vigente e um desenho, inicialmente feito à mão, e do desenvolvimento de símbolos durante o mapeamento que sejam do conhecimento da equipe, a fim de retratar a ideia a ser transmitida;
- Ao desenhar o mapa do estado futuro, o objetivo é evidenciar o desperdício e eliminá-lo, do mesmo modo, todos os dados necessários a adoção de melhorias já são conhecidos e devem ser implementados;
- Em posse do desenho do estado futuro, o plano prático deve ser pensado e trabalhado rapidamente pela administração das empresas, apresentando uma visão enxuta do processo inteiro e coordenando a implantação (CICCONI; ZAMONER; MORINI, 2015; DE FALANI et al., 2014; ROTHER; SHOOK, 2003).

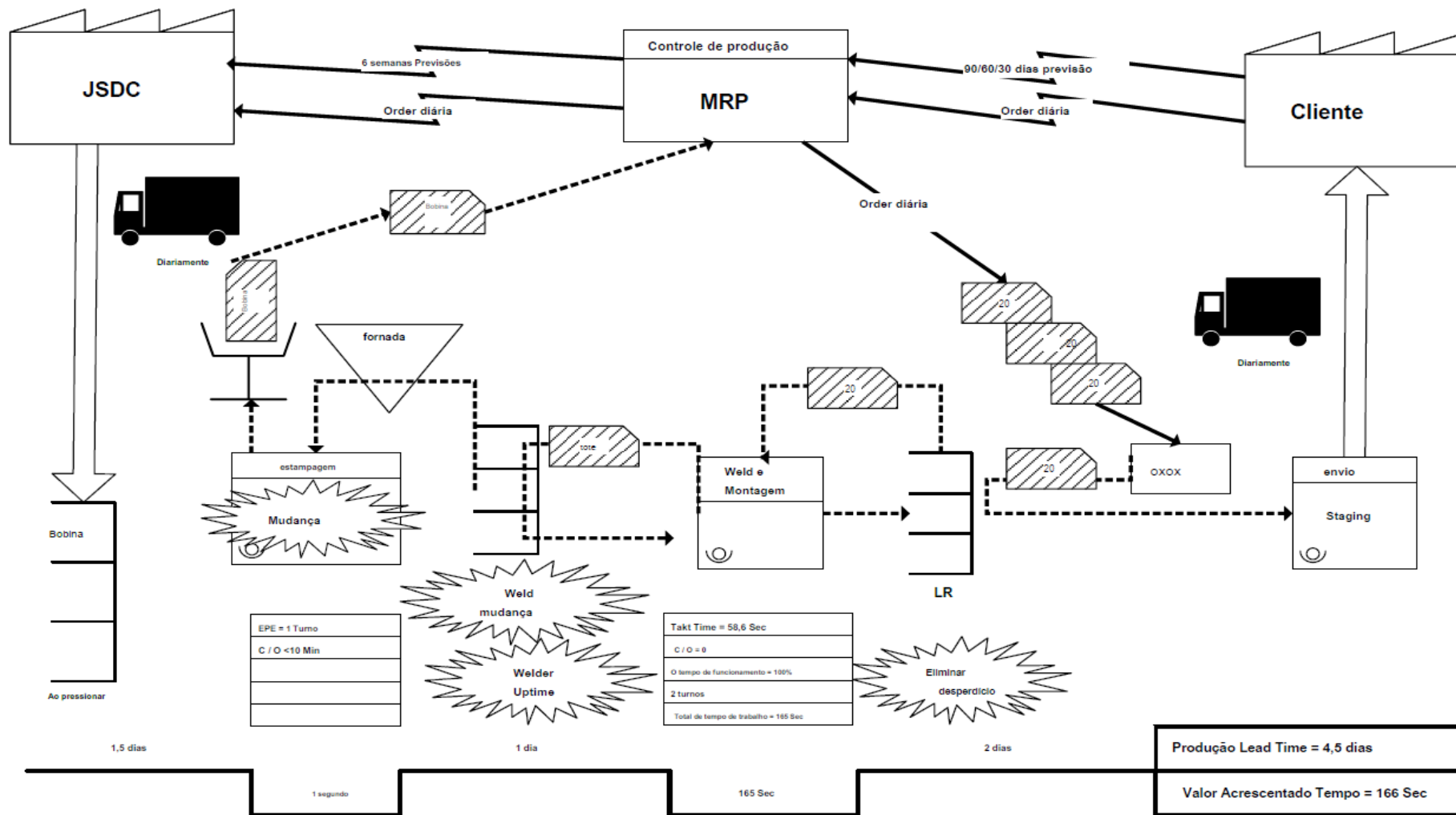
O mapeamento do estado atual e futuro do fluxo de uma linha de produção de uma companhia que fabrica vários componentes para a montagem de veículos são apresentados, a título de exemplo, nas Figuras 4 e 5.

Figura 4: Exemplo de Mapa de Fluxo de Valor Atual



Fonte: Zahraee, Hashemi, Abdi, Shahpanah e Rohani, 2014.

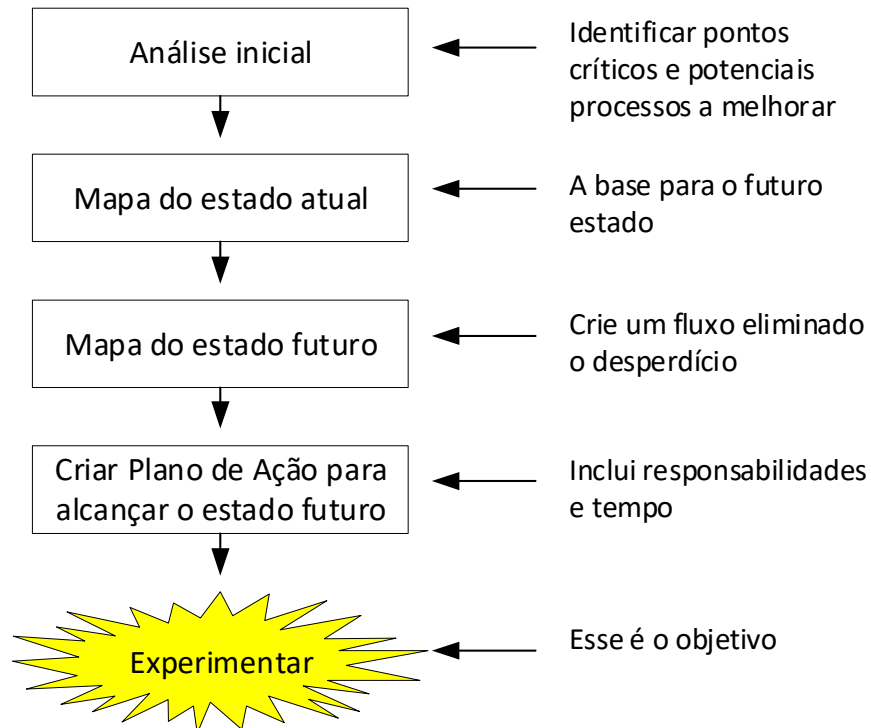
Figura 5: Exemplo de Mapa de Fluxo de Valor Futuro



Fonte: Zahraee, Hashemi, Abdi, Shahpanah e Rohani, 2014.

Da mesma forma, Tyagi et al. (2015) ratificam os processos que envolvem a aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor e identificam os pontos de transtorno, ao mesmo tempo que vislumbram outros aspectos potenciais a serem trabalhados. Essas etapas de implementação e seus respectivos objetivos são descritos na Figura 6.

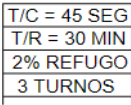
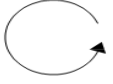



Figura 6: Fases de implementação do VSM e seus objetivos



Fonte: Adaptado de Tyagi et al., 2015.


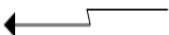
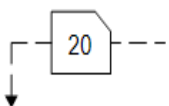
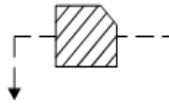


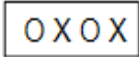

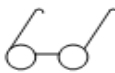
Tendo em vista o uso de símbolos para a elaboração dos mapas, os Quadros 1 e 2 apresentam alguns destes ícones utilizados no VSM representando o fluxo de materiais e de informações.

Quadro 1: Simbologia do Fluxo de Material

Símbolo	Significado	Definição
	Processo	Indica um processo de produção, uma área de fluxo contínuo.
	Fontes externas	Identifica clientes (acima, no canto direito) e fornecedores (canto superior esquerdo).
	Caixa de dados	Registra informações pertinentes a um
	Estoque	Representa lugares onde o estoque se acumula ou onde o fluxo está parando.
	Caminhão de entrega	Somados ao ícone de uma seta larga, indicam movimento de material do fornecedor.
	Movimento de material empurrado	Identifica a transferência de material de um processo para o seguinte de forma empurrada.
	Movimento de materiais acabados para o cliente	Envio do produto ao cliente.
	Supermercado	Utilizado no processo de fornecimento, o responsável pela movimentação de material do processo "cliente" retira do supermercado do fornecedor o que precisa.
	Retirada	Representa materiais retirados do supermercado.
	"Primeiro a entrar – primeiro a sair"	A quantidade de material enviada é controlada durante o processo.
	Necessidade de Kaizen	Utilizado para registrar melhorias necessárias aos processos e equipamentos.
	Estoque de segurança ou pulmão	Usado como garantia em caso de paradas de máquina ou flutuações dos pedidos dos clientes.
	Operador	Simboliza o número de operadores no processo.

Fonte: Rother e Shook, 2003.

Quadro 2: Simbologia do Fluxo de Informações

Símbolo	Significado	Definição
	Fluxo de informação manual	Fluxo de informações por papel.
	Fluxo de informação eletrônica	Utilizada quando a informação flui via troca eletrônica de dados.
	Kanban de produção	Dispara a produção de peças.
	Kanban de retirada	Instrui o movimentador de materiais a pegar e transferir peças.
	Kanban de sinalização	Alerta que o ponto de fazer o pedido foi alcançado e outro lote precisa ser produzido.
	Posto de kanban	Local de coleta do kanban.
	Nivelamento de carga	Nivela o volume de produção e mix de produtos.
	Bola para puxado sequenciado	Significa que o processo fornecedor produz uma quantidade pré-definida de uma peça,
	Programação “vá ver”	Usados quando os estoques são contados “in loco” pelos supervisores.

Fonte: Rother e Shook, 2003.

Desta feita, depreende-se dos estudos acerca do tema que o gerenciamento do fluxo de valor compreende a interação de todas as atividades que compõem o sistema, uma vez que a partir dele pode-se compreender, medir e aprimorar os fluxos existentes, sinalizando às empresas os pontos de revisão (RAMASWAMY et al., 2017).

Tortorella et al. (2015) mencionam estudos na literatura da introdução de práticas enxutas no setor da saúde, e que dentre elas, é o mapeamento do fluxo de valor o mais abordado. Destaca ainda que, comumente, o MFV é aplicado em processos específicos com foco em departamentos.

2.3 A Teoria das Restrições - TOC

Criada por Eliyahu M. Goldratt em 1984 e bastante difundida na área da Engenharia de Produção, a Teoria das Restrições é considerada uma filosofia de gestão e pressupõe que qualquer sistema gerenciável possui ao menos uma limitação ou restrição (AGUILAR-ESCOBAR; GARRIDO-VEGA, 2016; COSTAS; PONTE; DE LA FUENTE; PINO; PUCHE, 2015; ŞİMŞİT; GÜNAY; VAYVAY, 2014; ŠUKALOVÁ; CENIGA, 2015).

Goldratt (1990) enfatiza que todo sistema foi criado com um propósito, e que cada ação tomada pelas organizações causa um impacto sobre o objetivo geral, por isso, as restrições possuem um papel importante que deve ser reconhecido e avaliado.

Restrição pode ser entendida como qualquer situação que dificulte o sistema de alcançar maior grau de desempenho em relação aos seus objetivos, e impeça que a meta das organizações seja aumentada (GOLDRATT, 1990; ŠUKALOVÁ; CENIGA, 2015).

Na visão de Tsou (2013) e Okutmu, Kahjveci, Kartasova (2016), a restrição é o elemento mais fraco da relação que liga as tarefas de um sistema, limitando assim que o alvo seja atingido, e para Trojanowska e Dostatni (2017), é tudo aquilo o que interfere no ganho de mais lucro, tendo em vista que o objetivo de toda empresa é ganhar dinheiro (GOLDRATT; COX, 1997).

Bisogno, Calabrese, Ghiron, Pacifici (2017) e Bauer, Vargas, Sellitto, Souza, Vaccaro (2019), corroboram com a temática ao afirmarem que a TOC, do inglês Theory of Constraints, segue a vertente de que a maior parte dos problemas de uma empresa é decorrente de um quantitativo limitado de elementos que acabam limitando a sua capacidade.

Em linhas gerais, a Teoria das Restrições aborda um conjunto de técnicas para uma gestão eficiente das restrições de maneira a potencializar o desempenho das organizações, o que para tanto, requer uma visão sistêmica de todo o processo produtivo (BISOGNO et al., 2017; TROJANOWSKA; DOSTATNI, 2017).

A literatura mostra que a implementação da TOC consiste em cinco fases, os também chamados “5 passos de focagem” ou processo de melhoria contínua (GOLDRATT, 1990):

1. Identificar a restrição;
2. Decidir como explorar a restrição;
3. Subordinar tudo à decisão anterior;
4. Elevar a restrição;
5. Se nas etapas anteriores a restrição foi eliminada, voltar ao passo 1.

O primeiro passo consiste na identificação das restrições do sistema. Nessa fase, a empresa deve detectar o elemento que está dificultando o desempenho global e limitando sua meta, encontrando assim o elo fraco da cadeia (TROJANOWSKA; DOSTATNI, 2017; OKUTMU; KAHJVECI; KARTASOVA, 2016).

As limitações podem ser tanto internas quanto externas (advindas de fornecedores ou usuário), e que nesta etapa todos os membros da cadeia devem concentrar as atenções nelas, uma vez que o desempenho de toda a produção depende disso (OKUTMU; KAHJVECI; KARTASOVA, 2016; ŠUKALOVÁ; CENIGA, 2015). Por essa razão, Goldratt (1990) enfatiza que a identificação da limitação implica em priorizá-la conforme sua influência nos objetivos.

A segunda fase baseia-se na melhor maneira de explorar a potência máxima da restrição, trabalhando na eliminação de tudo o que envolva desperdício de tempo. O objetivo é realizar o necessário para garantir o trabalho ininterrupto da restrição, no intuito de aumentar a sua eficiência e potencializar os lucros (TROJANOWSKA; DOSTATNI, 2017; AGUILAR-ESCOBAR; GARRIDO-VEGA; GONZÁLES-ZAMORA, 2016; ŠUKALOVÁ; CENIGA, 2015).

O terceiro passo consiste em subordinar tudo à etapa anterior, ou seja, todas as outras atividades do processo são submetidas em função da capacidade máxima da restrição, e com isso, passam a trabalhar em sincronia e na cadência do gargalo (TROJANOWSKA; DOSTATNI, 2017; ŠUKALOVÁ; CENIGA, 2015).

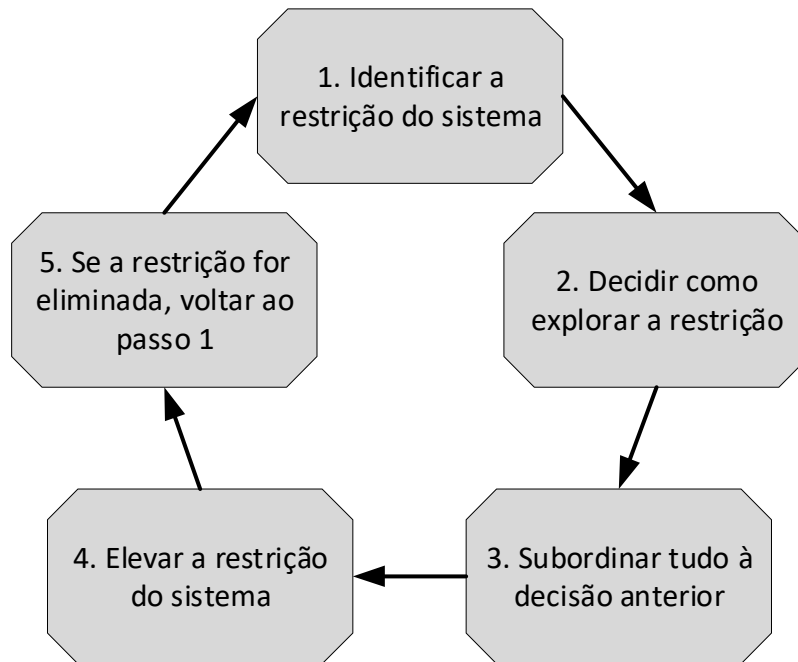
A quarta etapa é a de elevar a restrição do sistema a um nível superior, aumentando cada vez mais a sua capacidade produtiva até que outra limitação impeça, novamente, o desempenho do sistema, o que conseqüentemente chamará o quinto passo (ŠUKALOVÁ; CENIGA, 2015; GOLDRATT, 1990).

Conforme afirmam Cox III e Spencer (2002), elevar a restrição a um nível mais alto geralmente se traduz no aumento de capacidade do gargalo por meio de novas aquisições de maquinários, equipamentos ou mão-de-obra.

O quinto passo informa que se a restrição for eliminada, será necessário retornar ao passo I, pois fatalmente outro constrangimento ou restrição surgirá no processo ou fora dele (AGUILAR-ESCOBAR; GARRIDO-VEGA; GONZÁLES-ZAMORA, 2016; GOLDRATT, 1990; ŠUKALOVÁ; CENIGA, 2015).

Goldratt (1990) ressalta que uma vez rompida a restrição inicial, ela tende a deslocar-se, por isso a importância do constante aprimoramento formando um ciclo de melhoria contínua (conforme ilustrado na Figura 7), evitando assim, os casos de inércia que podem vir a transformar-se em uma nova restrição.

Figura 7: Processo de melhoria contínua



Fonte: Adaptado de Trojanowska e Dostatni, 2017.

Bisogno et al. (2017), Aguilar-Escobar, Garrido-Veja e Gonzáles-Zamora (2016) enfatizam a existência de diferentes estudos com a utilização da Teoria das Restrições, e o quanto as experiências vêm se consolidando e trazendo bons resultados, principalmente na parte gerencial.

Mesmo frente às diversas abordagens para a Teoria das Restrições, Bauer et al. (2019) salientam que a TOC é comumente aplicada na área da saúde. Sua utilização colabora com a melhoria na tomada de decisão, da qualidade dos serviços, e na identificação das causas das situações de conflito que comumente são encontradas nos sistemas de serviços das organizações hospitalares (BAUER et al., 2019; NEMATIPOUR; RAZMI; PARSANEJAD, 2014).

Considerando um hospital como uma cadeia de inúmeros fluxos e processos correlacionados, os pacientes nele existentes são preparados dentro de um sistema, tal qual os materiais em uma linha produtiva, porém, devido aos seus recursos limitados, sua produção acaba sendo cerceada devido a própria limitação desses subsídios (BISOGNO et al. 2017; SADAT; CARTER; GOLDEN, 2013).

Frente a isso, a técnica implementada pela TOC colabora na identificação dos gargalos, na melhoria das operações e na redução do tempo desses complexos sistemas hospitalares, que pode ser perfeitamente combinada com a utilização de técnicas de simulação (BISOGNO et al. 2017).

2.4 Indicadores de Produtividade

Os conceitos de produtividade vêm sendo aplicados ao longo dos anos nas organizações com o objetivo de medir, avaliar e aprimorar seus próprios desempenhos, utilizando para tanto, os chamados indicadores de produtividade (ROCHA; GONÇALVES, 2018; KING; LIMA; COSTA, 2014).

Indicadores são instrumentos de medição qualitativa ou quantitativa que evidenciam transparência e definem parâmetros para representar o estado de uma situação ou processo, sendo a base para a tomada de decisão uma vez que fornecem informações de monitoramento e avaliação aos atos de gestão (FRANCISCHINI; FRANCISCHINI, 2018; MINAME; MARTINS; LEONEL; ASSIS, 2017; BOYNARD; NOGUEIRA, 2015; MARTINS; CÂNDIDO, 2015; SOLIGO, 2012; BITTAR, 2004).

O Quadro 3 apresenta alguns dos atributos necessários a um indicador, uma vez que atribuem a ele um grau de viabilidade e praticidade.

Quadro 3: Atributos necessários para os indicadores

Atributo	Conceito
Validade	Deve ser criado e relacionado ao que se quer medir
Sensibilidade	Capacidade de identificar todos os acontecimentos relacionados ao problema
Simplicidade	Se é simples de examinar, buscar e calcular, será simples de usar
Objetividade	Devem possuir um objetivo compreensível
Baixo Custo	De forma a viabilizar seu uso rotineiro
Confiabilidade	Dados autênticos/verdadeiros
Utilidade	Os dados coletados devem ser utilizados para a tomada de decisão da gestão

Fonte: Bittar, 2001 e D. ‘innocenzo; Adami e Cunha, 2006.

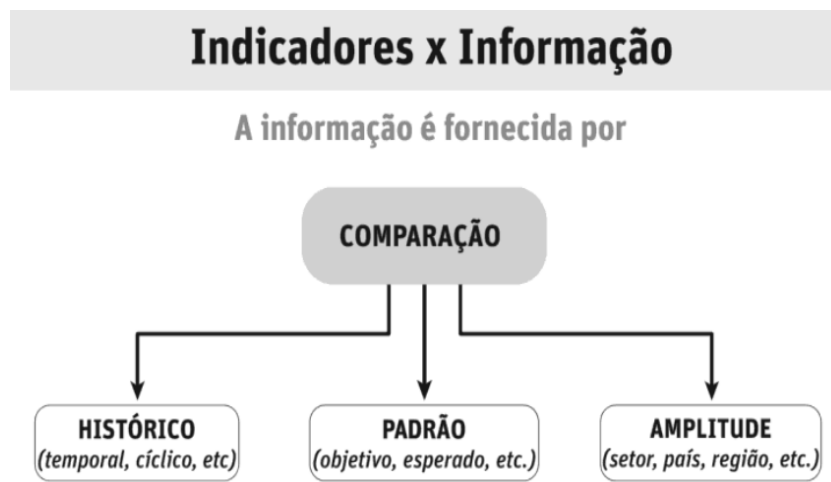
Nesse contexto, é importante mencionar que os indicadores só retornam informação sobre o desempenho de uma organização se forem comparados. Comparar metas, acontecimentos, informações, dados ou fazer um *benchmarking*⁵, é primordial para conhecer os fatos e as possíveis mudanças ocorridas nas instituições (ROCHA; GONÇALVES, 2018;

⁵ Processo de avaliação e comparação entre empresas, no qual se insere ao ambiente corporativo as melhores práticas de gestão ou se aperfeiçoam processos já existentes.

BITTAR, 2004).

Essa comparação pode ser feita por meio da utilização de “históricos” de dados de períodos passados; de um “padrão” estabelecido como objetivo, ou valores de orçamentos previamente acordados, e por fim, por “amplitude”, comparando informações de outras empresas do mesmo segmento a nível regional, nacional ou internacional (FRANCISCHINI; FRANCISCHINI, 2018; KING; LIMA; COSTA, 2014), conforme representa a Figura 8.

