

AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DO CENTRO CIRÚRGICO DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO SOB A ÓTICA DO LEAN HEALTHCARE

Rosely Costa da Silva Bandeira (UFAM)
roselybandeira@ufam.edu.br

Armando Araújo de Souza Júnior (UFAM)
armandoaraujo@ufam.edu.br

Sandy Rebelo Bandeira (Universidade Nilton Lins)
sandy.bandeira@niltonlins.edu.br



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. O Objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta para avaliar o desempenho do Centro Cirúrgico de um Hospital Universitário baseada no método OEE. A metodologia adotada nesta pesquisa foi o estudo de caso, e 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 apontam desempenhos abaixo do ideal para o indicador de Disponibilidade. 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 como fatores de impacto na produtividade. O índice de eficácia encontrado demonstra que mais de 60% do tempo perdido no centro cirúrgico decorre, precipuamente, por motivos inerentes ao hospital.

Palavras-chave: Lean Healthcare. Avaliação. Eficiência produtiva. Centro Cirúrgico.

1. Introdução

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 (KING; LIMA; COSTA, 2014).

A alta competitividade faz 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 (LACERDA; XAMBRE; ALVELOS, 2016).

Como em qualquer outro setor da economia, os hospitais têm por desafio serem produtivos e eficientes no atendimento à vida humana (SOUZA; SCATENA; KEHRIG, 2016).

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.

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. Nesse viés, este estudo tem por objetivo geral apresentar uma proposta para avaliar o desempenho do Centro Cirúrgico de um Hospital Universitário baseada no método OEE.

O artigo divide-se em 5 partes: Após a introdução, o referencial teórico aborda o *Lean Healthcare* e sua contribuição às práticas enxutas, o Mapeamento de Fluxo de valor como técnica bastante utilizada inclusive na área da saúde, e a importância e uso dos indicadores de desempenho nos processos. O terceiro tópico descreve a metodologia da pesquisa e a análise dos dados. Em seguida são apresentados os resultados da aplicação do método baseado no OEE e as propostas de melhoria. Por último, são delineadas as considerações finais.

2. Referencial Teórico

2.1. *Lean Healthcare*

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; DOGAN; UNUTULMAZ, 2016).

A proposta de sua utilização tem como objetivos principais a melhoria na assistência prestada ao paciente e redução tanto no tempo de espera para atendimento, quanto no tempo de permanência de pacientes nos ambientes hospitalares (RAUCH et al., 2016; HALLAM; CONTRERAS, 2018).

Considerando a essência da filosofia *lean*, o *Lean Healthcare* implementa técnicas e ferramentas com vistas a eliminar os desperdícios de produção. Nesse sentido, 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 (COSTA; GODINHO FILHO, 2016).

2.2. Mapeamento de Fluxo de Valor

O Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) consiste em uma técnica de mapear todas as atividades da produção descrevendo por imagem o seu estado atual (TYAGI et al., 2015; ZAHROTUN; TAUFIQ, 2018). 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 (MICHAEL; NAIK; MCVICKER, 2013).

Como objetivo, o MFV 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 qualidades dos produtos (LACERDA; XAMBRE; ALVELOS, 2016).

Tendo em vista o uso de símbolos para a elaboração dos mapas, o Quadros 1 apresenta alguns destes ícones utilizados no MFV representando fluxos de materiais e informações.

Quadro 1: Simbologia do MFV

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).
	Estoque	Representa lugares onde o estoque se acumula ou onde o fluxo está parando.
	Movimento de material empurrado	Identifica a transferência de material de um processo para o seguinte de forma empurrada.
	Necessidade de Kaizen	Utilizado para registrar melhorias necessárias aos processos e equipamentos.
	Fluxo de informação manual	Fluxo de informações por papel.
	Fluxo de informação eletrônica	Utilizada quando a informação flui via troca eletrônica de dados.

Fonte: Rother e Shook (2003)

2.3. Importância do uso de indicadores em centros cirúrgicos

A utilização de indicadores é importante na geração de conhecimento, principalmente ao transformar as informações em evidências que vão orientar positivamente as ações estratégicas das organizações hospitalares; aumentar a produtividade, e consequentemente, melhorar a satisfação dos usuários (VIGNOCHI; GONÇALO; LEZANA, 2014; DA ROCHA; GONÇALVES, 2018).

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 (CIMA et al., 2011; GUIMARÃES, 2018).