Figura 8: Indicadores de desempenho fornecem informação por comparação



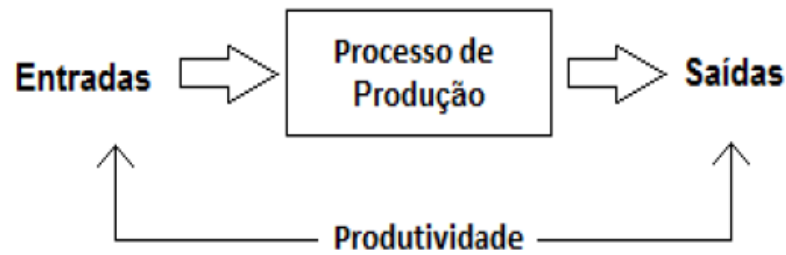
Fonte: Francischini e Francischini, 2018.

Os indicadores de produtividade estão relacionados ao desempenho dos mais diferentes processos existentes em uma organização, e sua relevância está em permitir uma avaliação acertada do esforço aplicado para se produzir itens ou serviços (ROCHA; GONÇALVES, 2018; PAULA, 2001).

Segundo o pensamento de Snyman e Smallwood (2017) corroborado por Rocha e Gonçalves (2018), para obter sucesso e se manterem “vivas” no mercado, as empresas devem não só investir em bons produtos, como também no constante aumento da produtividade que está intimamente ligado a obtenção de vantagens de custos e qualidade. Conforme os autores isso acontece, por exemplo, quando sai mais produto a partir da mesma entrada, ou quando o mesmo resultado é alcançado com menos recursos de entrada.

Entende-se por produtividade o rácio ou razão entre entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*) de um processo de produção, ou seja, é mensurada por meio da comparação do que foi gerado (produtos) com o que foi usado como insumo (recursos) durante a produção (ROCHA; GONÇALVES, 2018; MINGIONE, 2016; KING; LIMA; COSTA, 2014; JÚNIOR; LOPES, 2013). A Figura 9 expressa esse conceito.

Figura 9: Visão genérica do conceito de produtividade



Fonte: Mingione, 2016.

Indicador capaz de expressar o êxito ou insucesso das empresas, a produtividade é um medidor de desempenho muito utilizado na gestão da produção, que se traduz na relação entre o produto final de um processo e os recursos disponíveis que foram aplicados nessa produção. O termo diz respeito ao montante produzido comparado ao montante aplicado ao produzir (ROCHA; GONÇALVES, 2018; PAULA, 2001; CONTADOR, 1994).

Tanto Snyman e Smallwood (2017) quanto Francischini e Francischini (2018) destacam ainda que a melhoria da produtividade está associada em fabricar mais com o mínimo de recursos, seja mão de obra, matéria-prima ou equipamentos, sem que para tanto, se perca a qualidade do produto ou se ponha em risco a segurança dos envolvidos.

Embora seja comum a confusão entre os conceitos, convém destacar a diferença entre as definições de Produção e Produtividade. A Produção converte entradas em saídas, diz respeito a saída do produto de um processo de produção, sendo medida em unidades físicas dentro de um intervalo de tempo, como por exemplo litros/hora ou atendimentos/dia. Enquanto a Produtividade diz respeito ao desempenho das empresas, e se traduz na relação entre a saída dos produtos e a entrada de recursos (FRANCISCHINI; FRANCISCHINI, 2018; SÁ WEINE, 2006).

Conforme o entendimento de King, Lima e Costa (2014), para se obter efetividade as empresas precisam combinar indicadores do tipo econômicos e financeiros aos de produtividade, pois a lucratividade tem ligação direta com os trabalhos de melhoria de produtividade (SNYMAN; SMALLWOOD, 2017).

No âmbito da saúde, exemplos de indicadores com foco na produtividade utilizados na avaliação hospitalar são: taxa de ocupação, taxa de internações por leito, e a taxa média de permanência do paciente (BRITO; MALIK; BRITO; BULGACOV; ANDREASSI, 2016; RAMOS; MIYAKE, 2010).

A utilização de indicadores gera conhecimento ao transformar as informações

recolhidas em evidências que vão orientar positivamente as ações estratégicas das organizações hospitalares; aumentam a produtividade, e conseqüentemente, vão melhorar seu indicador de qualidade: a satisfação dos usuários (ROCHA; GONÇALVES, 2018; VIGNOCHI; GONÇALO; LEZANA, 2014).

2.4.1 Eficiência e Eficácia

A literatura revela que indicadores possibilitam avaliar a qualidade e melhorar o desempenho dos processos quanto a eficiência e eficácia, pois apresentam uma comparação entre o que é executado e os objetivos pretendidos ao longo dos anos (FRANCISCHINI; FRANCISCHINI, 2018; MARTINS, G. H; MARTINS, S. F; FERREIRA, 2016; LABBADIA; D'INNOCENZO, M; FOGLIANO; SILVA; QUEIROZ; CARMAGNANI; SALVADOR, 2011).

Daí a necessidade de os processos hospitalares estarem em constante avaliação nas vertentes da produção, eficiência e eficácia (RAMOS; MIYAKE, 2010; BITTAR, 2000).

Por isso, é fundamental esclarecer os conceitos chaves para essas avaliações. A eficácia, para Francischini e Francischini (2018), se traduz na relação entre o real e os planejados dos resultados obtidos pelo processo produtivo, já por eficiência, entende-se a relação entre a produção real e um padrão pré-estabelecido.

Ramos e Miyake (2010), por sua vez, descrevem a eficiência como o processo que converte suas entradas ou recursos para obter saídas. E a eficácia retrata como o processo atinge sua missão, ou seja, está ligado ao cumprimento dos objetivos.

Na área hospitalar, os baixos índices de eficiência em centros cirúrgicos se relacionam sobretudo: a variedade de problemas dos pacientes; às variáveis quanto ao tipo de intervenção; e aos fatores imprevisíveis que podem ocorrer ao longo das intervenções cirúrgicas (GUIMARÃES, 2018; CIMA; BROWN; HEBL; MOORE; ROGERS; KOLLENGODE; TEAMS, 2011).

Fatores ligados ao tempo das operações também são causas de ineficiência nos centros cirúrgicos como: cancelamentos, falta de planejamento cirúrgicos, falta de planejamento no preparo das salas e no tempo de limpeza. Desta feita, a melhora na eficiência das cirurgias se resulta da redução dos tempos operacionais (GUIMARÃES, 2018).

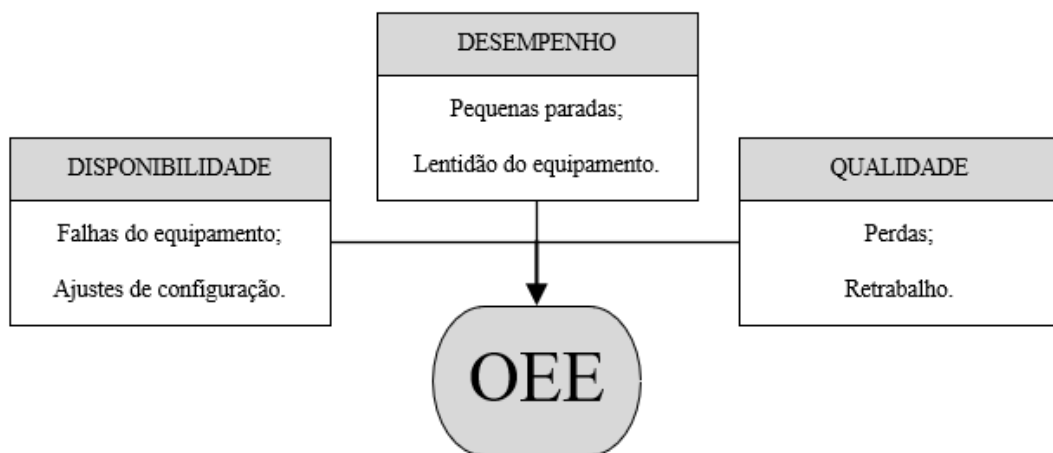
2.4.1.1 OEE (*Overall Equipment Effectiveness*)

No tocante a eficiência e eficácia de processos produtivos, destaca-se um método chamado OEE (ou Eficácia Geral do Equipamento) como um indicador global de eficiência comumente utilizado para medir e maximizar a eficácia de equipamentos individuais ou processos inteiros, baseado em 3 categorias das Seis Grandes Perdas: Taxa de Disponibilidade, Taxa de Desempenho e Taxa de Qualidade. (NISAR; KHAN; KHAN; SHEIKH, 2017; GARZA-REYES, 2015; HAPSARI; AMAR; PERDANA, 2012).

Saleem et al. (2017), descrevem o indicador Disponibilidade como aquele que leva em consideração o tempo de indisponibilidade do equipamento devido a falhas, ajustes de configuração ou paradas para setup.

O Desempenho ou Performance é aquele que considera as perdas de velocidade ocasionadas por pequenas paradas e lentidão do equipamento. Já o indicador Qualidade apresenta a relação entre peças boas produzidas e o total de peças produzidas (NISAR et. al, 2017).

Figura 10: OEE e suas perdas principais



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Como ilustra a Figura 10, o OEE foi desenvolvido, basicamente, a partir das 6 grandes perdas ligadas aos indicadores que o compõe. Assim, sua utilização auxilia no aumento da produtividade dos equipamentos à medida em que mede oportunidades de melhoria na Disponibilidade, Desempenho e na Qualidade, evidenciando as perdas causadoras de impacto (NEGRO; DO PRADO; ANTUNES NETO, 2020).

Ainda para Negro, Do Prado e Antunes Neto (2020), tal sistemática de medição expõe, por meio de cálculos, as causas das paradas de produção bem como as perdas de desempenho

e qualidade nas organizações. Por isso, é considerado um relevante indicador para identificação de falhas e auxílio à tomada de decisão.

Já no caso dos centros cirúrgicos, a literatura aborda a utilização de um indicador que mede a utilização das salas das cirurgias, tal indicador é denominado *Operating Room Effectiveness* - ORE.

2.4.1.2 ORE (*Operating Room Effectiveness*)

No tocante à saúde enxuta, o ORE se apresenta como um indicador adaptado a partir do OEE, com foco nos processos cirúrgicos e suas particularidades. Em outras palavras, este indicador busca identificar a real utilização dos equipamentos das salas de cirurgias, mensurando a eficiência destes instrumentos (SOUZA; VACCARO; LIMA, 2020).

Souza (2015) demonstrou em seu estudo que assim como se apura o OEE, o ORE pode igualmente ser encontrado a partir do produto dos 3 indicadores (Disponibilidade, Desempenho e Qualidade).

Estudos como o de Rothstein e Raval (2018) destacam que a sala de cirurgia é o centro financeiro de qualquer ambiente hospitalar, com isso, a utilização de técnicas para maximizar a eficiência destas salas traz relevantes implicações à satisfação do paciente, à redução de custos e ao desempenho da equipe médica.

2.5 Manufatura Enxuta

A abordagem *lean* teve sua origem após a Segunda Guerra Mundial em uma indústria automotiva japonesa, mais precisamente nos conceitos do Sistema de Produção da Toyota de Taiichi Ohno, que se propôs a entregar produtos de confiança a custos menores (LIKER; ROSS, 2019; BORONAT; BUDIA; BROSETA; RUIZ-CERDÁ; VIVAS-CONSUELO, 2018; LACERDA; XAMBRE; ALVELOS, 2016; BHAMU; SANGWAN, 2014; SPAGNOL; MIN; NEWBOLD, 2013).

Womack e Jones (1992), ratificado por Ferraz (2019) destacam que esse sistema é “enxuto”, pois usa menos insumos humanos e materiais comparado à produção em massa, que era o modelo de produção tradicional da época.

Característica dos países ocidentais, a produção em massa produzia em larga escala para atender a grandes demandas, enquanto isso, a indústria japonesa passava por problemas de pessoal, financeiros, e não conseguia fazer frente em termos de competição com a indústria

americana (OLIVEIRA; SOUSA; CAMPOS, 2019; DIMITRESCU; ALECUSAN; BABIS; DASCALU, 2018).

Nesse sentido, o Sistema Toyota de Produção mudou o cenário com a implementação enxuta de produção em lotes menores e de produtos variados, com isso, o *Lean Manufacturing* trouxe o foco na redução do desperdício de produção, trabalhando em função de fornecer produtos de alta qualidade no tempo certo, e com o menor custo, de maneira a aumentar a produtividade (SOUSA; CAMPOS, 2019; DIAS; REIS; OLIVEIRA; MARUYAMA, 2018; DIMITRESCU et al., 2018; OLIVEIRA; SPAGNOL; MIN; NEWBOLD, 2013).

Interessados no modelo que acabou por revolucionar as técnicas e ferramentas utilizadas na indústria de automóveis, diversos fabricantes (especialmente empresas e indústrias nos Estados Unidos) foram até o Japão conhecer e aprender os conceitos que hoje são mundialmente conhecidos como *lean* (DIMITRESCU et al., 2018; SPAGNOL; MIN; NEWBOLD, 2013; TOUSSANINT; GERARD, 2010).

Ainda conforme o entendimento de Bhamu e Sangwan (2014) e Dimitrescu et al. (2018), um significado para *lean* é o de produzir apenas o que o cliente demanda, utilizando para tal o mínimo de recursos possível, com uma fabricação de forma a minimizar o tempo de entrega, o esforço de trabalho, e o espaço de armazenamento, sem comprometer a alta qualidade.

Em essência, a filosofia da manufatura enxuta implementa diversas ferramentas e técnicas junto aos fabricantes que anseiam melhoria nos processos e competitividade no mercado, por isso, tendo por objetivo a eliminação de resíduos da produção e adotando procedimentos como a produção em pequenos lotes e troca rápida que implicam na diminuição dos custos (DIMITRESCU et al., 2018; LACERDA; XAMBRE; ALVELOS, 2016; BHAMU; SANGWAN, 2014)

O conceito objetiva ainda, maximizar valor para o cliente sendo responsivo às demandas. Nesse sentido, entende-se por valor a capacidade de ofertar serviços e produtos conforme as necessidades do cliente, no momento exato e com um preço conveniente (LACERDA; XAMBRE; ALVELOS, 2016; BHAMU; SANGWAN, 2014).

O termo “*lean*” que significa “enxuto” expressa a ideia de se fazer mais utilizando menos, baseada em um sistema onde são criadas múltiplas saídas com o menor número de entradas possível, que se traduz em vantagem competitiva aos fabricantes (LIKER; ROSS, 2019; DIMITRECU et al. 2018; HALLAM; CONTRERAS, 2018; BHAMU; SANGWAN, 2014).

Em termos qualitativos, estudos mostram que o *Lean Manufacturing* resultou em

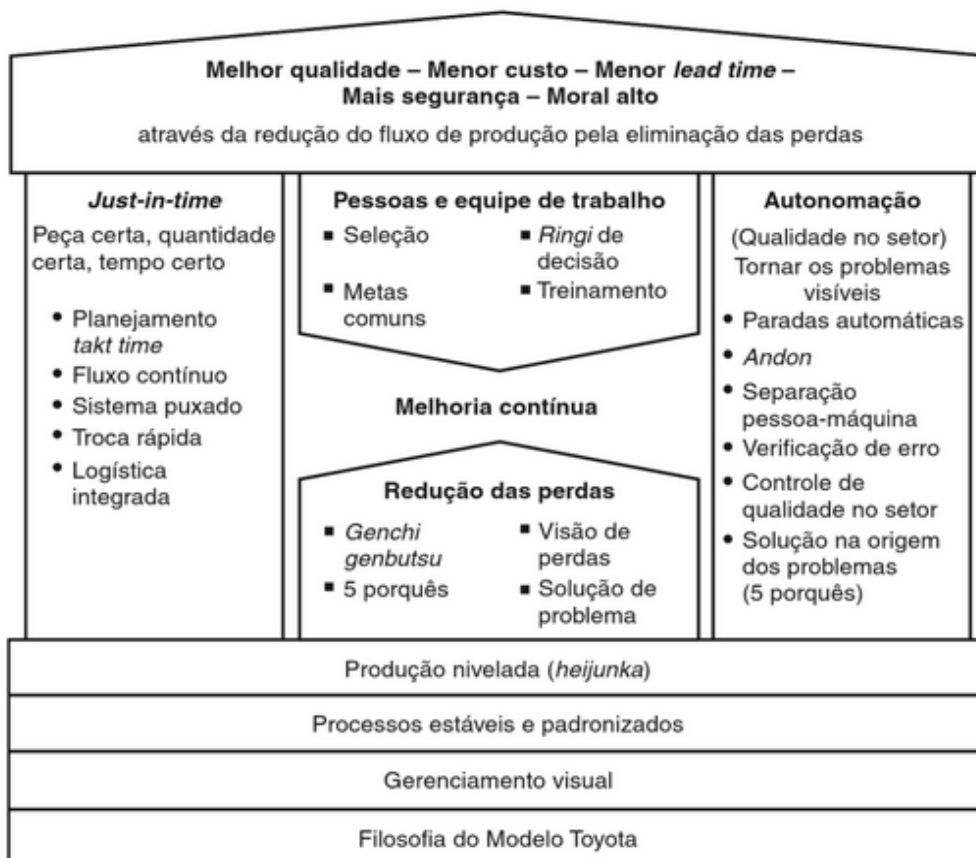
maior disposição dos funcionários, satisfação no ambiente de trabalho, comunicação efetiva e tomadas de decisão por parte da equipe, onde figura o papel dos líderes como os principais responsáveis por influenciarem e desempenharem essa cultura *lean* em sua equipe visando o alcance dos objetivos estratégicos (TORTORELLA; FETTERMANN; ANZANELLO; SAWHNEY, 2017; BHAMU; SANGWAN, 2014).

Dimitrescu et al. (2018), afirmam que os métodos e ferramentas utilizadas em *Lean Manufacturing* para melhorar a produção e remover as perdas baseiam-se em:

- Organização por meio do método 5S;
- Gestão Visual;
- Padronização da atividade de Produção;
- Melhoria Contínua;
- Trabalho em equipe.

Considerados alicerces da sistemática do Sistema Toyota de Produção, a Figura 11 apresenta os sistemas *Just-in-Time* e a Automação, também chamado de conceito Jidoka.

Figura 11: A casa do Sistema Toyota de Produção



O sistema *Just-in-Time* consiste em um método onde nada é produzido antecipadamente. O pedido do cliente é a hora certa de produzir, assim, todos os recursos essenciais ao processo são puxados quando necessário. Em outras palavras, é um sistema de produção que produz e entrega o necessário, quando necessário, apenas na quantidade necessária (PINTO; MATIAS; PIMENTEL; AZEVEDO; GOVINDAN; 2018; ZAHRAEE; HASHEMI; ABDI; SHAHPANAH; ROHANI, 2014).

O segundo pilar do Sistema Toyota de Produção é o Jidoka, que significa automação com uma combinação da autonomia humana, ou seja, combina a automação à inteligência humana, originando assim, o termo “autonomação”. Com o implemento desse método é possível capacitar os trabalhadores a interromperem os processos de produção no momento em que detectarem qualquer tipo de defeito ou problema, e assim trabalham a cultura de identificação das anormalidades e de melhoria contínua (MARODIN; FRANK; TORTORELLA; FETTERMAN, 2019; TRI; ELITA; DINA; GILANG, 2018).

Quanto aos desperdícios, conforme Ferreira, Silva, Tanaka, Zampini (2016), Lacerda, Xambre, Alvelos (2016), Zakaria, Mohamed, Ab Rahid, Rose (2017) e Oliveira, Sousa e Campos (2019), são sete os resíduos originalmente apontados por Taiichi Ohno. O Quadro 4 classifica e descreve cada um deles.

Quadro 4: Os sete desperdícios presentes nos processos produtivos das empresas

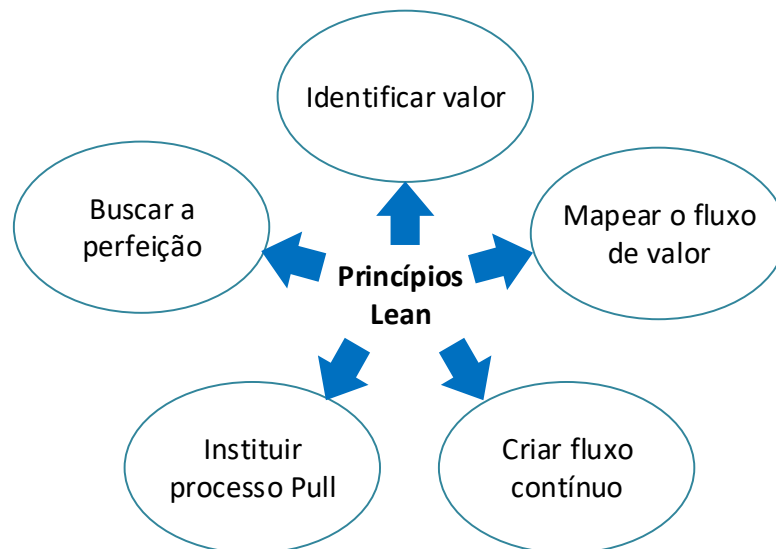
Tipo de desperdício	Descrição
Defeitos	Problemas de qualidade durante os processos que exigem retrabalhos. Estão relacionados a falta de padronização ou de sistemas de controle da produção.
Tempo de espera	Toda pausa durante o processo de produção de um produto, seja por falta de pessoas, materiais ou equipamentos, significa valor não agregado para o cliente.
Inventário	Matéria-prima esperando para ser processada. Muitas vezes o estoque de produtos ou materiais está associado a gargalos na produção.
Movimentação	O movimento desnecessário de trabalhadores, máquinas ou ferramentas retardam a execução e não agregam valor ao produto.
Processamento	Toda operação ou etapa de um processo que não contribua para gerar valor ao produto é considerada um desperdício de produção.
Excesso de Produção	Produzir mais do que a demanda do momento acarreta no uso desnecessário dos recursos sem um retorno financeiro, além de gerar muito estoque.
Transporte	Um produto ou material transportado de um lado para o outro dentro da fábrica não está sendo processado, por isso, não agrega valor ao cliente. Além dos custos do próprio equipamento de transporte e manutenções.

Fonte: Adaptado de Zakaria et al., 2017.

Para Meier e Liker (2005), Lacerda, Xambre, Alvelos (2016) e Oliveira, Sousa e Campos (2019), um oitavo desperdício deve ser acrescentado: o desperdício com o não uso do potencial dos funcionários. Os autores defendem que não aproveitar o potencial das pessoas leva a perdas nos resultados, já que tomando por base a filosofia *lean*, a inteligência humana ou potencial “talento” contribui sobremaneira para se atingir efeitos positivos nos processos.

Nesse aspecto, a literatura revela que tais desperdícios podem ser eliminados aplicando uma combinação de princípios básicos da implementação enxuta como: especificação (identificação) de valor, identificação do fluxo de valor, evitar descontinuação do valor do fluxo, deixar o cliente puxar o serviço e perseguir a perfeição sempre, mas sem deixar de lado a gestão de compromisso e o respeito pelas pessoas (BORONAT et al., 2018; D’ANDREAMATTEO; IANNI; LEGA; FERREIRA et al., 2016; RAUCH; DAMIAN; HOLZNER; MATT, 2016; SARGIACOMO, 2015; SPAGNOL; MIN; NEWBOLD, 2013). A Figura 12 apresenta estes importantes princípios.

Figura 12: Princípios básicos do sistema Lean



Fonte: Elaborado a partir de D’Andreamatteo et al., 2015.

Um fato é que os princípios *lean* não são exclusivos da indústria de automóveis, e vêm sendo aplicados com sucesso nas operações dos mais diversos setores, a exemplo das indústrias, cadeias de fornecimento, setores da educação, na administração, manutenção, desenvolvimento de produtos e também nos hospitais (DIAS et al., 2018; FERREIRA et al., 2016; RAUCH; et al., 2016; MEYBODI, 2013).

Em sistemas da área de saúde, o produto esperado pelos pacientes é a cura de seus males, o que se traduz no valor dos serviços de saúde (SPAGNOL; MIN; NEWBOLD, 2013).

Como consequência dos benefícios *lean* aos setores de saúde, alguns estudos relatam que projetos enxutos nesta área estão se intensificando devido a necessidade de implementação de técnicas seguras e de qualidade aos pacientes, como o chamado *Lean Healthcare* (COSTA; FILHO; RENTES; BERTANI; MARDEGAN, 2017; FERREIRA et al., 2016).

2.6 *Lean Healthcare*

O setor da saúde, por sua complexidade, é constantemente confrontado com problemas relacionados a custos elevados. Pensando nisso, o gerenciamento *lean* encontrou meios de trabalhar nesta importante área focando na eficiência e satisfação do paciente (HALLAM; CONTRERAS, 2018; RAUCH et al., 2016).

O *Lean Healthcare* se destaca como uma filosofia de gestão que adiciona uma cultura aos hospitais com base no aumento da satisfação de pacientes e demais envolvidos com o implemento de aperfeiçoamentos contínuos, nos quais, os funcionários também colaboram identificando e eliminando aquilo que não agrega valor (COSTA; GODINHO FILHO, 2016; DOĞAN; UNUTULMAZ, 2016).

A literatura mostra que diversas pesquisas vêm abordando a filosofia *lean* nos setores de saúde desde o início dos anos 2000, uma vez que processos administrativos são a base para se implementar técnicas enxutas, logo, são igualmente aplicáveis aos cuidados com a saúde (DIAS et al., 2018; HALLAM; CONTRERAS, 2018; COSTA et al., 2017; D'ANDREAMATTEO et al., 2015).

Com a aplicação do *Lean Healthcare*, os principais objetivos são a melhora da assistência e segurança ao paciente, redução da permanência do paciente nas dependências hospitalares, redução do tempo que o paciente espera, além da redução de estoque (HALLAM; CONTRERAS, 2018; RAUCH et al., 2016).

Considerando os cinco princípios *lean* implementados na eliminação de resíduos elencados anteriormente, ao adaptá-los ao contexto da área da saúde, infere-se que (HALLAM; CONTRERAS, 2018; NARAYANAMURTHY; GURUMURTHY, 2018):

1. Especificar e identificar valor: refere-se a determinar valor a partir dos desejos e necessidades do paciente, fornecendo o diagnóstico adequado;
2. Identificação do fluxo de valor: com isso, o que agrega valor ou não no fornecimento que envolve cuidados à saúde deve ser reconhecido, assim, esse princípio auxilia reduzindo ou mesmo eliminado o que não tem valor agregado;
3. Criar fluxo contínuo: está ligada a eficiência na área hospitalar, onde toda etapa

- deve agregar valor ao paciente durante o processo. Todos os resíduos que impedem o fluxo estabelecido são eliminados, como no caso das filas de espera;
4. Deixar o cliente puxar o serviço ou instituir o sistema “*pull*”: agrega valor somente quando “puxado” ou solicitado pelo cliente;
 5. Procurar a perfeição sempre: processos de melhoria contínua são realizados como avaliações das metas, do atendimento em tempo hábil, etc.

O Quadro 5 apresenta os sete desperdícios propostos por Ohno (1988) adaptados ao *Lean Healthcare* (HALLAM; CONTRERAS, 2018; COSTA; GODINHO FILHO, 2016).

Quadro 5: Os sete desperdícios adaptados ao Lean Healthcare

Tipo de desperdício	Adaptado ao <i>Lean Healthcare</i>
Defeitos	Erros médicos.
Tempo de espera	A espera dos enfermos por atendimentos profissionais, prescrição médica, ou resultados de exames.
Inventário	Estoque excessivo de medicamentos.
Movimentação	Movimentos desnecessários de pessoas que procuram por informações ou documentos.
Processamento	Processamento excessivo com Formulários desnecessários.
Excesso de Produção	Realizar investigações médicas desnecessárias.
Transporte	De pacientes, amostras ou materiais hospitalares.

Fonte: Elaborado a partir de Hallam e Contreras, 2018.

Do mesmo modo, no setor de saúde o oitavo desperdício também é mencionado na literatura ao informar que no *Lean Healthcare* existe falha no fator “talento humano” quando não há treinamentos médicos aos agentes da saúde que poderiam auxiliar nos diagnósticos (COSTA; GODINHO FILHO, 2016).

As melhores práticas advindas do *Lean Healthcare* podem favorecer a melhora dos processos de saúde, uma vez que o método foca no paciente, na eliminação do desperdício, na identificação de gargalos, redução de custos e melhoria contínua. Porém, considerando o aspecto de que os hospitais são difíceis de gerir, e enfrentam constantemente pressões e desafios externos, o acúmulo de pacientes que procuram por cuidados obriga que toda a equipe da organização se envolva e adote um plano conjunto de trabalho (DIAS et al., 2018; COSTA; GODINHO FILHO, 2016; HUSSAIN et al., 2015).

3 METODOLOGIA

Neste capítulo são expostos os procedimentos metodológicos que conduziram ao desenvolvimento da pesquisa que se propôs a apresentar um modelo de melhoria da produtividade do centro cirúrgico do HUGV.

De forma a elencar as técnicas utilizadas, serão apresentadas as seguintes seções: natureza da pesquisa, objetivos da pesquisa, abordagem da pesquisa, procedimentos da pesquisa, método para a coleta de dados, análise dos resultados e operacionalização da pesquisa.

3.1 Natureza da Pesquisa

Sob o ponto de vista da sua natureza, a pesquisa é classificada como aplicada uma vez que teve foco prático em atingir resultados específicos em uma instituição hospitalar.

Ressalta-se que a pesquisa de natureza aplicada é a mais comum nos cursos de engenharia de produção, uma vez que a gestão das operações é considerada um dos campos de aplicação desta engenharia, e carrega uma natureza aplicada por buscar solução aos problemas reais das organizações ao desenvolver processos ou produtos novos ao mercado (APPOLINÁRIO, 2006; SLACK; LEWIS; BATES, 2004).

Esse tipo de pesquisa tem por finalidade produzir conhecimentos a serem aplicados na prática de modo a solucionar problemas imediatos e particulares (COOPER; SCHINDLER, 2016; PRODANOV; FREITAS, 2013; GRAY, 2012).

Nesta linha, Gray (2012) descreve que o objetivo da pesquisa aplicada é melhorar a compreensão de problemas relacionados a situações específicas da organização, contribuindo assim, para se propor soluções aos impasses institucionais. Enquanto Chizzotti (2018) a conceitua como uma pesquisa que tende a utilizar os conhecimentos e dados teóricos verificados de forma imediata e prática.

Flick (2012), por sua vez, esclarece que muitas das questões da pesquisa se concentram nas práticas, e por isso, os resultados encontrados a partir da pesquisa aplicada devem ser relevantes para o campo de ação e para o deslinde de situações problema ocorridas na prática.

Posto isto, a avaliação da produtividade do centro cirúrgico de um hospital-escola pôde auxiliar a instituição estudada a melhorar os seus processos internos, assim como a aprimorar os seus resultados.

3.2 Objetivos da Pesquisa

No tocante aos seus objetivos, a pesquisa teve caráter exploratório e descritivo. A pesquisa exploratória assume o formato de pesquisa bibliográfica uma vez que objetiva proporcionar um conjunto de informações acerca do assunto a ser investigado, principalmente, quando não se sabe muito a respeito. Assim, um estudo exploratório facilita a definição e escopo da temática estudada envolvendo: levantamento bibliográfico; entrevistas com sujeitos que vivenciaram o problema, e o exame de casos que estimulem o entendimento da situação (PRODANOV; FREITAS, 2013; GRAY, 2012).

Pesquisas de caráter exploratório são realizadas com vistas a levantar informações a respeito de dado objeto, determinado os seus limites e mapeando os seus atos (SEVERINO, 2017).

Considerando o método descritivo empregado na pesquisa, sob a ótica de Cooper e Schindler (2016), uma pesquisa que se propõe a descobrir “*o quê, quem, onde, quando* ou *quanto*” caracteriza-se como um estudo tipo descritivo. Em outras palavras, é aquela que se limita a descrever os acontecimentos (CHIZZOTTI, 2018).

A pesquisa descritiva é usada para se agrupar informações e materiais provenientes de fontes diversas, onde a partir disso, o observador aborda o assunto de maneira mais simplificada considerando o que ouviu. Tem por objetivo fazer o esboço de uma situação ou de um caso, de modo a apresentar como as coisas se relacionam no processo (PRODANOV; FREITAS, 2013; GRAY, 2012).

3.3 Abordagem da Pesquisa

Quanto à abordagem, a pesquisa adotou métodos de dados mistos, ou seja, qualitativos e quantitativos.

A pesquisa quantitativa é aquela que se apoia em cálculos para medir os resultados, interpretando as informações e opiniões em forma de números para então relacioná-las e investigá-las (CHIZZOTTI, 2018; PRODANOV; FREITAS, 2013).

No método quantitativo, a partir dos dados mensuráveis busca-se examinar a regularidade de ocorrência com o intuito de medir a autenticidade (ou falta dela) daquilo que se está observando (FONSECA, 2012).

Nesse sentido, a pesquisa é classificada como quantitativa por aplicar ferramentas que buscaram mensurar e determinar dados numéricos de produção do centro cirúrgico, por meio

de indicadores de produtividade.

A pesquisa qualitativa, por sua vez, volta-se para a análise de casos reais e leva em consideração as expressões e atividades dos indivíduos inseridas nesse contexto. Tal pesquisa tem por objetivo estudar e interpretar o ambiente examinado de forma a obter esclarecimentos adicionais (PÁDUA, 2019; PRODANOV; FREITAS, 2013; FLICK, 2008).

Na percepção de Chizzotti (2018) a pesquisa qualitativa é aquela em que com a observação se extraem informações contidas em comportamentos ou práticas. Basicamente, acontece no meio natural pesquisado e envolve a coleta dos dados.

Assim, a pesquisa qualitativa se deu pela utilização de observação e da análise documental, como também pela comunicação direta com os pesquisados através das entrevistas, cujas ocorrências e manifestações durante a realização dos trabalhos foram extraídas em forma de dados.

Yin (2015) descreve que as abordagens qualitativas e quantitativas se complementam, e Chizzotti (2018) corrobora desse pensamento ao afirmar que as pesquisas quantitativas e qualitativas devem se completar, respectivamente, para proporcionar a melhor compreensão de um fenômeno.

Nesse contexto, uma pesquisa baseada na abordagem qualitativa-quantitativa utiliza dados mistos visando promover maior entendimento de um problema de pesquisa. Com os métodos mistos, o pesquisador baseia a investigação na hipótese de que a coleta de variados tipos de dados oferece uma percepção mais abrangente do que se utilizasse apenas dados qualitativos ou quantitativos (CRESWELL; CRESWELL, 2017; CRESWELL; CLARK, 2015).

3.4 Procedimentos da Pesquisa

Considerando a abordagem qualitativa-quantitativa da pesquisa, os procedimentos metodológicos utilizados para atingir os objetivos pretendidos foram: o Estudo de Caso, a Pesquisa Participante e a Pesquisa-Ação.

3.4.1 Estudo de Caso

O estudo de caso investiga um evento atual em seu ambiente natural, onde é proporcionada ao observador a possibilidade de enxergar os fenômenos de maneira real e extensiva para então descrevê-los ou explicá-los. Nessa pesquisa a coleta e análise das

informações ocorrem semelhantemente às pesquisas de campo (SEVERINO, 2017; YIN, 2015).

Essa metodologia de pesquisa foca na análise de um caso específico, tratando-o de maneira investigativa, e tem por finalidade aprofundar o estudo de determinada unidade, extraindo dados pertinentes ao assunto pesquisado por meio de coleta de conhecimentos e informações em materiais físicos, ou mesmo diretamente com os indivíduos (COOPER; SCHINDLER, 2016; PRODANOV; FREITAS, 2013).

Assim, a pesquisa ocorreu no âmbito do Centro Cirúrgico do Hospital Universitário Getúlio Vargas (*Locus* da pesquisa), vinculado à Universidade Federal do Amazonas – UFAM e administrado pela Rede Hospitalar da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH).

3.4.2 Pesquisa Participante

Quanto à pesquisa participante, Severino (2017) esclarece que se traduz naquela em que o pesquisador compartilha a experiência dos indivíduos pesquisados, interagindo com eles durante a observação dos acontecimentos, e com isso, registra a vivência e as manifestações presenciadas de forma descritiva, a partir do que contempla e analisa.

Prodanov e Freitas (2013) complementam essa ideia ao pontuar que tal observação ocorre a partir da participação efetiva do pesquisador entre os indivíduos atuantes em determinada situação, assumindo assim, uma parcela no papel de integrante do grupo.

Convém destacar que nem sempre as informações estão “visíveis” ao pesquisador, o que dificulta a acessibilidade de determinadas questões na prática. Daí a importância da interação entre as pessoas atuantes no campo da pesquisa, que geram conversas, indagações e demais informações a partir da concepção dos observados (FLICK, 2012). Por isso, houve interação direta com a chefe do centro cirúrgico e alguns técnicos de enfermagem e enfermeiros durante a pesquisa.

3.4.3 Pesquisa-Ação

Já o método da pesquisa-ação é aquele realizado de forma colaborativa e ativa, entre o observador e os observados, usados para lidar com questões difíceis e práticas que norteiam assuntos os quais não se tem muito entendimento (COOPER; SCHINDLER, 2016; PRODANOV; FREITAS, 2013).

A pesquisa-ação não se resume a pesquisa e levantamento de dados, o pesquisador

além de entender os fatos estudados e realizar um diagnóstico da situação, se propõe a modificá-la de modo a aprimorar as práticas desenvolvidas naquele ambiente. Em outras palavras, trata-se de um processo de contribuição aos trabalhos que produzem mudanças (GRAY, 2012; PRODANOV; FREITAS, 2013; SEVERINO, 2017).

Prodanov e Freitas (2013) destacam ainda a similaridade entre a pesquisa dos tipos participante e pesquisa-ação, principalmente no tocante a atuação de maneira ativa por parte do investigador, como também na avaliação, acompanhamento e monitoramento das ações buscando soluções frente aos problemas identificados.

Sendo assim, o procedimento adotado foi observar as especificidades dos processos do centro cirúrgico na intenção de colaborar, por meio da pesquisa, com a chefia do setor.

3.5 Procedimentos para coleta de dados

A etapa da coleta de dados objetivou conseguir informações sobre o caso em específico, cujas respostas trouxeram ao pesquisador as informações essenciais ao avanço do estudo (FONSECA, 2012). Assim, a coleta dos dados iniciou em setembro de 2020 e teve duração de 4 meses, onde foram utilizadas três técnicas: a Pesquisa Documental, as Entrevistas do tipo Não-estruturadas e a Elaboração do VSM.

3.5.1 Pesquisa Documental

A abrangência da pesquisa documental levou em consideração documentos do período de janeiro a dezembro do ano de 2019. O ano de 2020, por ser atípico, não foi objeto de estudo, pois, conforme relatos dos colaboradores, a pandemia inviabilizou drasticamente a realização de cirurgias.

Neste contexto, a pesquisa documental levantou dados relativos a históricos operacionais e de produtividade em documentos como livros de registros, relatórios, manuais e POP's (Procedimentos Operacionais Padrão), que apresentavam particularidades da atuação prática do centro cirúrgico.

Na pesquisa documental são encontrados relevantes fontes de informação sobre a vida das empresas. São levantados materiais provenientes dos arquivos das instituições tais como relatórios, registros ou planilhas com eventos passados ou atuais, sendo considerados os mais importantes documentos históricos em qualquer organização (GIL, 2002).

Prodanov e Freitas (2013) destacam que qualquer documento pode ser usado como

fonte de informação, e que ao passar pela investigação do pesquisador, abrangem processos como:

- 1) A observação: para considerar os dados dos documentos;
- 2) A leitura: para interpretar o valor do documento para a pesquisa;
- 3) A reflexão: acerca da relevância do conteúdo do documento;
- 4) A crítica: formar opinião sobre o valor do material a ser usado na pesquisa.

3.5.2 Entrevistas do tipo Não-estruturadas

No segundo momento, foram realizadas entrevistas do tipo não estruturadas com as pessoas que atuam nesta unidade do hospital com o objetivo de colher o máximo de informações possível.

Durante a realização das entrevistas, a maior parte das informações foram obtidas com a chefe do centro cirúrgico. Enfermeiros e técnicos colaboraram em momentos distintos, (em um total de três entrevistas adicionais), ratificando e complementando as informações anteriormente dadas. Salienta-se que tais entrevistas complementares foram realizadas unicamente para esgotar possíveis lacunas no entendimento do processo do setor.

O uso da entrevista se caracteriza pela comunicação entre o pesquisador e o pesquisado, neste caso, o informante, a fim de que questões objetos da pesquisa sejam esclarecidas (CHIZZOTTI, 2018).

Na entrevista não-estruturada não existe um padrão ou roteiro pré-estabelecido. Assim, a condução das perguntas fica a critério do entrevistador (PRODANOV; FREITAS, 2013). Com o uso de entrevistas não estruturadas o pesquisador pôde reformular suas perguntas a partir das respostas dos respondentes ou direcioná-las para melhor responder às questões tratadas na pesquisa (GRAY, 2012).

3.5.3 Elaboração do VSM

Na terceira fase, considerando as informações já coletadas com a equipe, foi produzido um VSM (ou Mapa de Fluxo de Valor) ilustrando o estado atual da produção no centro cirúrgico no intuito de melhor visualizar o processo e propor melhorias.

O VSM mapeia a linha produtiva, simplifica o entendimento dos sistemas, e possibilita que os gestores visualizem e ajustem os seus processos (ZAHROTUN; TAUFIQ, 2018; TYAGI et al., 2015; ROTHER, SHOOK, 2003).

3.6 Análise dos Resultados

Gil (2008) esclarece que a parte da análise dos dados abrange uma gama de procedimentos como interpretação das respostas, tabulação dos dados e mensuração de valores estatísticos, para elucidar os fatos e construir uma ligação entre os resultados obtidos e outros estudos já conhecidos

A primeira análise foi do resultado do levantamento documental. Tendo essa base, as informações sobre as principais atividades e fluxos do centro cirúrgico subsidiaram a elaboração de quadros, tabelas e fluxogramas dos procedimentos operacionais. Os fluxos foram criados com a utilização do software Microsoft Visio.

Já as informações obtidas nas entrevistas não-estruturadas foram tabuladas em aplicativos de processamento de texto, como a Microsoft Office Word, e auxiliaram na construção do Mapa de Fluxo de Valor. Para a representação visual e criação do estado atual, também foi utilizado o Microsoft Visio.

Como última etapa, para análise do desempenho do centro cirúrgico, considerando a avaliação de indicadores e produtividade, foi utilizado a metodologia ORE. Como dito anteriormente, o ORE utiliza a base metodológica do OEE e busca identificar a utilização real dos equipamentos das salas de cirurgias, mensurando a eficiência destes instrumentos.

Assim, considerando dados atuais do setor, foram elaboradas planilhas de cálculo para identificar quanto dos recursos disponíveis estão sendo utilizados, qual o desempenho do centro cirúrgico frente ao seu planejamento, e qual a qualidade dos serviços, neste caso, a qualidade das cirurgias realizadas.

3.7 Operacionalização da Pesquisa

Como o objetivo geral desta pesquisa foi propor um modelo de melhoria de gestão da produtividade do centro cirúrgico, os procedimentos que subsidiaram a proposta foram, inicialmente:

- Mapeamento do fluxo de valor utilizando o método VSM, levando em consideração a observação/participação do pesquisador, todo histórico documental e as entrevistas para elaboração do estado atual;
- Análise dos indicadores de produtividade existentes nos livros e relatórios da instituição, de modo a conhecer sua realidade produtiva;

- Identificação das restrições dos processos.

Após, e considerando as informações coletadas nas etapas acima, tornou-se possível avaliar a produtividade do centro cirúrgico do Hospital Universitário Getúlio Vargas. O Quadro 6 ilustra resumidamente todos os procedimentos metodológicos aplicados na pesquisa.

Quadro 6: Procedimentos metodológicos

Natureza da Pesquisa	Aplicada
Objetivos da Pesquisa	Exploratória e Descritiva
Abordagem da Pesquisa	Qualitativa-Quantitativa
Procedimentos da Pesquisa	Estudo de Caso Pesquisa Participante Pesquisa-Ação
Métodos para coleta de Dados	Documental Entrevistas não-estruturadas VSM
Análise dos Resultados	<p>Análise dos documentos coletados Dados Tabulados em quadros (Word), tabelas (Excel e fluxogramas (Visio)</p> <p>Entrevistas não-estruturadas Dados Tabulados em Word e Excel que subsidiaram a elaboração do VSM</p> <p>OEE para otimização com o VSM Futuro Proposta de melhoria nos processos</p> <p>Mensurar produtividade atual Identificação dos dados passíveis de mensuração</p>
Operacionalização da Pesquisa	<p>Mapear o fluxo de valor do centro cirúrgico Método VSM</p> <p>Analisar os indicadores de produtividade Apuração do tempo das operações do centro cirúrgico</p> <p>Identificar as restrições Análise das limitações</p> <p>Avaliar a produtividade Método baseado no OEE</p>

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Caracterização do local de estudo

Inicialmente, aqui são apresentadas as características do local onde a pesquisa foi desenvolvida: o Hospital Universitário Getúlio Vargas (HUGV), localizado na zona centro sul de Manaus.

Figura 13: Hospital Universitário Getúlio Vargas



Fonte: Divulgação/UFAM.

Criado pelo Governo do Estado do Amazonas, o Hospital Getúlio Vargas (HGV) inaugurou suas atividades em Manaus em 1965. Posteriormente doado à UFAM em sua integralidade (hospital e patrimônio), em 1983 o HGV passou a ser Hospital Universitário Getúlio Vargas (HUGV).

Hoje, considerado um hospital de pequeno porte, o HUGV é administrado pela Rede EBSEERH, possui novas instalações e conta com 159 leitos (entre clínicos, cirúrgicos e de UTI) que ofertam assistência hospitalar à população local. A instituição é voltada ainda ao desenvolvimento de atividades de ensino e pesquisa no âmbito multiprofissional.

Por meio do HUGV e da faculdade de medicina dá-se a proposta de formação de recursos humanos voltados à saúde distribuídos em segmentos como: Clínica Médica, Ortopedia e Traumatologia, Nefrologia, Cardiologia, Anestesiologia, Cirurgia Cardiovascular,

Cirurgia Geral, entre outros.