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, faz-se necessário conhecer o desempenho atual para traçar melhorias na eficiência das cirurgias, sobretudo, com a redução dos tempos operacionais (GUIMARÃES, 2018).

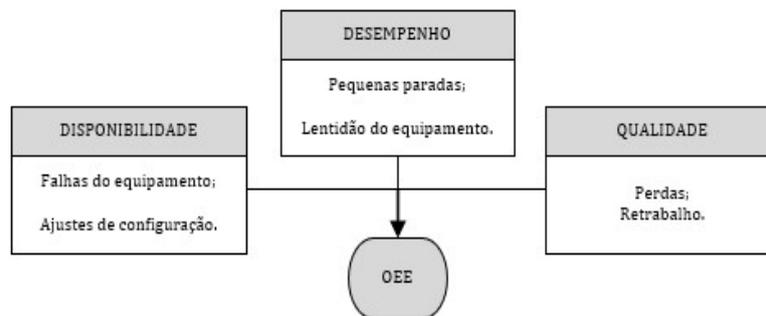
2.4. OEE (Overall Equipment Effectiveness)

O método *OEE* (ou Eficácia Geral do Equipamento) é um indicador global de eficiência comumente utilizado para medir e maximizar a eficácia de equipamentos individuais ou processos inteiros, baseado em 3 categorias: Taxa de Disponibilidade, Taxa de Desempenho e Taxa de Qualidade. (HAPSARI et al., 2015; SALEEM et al., 2017).

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 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 e o total de peças produzidas (SALEEM et al., 2017).

Figura 1: OEE e suas perdas principais



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

3. Metodologia

O método utilizado na pesquisa foi o estudo de caso, que investiga um evento atual em seu ambiente natural (YIN, 2015). Assim, o lócus da pesquisa foi o Centro Cirúrgico de um Hospital Universitário de médio porte.

Na coleta de dados, foi utilizada a pesquisa documental levantando dados em relatórios e livros de registros manuais. A abrangência da pesquisa documental considerou documentos de julho a dezembro de 2019.

No segundo momento, foram realizadas entrevistas do tipo não-estruturadas com profissionais do setor para que questões da pesquisa fossem esclarecidas (CHIZZOTTI, 2018). Na terceira fase, foi produzido o MFV ilustrando o estado atual da produção.

A primeira análise foi resultado do levantamento documental, que subsidiaram a elaboração de planilhas e quadros. Já as informações obtidas nas entrevistas não-estruturadas foram dispostas em aplicativos como a Microsoft Office Word, e auxiliaram na construção do MFV. Para a representação visual do estado atual, foi utilizado o software Microsoft Visio.

Para análise da eficácia do centro cirúrgico, considerando a avaliação de indicadores e produtividade, foi utilizado uma metodologia baseada no método *OEE*.

4. Análise e Resultados

Durante a pesquisa não foram encontrados indicadores que interpretassem em detalhes o desempenho da equipe cirúrgica em cada mês, assim, foram levantados os livros de registros com informações de cada cirurgia no período de julho a dezembro de 2019.

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

Figura 2 – 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

JUL19 | AGO19 | SET19 | OUT19 | NOV19 | DEZ19 | (+)

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Os dados da Figura 2 correspondem ao mês de julho de 2019, e mostram a “Data” da cirurgia; a hora da “Sala Montada” (sala pronta para a cirurgia); “Início e Término da cirurgia” (em horas), e a “Saída do paciente da Sala de Operação”.

Outras colunas foram acrescentadas posteriormente, como a coluna “Tempo de Espera” (intervalo entre sala de cirurgia montada e início da cirurgia), e a coluna ”Duração da Cirurgia” (intervalo entre início e término da cirurgia).

Cada mês foi analisado individualmente, e assim, foi possível evidenciar alguns resultados. Na análise inicial da planilha “registro de cirurgias”, ficou demonstrado que a maioria das cirurgias foram realizadas no 1º turno do dia.

Tabela 1: 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 pelos autores (2021)

Representam mais de 63% as cirurgias iniciadas entre as 7h e 13h, enquanto as cirurgias da tarde simbolizam 36%. Já no turno da noite, percebe-se pouca utilização em relação ao total de cirurgias.

Posteriormente, foram analisadas algumas variações, como o Tempo de Espera (Tabela 2).