Neste sentido, o foco da pesquisa é o Centro Cirúrgico desta instituição. Considerando que a estrutura básica do HUGV se divide em Gerências, Divisões, Setores e Unidades, a unidade do Centro Cirúrgico pertence à estrutura organizacional da Gerência de Atenção à Saúde do hospital.

Como unidade subordinada ao Setor de Apoio Terapêutico, o Centro Cirúrgico atende a cirurgias eletivas e aos pacientes do próprio HUGV que se encontram em estado de emergência, sendo composto por 11 salas, das quais 10 são salas cirúrgicas de procedimentos semanais e 1 de hemodinâmica.

Figura 14: Entrada principal do Centro Cirúrgico do HUGV



Fonte: Divulgação/UFAM.

Internamente, as salas estão dispostas da seguinte forma: Na ala norte, lado a lado estão as salas cirúrgicas 01 e 02 consideradas de alta complexidade, já do lado oposto, estão as salas 03, 04 e 05. Na ala sul, estão as salas 06 e 10 (esta última de alta complexidade), entre elas, está a sala de hemodinâmica (sala 07), e em frente destas encontram-se as salas 08, 09 e 11. A Sala de Recuperação Anestésica (RPA) encontra-se bem no centro (entre a ala norte e sul), em frente da Secretaria do centro cirúrgico, conforme apresentado na Figura 15.

Figura 15: Layout do centro cirúrgico estudado



Fonte: Setor de Infraestrutura Física do HUGV.

Com a utilização das 10 salas de cirurgia o setor consegue realizar, aproximadamente, 5.000 procedimentos cirúrgicos por ano.

Figura 16: Uma das salas cirúrgicas do HUGV



Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Como apresentado no Layout (Figura 15), o bloco cirúrgico conta ainda com uma sala de Hemodinâmica, hoje desativada, mas que não estará ligada ao centro cirúrgico. A Sala de RPA possui 14 leitos para atendimento no pós-operatório. A Figura 17 ilustra o interior desta sala.

Figura 17: Sala de Pós-Operatório



Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

Quanto à equipe de trabalho, o setor conta com o envolvimento de 8 enfermeiros, 33 técnicos de enfermagem, 83 médicos cirurgiões e 14 médicos anesthesiologists. Dentre os anesthesiologists, as escalas subdividem-se entre funcionários da Universidade Federal do Amazonas, da EBSEH e de uma cooperativa local.

Os enfermeiros e técnicos de enfermagem que auxiliam os médicos durante as cirurgias são chamados “circulantes”, eles também são responsáveis por recolherem os materiais cirúrgicos após os procedimentos e levá-los para a esterilização.

A equipe de limpeza atua entre as cirurgias, com um quantitativo pré-estipulado em contrato com o HUGV, limpando unicamente o espaço físico.

4.2 Levantamento dos dados da situação atual

Por meio das entrevistas feitas com a responsável pelo centro cirúrgico, foi possível compreender como o setor se planeja para uma cirurgia e a forma como os procedimentos ocorrem.

Para uma maior compreensão do processo “Entrada do paciente no HUGV” e “Encaminhamento ao Centro Cirúrgico”, cabe esclarecer etapas iniciais.

Primeiramente, por suas características de natureza pública, o atendimento no HUGV é integralmente gratuito, todos via Sistema Único de Saúde (SUS). Ou seja, trata-se de um hospital referenciado, e essa característica faz com que os pacientes sejam encaminhados apenas via SISREG (sistema disponibilizado pelo Ministério da Saúde para gerenciar todo o

complexo regulador). Não havendo possibilidade de receber pacientes que se deslocam diretamente ao hospital.

Assim, ao ser encaminhado pela unidade que lhe atendeu inicialmente, o paciente dá entrada no ambulatório do HUGV, onde espera pela consulta médica. Após ser consultado, o paciente é orientado a realizar exames e depois volta ao ambulatório para então dar início ao processo de internação.

Ressalta-se que visando atender aos objetivos desse estudo, as fases detalhadas serão as que compreendem a efetiva entrada do paciente no centro cirúrgico até a sua saída. Fases estas a serem detalhadas a seguir.

Quando já internados no HUGV, os pacientes são novamente avaliados, e só a partir de então, a unidade do centro cirúrgico é informada da intenção de cirurgia pelos médicos de plantão.

Essa intenção médica de operar se dá por meio de um mapa que é elaborado e programado por cada especialidade denominado Mapa de Planejamento Cirúrgico, enviado semanalmente ao centro cirúrgico, mais precisamente, até às 12h00 das quartas-feiras, informando todas as cirurgias a serem realizadas na semana subsequente. A Figura 18 ilustra esses Mapas dispostos na parede da secretaria do setor.

Figura 18: Mapas de Planejamento Cirúrgico.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

Observa-se que os mapas são divididos em especialidades distintas como: dermatologia, neurocirurgia, ortopedia, otorrinolaringologia, urologia, oftalmologia, ginecologia, outras específicas no trato torácico, vascular e do aparelho digestivo, além das cirurgias gerais, de modo a facilitar a distribuição das salas de cirurgia.

Estes mapas seguem uma padronização e trazem informações necessárias a programação semanal do centro cirúrgico, tais como:

1. Data do procedimento;
2. Hora;
3. Nome do Paciente;
4. Idade do Paciente;
5. Tipo de Cirurgia;
6. Código do procedimento;
7. Material necessário ao procedimento;
8. Nome do Cirurgião responsável.

Figura 19: Padrão de informações dos Mapas de Planejamento Cirúrgico

1	2	3	4	5	6	7	8
DATA	HORA	PACIENTE	IDADE	CIRURGIA	CÓD. PROCED.	MATERIAL	CIRURGIÃO
2ª feira 12/10/2020	07:00		A	EXERESE PTERÍGIO NASAL PRIMÁRIO GRAU III EM OD/TAXA EXTERNA	0405050364 0405050224	CAIXA PTERÍGIO	DRA. S. EN
	07:00		A	EXERESE PTERÍGIO TEMPORAL PRIMÁRIO GRAU III EM OE/TAXA EXTERNA	0405050364 0405050224	CAIXA PTERÍGIO	DRA. S. EN
	07:00		A	EXERESE PTERÍGIO NASAL PRIMÁRIO GRAU II EM OD/TAXA EXTERNA	0405050364 0405050224	CAIXA PTERÍGIO	DRA. S. EN
3ª feira 13/10/2020	07:00		A	EXERESE PTERÍGIO NASAL PRIMÁRIO GRAU II EM OE/TAXA EXTERNA	0405050364 0405050224	CAIXA PTERÍGIO	DR. I. I
	07:00		A	TRABECULECTOMIA EM OD/ TAXA EXTERNA	040505032-1	CAIXA TREC	DR. J. NA
	07:00		A	LAVAGEM DE CÂMARA ANTERIOR DE OE / TAXA EXTERNA	040505034-0	CAIXA TREC	DR. J. NA
	13:00		A	BLEFAROCALASE SUPERIOR EM OE / TAXA EXTERNA	040501018-4	CAIXA DE PÁLPEBRA	DR. C. ES
4ª feira 14/10/2020	07:00		A	RETIRADA DE LENTE DE SIMBLERAR / AIH - INTERNACÃO	040501014-1	CAIXA CONJUNTIVA	DR. E. ES
	13:00		A	RETIRADA OLEO DE SILICONE/TAXA EXTERNA	0405030142	CX VITRECTOMIA	DR. J. VES
5ª feira 15/10/2020	13:00		A	FACOEMLUSIFICAÇÃO COM IMPLANTE DE LIO EM OE/T. EXTERNA	04.05.05.037-2	CX CATARATA LIO 23,00	DR. EA
	13:00		65A	FACOEMLUSIFICAÇÃO COM IMPLANTE DE LIO OD/ T. EXTERNA	04.05.05.037-2	CX CATARATA LIO 20,00	DR. EA
	13:00		46A	FACOEMLUSIFICAÇÃO COM IMPLANTE DE LIO OE/ T. EXTERNA	04.05.05.037-2	CX CATARATA LIO 21,5 D	Dra. EA
	13:00		47A	FACOEMLUSIFICAÇÃO COM IMPLANTE DE LIO OE/T. EXTERNA	04.05.05.037-2	CX CATARATA	DR. EA
6ª feira 16/10/2020	07:00		A	CORREÇÃO CIRÚRGICA DE ESTRABISMO DE /INTERNACÃO HOSPITALAR/AIH	0405020023	CX ESTRABISMO	DR. ID
	13:00		73A	FACOEMLUSIFICAÇÃO COM IMPLANTE DE LIO OD/T. EXTERNA	04.05.05.037-2	CX CATARATA LIO 19,0 D	DR. A

Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

Embora o centro cirúrgico receba os mapas de planejamento semanal, os mesmos não passam de intenções de cirurgia, como dito anteriormente. O documento que confirma que as cirurgias programadas serão efetivamente executadas é o Aviso de Cirurgia ou Solicitação de Operação. Estes documentos são enviados tanto no momento em que se envia o Mapa de

Planejamento, quanto na véspera da cirurgia.

Os Avisos ou Solicitações de Operação são armazenados em pastas de acordo com a data da cirurgia, e ficam disponíveis na secretaria do centro cirúrgico para a equipe se programar, conforme apresentado na Figura 20.

Figura 20: Solicitação de Operação

The image shows two forms for 'SOLICITAÇÃO DE OPERAÇÃO' (Operation Request) from the Universidade Federal do Amazonas Hospital Universitário Getúlio Vargas. The forms are placed in a file folder. The right form is dated 08/10/2020 and includes details for a neurosurgery operation for a brain tumor.

Form 1 (Left):

- Posto: NEUROCIQUIRIA
- LEITO: NCR
- Enfermaria: NEUROCIQUIRIA
- Serviço: NEUROCIQUIRIA
- Data Prevista: 13.10.2020
- Hora Prevista: 07:00:00 H
- Diagnóstico Clínico: TUMOR CEREBRAL
- Operação Programada: MICROCIQUIRIA PARA TUMOR CEREBRAL
- Cirurgião: DR. MOISES VIDAL
- Auxiliares: RESIDENTES
- Anestesiista: PLANTONISTA
- Data: 08/10/2020

Form 2 (Right):

- Posto: NEUROCIQUIRIA
- LEITO: NCR
- Enfermaria: NEUROCIQUIRIA
- Serviço: NEUROCIQUIRIA
- Data Prevista: 13.10.2020
- Hora Prevista: 07:00:00 H
- Urgência: Urgência Eletiva
- Diagnóstico Clínico: TUMOR CEREBRAL
- Operação Programada: MICROCIQUIRIA PARA TUMOR CEREBRAL
- Cirurgião: DR. MOISES VIDAL
- Auxiliares: RESIDENTES
- Anestesiista: PLANTONISTA
- Tipo de anestesia: GERAL
- Data: 08/10/2020
- Assinatura Médico Responsável: Dr. Moisés Vidal, Médico Residente Neurocirurgia - HUGV/UFAM

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

A partir do recebimento desse documento, a equipe do centro cirúrgico tem a certeza que a cirurgia vai ocorrer e que precisam passar para a próxima etapa do planejamento interno: a confecção do Mapa de Cirurgia. Esse documento é elaborado por enfermeiros ou técnicos do centro cirúrgico, uma vez que o setor não dispõe de equipe administrativo.

Esse Mapa dita como o procedimento vai ocorrer dentro do centro cirúrgico, estabelecendo diretrizes quanto à:

- Sala onde a cirurgia vai ocorrer;
- O anestesiológico que vai atuar;
- O circulante (enfermeiro ou técnico de enfermagem) que dará suporte à cirurgia.

Figura 21: Mapa de Cirurgia sendo confeccionado

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO GETÚLIO VARGAS															
PROGRAMAÇÃO DE CIRURGIAS															
ALA NORTE - SUL															
PARA O DIA 09 / 10 / 2020 (Sexta - Feira)															
Hora	Sala	Paciente	Registro	Clinica	Leito	Idade	Sexo	Sq	CTI	Procedimento cirúrgico	Cirurgião	Anestesiista	PRÉ	SO	RPA
07:30	1		61454021	CCH Ginecologia	523	55	M			Gastrectomia	Dr. Jean Carlo	Dr. Tomaz			
07:30	2		55480297	CCH Plástica	616	18	M			Otoplastia	Dr. Nidal				
A/S	2		60269990	CMH Dermatologia	741	72	M			Excisão e sutura de lesão com plástica Z	Dra. Patrícia				
A/S	2		61442257	CCH Vascular	527	43	M			Conexão de FAV	Dr. Hudson Pessoa				
A/S	2		61430757	CCH Vascular	#	44	M			Implante de cateter de longa permanência	Dr. Hudson Pessoa				
A/S	2		61446555	CCH Vascular	#	54	M			Conexão de FVU com enxerto outólogo	Dr. Hudson Pessoa				
07:30	6		61121067	CCH Urologia	517	39	M			Tratamento cirurgico de hidrocele	Dr. Eugênio Rocha	Dr. Fábriola			
07:30	8		61339578	CCH Cir. Geral	514	38	M			Hêma umbilical	Dr. Mário Viana	Dra. Solange			
A/S	8			CCH Cir. Geral			F			Histerectomia total abdominal	Dr. Mário Viana	Dra. Solange			
07:30	9		61439337	CCM Cir. Geral	551	39	F			Colecistectomia VLP	Dr. Adriano Machado	Dr. Jefferson			
A/S	9		61447330	CCH Cir. Geral	513	48	M			Hemorrafia umbilical	Dr. Adriano Machado	Dr. Jefferson			
07:30	10		61454906	NEURO	634	28	M			Microcirurgia para tumor medular	Dr. Robson Anzoni	Dra. Andrea Dr. Luc (T)			
A/S	10		61457040	NEURO	648	14	F			Microcirurgia para tumor hipofisário	Dr. Robson Anzoni	Dra. Andrea Dr. Luc (T)			

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Depois da análise dos pedidos de cirurgia, existe uma distribuição das salas em formato de planilha, que também fica afixada nas paredes do setor, assim, os médicos atuam em salas fixas conforme sua especialidade.

Isso ocorre porque em algumas salas existem maquinários específicos a cada especialidade, a exemplo da oftalmologia, que dispõe de um equipamento microscópio próprio às suas necessidades e que fica exclusivamente na Sala 11, o mesmo ocorre na Sala 10, servindo unicamente à neurocirurgia.

Vale ressaltar que o número de salas é bem inferior ao número de cirurgiões, o que causa problemas na hora da distribuição, e faz com que o centro cirúrgico organize as solicitações por ordem de chegada, ou mesmo, analise cada solicitação e dê prioridade aquelas cuja condição do paciente seja mais emergencial.

Embora a informação do circulante não conste na planilha do Mapa de programação, o centro cirúrgico se organizou de modo que cada sala tenha circulantes fixos, elaborando uma escala que também se encontra na secretaria e subsidia a elaboração das programações. O mesmo ocorre com os anestesiolistas, como pode ser observado na Figura 22.

Figura 22: Escala dos Anestesiologistas

ESCALA DOS ANESTESIOLOGISTAS DA UFAM, EBSERH E COOPANEST							
TURNO	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO	DOMINGO
Manhã	COOPANEST - 5 Ana Carolina Luciano Luis Thiago Vitoria	COOPANEST - 5 Isabella João Leandro Lucas Thiago	COOPANEST - 5 Caroline Jefferson Luis Luciano Luciano	COOPANEST - 5 André Thiago Yves João	COOPANEST - 4 Thiago Jefferson		
TOTAL	9	10	9	9	6		
Tarde	COOPANEST - 5 Ana Carolina Luis Luciano	COOPANEST - 5 Leandro Thiago	COOPANEST - 5 Caroline Jefferson	COOPANEST - 5 André Thiago Yves João	COOPANEST - 4 Ana Carolina Jefferson Luciano	COOPANEST - 1	COOPANEST - 1
TOTAL	8	9	8	9	8	1	1
Noite	COOPANEST - 1	COOPANEST - 1	COOPANEST - 1	COOPANEST - 1	COOPANEST - 2	COOPANEST - 1	COOPANEST - 1

Stenio - Licença Médica
Thatiana - Licença Maternidade

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

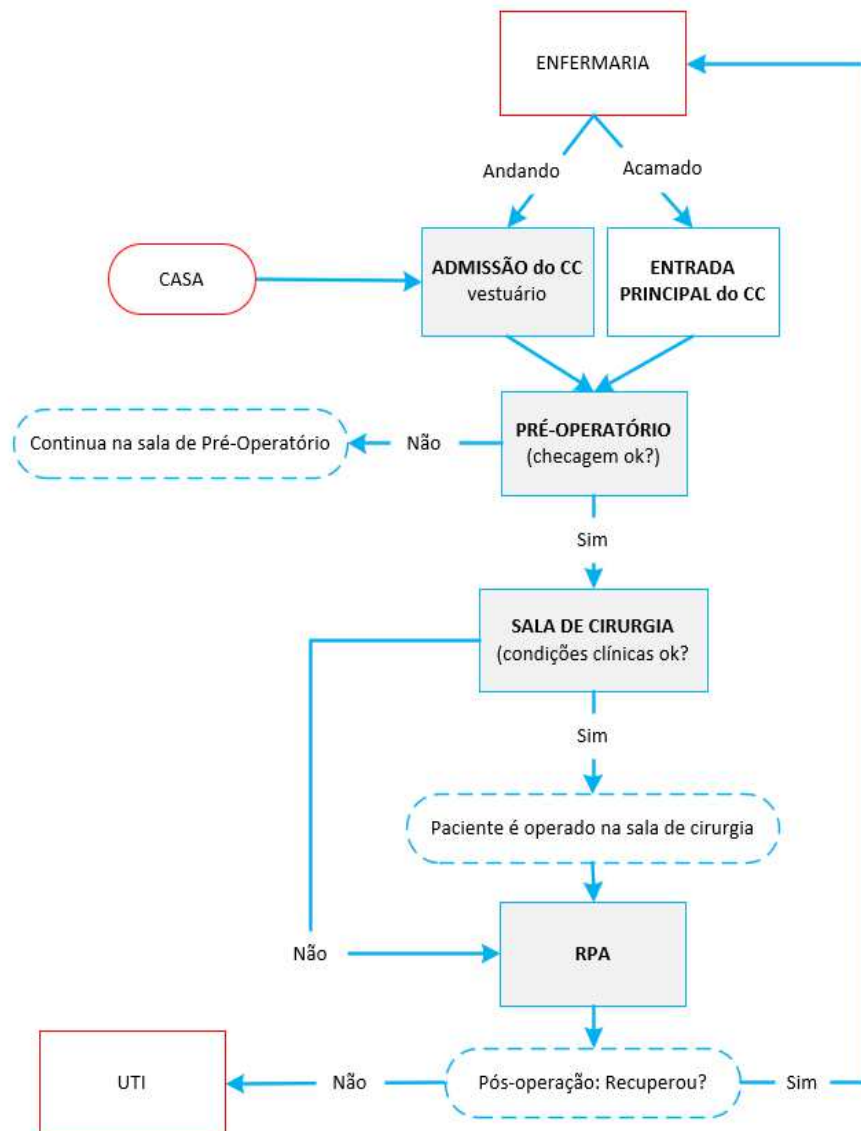
Após cada cirurgia, os circulantes recolhem todo o instrumental utilizado. Em seguida, a equipe de limpeza entra na sala e realiza a higienização do espaço em um tempo máximo de 30 minutos, no intuito de não comprometer a próxima cirurgia daquela sala.

4.2.1 Execução do processo cirúrgico

Após o planejamento, a equipe do centro cirúrgico está ciente da escala de médicos, anestesiologistas e enfermeiros da semana, bem como a sala em que cada especialidade vai operar, e os materiais que precisam estar disponíveis.

Assim, de modo a ilustrar o processo de execução cirúrgica, o fluxo a seguir foi elaborado.

Figura 23: Fluxo do processo de realização de cirurgias



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

O fluxo apresentado na Figura 23 está apresentando as duas formas de entrada de pacientes para cirurgia: as cirurgias eletiva/taxa externa (ou ambulatoriais) e a de pacientes já internados que se encontram em estado de emergência.

Nas cirurgias ambulatoriais os pacientes vêm de casa e são admitidos ao bloco cirúrgico direto pelo vestuário. O mesmo ocorre com pacientes que já internaram tempo antes e podem andar. Quanto aos acamados, estes adentram o setor pela porta principal.

Após, os pacientes são direcionados para a sala de Pré-Operatório onde a equipe fará a chamada checagem pré-cirurgia, confirmando, por exemplo, se há leitos de UTI e banco de sangue disponíveis. Também é verificado se há pendências em documentos e exames, e em caso de faltar algum, fazem contato com os locais dos exames solicitando-os. Enquanto isso, o paciente permanece nesta sala. No momento em que toda a checagem é realizada e em estado

de conformidade, o paciente é encaminhado para a sala de cirurgia.

Na sala de cirurgia é seguida toda a programação cirúrgica, e a equipe já começa a avaliação das condições clínicas do paciente. Caso o paciente não esteja apto à cirurgia, esta é cancelada, o paciente é encaminhado primeiro para a sala de RPA, e depois volta para a enfermaria. Se o paciente estiver apto, a cirurgia acontece, o paciente vai se recuperar na sala de RPA e posteriormente, vai para a enfermaria. Em casos mais graves, o paciente sai da sala de cirurgia direto para a UTI.

4.3 Indicadores do Centro Cirúrgico

Para avaliar seu desempenho, o Centro Cirúrgico conta atualmente com alguns indicadores que são elaborados mensalmente pelo setor de Estatística do HUGV. Para elaborá-los, a Estatística recebe do Centro Cirúrgico um arquivo compilado das programações de cirurgias.

Figura 24: Parte do arquivo enviado para o setor de estatística

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO GETÚLIO VARGAS															
PROGRAMAÇÃO DE CIRURGIAS															
ALA NORTE - SUL															
PARA O DIA 25 / 11 / 2020 (Quarta - Feira)															
Hora	Sala	Paciente	Registro	Clínica	Leito	Idade	Sexo	Sg	CTI	Procedimento cirúrgico	Cirurgião	Anestesiista	PRÉ	SO	RPA
07:30	1		61468047	COT	609	58	F			Biópsia tumoração de L1	Dr.	Dr.	*		
A/S	1		61469979	COT	609	22	M			Tratamento cirúrgico de fratura diafisária de fêmur à direita	Dr M. Guedes	Dr.	*		
A/S	1		61469268	COT	621	28	M			Tratamento cirúrgico de fratura diafisária de úmero D	Dr. Leonardo Guedes		Suspenso por falta de tempo, pois a cirurgia anterior se prolongou.		
07:30	2		61469813	CCH Otomoto	644	11	F			Adenoidectomia+Amigdalectomia+Tratamento com cirurgias múltiplas	Dr. P. Dra. a	Dr.	*		
A/S	2		61469839	CCM Otomoto	643	15	M			Adenoidectomia+Amigdalectomia+Turbinectomia+Tratamento com cirurgias múltiplas	Dr. F. Dra. J	Dr. J	*		
A/S	2		47659396	CCM Otomoto	652	46	F			Septoplastia	Dr. Renato Dra. Carolina		Suspenso. PA elevada		
07:30	6		33411380	CCH Urologia	525	48	M			Ureterolitripsia flexível+Implante de cateter duplo J a Esquerda	Dr. A. M.	Dra.	*		
A/S	6		61451869	T. EXT. Urologia	#	75	F			Retirada de cateter duplo J. À esquerda	Dr. A. M.	Local	*		
A/S	6		61372785	CCH Urologia	526	66	M			Prostatectomia transvesical	Dr. F. M.	Dr.	*		
A/S	6		61372728	T. EXT. Urologia	#	44	M			Postectomia	Dr. M.		Suspenso. Jejum inadequado		
A/S	6		61400867	CCH Urologia	527	66	M			Correção cirúrgica de hidrocele	Dr. A. M.	Dr.	*		

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Após processar os dados, o setor de estatística transforma essas informações e as retorna ao centro cirúrgico em forma de gráficos e quadros, que revelam, basicamente, qual foi a atuação do setor em números. Nesse sentido, o primeiro indicador que o centro cirúrgico dispõe revela o quantitativo de cirurgias realizadas mês a mês em 2019.

Tabela 1: Número de Cirurgias Realizadas por mês e especialidade (Indicador 1)

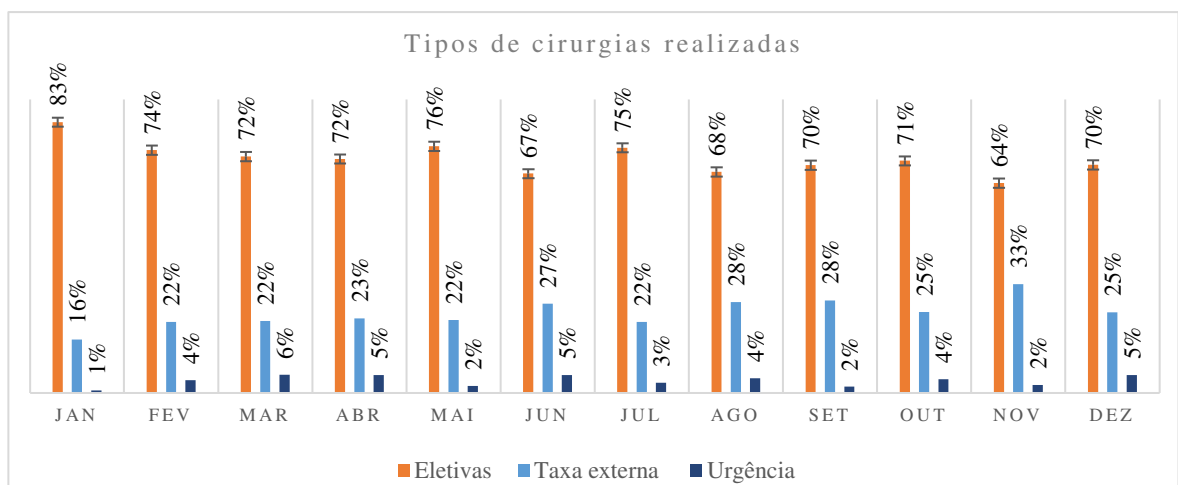
Mês	Geral	Proctologia	Ortopédica	Urologia	Vascular	Oftalmologia	Neurocirurgia	Otorrino	Cabeça e Pescoço	Nefrologia	Plástica	Tórax	Buco-Maxilo	Ginecologia	Mastologia	Total
Jan	118	29	43	26	14	4	15	12	2	0	6	7	0	24	0	300
Fev	108	23	42	37	23	14	24	10	5	0	11	11	0	21	7	336
Mar	91	28	39	22	17	25	26	8	3	1	21	17	0	17	8	323
Abr	92	20	43	28	21	29	21	13	4	0	8	12	0	13	7	311
Mai	116	30	49	33	23	45	18	11	5	0	20	9	1	14	7	381
Jun	104	30	48	29	26	45	20	9	7	0	11	11	3	17	6	366
Jul	113	28	59	25	28	21	23	23	4	0	5	8	0	11	6	354
Ago	121	45	61	27	38	44	27	8	1	0	16	14	1	16	9	428
Set	103	32	49	33	29	42	24	9	4	1	11	10	3	18	6	374
Out	116	34	67	37	34	48	32	19	8	0	17	7	1	31	10	461
Nov	95	31	47	24	29	42	18	9	1	0	18	4	2	14	8	342
Dez	93	32	55	11	33	29	18	11	3	0	13	12	1	14	7	332
Tot	1270	362	602	332	315	388	266	142	47	2	157	122	12	210	81	4308

Fonte: Setor de Estatística, 2020.

Esse indicador revela, de modo geral, que no ano de 2019 foram realizadas 4.308 cirurgias, e que o mês de outubro foi o mais produtivo com 461 cirurgias, enquanto o primeiro mês do ano, janeiro, foi o que menos realizou operações.

As planilhas existentes mostram ainda, de forma estratificada, os tipos de cirurgias feitas e o quantitativo equivalente. Isso inclui o desmembrando dos tipos de cirurgias em eletivas, taxa externa ou de urgência. O Gráfico 1 representa esses números.

Gráfico 1: Tipos de cirurgias realizadas por mês (Indicador 2)

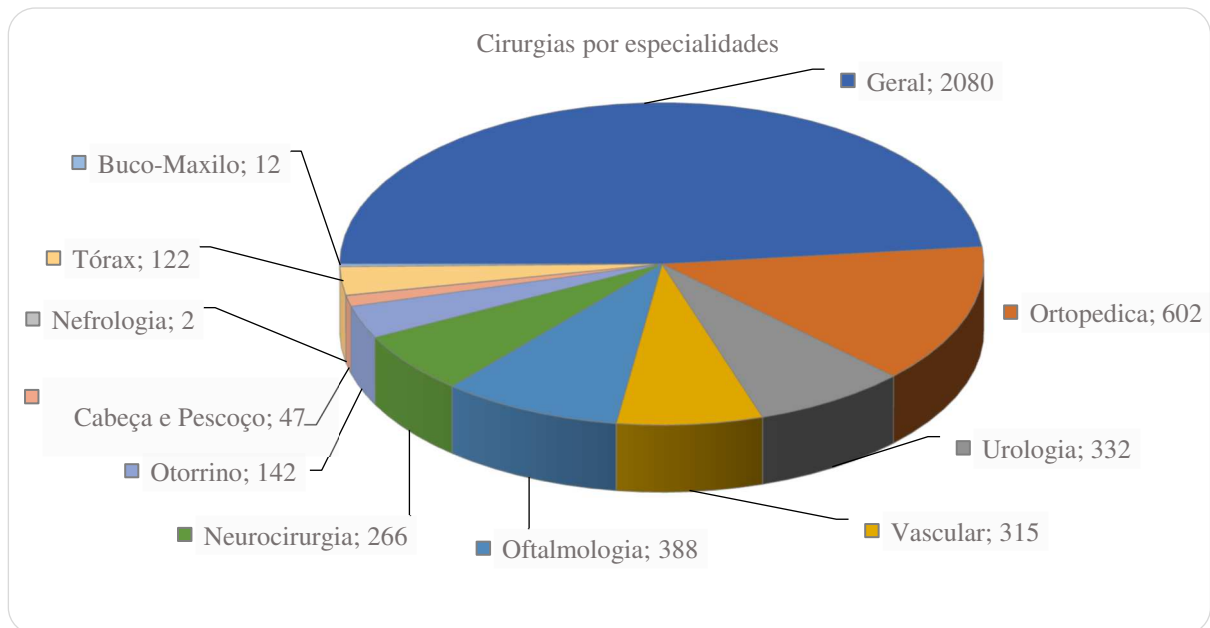


Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

Observa-se a predominância na realização de cirurgias do tipo eletivas, justamente pela natureza programada do trabalho do centro cirúrgico. Estas representam 72% das cirurgias realizadas no ano, enquanto as de taxa externa e urgência, juntas, correspondem a 28%.

Como evidenciado anteriormente, o setor conta ainda com o indicador de cirurgias por especialidade médica, com apresentação de dados mensais. Dada a pluralidade de procedimentos ocorridos, o Gráfico 2 ilustra o quantitativo de cirurgias realizadas por cada especialidade em 2019.

Gráfico 2: Número de cirurgias realizadas por especialidades (Indicador 3)

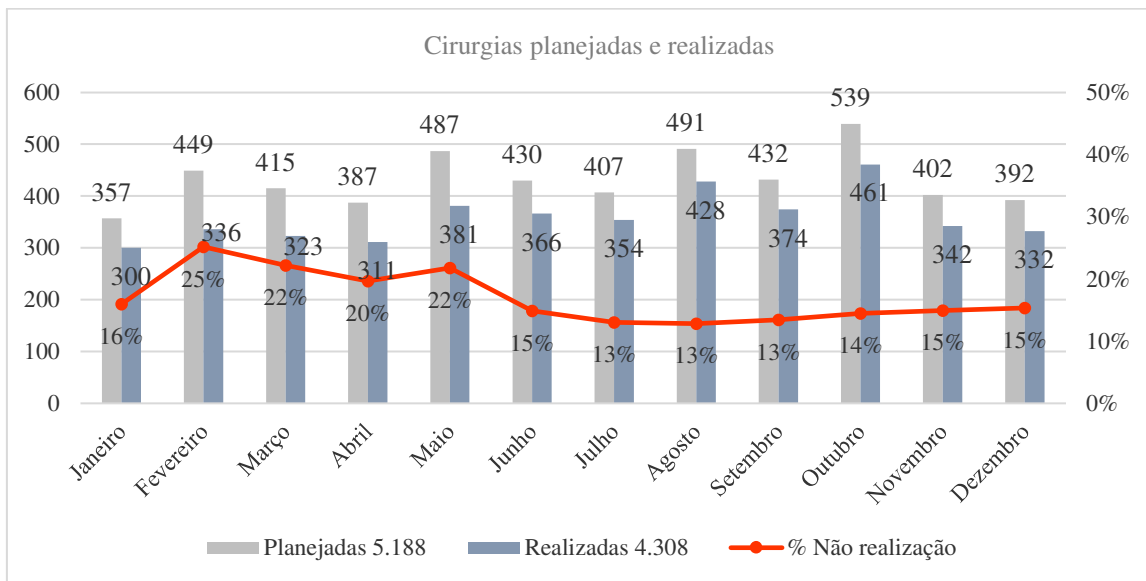


Fonte: Setor de Estatística/HUGV.

As cirurgias do tipo geral foram as comumente realizadas, com mais de 48% do total, seguida das cirurgias ortopédicas, com 602 operações. As menos realizadas estão entre as especialidades de buco-maxilar e nefrologia, com 12 e 2 procedimentos, respectivamente.

Outro indicador existente apresenta os números de cirurgias planejadas frente as que efetivamente aconteceram. Considerando que toda cirurgia é planejada, e que por vezes, fatores intrínsecos ou não ao centro cirúrgico interferem na sua realização, o Gráfico 3 apresenta uma comparação entre o planejado e executado, bem como os percentuais de não realização de cirurgias no ano base do estudo.

Gráfico 3: Cirurgias planejadas e realizadas em 2019 (Indicador 4)



Fonte: Setor de Estatística/HUGV.

O Gráfico 3 demonstra que 5.188 cirurgias estavam programadas para ocorrer em 2019, e que desse total, apenas 4.308 foram feitas, representando 83,03% de realização. Frente aos dados, destaca-se o mês de fevereiro, que embora o setor tenha se programado para 449 operações realizou apenas 336, deixando de executar 25% da programação prévia para o mês.

Um dos fatores que interferem nessa diferença entre o planejado e o executado são os cancelamentos cirúrgicos. Estes podem ocorrer por diversos motivos, desde os relacionados aos pacientes como aos ligados ao HUGV.

Nesse sentido, também compõem os indicadores do centro cirúrgico os dados sobre os cancelamentos, que somaram 880 casos em 2019, perfazendo o percentual de 16,97% de não realização de cirurgias neste ano. Os motivos dos cancelamentos também são planilhados mês a mês. Outros dados relativos a esses cancelamentos serão detalhados mais à frente do estudo.

Destaca-se que durante a pesquisa não foram encontrados indicadores que interpretassem com mais detalhes o trabalho da equipe cirúrgica em cada mês, por isso, para esta pesquisa, foram levantados os livros de registros com informações de cada cirurgia, seus respectivos tempos de início e fim, e outros.

A pesquisa de campo ocorreu de setembro de 2020 a janeiro de 2021, e de modo a conhecer o desempenho do centro cirúrgico, foram coletados dados considerando o período de 6 meses: julho a dezembro de 2019.

A partir dos registros manuais de cirurgia, foi elaborada uma base de dados com cada procedimento cirúrgico realizado no período pesquisado.

Figura 25: Base de dados de Registro de Cirurgias

REGISTRO DE CIRURGIAS (ELETIVAS e URGÊNCIA) - 2019						
DATA	SALA MONTADA	INÍCIO DA CIRURGIA	TÉRMINO	TEMPO DE ESPERA	DURAÇÃO DA CIRURGIA	SAÍDA DA SALA DE OPERAÇÃO
01/jul	09:22	09:33	09:45	00:11	00:12	09:50
01/jul	07:25	08:15	10:45	00:50	02:30	11:00
01/jul	07:10	08:10	12:10	01:00	04:00	12:45
01/jul	08:00	09:20	12:35	01:20	03:15	12:50
01/jul	13:00	13:50	14:30	00:50	00:40	14:40
01/jul	15:00	15:38	16:11	00:38	00:33	16:15
01/jul	13:30	15:00	15:35	01:30	00:35	15:45
01/jul	08:35	10:25	14:00	01:50	03:35	14:34
01/jul	07:30	08:37	10:00	01:07	01:23	10:22
02/jul	06:50	08:15	10:30	01:25	02:15	10:50
02/jul	06:00	09:00	11:00	03:00	02:00	11:30
02/jul	13:15	13:25	13:35	00:10	00:10	13:38
02/jul	13:50	14:55	19:40	01:05	04:45	19:50
02/jul	12:30	14:40	17:50	02:10	03:10	18:20
02/jul	14:50	16:33	18:22	01:43	01:49	18:36
03/jul	07:35	08:30	12:00	00:55	03:30	12:15
03/jul	07:40	08:50	10:00	01:10	01:10	10:55
03/jul	07:00	09:00	11:30	02:00	02:30	11:45
03/jul	12:55	13:20	13:40	00:25	00:20	13:50
03/jul	09:20	10:47	11:12	01:27	00:25	11:15
03/jul	10:20	11:15	11:45	00:55	00:30	11:50
03/jul	12:10	12:35	13:00	00:25	00:25	13:15
03/jul	11:00	12:25	13:45	01:25	01:20	14:09
03/jul	13:20	14:50	15:25	01:30	00:35	15:30
03/jul	13:00	14:14	16:13	01:14	01:59	16:30
03/jul	11:25	13:20	16:30	01:55	03:10	16:35
03/jul	12:00	12:30	12:45	00:30	00:15	12:50
03/jul	11:40	12:17	12:50	00:37	00:33	12:55
03/jul	14:00	15:15	17:25	01:15	02:10	17:45

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Os dados da Figura 25 correspondem ao mês de julho de 2019, e mostram a “Data” que a cirurgia ocorreu; a hora da “Sala Montada” que é o momento em que a sala estava pronta para a cirurgia; o “Início e Término da cirurgia” (em horas), bem como a hora da “Saída do paciente da Sala de Operação”.

Outras colunas foram acrescentadas posteriormente, demonstrando o momento em que os dados já estavam sendo manipulados para análise e mensuração de tempos. A coluna “Tempo de Espera” representa o tempo entre a hora em que a sala estava pronta para a cirurgia e quando ela iniciou, já a coluna “Duração da Cirurgia” representa de fato o tempo de execução dos procedimentos.

Por meio da base de dados, cada mês foi analisado individualmente, e assim, foi possível evidenciar alguns resultados. Salienta-se que o centro cirúrgico do HUGV trabalha 24h/dia, manhã, tarde e noite, observando o tempo disponível de toda a equipe de profissionais (médicos, enfermeiros e anestesistas).

Na análise inicial da planilha “registro de cirurgias”, ficou demonstrado que a maioria

das cirurgias foram realizadas no 1º turno do dia, ou seja, aquelas iniciadas entre às 7h e 13h.

Tabela 2: Percentual de cirurgias realizadas por turno

Cirurgias Iniciadas	Jul/19	Ago/19	Set/19	Out/19	Nov/19	Dez/19
Entre 7h e 13h	63%	61%	64%	63%	65%	65%
Entre 13:01 e 19h	37%	39%	35%	37%	35%	34%
Após às 19h	1%	0%	1%	0%	0%	1%

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Considerando as cirurgias realizadas nos 6 meses estudados, representam mais de 63% as cirurgias iniciadas entre as 7h e 13h, enquanto as cirurgias da tarde simbolizam 36%. Já o turno da noite, percebe-se que foi pouco utilizado, sem representação percentual sobre o total de cirurgias.

Posteriormente, foram analisadas outras variações, como por exemplo, o Tempo de Espera por cirurgia, encontrados pela diferença entre a hora da sala montada e o horário em que efetivamente a cirurgia começou, conforme detalha a Tabela 3.

Tabela 3: Análise da base de dados

Mês	Quantidade de Cirurgias realizadas	Tempo de Espera (h)	Tempo Médio de Espera por Cirurgia (h)	Duração da Cirurgia (h)	Tempo Médio de Cirurgia (h)	% Tempo de Espera / Duração da Cirurgia (h)
jul/19	354	380:15	1:04	717:14	2:01	53,02
ago/19	428	431:50	1:00	774:54	1:48	55,73
set/19	374	510:34	1:21	680:00	1:49	75,08
out/19	461	441:44	0:57	829:02	1:47	53,28
nov/19	342	369:42	1:04	672:27	1:57	54,98
dez/19	332	349:58	1:03	586:51	1:46	59,63
MÉDIA		414:00	1:05	710:04	1:51	59%

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Destaca-se que o Tempo de Espera para início da cirurgia é alto em todos os meses analisados, principalmente no mês de setembro, sinalizando 75% de atraso. Esse tempo representou, em todos os meses, mais de 50% de espera em relação aos tempos de cirurgias em si, como observado na coluna “% Tempo de espera em relação a Duração da cirurgia”.

O tempo médio de espera por cirurgia considerando os 6 meses foi de 01:05h, esse atraso acaba por ocultar a real capacidade do centro cirúrgico, caracterizando-se como a

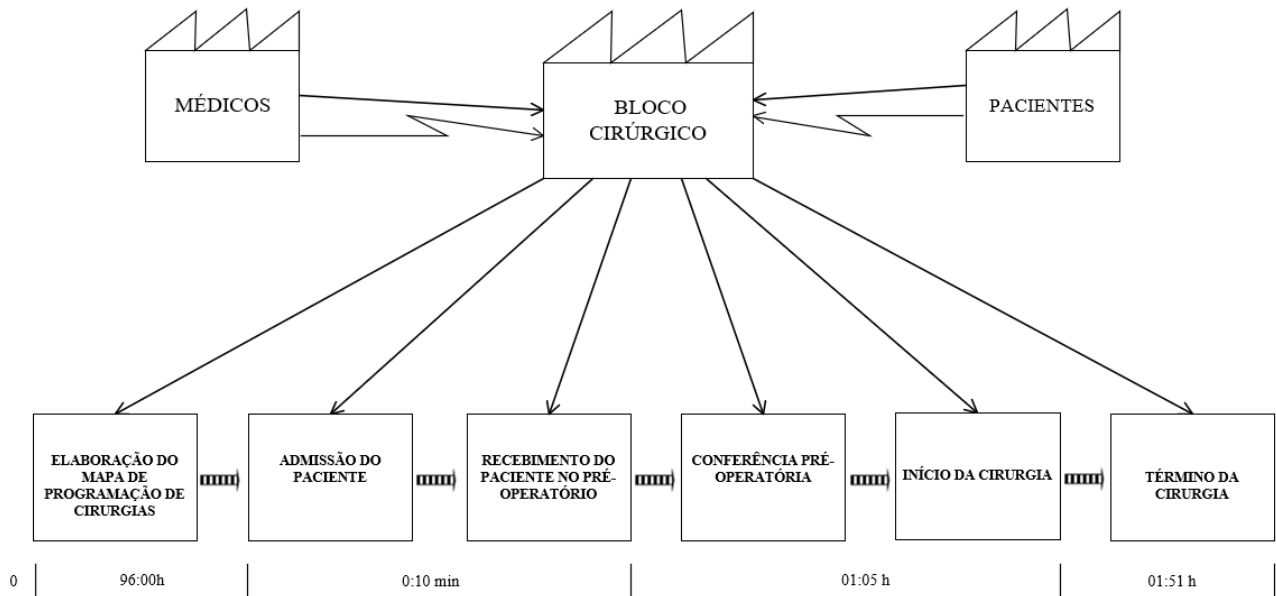
restrição do setor. Dentre os principais motivos que levam a esse alto Tempo de espera, destacam-se os mais frequentes que são os atrasos da equipe e a falta de material na hora programada.

4.3.1 Mapa do Estado Atual

Identificadas as fases de planejamento e os tempos encontrados na planilha de registro de cirurgias, foi desenhado o Mapa de Fluxo de Valor para representar a situação atual do centro cirúrgico.

Para isso, primeiramente, foi utilizado o tempo médio de elaboração do mapa de programação de cirurgias, o tempo de admissão do paciente e seu recebimento no pré-operatório, informados pela equipe do centro cirúrgico. Os demais tempos foram provenientes da base de dados montada durante a pesquisa: média do “tempo de espera” (intervalo entre sala de cirurgia montada e início da cirurgia) e o “tempo médio de cirurgia” (intervalo entre início e término da cirurgia), ambos considerando o período de estudo.

Figura 26: MFV do Estado Atual



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

A primeira etapa dos trabalhos do centro cirúrgico consiste na elaboração do mapa de programação de cirurgias, que dura em média 96h (de quinta a domingo), considerando que os médicos têm até a quarta-feira para confirmar ao centro cirúrgico as cirurgias que vão realizar na semana subsequente.

A admissão do paciente ao bloco cirúrgico e recepção no pré-operatório geralmente ocorre em 10 minutos, pois os pacientes descem da enfermaria com antecedência. Quando os pacientes já estão no pré-operatório, a equipe realiza a checagem pré-operatória, verificando se há pendências em documentos/exames e confirmando se há disponibilidade de leitos de UTI ou de banco de sangue. Enquanto isso, o paciente aguarda no pré-operatório.

Com a análise do intervalo entre a “conferência pré-operatória” e o “início da cirurgia” foi verificada uma média de espera de 01:05h. Esse tempo de espera não agrega no resultado final, representando o gargalo do processo.

Já o intervalo médio entre o início e término das cirurgias, resultou em 01:51h, considerados os vários tipos de cirurgia realizados.