Tabela 2: Análise da base de dados

Mês	Quantidade de Cirurgias realizadas	Tempo de Espera (h)	Tempo		Tempo Médio de Cirurgia (h)	% Tempo de Espera / Duração da Cirurgia (h)
			Médio de Espera por Cirurgia (h)	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: Dados da pesquisa (2021)

Destaca-se que o Tempo de Espera por cirurgia é alto em todos os meses analisados, o que representou, 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”.

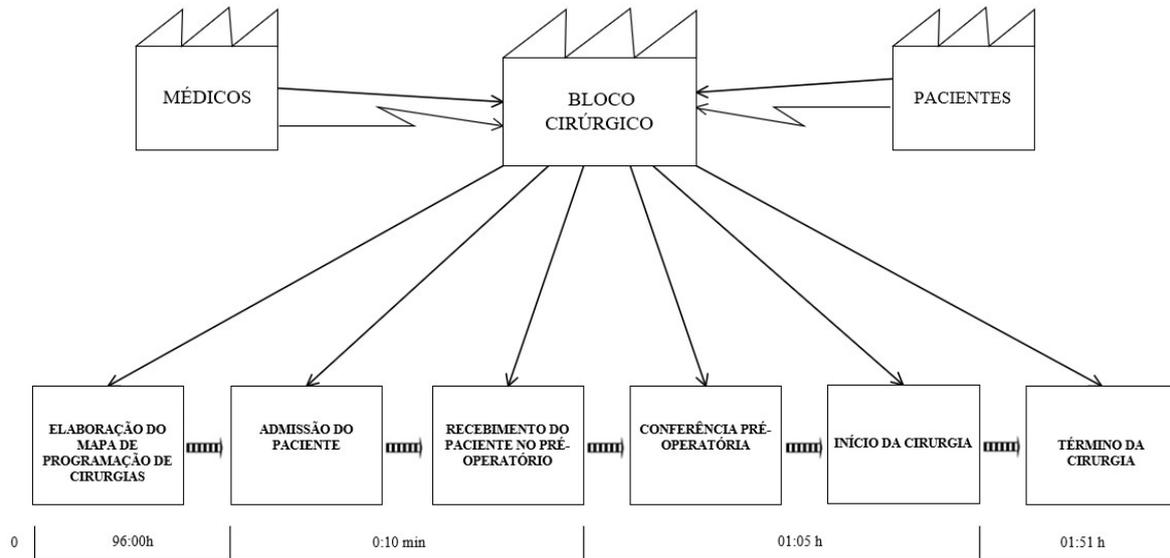
O tempo médio de espera por cirurgia foi de 01:05h, esse atraso acaba por ocultar a real capacidade do centro cirúrgico, caracterizando-se como a restrição do setor. Dentre os principais motivos da espera destacam-se os mais frequentes: os atrasos da equipe e a falta de material na hora programada.

4.1. Mapa do Estado Atual

Para representar a situação atual, foi utilizado o “tempo médio de elaboração do mapa de programação de cirurgias”, o “tempo de admissão do paciente ao bloco cirúrgico” 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” e o “tempo médio de cirurgia”.

Figura 3: MFV do estado atual



Fonte: Elaborado pelos autores (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). A admissão do paciente e recepção no pré-operatório geralmente ocorre em 10 minutos. Quando os pacientes já estão no pré-operatório, a equipe realiza a conferência pré-operatória, verificando se há pendências em documentos/exames. Enquanto isso, o paciente aguarda no pré-operatório.

Entre a “conferência pré-operatória” e o “início da cirurgia” foi verificada uma média de espera de 01:05h. Esse tempo não agrega no resultado, representando o gargalo do processo. A média entre o início e término das cirurgias, é de 01:51h.