4.4 Indicadores Propostos: Aplicação do ORE

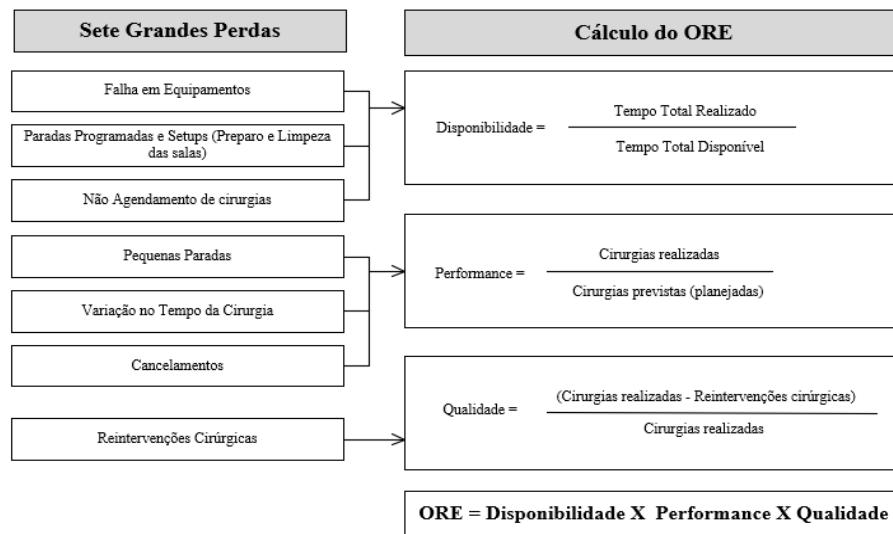
No intuito de propor um modelo de melhoria da produtividade do centro cirúrgico foram utilizados princípios do OEE, como indicador base de eficiência, e suas três vertentes principais: Disponibilidade, Desempenho ou Performance, e Qualidade.

Para o período estudado, será aplicada a metodologia proposta por Souza (2015) com a utilização do Operating Room Effectiveness - ORE ou “Eficácia da sala de operação”, que nada mais é que um indicador com preceitos do OEE adaptado para aplicação em centros cirúrgicos.

Assim, para aplicação do ORE foram utilizados dados relativos aos meses de julho a dezembro de 2019. Levantou-se que alguns profissionais cumprem jornada de 6 horas, outros de 12h, de modo que a todo momento existe equipe disponível no setor. Assim, foram considerados os plantões de 12h.

Após, foram levantadas as chamadas “Perdas de Eficiência” para cada indicador proposto pelo ORE. Ressalta-se que o ORE se utiliza dos mesmos indicadores da OEE, fazendo uma correspondência com as particularidades dos centros cirúrgicos, como mostra a Figura 27.

Figura 27: ORE e suas perdas



Fonte: Adaptado de Souza, 2015.

4.4.1 Disponibilidade

Como perdas de Disponibilidade, Souza (2015) aponta as paradas para manutenção por falha de equipamentos, os setups e paradas programadas (como o tempo de montagem das salas e tempo de limpeza), e os não agendamentos de cirurgias, este último, caracterizado como momentos ociosos do setor.

Tendo em vista a indisponibilidade de alguns dados, para o cálculo do Tempo Total Disponível do período, primeiramente, considerou-se os 7 dias da semana como dias de trabalho no centro cirúrgico. Isso porque, os registros físicos apontaram plena atividade cirúrgica também aos finais de semana. Considerou-se ainda, o fato de o hospital universitário trabalhar em regime de plantões, onde, na teoria, todos os dias seriam passíveis de realizar operações.

Considerou-se ainda o tempo de disponibilidade do setor, que é de 24h. A tabela 4 mostra o cálculo realizado mês a mês.

Tabela 4: Tempo Total Disponível do Centro Cirúrgico

Mês	Dias de trabalho	Tempo Disponível (h)	Tempo Total Disponível (h)
jul/19	31	24:00	744:00
ago/19	31	24:00	744:00
set/19	30	24:00	720:00
out/19	31	24:00	744:00
nov/19	30	24:00	720:00
dez/19	31	24:00	744:00

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

A tabela 4 apresenta o cálculo da capacidade máxima de horas disponíveis para cada um dos meses do período estudado, que é o Tempo Total Disponível. Após, foram calculadas as perdas de disponibilidade. Tais perdas foram encontradas a partir da subtração entre a hora em que as salas já se encontravam montadas (prontas para cirurgia) e o horário em que efetivamente a cirurgia começou. Ou seja, foi o Tempo de Espera encontrado em cada mês.

Tabela 5: Perdas de Disponibilidade com Tempo de Espera

Mês	Tempo de espera (h)
jul/19	380:15
ago/19	431:50
set/19	510:34
out/19	441:44
nov/19	369:42
dez/19	349:58

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Novamente, ressalta-se que não foi possível obter dados sobre os intervalos de tempo entre uma cirurgia e outra, que incluem a duração da limpeza ou setup das salas. Tais informações possibilitariam o cálculo da disponibilidade real do centro cirúrgico.

Assim, o Tempo Total Realizado foi obtido a partir da diferença entre o Tempo Total Disponível, calculado na Tabela 4, e as Perdas de Disponibilidade obtidas na Tabela 5, portanto, tem-se:

Tabela 6: Cálculo do Indicador Disponibilidade

Mês	Tempo Total Disponível (h)	Tempo de espera (h)	Tempo Total Realizado (h)	% Disponibilidade
jul/19	744:00	380:15	363:45	48,89
ago/19	744:00	431:50	312:10	41,96
set/19	720:00	510:34	209:26	29,09
out/19	744:00	441:44	302:16	40,63
nov/19	720:00	369:42	350:18	48,65
dez/19	744:00	349:58	394:02	52,96

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

A Tabela 6 apresenta os resultados para o índice Disponibilidade em cada mês da pesquisa, calculado pela relação entre Tempo Total Realizado / Tempo Total Disponível.

Sobre os percentuais de disponibilidade das salas, observa-se que apenas no mês de dezembro foi utilizado mais de 50% do Tempo Total Disponível, e que o mês de setembro teve

o pior resultado no indicador. Grande parte do tempo perdido se deu por motivos de atrasos da equipe e de indisponibilidade de material no horário programado para a cirurgia.

Com os dados mensais, foi possível obter a média do índice de Disponibilidade do período de 43,70%, evidenciando muitas perdas devido a não utilização do tempo total dos turnos de trabalho.

4.4.2 Desempenho

O Indicador Desempenho diz respeito a produtividade do setor, nesse sentido, Souza (2015) o descreve como a parte do Tempo Total Realizado que não é perdida com variações sobre a programação feita anteriormente. Assim, para o cálculo do desempenho leva-se em consideração:

- As variações com pequenas paradas, sejam elas com materiais da cirurgia, problemas nos equipamentos ou mesmo falta de energia repentina;
- As variações no tempo planejado para as cirurgias;
- E os cancelamentos de cirurgia.

Os dados do centro cirúrgico não foram suficientes para o computo das variações por pequenas paradas e no tempo planejado para as cirurgias. Assim, as perdas de desempenho foram encontradas subtraindo da previsão inicial de cirurgias o número de pacientes operados. A diferença entre cirurgias planejadas e realizadas se traduz nos cancelamentos. As perdas e os índices mensais de Desempenho calculados são expostos na Tabela 7.

Tabela 7: Cálculo do Indicador Desempenho

Mês	Cirurgias planejadas	Cirurgias realizadas	Cancelamentos	% Desempenho
jul/19	407	354	53	86,98%
ago/19	491	428	63	87,17%
set/19	432	374	58	86,57%
out/19	539	461	78	85,53%
nov/19	402	342	60	85,07%
dez/19	392	332	60	84,69%

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Os índices de desempenho foram calculados a partir da relação entre cirurgias realizadas e planejadas. O desempenho médio do setor foi de 86%, sendo o mês de julho o que apresentou melhor índice, com 86,98%, enquanto dezembro teve o menor percentual, de

84,69%, sendo o número de cancelamentos os grandes responsáveis pela baixa performance.

No período do estudo, o número de cancelamentos foi de 372, representando a média de 14% de cirurgias canceladas frente às programadas para o mesmo período. Os principais motivos de cancelamentos de cirurgia do período são evidenciados na Tabela 8.

Tabela 8: Motivos e número de cancelamento de cirurgias

Motivo do Cancelamento	n	% unitário	% acumulado
Motivos HUGV: Falta de leito de CTI; falta de exames; cirurgião não compareceu; marcação errada; preceptor doente; paciente sem indicação cirúrgica; falta de sala; priorização de outra cirurgia; falta de circulante; indisponibilidade do cirurgião; alteração na programação; nova solicitação de exames; mudança de plano terapêutico; parecer documental de outra especialidade pendente; greve de residentes.	156	42%	42%
Motivos Paciente: Sem condições clínicas: Pressão alta; infecções; quadro clínico grave.	115	31%	73%
Outros motivos Paciente: Uso de cigarro; AAS; se alimentou; não compareceu ou rejeitou a cirurgia.	41	11%	84%
Outros motivos HUGV: Falta de material, equipamento ou por manutenção do setor de infraestrutura	38	10%	94%
Outros motivos: Falta de tempo.	22	6%	100%
TOTAL	372	100%	-

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Representando 42% do total de casos de cancelamentos em 2019 estão os denominados “Motivos HUGV”, sendo aqueles em que o fato gerador do cancelamento foi desencadeado pelo próprio hospital. Com 31% estão os motivos relacionados às Condições Clínicas do Paciente, ou seja, aos sintomas físicos e ao quadro clínico. Entre esses fatores estão a pressão alta, alguma infecção, ou outros relativos ao perfil clínico avançado da doença.

11% representam os cancelamentos igualmente ligados aos pacientes, mas por motivo de: uso de AAS; ter se alimentado ou fumado; positivo no Beta HCG; não comparecimento, não se internou, recusou o procedimento ou faleceu.

Motivos relacionados a materiais, equipamentos ou por necessidade de manutenções foram agrupados em separado e equivalem a 10% dos casos. São eles: falta de material; outros equipamentos com defeito; sem tomografia no hospital; falta de material OPME, necessidade de manutenção de equipamentos. A Falta de Tempo representou 6% dos cancelamentos e se

relaciona a fatos inesperados que acontecem durante uma cirurgia que atrasam seu término e inviabilizam a realização da próxima.

Nota-se que as ocorrências que mais se repetem são primordialmente por motivos do próprio HUGV, seguidos de motivos alusivos ao paciente, ou seja, estão correlacionados à equipe do centro cirúrgico ou setores interligados, e a fatores associados às condições clínicas dos pacientes, que somados, representam 73% dos problemas de cancelamentos do setor.

4.4.3 Qualidade

O indicador Qualidade, como o nome diz, diz respeito à qualidade do serviço prestado pelo centro cirúrgico, e suas perdas estão relacionadas às reintervenções cirúrgicas. O setor não realiza tais registros, o que inviabilizou o cálculo deste indicador. Por este motivo, neste estudo será atribuído 100% ao indicador qualidade.

4.5 Cálculo do ORE

Como visto, o indicador ORE é obtido pelo produto dos indicadores Disponibilidade, Desempenho e Qualidade. Uma vez levantados os valores destes 3 indicadores, a Tabela 9 mostra o resultado encontrado no centro cirúrgico para o ORE.

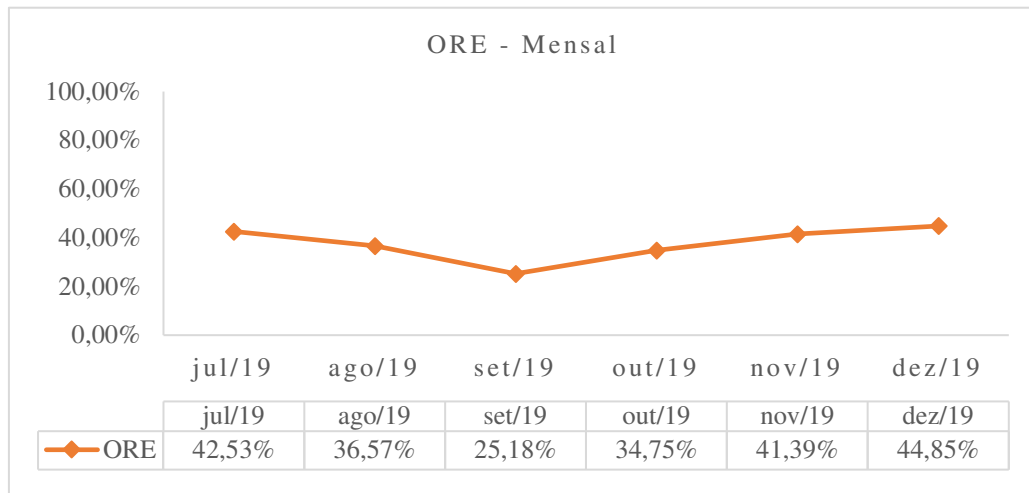
Tabela 9: Cálculo ORE

Mês	% Disponibilidade	% Desempenho	% Qualidade	% ORE
jul/19	48,89	86,98	100	42,53
ago/19	41,96	87,17	100	36,57
set/19	29,09	86,57	100	25,18
out/19	40,63	85,53	100	34,75
nov/19	48,65	85,07	100	41,39
dez/19	52,96	84,69	100	44,85
Média	43,70	86,00	100	37,58

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Assim como apresentado na Tabela 9, o Gráfico 4 ilustra como melhor resultado o índice de eficácia de 44,85%, obtido no mês de dezembro/19, enquanto o pior foi o mês de setembro, com 25,18%. Assim, a eficácia média do centro cirúrgico apurada nos 6 meses, foi de 37,58%, demonstrando pouco mais de 62% de perdas no setor.

Gráfico 4: ORE Mensal



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Nota-se que o ORE do centro cirúrgico, de 37,58%, está bem abaixo do que preconiza Nakajima (1989) e Hansen (2006) para indicadores de eficiência como o OEE, que consideram o índice de 85% em diante como indicador de classe mundial. Um indicador abaixo de 65% não são aceitáveis, e sinalizam necessidade urgente de planejamento e mudanças (HANSEN, 2006).

4.6 Propostas de melhoria de gestão da produtividade do Centro Cirúrgico

Com base nos resultados encontrados na pesquisa, nesse tópico são sugeridas algumas melhorias aos processos do centro cirúrgico, recomendações essas a serem elencadas a seguir.

a. Proposta de redução nos tempos de espera e nos cancelamentos de cirurgia

Preliminarmente, cabe salientar que as simulações se tratam de opções ou hipóteses, sendo a decisão final cabível unicamente à equipe do centro cirúrgico mediante reuniões e análises ponderadas das causas de perdas de produtividade.

Assim, a primeira sugestão seria com base no alto tempo de espera para início das cirurgias. De forma análoga, a matéria-prima, que é o paciente, está demorando em média 01:05h a chegar na sala de operação, o que conseqüentemente, está atrasando toda a produção. A redução no tempo de espera reflete no aumento do tempo para utilização das salas de cirurgia.

Ressalta-se que os hospitais universitários trabalham com cirurgias eletivas, onde cada passo pode ser planejado. Ademais, considerando o tempo de espera alto e passível de redução,

foi realizada uma simulação que reduziu o tempo de espera de cada cirurgia em 10 minutos, em cada mês estudado.

Tabela 10: Simulação 1 - Cálculo da disponibilidade com redução do tempo de espera

Mês	Tempo Total Disponível (h)	Tempo de espera (h) (com redução de 10 min)	Tempo Total Realizado (h)	% Disponibilidade
jul/19	744:00	329:27	414:33	55,72
ago/19	744:00	368:28	375:32	50,47
set/19	720:00	449:57	270:03	37,51
out/19	744:00	377:16	366:44	49,29
nov/19	720:00	317:40	402:20	55,88
dez/19	744:00	299:07	444:53	59,80
			MÉDIA	51,44

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Com a simulação, a média percentual do indicador Disponibilidade aumentou cerca de 7%, saindo de 43,70% para 51,44% nos 6 meses do estudo.

Outra sugestão se baseia nos números de cancelamentos cirúrgicos, responsáveis pela queda no desempenho do setor, mesmo este indicador tendo apresentado os melhores índices. O maior impacto causado pelos cancelamentos é a ociosidade das salas de cirurgia. Assim, as perdas relacionadas devem ser discutidas, trabalhadas e reduzidas para produzir evolução no ORE.

Dados os números de cancelamentos no período, foi realizada uma nova simulação, desta vez, reduzindo o número de cancelamentos em 30%.

Tabela 11: Simulação 2 - Cálculo do Desempenho com redução no nº de cancelamentos

Mês	Cirurgias realizadas (com redução de 30% nos cancelamentos)	Cirurgias planejadas	% Desempenho
jul/19	370	407	91
ago/19	447	491	91
set/19	391	432	91
out/19	484	539	90
nov/19	360	402	90
dez/19	350	392	89
		MÉDIA	90

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Com a nova simulação, a média percentual do indicador Desempenho aumentou 4%, saindo de 86% para 90% no período da pesquisa.

Desta feita, a Tabela 12 apresenta, por fim, os resultados das simulações para cada indicador e os respectivos aumentos no ORE se utilizado: apenas a redução no tempo de espera, apenas a redução no número de cancelamentos ou, se forem consideradas ambas as reduções.

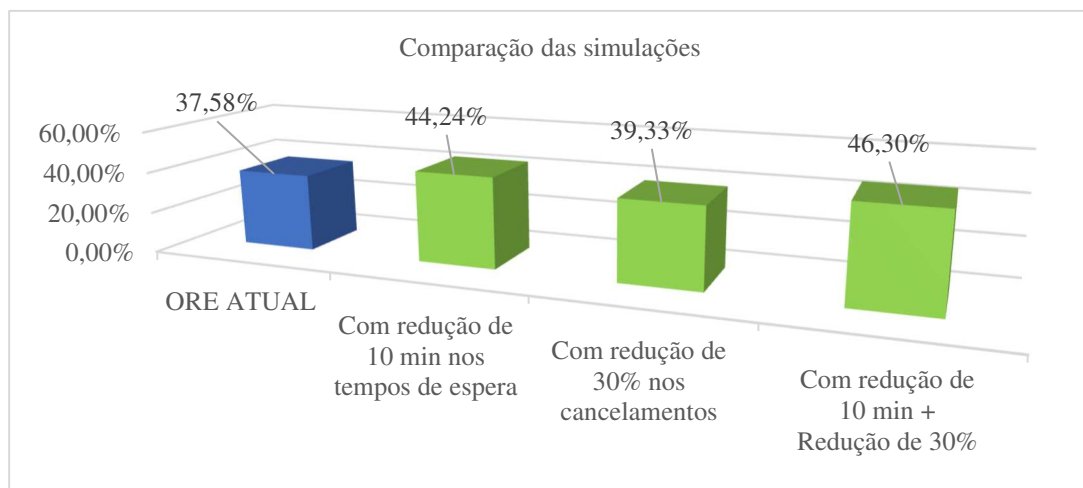
Tabela 12: Simulações e cálculo do ORE

	% Disponibilidade (média)	% Desempenho (média)	% Qualidade (média)	% ORE	% Variação
ORE ATUAL	43,70	86,00	100,00	37,58	-
Simulações					
Redução de 10 min nos tempos de espera	51,44	86,00	100,00	44,24	6,66
Redução de 30% nos cancelamentos	43,70	90,00	100,00	39,33	1,75
Redução de 10 min + Redução de 30%	51,44	90,00	100,00	46,30	8,71

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

O Gráfico 5 ilustra a seguir o emprego das simulações e as alterações sofridas no indicador ORE.

Gráfico 5: Comparação ORE atual e ganhos (%) com simulações



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

O Gráfico 5 demonstra ganhos relevantes com a redução de 10 minutos nos tempos de espera para início das cirurgias, com aumentando do índice de eficácia ORE atual em 6,66%, chegando a 44,24%.

Por outro lado, a redução de 10 minutos quando combinada à redução de

cancelamentos em 30% representa um aumento de 8,71% no ORE atual, perfazendo um valor de eficácia do setor de 46,30%.

Salienta-se que os ganhos não foram apenas percentuais, pois a redução dos tempos de espera nos 6 meses evidenciou tempo disponível para novas cirurgias.

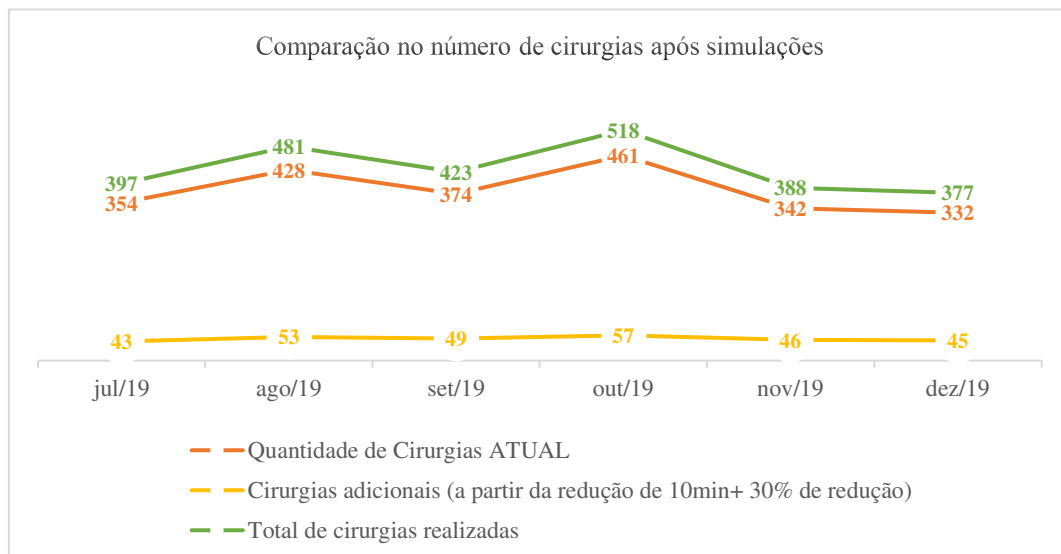
A título de exemplo, com a simulação 1 o tempo de espera no mês de julho/19 que antes era de 380:15 horas, reduziu para 329:27 horas, gerando um tempo disponível para operar de 50:48 horas. Como o tempo médio de cirurgias era de 01:51horas, 27 novas cirurgias poderiam ser realizadas naquele mês.

Considerando a redução em todos os meses do período, o total de cirurgias adicionais seria de 182 cirurgias, evidenciando ganhos em relação a números de cirurgias realizadas.

A partir da simulação 2 que diminuiu em 30% o número de cancelamentos, o total de cancelamentos do período caiu de 372 para 261. Deste modo, considera-se que a diferença (equivalente a 111 cirurgias) poderia ter sido executada normalmente.

Assim, o Gráfico 6 mostra em números o que a aplicação das simulações significaria em termos de mais cirurgias realizadas.