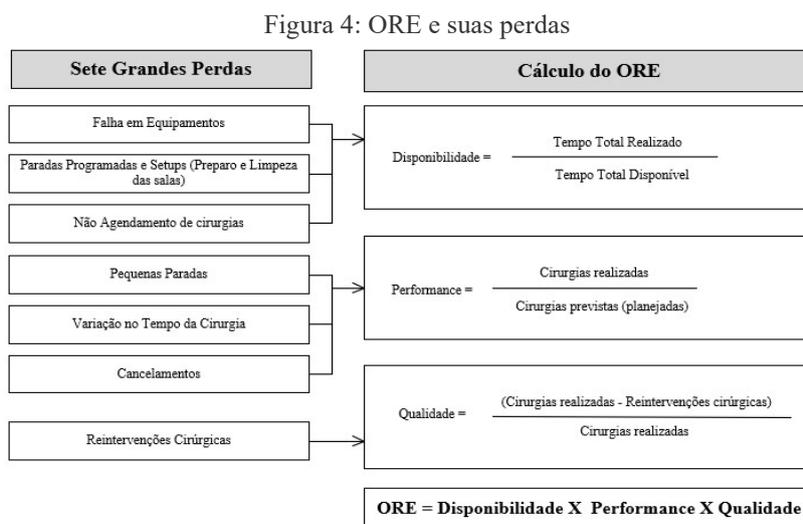
4.2. Aplicação do ORE (Operating Room Effectiveness)

Nesse estudo foi aplicada a metodologia proposta por Souza (2015) com a utilização do ORE ou “Eficácia da sala de operação”, que nada mais é que um indicador com princípios da OEE adaptado para aplicação em centros cirúrgicos.

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).

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.

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 (Figura 4).



Fonte: Adaptado de Souza (2015)

4.2.1. Disponibilidade

Como perdas de Disponibilidade estão as paradas para manutenção por falha de equipamentos, os setups e paradas programadas, e os não agendamentos de cirurgias (SOUZA, 2015).

Dada a indisponibilidade de alguns dados, para o cálculo do Tempo Total Disponível do período, considerou-se os 7 dias da semana como dias de trabalho. 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, teoricamente, todos os dias seriam passíveis de realizar operações.

Considerou-se ainda o tempo de disponibilidade do setor, que é de 24h. A tabela 3 mostra o cálculo realizado mês a mês.

Tabela 3: 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 pelos autores, 2021.

O cálculo da capacidade máxima de horas disponíveis para cada um dos meses equivale ao Tempo Total Disponível. Após, foram calculadas as perdas de disponibilidade a partir da subtração entre a hora em que as salas estavam 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 4: 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 pelos autores (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 (Tabela 3), e as Perdas de Disponibilidade (Tabela 4), portanto, tem-se:

Tabela 5: 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 pelos autores (2021)

A Tabela 5 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 de Disponibilidade do período de 43,70%, evidenciando muitas perdas devido a não utilização do tempo total dos turnos de trabalho.

4.2.2. 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. Para o cálculo leva-se em consideração:

- As variações com pequenas paradas;
- As variações no tempo planejado para as cirurgias;
- E os cancelamentos.

Os dados do centro cirúrgico não foram suficientes para o computo das variações. 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 6.

Tabela 6: 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 pelos autores (2021)

Os índices de desempenho foram calculados a partir da relação entre cirurgias realizadas e planejadas. Com 86,98% o mês de julho foi o que apresentou o melhor desempenho, enquanto

dezembro teve o menor percentual, sendo o número de cancelamentos os responsáveis pela baixa performance.

No período do estudo, o número de cancelamentos foi de 372, e seus principais motivos são expostos na Tabela 7.

Tabela 7: Número e motivos de cancelamento de cirurgias

Motivo do Cancelamento	n	% unitário	% acumulado
Motivos hospital:			
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 hospital:			
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 pelos autores (2021)

Representando 42% estão os denominados “Motivos hospital”, sendo os desencadeados pela própria unidade ou adjacentes. Com 31% estão os motivos relacionados às condições clínicas do paciente. 11% representam cancelamentos igualmente ligados aos pacientes, mas por motivo de: uso de AAS; ter se alimentado ou fumado, entre outros.

Motivos relacionados a materiais ou equipamentos equivalem a 10% dos casos. A Falta de Tempo representou 6% dos cancelamentos e se relaciona a fatos inesperados que acontecem durante uma cirurgia que atrasam ou inviabilizam a realização da próxima.

4.2.3. Qualidade

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 seu cálculo, portanto, neste estudo será atribuído 100% ao indicador qualidade.

4.3 Cálculo do ORE

Uma vez levantados os valores destes 3 indicadores, a Tabela 8 mostra o resultado encontrado no centro cirúrgico para o ORE.

Tabela 8: 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 pelos autores (2021)

A Tabela 8 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.

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

4.4. Propostas de melhorias de gestão da produtividade

a) Redução no tempo de espera e nos cancelamentos

Com base no alto tempo de espera para o início das cirurgias foi realizada uma simulação reduzindo esse tempo em 10 minutos, em cada mês estudado.