Gráfico 6: Comparação no número de cirurgias após simulações



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

O Gráfico 6 apresenta os ganhos hipotéticos em número de cirurgias de julho a dezembro/19 após as simulações, que foi de 293 novas cirurgias. Destaca-se que o mês de outubro/19 seria o de maior ganho em termos de cirurgias realizadas, visto que após a aplicação das reduções nos tempos de espera e no número de cancelamentos, as cirurgias adicionais do referido mês somaram 57 cirurgias. O que impactaria na realização total de 518 cirurgias nesse

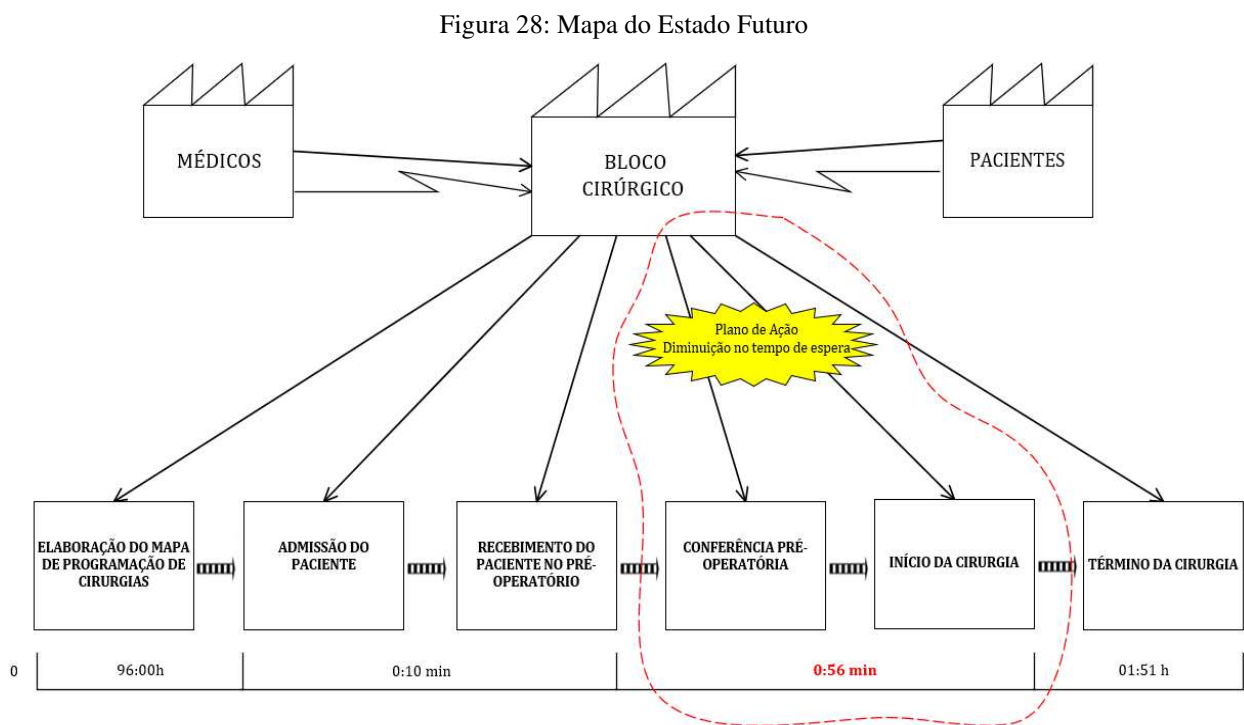
mês.

De modo geral, os ganhos em cirurgias realizadas representariam um aumento de cerca de 12,8% em relação ao total de cirurgias atual. Passando de 2.291 para 2.584 cirurgias realizadas.

Nota-se que as melhorias implementadas hipoteticamente impactaram nos indicadores analisados, o que por consequência, modificaram positivamente o índice ORE. Destaca-se que as simulações se relacionam com questões encontradas especificamente no setor do estudo, cabendo a estudos semelhantes a análise do cenário conforme sua realidade.

4.6.1 Mapa do Estado Futuro

A construção do Mapa futuro focou em melhorias na restrição do processo, que é o tempo de espera para o início das cirurgias. Com a simulação, sugestionou-se a redução desse tempo em 10 minutos (em todas as cirurgias do período), com isso, o tempo médio de espera por cirurgia passou de 1:05 hora para 0:56 minutos.



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

A Figura 28 demonstra que é possível haver redução dos altos tempos de espera no processo desde que exista um plano de ação associado a um planejamento prévio específico. Ressalta-se que cabe a equipe do centro cirúrgico analisar e adotar um plano de ação exequível

para mitigar essa restrição ao melhor tempo possível, seja reduzindo em 10 min, 20 min ou mais.

Verificou-se que as causas que motivaram a espera elevada incluem atrasos da equipe e falta de material no momento das cirurgias. Nesse sentido, um plano voltado a equipe que inclua, precipuamente, feedbacks aos colaboradores, pode ajudar a encontrar as causas dos atrasos. Nesse momento ouvir a equipe é importante, faz com que os colaboradores avaliem a situação geral e conseqüentemente se autoavaliem. Para o atraso de aparato material, torna-se relevante a gestão destes insumos.

b. Utilização da tecnologia no planejamento para auxiliar na tomada de decisão

Considerando que sem medir, não há como se planejar, propõe-se unir a tecnologia ao planejamento do setor, onde todos os tempos do processo cirúrgico sejam mensurados utilizando planilhas eletrônicas, a partir da transferência periódica dos registros físicos. E que as planilhas registrem, rigorosamente, além de outros campos já existentes no livro:

- ✓ Data;
- ✓ Hora da sala montada;
- ✓ Hora de início e término da cirurgia;
- ✓ Hora de saída da sala de operação;
- ✓ Hora de Início e Término da limpeza ou setup.
- ✓ Hora de início e término de manutenção de equipamentos.

Destaca-se mais uma vez o fato de que hoje os registros são realizados em livros e seguem armazenados no arquivo do centro cirúrgico, encontrando-se disponíveis basicamente a consultas ou verificações. Assim, nenhum dado é investigado ou apontado.

O uso de planilhas eletrônicas e fórmulas possibilitariam, inicialmente, conhecer o tempo de cada etapa das cirurgias em si, e posteriormente descobrir suas reais deficiências para traçar estratégias e tentar mitigá-las.

c. Gestão da Capacidade

Avaliando a utilização e acompanhamento dos dados do centro cirúrgico em planilhas, estas auxiliariam ainda, como demonstrado nos cálculos dos indicadores base do ORE, percentuais mais próximos a realidade no tocante ao indicador de disponibilidade a partir da

mensuração de suas perdas correspondentes:

- ✓ Tempos de espera (Início da cirurgia menos Hora da sala montada);
- ✓ Duração da cirurgia (Início da cirurgia menos término da cirurgia);
- ✓ Duração da limpeza/setup (início da limpeza menos término da limpeza);
- ✓ Duração de paradas programadas para manutenção (hora do início da manutenção menos término da manutenção).

$$\text{Disponibilidade (\%)} = \frac{\text{Tempo Total Realizado (Tempo Total Disponível - Perdas de disponibilidade)}}{\text{Tempo Total Disponível}} * 100$$

Para o cálculo do Desempenho, que sejam considerados os dados de pacientes operados em relação ao planejamento prévio de cirurgias, informações as quais o setor já dispõe:

$$\text{Desempenho (\%)} = \frac{\text{Produção real (cirurgias realizadas)}}{\text{Produção teórica (cirurgias planejadas)}} * 100$$

Para o indicador de Qualidade, que o setor também passe a registrar eletronicamente as reintervenções cirúrgicas. Hoje, embora exista a prática de se refazer determinadas operações, não é possível identificá-las em qualquer documento ou planilha, fazendo com que as reintervenções sejam considerados como uma nova cirurgia.

A prática do gerenciamento eletrônico possibilitaria a sua mensuração e cálculos periódicos da qualidade dos trabalhos:

$$\text{Qualidade (\%)} = \frac{\text{Cirurgias realizadas - Reintervenções}}{\text{Cirurgias realizadas}} * 100$$

Adotar estas medidas e passar a acompanhar os resultados destes 3 indicadores compõe uma gestão eficiente dos recursos, ao passo em que as falhas podem ser identificadas com mais rapidez e melhor compreendidas pela equipe.

Com o resultado dos 3 indicadores acima, o setor pode calcular a eficácia das suas salas de operação – ORE.

$$\text{ORE} = \text{Disponibilidade} \times \text{Desempenho} \times \text{Qualidade}$$

Recomenda-se ainda o aprimoramento da gestão da capacidade produtiva do setor. Por capacidade produtiva entende-se o máximo de produtos que se consegue produzir, em determinado período de tempo, operando sob condições normais (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). O planejamento e controle da capacidade tornam-se aliados à tomada de decisão quando se sabe o tempo necessário para processar cada produto ou de se entregar o serviço.

Nesse sentido, a partir dos tempos de operação encontrados ao longo da pesquisa e que subsidiaram os cálculos do ORE, foram calculados alguns dados relativos à capacidade do centro cirúrgico.

Tabela 13: Capacidade Instalada

Horizonte de Tempo	Horas	Tempo médio de cirurgia (h)	Cirurgias (por sala)	Total de cirurgias
Dia	24:00	01:51	12	120
Mês	720:00	01:51	389	3890

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Para o cálculo da Capacidade Instalada, levou-se em consideração o tempo médio de cirurgia descoberto ao longo da pesquisa. Assim, o tempo de trabalho que é de 24h, foi dividido por 01h51, desconsiderando nesse momento qualquer tipo de perda, logo: $24h / 01h51 = 12$ cirurgias ao dia por sala do centro cirúrgico.

Como o setor conta com 10 salas de cirurgia, em 1 dia poderiam ser realizadas 120 procedimentos cirúrgicos, traduzindo-se na sua capacidade produtiva instalada.

Verificou-se ainda, que a média de realização diária das cirurgias (no período do estudo), é de 7 cirurgias por sala. Em outras palavras, o centro cirúrgico tem capacidade de realizar 12 cirurgias diárias por sala, mas no momento, está produzindo apenas 7 por sala. Considerando a capacidade máxima de produção ao dia (por sala), as diretrizes que visem aproximar a média de realização atual ao número de 12 cirurgias diárias por sala, representariam ganhos efetivos de produtividade.

Para o cálculo da Capacidade Disponível, levantou-se a jornada real do setor, que é de 24h, em todos os 7 dias da semana. E, mais uma vez, não se levou em conta quaisquer problemas ou paradas.

Tabela 14: Capacidade Disponível

Horas	Dias da semana	Semanas	Capacidade Disponível /mês
24:00	7	4	672

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

A partir desses parâmetros, foi possível calcular o quanto essa unidade produtiva está disponível, encontrando seu Grau de Disponibilidade.

$$\text{Grau de disponibilidade: } \frac{\text{Capacidade Disponível (672 horas mensais disponíveis)}}{\text{Capacidade Instalada (720 horas)}} = 93\%$$

No tocante a capacidade disponível, nota-se que o Grau de Disponibilidade do centro cirúrgico é alto, porém, isso não se reflete em produção do setor devido ao não aproveitamento dos tempos disponíveis de trabalho.

Para demais cálculos de capacidade, como o da Capacidade Efetiva do setor, recomenda-se o levantamento de todas as perdas outrora planejadas, como as limpezas e setups das salas, manutenções previstas, e as perdas decorrentes das trocas de turnos de trabalho da equipe. Perdas essas descritas anteriormente, no cálculo do índice de Disponibilidade.

Ressalta-se que estes dados não estavam disponíveis no setor, o que inviabilizou qualquer cálculo. Por essa razão, torna-se importante mensurar eletronicamente todas as perdas relacionadas à disponibilidade.

Para representar o quanto o centro cirúrgico está utilizando a sua capacidade disponível, basta subtrair do total de horas mensais disponíveis as horas perdidas com as paradas planejadas supramencionadas. Assim, encontra-se o seu Grau de Utilização.

$$\text{Grau de utilização: } \frac{\text{Capacidade Efetiva (horas mensais disponíveis – paradas planejadas)}}{\text{Capacidade Disponível}}$$

Para mensurar a capacidade real de um período encontrando a Capacidade Realizada, basta subtrair da capacidade efetiva as perdas não planejadas que podem ser: falta de material, falta de energia. A partir desse cálculo, é possível encontrar o índice de eficiência do centro cirúrgico.

$$\text{Índice de Eficiência: } \frac{\text{Capacidade Realizada (capacidade efetiva – paradas não planejadas)}}{\text{Capacidade Efetiva (horas mensais disponíveis – paradas planejadas)}}$$

d. Gerenciamento dos turnos de trabalho, principalmente o turno noturno

Neste tópico sugestiona-se apenas que seja aprimorado o gerenciamento dos turnos de trabalho de modo a melhor aproveitar os horários disponíveis de cada profissional, sobretudo os do turno noturno, onde se observou índices muito baixos de utilização/produção.

5 CONCLUSÕES

O objetivo desse estudo foi apresentar uma proposta de melhoria de gestão da produtividade do centro cirúrgico do HUGV. Para tanto, o estudo de caso levantou dados dos meses de julho a dezembro de 2019, onde foi possível calcular o indicador de eficácia da sala de operação - ORE.

A avaliação apresentou o índice ORE do setor de 37,58%, demonstrando que mais de 60% do tempo do centro cirúrgico é perdido como consequência de inúmeras causas, entre elas, as não controláveis, por serem estritamente relacionadas ao paciente. Todavia, observou-se que muitos outros motivos podem ser perfeitamente geridos por serem relativos ao próprio hospital.

Verificou-se que a eficiência ou desempenho do centro cirúrgico no período é de 86%, isso se calculado de maneira isolada. Quando se considera o cálculo do ORE e suas 3 vertentes principais (Disponibilidade, Desempenho e Qualidade), o índice geral sofre perdas significativas, o que em termos percentuais representa 37,58% de eficácia do setor.

Ficou demonstrado que a atividade do centro cirúrgico sofre constante influência das perdas de disponibilidade com o não aproveitamento do tempo disponível para o trabalho; perda de tempo nos processos, além das perdas de produtividade devido aos números de cancelamentos cirúrgicos.

Nesse sentido, destaca-se o principal fator limitante ao processo cirúrgico, que são os expressivos tempos de espera para início da cirurgia, com duração média de 1:05 hora. Visando evitar essas perdas no fator Disponibilidade, considera-se tratar as causas que impactam na espera já descritas anteriormente: os atrasos da equipe e a falta de material no momento da operação. Evitar essas reincidências são primordiais para aumentar os índices de disponibilidade das salas de operação, e conseqüentemente elevar o indicador de eficácia ORE.

No indicador Desempenho, que engloba sobretudo os cancelamentos de cirurgias, algumas ações primárias podem ser adotadas como revisar suas principais causas. Como visto, 42% dos cancelamentos se deram por motivos do próprio hospital, entre eles: falta de leito de CTI; falta de exames; não comparecimento dos profissionais; falta de sala ou pendências de pareceres documentais de outra especialidade.

Puxar o planejamento para trás (fase pré-cirúrgica com check-list, reuniões pontuais, treinamentos), traçando estratégias com os outros setores envolvidos pode diminuir consideravelmente essas perdas.

Nessa lógica, destaca-se como contribuição do estudo as simulações com sugestões de redução de tempos de espera e no número de cancelamentos, que modificaram o ORE atual

com ganhos de 8,71%, aumentando esse índice de eficácia para 46,30%.

Além dos ganhos percentuais, os cenários propostos demonstraram aumentos em termos de cirurgias realizadas após a redução no tempo de espera e no número de cancelamentos. Com as reduções, as cirurgias adicionais do período somaram 293, representando ganhos de 12,8% em relação ao total de cirurgias atual.

O acompanhamento da produção por meio de planilhas eletrônicas traduz-se em uma importante sugestão visto que hoje os registros são físicos, impossibilitando o acompanhamento dos impactos dos tempos de cada etapa nas cirurgias.

Além disso, a utilização das planilhas e os decorrentes cálculos dos indicadores que compõem o ORE auxiliariam na demonstração de percentuais mais próximos a realidade do centro cirúrgico, principalmente no tocante as perdas do tempo disponível para operar.

Pautado em referências teóricas, indicou-se ainda a utilização de cálculos da capacidade produtiva do setor, que também auxiliam na construção de quaisquer planos de ação, além de sugerir um melhor gerenciamento dos turnos de trabalho após as 19h, que hoje representam 1% do total de cirurgias realizadas, demonstrando subaproveitamento.

De modo geral, mesmo proveniente dos conceitos da manufatura, a aplicação do ORE bem como o conjunto de simulações retratou a maneira como os gestores podem recorrer ao indicador para gestão de operações da saúde, e a partir dele, propor seus próprios planos de melhoria compatíveis com as variáveis e peculiaridades do centro cirúrgico.

Como limitações do estudo, destaca-se primeiramente a falta de informações que possibilitariam o cálculo do indicador de Qualidade. Nesse estudo, unicamente para subsidiar o cálculo do ORE, a Qualidade assumiu um índice de 100%, o que não afirma ser esse o percentual de Qualidade do setor. A ausência desses dados acabou ocultando as possíveis melhorias que o indicador poderia oferecer se mensurado.

Outra limitação refere-se à ausência nas bases de consulta de referência ou padrões de desempenho de classe mundial na área hospitalar. Verificou-se que os padrões mencionados neste estudo, outrora definidos por Nakajima (1989) e Hansen (2006) como de classe mundial são comumente aplicados à indústria.

Para pesquisas futuras, sugere-se a adoção das recomendações propostas em outros estabelecimentos da área da saúde, principalmente quanto a utilização de meios informatizados para comparação dos tempos de execução e das perdas relacionadas, subsidiando a posterior aplicação do ORE, bem como investigar as causas dos atrasos durante o processo de preparação dos pacientes. Sugere-se ainda, aplicar as propostas de melhorias deste estudo para que, posteriormente, trabalhos futuros possam avaliar a efetividade das ações tomadas.

6 CONTRIBUIÇÕES

Como principais contribuições advindas do estudo, destacam-se aquelas cuja implicação se reflete em termos acadêmicos, econômico/gerenciais e, principalmente, sociais.

6.1 Contribuições Acadêmicas

Na perspectiva acadêmica, o estudo reforçou a aplicação das ferramentas de engenharia de produção no ambiente hospitalar, o que cooperou para o crescimento acadêmico e para a consolidação do conhecimento adquirido. Contribuiu ainda destacando o uso de indicadores para o gerenciamento das operações hospitalares, e reforçando a contribuição teórica de que os pressupostos da Engenharia de Produção podem ser empregados nas mais diversas áreas além da indústria, trazendo ganhos gerenciais concretos.

6.2 Contribuições Econômico/gerenciais

Em termos econômico e gerenciais verificou-se que, como implicação prática, os dados deste estudo corroboram com a parte operacional do centro cirúrgico, principalmente no tocante ao aprimoramento do processo atual. Desse modo, as informações da pesquisa contribuem para qualificar o planejamento do setor, destacando os benefícios da otimização do tempo nos processos.

Ainda em termos econômico/gerenciais, com a mensuração dos resultados os gestores podem elaborar os seus planos de ação de maneira mais precisa, visando ganhos de produtividade provenientes da readequação dos procedimentos internos.

6.3 Contribuições Sociais

Sob a ótica social, acredita-se que uma gestão eficiente do tempo pode subsidiar um planejamento eficaz dos recursos e conseqüentemente, proporciona maior oferta de atendimento a sociedade que demanda por cirurgias, além da redução da realidade das filas de espera. A ampliação na capacidade do atendimento representa um ganho social bastante relevante.

REFERÊNCIAS

- AGUILAR-ESCOBAR, V. G; GARRIDO-VEGA, P; GONZÁLES-ZAMORA, M.-d.-M. Applying the theory of constraints to the logistics service of medical records of a hospital. **European Research on Management and Business Economics**, v. 22, n. 3, p. 139-146, 2016.
- ALVES, R; DOS SANTOS, J. A. A; SCHMIDT, C. A. P. Aplicação dos princípios da teoria das restrições e de técnicas de simulação na gestão da dinâmica operacional de um pequeno restaurante: um estudo de caso. **Revista Espacios**, v. 35, n. 7, p. 21, 2014.
- APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa**. Thomson, 2006.
- ARAÚJO, P. C. D; MADURO, M. R; ZOGAHIB, A. L; LIMA, O. P; SILVA, L. C. J. Indicadores de Desempenho em Operações, Logística e Cadeia de Suprimentos numa Multinacional do Polo Industrial de Manaus. **Gestão e Sociedade**, Vol.7 (18), p.326-342, 2015.
- ARBACHE, F. S; SANTOS, A.G; MONTENEGRO, C; SALLES, W. F. **Gestão de logística, distribuição e trade marketing**. Rio de Janeiro: FGV, 2004.
- ASSIS, E. E; OLIVEIRA, M. de M. O Composto de Marketing de Serviços Correlacionado à Aplicação do Conceito de Hotelaria Hospitalar. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 1, n. 2, p. 63-85, 2012.
- BALLOU, R. H. The evolution and future of logistics and supply chain management. **Production**, v. 16, n. 3, p. 375-386, 2006.
- _____. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. 5 ed. Bookman Editora, 2009.
- BARBOSA, J. G; MEIRA, P. L; DYNIEWICZ, A. M. Hotelaria hospitalar – novo conceito em hospedagem ao cliente. **Cogitare Enfermagem**. v. 18, n. 3, p. 587-591, 2013.
- BAUER, J. M; VARGAS, A; SELLITTO, M. A; SOUZA, M. C; VACCARO, G. L. The thinking process of the theory of constraints applied to public healthcare. **Business Process Management Journal**, 2019.
- BERSSANETI, F. T; BOUER, G. **Qualidade: conceitos e aplicações em produtos, projetos e processos**. Editora Blucher, 2013.
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2016.
- BHAMU, J; SANGWAN, K.S. Lean manufacturing: literature review and research issues. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, n. 7, p. 876-940, 2014.

BISOGLIO, S; CALABRESE, A; GHIRON, N. L; PACIFICI, A. Theory of constraints applied to scheduled and unscheduled patient flows: does it improve process performance? **International Journal of Services and Operations Management**, v. 26, n. 3, p. 365-385, 2017.

BITTAR, O. J. N. V. Produtividade em hospitais de acordo com alguns indicadores hospitalares. **Revista de Saúde Pública**, v. 30, p. 53-60, 1996.

_____. Gestão de processos e certificação para qualidade em saúde. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 46, n. 1, p. 70-76, 2000.

_____. Indicadores de qualidade e quantidade em saúde. **Revista de Administração em Saúde**, v. 3, n. 12, p. 21-8, 2001.

_____. Indicadores de qualidade e quantidade em saúde. **Revista de Administração em Saúde**, v. 6, n. 22, p. 15-18, 2004.

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.

BOYNARD, K. M. Silva; NOGUEIRA, J. M. Indicadores de gestão em conflito com indicadores de qualidade? Lições econômicas para a gestão universitária. **Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL**, v. 8, n. 4, p. 237-258, 2015.

BRITO, L. A. L; MALIK, A. M; BRITO, E; BULGACOV, S; ANDREASSI, T. Práticas de gestão em hospitais privados de médio porte em São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, p. e00030715, 2017.

BRODBECK, A. F; HOPPEN, N; BOBSIN, D. Uma metodologia para implementação da gestão por processos em organizações públicas. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, v. 9, n. 4, p. 699-720, 2016.

BULLER, L. S. **Logística Empresarial**. Curitiba: IESDE, 2012.

CAVALCANTE, I. C. O. S; FERREIRA, L. V. F. A importância da hospitalidade e qualidade dos serviços na hotelaria hospitalar. **Revista de Turismo Contemporâneo**, v. 6, n. 1, p. 41-65, 2018.

CAVALLINI, M.E; BISSON, M. P. **Farmácia hospitalar: um enfoque em sistemas de saúde**. Barueri: Manole, 2002.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. Editora Cortez, 2018.

CHRISTOPHER, M. **Logistics & supply chain management**. Pearson Education Limited, 2016.

CICCONI, M. de C; ZAMONER, A. R; MORINI, C. Aplicando o Mapeamento do Fluxo de Valor no Processo de Despacho de Produto Químico Líquido. **Revista ESPACIOS| Vol. 36 (Nº 21) Año 2015**, 2015.

CIMA, R. R; BROWN, M. J; HEBL, J. R; MOORE, R; ROGERS, J. C; KOLLENGODE, A; TEAM, S. P. I. Use of lean and six sigma methodology to improve operating room efficiency in a high-volume tertiary-care academic medical center. **Journal of the American College of Surgeons**, v. 213, n. 1, p. 83-92, 2011.

CONTADOR, J. C. Produtividade fabril I: método para rápido aumento da produtividade fabril. **Gestão & Produção**, p. 217-238, 1994.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de Pesquisa em Administração-12ª Edição**. McGraw Hill Brasil, 2016.

COSTA, L. B. M; FILHO, M. G; 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. e99-e120, 2017.

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

COSTAS, J; PONTE, B; DE LA FUENTE, D; PINO, R; PUCHE, J. Theory of Constraints to reduce the Bullwhip Effect through agent-based modeling. **Expert Systems with Applications**, v. 42, n. 4, p. 2049-2060, 2015.

COUTINHO, L. R. P; BARBIERI, A. R; SANTOS, M. L. M. Acolhimento na Atenção Primária à Saúde: revisão integrativa. **Saúde em debate**, v. 39, p. 514-524, 2015.

COX III, J. F; SPENCER, M. S. **Manual da Teoria das Restrições**. Trad. Fernanda Kohmann Dietrich. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. **Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. Sage publications, 2017.

CRESWELL, J. W; CLARK, V. L. P. **Pesquisa de Métodos Mistos: Série Métodos de Pesquisa**. Penso Editora, 2015.

DAL POZ, M. R; PIERANTONI, C. R; VARELLA, T. C. **Produtividade e desempenho dos recursos humanos nos serviços de saúde**. Organizacion Panamericana de la Salud, 1998.

D'ANDREAMATTEO, A; IANNI, L; LEGA, F; SARGIACOMO, M. Lean in healthcare: a comprehensive review. **Health policy**, v. 119, n. 9, p. 1197-1209, 2015.

DE FALANI, S. Y.A; de ALMEIDA, M. R; GONZÁLEZ, M. O. A., CAMPOS, M. C., ROCHA, F. B. A., DA SILVA SILVEIRA, M. L. S. Mapeamento do fluxo de valor para melhoria de processo de uma indústria têxtil. **Espacios**, v. 35, n. 9, 2014.

DIAS, A. C; REIS, A. C; OLIVEIRA, R. P; MARUYAMA, Ú; MARTINEZ, P. Lean manufacturing in healthcare: a systematic review of literature. **Revista Produção e Desenvolvimento**, v. 4, n. 2, p. 111-122, 2018.

DIMITRESCU, A; ALECUSAN, A. M; BABIS, C; DASCALU, L. Elimination of losses used lean manufacturing techniques and kaizen philosophy. **Fiability & Durability/ Fiabilitates i Durabilitate**, n. 2, 2018.

D'INNOCENZO, M; ADAMI, N. P; CUNHA, I. C. K. O. O movimento pela qualidade nos serviços de saúde e enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 59, n. 1, p. 84-8, 2006.

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, n. 1-2, p. 64-80, 2016.

FARIAS, R. M; PICCHIAI, D; JUNIOR, E. A. S. O controle higiênico-sanitário como indicador de desempenho e qualidade na lavanderia hospitalar. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 5, n. 1, p. 86-104, 2016.

FERNANDES, K. S. **Logística: fundamentos e processos**. IESDE BRASIL SA, 2008.

FERRAZ, A. D. **Princípios do lean management e sua relação com os níveis de maturidade lean nas organizações**. Dissertação (Mestrado em Engenharia mecânica). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Centro Universitário FEI de São Bernardo do Campo, São Paulo, 2019.

FERREIRA, W. P; SILVA; A. M; TANAKA, W. Y; ZAMPINI, E. F. Lean & healthcare organizations-a systematic literature review with bibliometric analysis on application of lean healthcare in brazil. **Brazilian Journal of Operations & Production Management**, v. 13, n. 4, p. 422-428, 2016.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3 ed. Artmed editora, 2008.

_____. **Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes**. Editora Penso, 2012.

FONSECA, R. C. V. da. **Metodologia do trabalho científico**. 2012.

FONTOURA, F. P; GONÇALVES, C. G. O; SOARES, V. M. N. Condições e ambiente de trabalho em uma lavanderia hospitalar: percepção dos trabalhadores. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 41, p. 1-11, 2016.

FRANCISCHINI, A. S. N; FRANCISCHINI, P. G. **Indicadores de Desempenho: Dos objetivos à ação - Métodos para elaborar KPIs e obter resultados**. Alta Books Editora, 2018.

GARZA-REYES, Jose Arturo. From measuring overall equipment effectiveness (OEE) to overall resource effectiveness (ORE). **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, 2015.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de pesquisa social**. 6 ed. Editora Atlas, 2008.

GOLDRATT, E. M. **Theory of constraints**. Croton-on-Hudson: North River, 1990.

GOLDRATT, E. M; COX, J. **A Meta: um processo de aprimoramento contínuo**. São Paulo: Educator, 1997.

GRANT, D. **Gestão de logística e cadeia de suprimentos**. Editora Saraiva, 2017.

GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real**. Penso Editora, 2012.

GREGÓRIO, L. C. **Gestão em saúde pública: produtividade e eficiência dos hospitais universitários federais**. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia). Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

GUIMARÃES, L. M. **Análise de eficiência de um centro cirúrgico hospitalar com abordagem do Lean Healthcare**. 2018.

HALLAM, C. R; CONTRERAS, C. Lean healthcare: scale, scope and sustainability. **International Journal of Health Care Quality Assurance**, v. 31, n. 7, p. 684-696, 2018.

HANSEN, R. C. Eficiência global dos equipamentos: uma poderosa ferramenta de produção/manutenção para o aumento dos lucros. **Porto Bookman**, Alegre, 2006

HAPSARI, N.; AMAR, K.; PERDANA, Y. R. Pengukuran Efektivitas Mesin Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Di Pt. Setiaji Mandiri. **Spektrum Industri**, v. 10, n. 2, 2012.

HOLZ, C. B; MENEZES, L. P; BEGNINI, D; SARTURI, F. O hospital na rede de atenção a saúde: uma reflexão teórica. **Revista Espaço Ciência & Saúde**, v. 4, n. 1, p. 101-115, 2016.

HUSSAIN, A; STEWART, L. M; RIVERS, P. A; MUNCHUS, G. Managerial process improvement: a lean approach to eliminating medication delivery. **International journal of health care quality assurance**, v. 28, n. 1, p. 55-63, 2015.

JERICÓ, M. de C; PERROCA, M. G; PENHA, V. C. da. Mensuração de indicadores de qualidade em centro cirúrgico: tempo de limpeza e intervalo entre cirurgias. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 19, n. 5, p. 1-8, 2011.

JÚNIOR, N. T; LOPES, A. L. M. A produtividade em serviços: uma análise à luz da revisão sistemática de literatura. **Revista Produção Online**, v. 13, n. 1, p. 318-350, 2013.

KARA-JUNIOR, Newton. Importância do centro cirúrgico ambulatorial para a realização de cirurgias de catarata em larga escala. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 70, n. 2, p. 75-76, 2011.

KING, N. C. O; LIMA, E. P; COSTA, S. E. G. Produtividade sistêmica: conceitos e aplicações. **Production**, v. 24, n. 1, p. 160-176, 2014.

LABBADIA, L. L; D'INNOCENZO, M; FOGLIANO, R. R. F; SILVA, G. E. F; QUEIROZ, R. M. R. M. D; CARMAGNANI, M. I. S; SALVADOR, M. E. Sistema informatizado para gerenciamento de indicadores da assistência de enfermagem do Hospital São Paulo. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 45, n. 4, p. 1013-1017, 2011.

LACERDA, A. P; XAMBRE, A. R; ALVELOS, H. M. Applying Value Stream Mapping to eliminate waste: a case study of an original equipment manufacturer for the automotive industry. **International Journal of Production Research**, v. 54, n. 6, p. 1708-1720, 2016.

LANGARO, F. “Salva o Velho!”: relato de atendimento em psicologia hospitalar e cuidados paliativos. **Psicologia Ciência e Profissão**, v. 37, n. 1, p. 224-235, 2017.

LIKER, J. K.; **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo.** Bookman Editora, 2016.

LIKER, J. K.; ROSS, K. **O Modelo Toyota de Excelência em Serviços: A Transformação Lean em Organizações de Serviço.** Bookman, 2019.

MANNION, R; DAVIES, H. T. O; JACOBS, R; KASTERIDIS, P; MILLAR, R; FREEMAN, T. Do Hospital Boards matter for better, safer, patient care? **Social Science & Medicine**, v. 177, p. 278-287, 2017.

MARODIN, G. A; FRANK, A. G; TORTORELLA, G. L; FETTERMAN, D. C. Lean production and operational performance in the Brazilian automotive supply chain. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 30, n. 3-4, p. 370-385, 2019.

MARTINS, G. H; MARTINS, S. F; FERREIRA, R. L. Aplicabilidade da metodologia de análise de soluções de problemas MASP através do ciclo PDCA no setor de embalagens: estudo de caso na "indústria de embalagens" no Brasil. **Journal of Lean Systems**, v. 1, n. 4, p. 02-22, 2016.

MARTINS, M. de F; CÂNDIDO, G. A. Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade Urbana: Os desafios do processo de Mensuração, Análise e Monitoramento. **Sustainability in Debate/Sustentabilidade em Debate**, v. 6, n. 2, 2015.

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria geral da administração: da revolução urbana à revolução digital.** 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MEDEIROS, S. E. R; LAGIOIA, U. C. T; FALK, J.A; RIBEIRO FILHO, J.F; LIBONATI, J.J; MACIEL, C. V. Logística Hospitalar: Um estudo de caso sobre as atividades do setor de almoxarifado em hospital público. **Revista de Administração da UFSM**, v. 2, n. 1, p. 59-79, 2009.

MEIER, D; LIKER, J. K. **The Toyota Way Fieldbook.** New York: McGraw-Hill, 2005.

MENTZER, J. T; DEWITT, W; KEEBLER, J. S; MIN, S; NIX, N. W; SMITH, C D; ZACHARIA, Z. G. Defining supply chain management. **Journal of Business logistics**, 2001.

MEYBODI, Mohammad Z. The links between lean manufacturing practices and concurrent engineering method of new product development. **Benchmarking: An International Journal**, 2013.

MICHAEL, C. W; NAIK, K; MCVICKER, M. Value stream mapping of the Pap test processing procedure: a lean approach to improve quality and efficiency. **American journal of clinical pathology**, v. 139, n. 5, p. 574-583, 2013.

MINAME, T. L; MARTINS, Y. A; LEONEL, G. M; ASSIS, M. A. Implantação de indicadores assistenciais em um serviço de enfermagem, v. 22, n. 40, 2017.

MINGIONE, C. M. **Produtividade na montagem de estruturas de aço para edifícios.** Dissertação (Mestrado em Inovação na Construção Civil). Programa de Pós-Graduação em Inovação na Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

MORAES, M. C. B. Parâmetros de avaliação organizacional. **Revista da Universidade e Desenvolvimento**, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 25-47, 1996.

MOURA, A; VIRIATO, A. **Gestão Hospitalar**. Editora Manole Ltda, 2008.

MOURA, B. C. **Logística: Conceitos e tendências**. 1.ed. Lisboa, Portugal: Centro Atlantico, 2006.

NAKAJIMA, S.; **Introdução ao TPM – Total Productive Maintenance**. São Paulo: IMC, Internacional Sistemas Educativos Ltda., 1989.

NARAYANAMURTHY, G; GURUMURTHY, A. Is the hospital lean? A mathematical model for assessing the implementation of lean thinking in healthcare institutions. **Operations Research for Health Care**, v. 18, p. 84-98, 2018.

NEGRO, J. C; DO PRADO, R. M; NETO, J.MF A. A ferramenta oee como auxílio para melhorias em uma indústria de autopeças: estudo de caso. *Prospectus*, v. 2, n. 2, p. 21-50, 2020.

NEMATIPOUR, M; RAZMI, J; PARSANEJAD, M. R. Introducing the theory of constraints-based methodology to identify the hospital supply chain shortcomings. **Journal of Applied Sciences**, v. 14, n. 24, p. 3633-7, 2014.

NOVAES, A. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Elsevier Brasil, 2016.

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

OKUTMUŞ, E; KAHVECI, A; KARTAŠOVA, J. Using theory of constraints for reaching optimal product mix: an application in the furniture sector. **Intellectual Economics**, v. 9, n. 2, p. 138-149, 2015.

OLIVEIRA, R.I; SOUSA, S. O; CAMPOS, F. C. Lean manufacturing implementation: bibliometric analysis 2007–2018. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 101, n. 1-4, p. 979-988, 2019.

OLIVEIRA, T.S. **Proposta de aplicação das ferramentas do lean healthcare à logística hospitalar**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

ONOFREJOVA, D; JANEKOVA, J. Value stream mapping and its significance in the production process. **Acta logistica**, v. 2, n. 3, p. 13-16, 2015.

PÁDUA, E. M. M. de. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. Papirus Editora, 2019.

PAULA, R. N. C. **Indicadores de produtividade em cooperativas do Paraná: um estudo comparativo de casos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

PERROCA, M. G; JERICÓ, M. de C; FACUNDIN, S. D. Monitorando o cancelamento de procedimentos cirúrgicos: indicador de desempenho organizacional. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 41, n. 1, p. 113-119, 2007.

PINTO, J. L. Q; MATIAS, J. C. O; PIMENTEL, C; AZEVEDO, S. G; GOVINDAN, K. Introduction to Lean and Just-in-Time Manufacturing. In: **Just in Time Factory**. Springer, Cham, p. 1-4, 2018.

PINTO, N. G. M; CORONEL, D. A. Eficiência e eficácia na administração: proposição de modelos quantitativos. **Revista UNEMAT de Contabilidade**, v. 6, n. 11, 2017.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2 ed. Editora Feevale, 2013.

RAMASWAMY, R; ROTHSCHILD, C; ALABI, F; WACHIRA, E; MUIGAI, F; PEARSON, N. Using Value Stream Mapping to improve quality of care in low-resource facility settings. **International Journal for Quality in Health Care**, p. 1-5, 2017.

RAMOS, A. W; MIYAKE, D. I. Desenvolvendo indicadores de produtividade e qualidade em hospitais: uma proposta de método. **Produto& Produção**, v. 11, n. 2, p. 67-84, 2010.

RAUCH, E; DAMIAN, A; HOLZNER, P; MATT, D. T. Lean Hospitality-Application of Lean Management methods in the hotel sector. **Procedia CIRP**, v. 41, p. 614-619, 2016.

ROCHA, A. L. S; GONÇALVES, A. T. P. Application of factorial analysis in productivity indicators in a red ceramic industry. **Revista Produção e Desenvolvimento**, v. 4, n. 2, p. 92-110, 2018.

ROCHA, N. F; MOURA, Y. M. S. de; SANDES, S. M. dos S. INDICADORES DE QUALIDADE EM CENTRO CIRÚRGICO. **Journal of Health Connections**, v. 2, n. 1, 2018.

ROTHER, M; SHOOK, J. **Learning to See, Lean Enterprise Institute**. Inc., Brookline, MA, 1999.

_____. **Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda**. Lean Enterprise Institute, 2003.

ROTHSTEIN, D. H; RAVAL, M. V. Operating room efficiency. In: Seminars in pediatric surgery. WB Saunders, p. 79-85, 2018.

SÁ WEINE, G. R. A produtividade reexaminada. **Revista Organizações em Contexto**, v. 2, n. 3, p. 234-244, 2006.

SADAT, S; CARTER, M. W; & GOLDEN, B. Theory of constraints for publicly funded health systems. **Health care management science**, v. 16, n. 1, p. 62-74, 2013.

SALEEM, F., NISAR, S., KHAN, M. A., KHAN, S. Z., & SHEIKH, M. A. Overall equipment effectiveness of tyre curing press: a case study. **Journal of quality in maintenance engineering**, 2017.

SANTOS, M. C; RENNÓ, C. S. N. Indicadores de qualidade da assistência de enfermagem em centro cirúrgico: revisão integrativa da literatura. **Rev. adm. saúde**, v. 15, n. 58, p. 28-36, 2013.

SENHORAS, E. M. A cultura na organização hospitalar e as políticas culturais de coordenação de comunicação e aprendizagem. **Revista Eletrônica de Comunicação Informação & Inovação em Saúde**, v. 1, n. 1, p. 45-65, 2007.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. Editora Cortez, 2017.

SEVERO FILHO, J. **Administração de logística integrada: Materiais, PCP e marketing**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.

SILVA, A. S. da. **Proposta de sistema de mensuração de desempenho para auxílio à tomada de decisão de gestores: estudo de caso em uma Fundação Pública Hospitalar de Ensino**. 2017.

SILVA, F. A; BORSATO, M. Organizational Performance and Indicators: Trends and Opportunities. **Procedia Manufacturing**, v. 11, p. 1925-1932, 2017.

SILVA, F. O; FERREIRA, W. R. Periodização e evolução da logística urbana de cargas. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 3, n. 8, p. 142-158, 2017.

SILVA, R. B; PINTO, G. L. A; AYRES, A. P. S; ELIA, B. Logística em Organização de saúde. 1. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2015.

SILVA, U. S. **Indicadores qualidade e produtividade: um estudo nos hospitais de Santa Maria/RS**. Dissertação (Mestrado em Administração). Programa de Pós-Graduação em Administração, Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de empresas de São Paulo, São Paulo, 1998.

ŞİMŞİT, Z. T; GÜNAY, N. S; VAYVAY, Ö. Theory of constraints: a literature review. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 150, p. 930-936, 2014.

SLACK, N; LEWIS, M; BATES, H. The two worlds of operations management research and practice: can they meet, should they meet? **International Journal of Operations & Production Management**, v. 24, n. 4, p. 372-387, 2004.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

SNYMAN, T.; SMALLWOOD, J. Improving Productivity in the Business of Construction. **Procedia Engineering**, v. 182, p.651-657, 2017.

SOLIGO, V. Indicadores: conceito e complexidade do mensurar em estudos de fenômenos sociais. **Estudos em avaliação educacional**, v. 23, n. 52, p. 12-25, 2012.

SOUZA, T. A. Lean healthcare: aplicação dos conceitos de gestão de operações em centros cirúrgicos. 2015.

SOUZA, P. C. D; SCATENA, J. H. G; KEHRIG, R. T. Aplicação da Análise Envoltória de

Dados para avaliar a eficiência de hospitais do SUS em Mato Grosso. Physis: **Revista de Saúde Coletiva**, 26: 289-308, 2016.

SOUZA, T. A; VACCARO, G. L. R; LIMA, R. M. Operating room effectiveness: a lean health-care performance indicator. *International Journal of Lean Six Sigma*, 2020.

SPAGNOL, G. S; MIN, Li Li; NEWBOLD, D. Lean principles in Healthcare: an overview of challenges and improvements. **IFAC Proceedings Volumes**, v. 46, n. 24, p. 229-234, 2013.

STARFIELD, B. Atenção primária: equilíbrio entre necessidades de saúde, serviços e tecnologia. Brasília: UNESCO: Ministério da Saúde, 2002.

SUAREZ-BARRAZA, M.F; MIGUEL-DAVILA, J-Á.; VASQUEZ-GARCÍA, C. F. Supply chain value stream mapping: a new tool of operation management. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 33, n. 4, p. 518-534, 2016.

ŠUKALOVÁ, V; CENIGA, P. Application of the theory of constraints instrument in the enterprise distribution system. **Procedia economics and finance**, v. 23, p. 134-139, 2015.

TIRONI, L. F; SATO, A. K; KOZAK, J. C; MATTOS, R. S. A; PIOLA, S. F. **Indicadores da qualidade e produtividade: um relato de experiências no setor público**. Brasília: IPEA, p. 22 (Texto para discussão, 263), 1992.

TOLEDO, B. P; FERRÃO, A. V; DA COSTA CRUZ, M. M. Análise do overall equipment effectiveness (oe) para o equipamento convertedor em uma empresa de siderurgia. In: Simpósio de Engenharia de Produção. 2019.

TORTORELLA, G; FETTERMANN, D; ANZANELLO, M; SAWHNEY, R. Lean manufacturing implementation, context and behaviors of multi-level leadership: a mixed-methods exploratory research. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 28, n. 7, p. 867-891, 2017.

TORTORELLA, G; FOGLIATTO, F; ANZANELLO, M; ESTEVES, R; GARCIA, M; SCHNEIDER, D. Projeto de aplicação do MFV em um hospital público brasileiro. **Iberoamerican Journal of Project Management**, v. 6, n. 2, p. 29-50, 2015.

TOUSSAINT, J; GERARD, R. **On the mend: revolutionizing healthcare to save lives and transform the industry**. Lean enterprise institute, 2010.

TRI, P. N; ELITA, A; DINA, R; GILANG, S. Design of working procedure for handling the breakdown machine in parameter of reaction time based on Jidoka system approach in cement company. In: **MATEC Web of Conferences**. EDP Sciences, p. 03008, 2018.

TROJANOWSKA, J; DOSTATNI, E. Application of the Theory of Constraints for Project Management. **Management and Production Engineering Review**, v. 8, n. 3, p. 87-95, 2017.

TSOU, CHI-MING. On the strategy of supply chain collaboration based on dynamic inventory target level management: A theory of constraint perspective. **Applied Mathematical Modelling**, v. 37, n.7, p. 5204-5214, 2013.

TYAGI, S; CHOUDHARY, A; CAI, X; YANG, K. Value stream mapping to reduce the lead-time of a product development process. **International Journal of Production Economics**, v. 160, p. 202-212, 2015.

VERMA, J. Y; AMAR, C. Can a Healthcare "Lean Sweep" Deliver on What Matters to Patients? Comment on "Improving Wait Times to Care for Individuals with Multimorbidities and Complex Conditions Using Value Stream Mapping". **International journal of health policy and management**, v. 4, n. 11, p. 783-785, 2015.

VIGNOCHI, L; GONÇALO, C. R; LEZANA, A. G. R. Como gestores hospitalares utilizam indicadores de desempenho? **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 54, n. 5, p. 496-509, 2014.

VILLAROUCO, V; ANDRETO, L. F. M. Avaliando desempenho de espaços de trabalho sob o enfoque da ergonomia do ambiente construído. **Production**, v. 18, n. 3, p. 523-539, 2008.

WOMACK, J., JONES, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. Bookman editora, 2015.

ZAHRAEE, S. M; HASHEMI, A; ABDI, A. A; SHAHPANAH, A; ROHANI, J. M. Lean manufacturing implementation through value stream mapping: A case study. **Jurnal Teknologi**, v. 68, n. 3, p. 119-124, 2014.

ZAHROTUN, N; TAUFIQ, I. Lean Manufacturing: Waste Reduction Using Value Stream Mapping. In: **E3S Web of Conferences**. EDP Sciences, v. 73, p. 07010, 2018.

ZAKARIA, N. H; MOHAMED, N. M. Z. N; AB RAHID, M. F. F; ROSE, A. N. M. Lean manufacturing implementation in reducing waste for electronic assembly line. In: **MATEC Web of Conferences**. EDP Sciences, p. 01048, 2017.

ZEFERINO, E. B. B; SARANTOPOULOS, A; SPAGNOL, S. G; MIN, L. L; FREITAS, M. I. P. Mapa de Fluxo de Valor: aplicação e resultados na central de desinfecção. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 72, n. 1, p. 148-155, 2019.