Tabela 9: Simulação 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 pelos autores (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.

A outra sugestão se refere aos números de cancelamentos cirúrgicos, nesse sentido, foi realizada uma nova simulação, desta vez, reduzindo o número de cancelamentos em 30%.

Tabela 10: Simulação 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 pelos autores (2021)

Com a nova simulação, a média percentual do indicador Desempenho aumentou 4%, saindo de 86% para 90%. Desta feita, a Tabela 11 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.

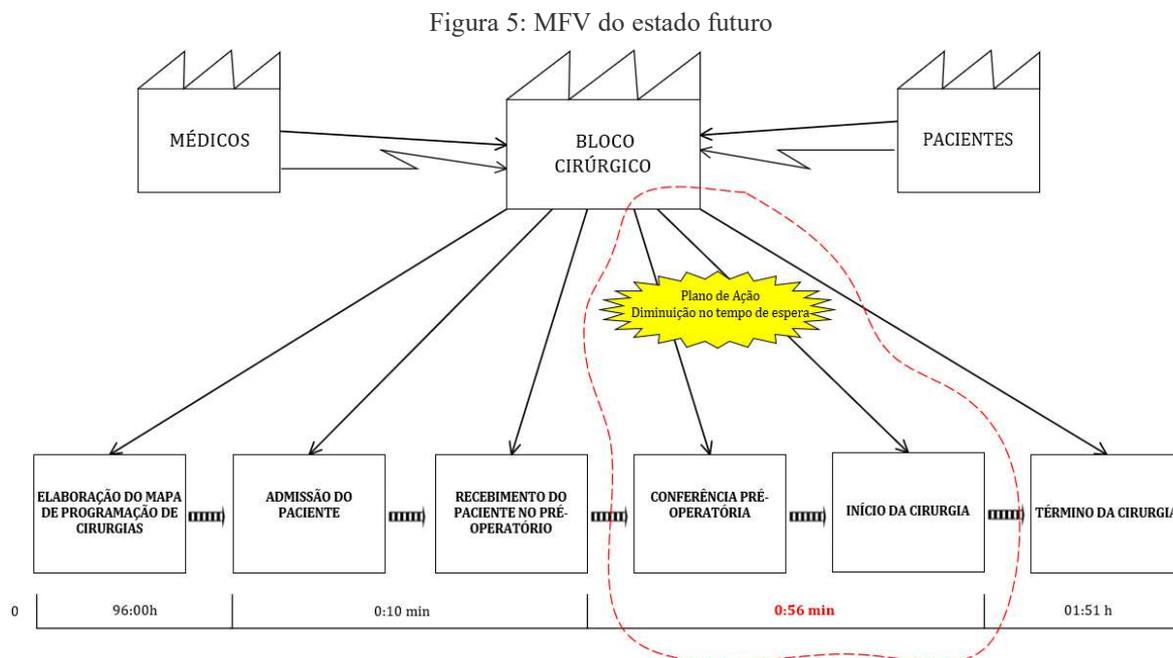
Tabela 11: Simulações e cálculo do ORE

	% 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 pelos autores (2021)

Com a redução de 10 minutos nos tempos de espera o índice ORE atual subiu para 44,24%. E, quando combinado à redução de cancelamentos em 30%, representou um aumento de 8,71%, passando a ter a eficácia de 46,30%.

4.4.1. Mapa do Estado Futuro



A Figura 5 demonstra que é possível haver redução dos altos tempos de espera. Após a simulação, esse tempo passou de 1:05h para 0:56 minutos. Assim, cabe a equipe do centro cirúrgico analisar e adotar um plano de ação visando mitigar a restrição ao melhor tempo possível, seja reduzindo em 10 minutos, 20 minutos 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 incluía, precipuamente, feedbacks aos colaboradores, pode ajudar a encontrar as causas dos atrasos. Para o atraso de aparato material, torna-se relevante a gestão destes insumos.

b) Gerenciamento dos turnos de trabalho

Sugestiona-se o gerenciamento dos turnos de modo a melhor aproveitar a disponibilidade de cada profissional, sobretudo os do turno noturno, onde se observou baixos índices de utilização/produção.

5. Considerações Finais

O objetivo desse estudo foi apresentar uma proposta para avaliar o desempenho do Centro Cirúrgico de um Hospital Universitário baseada no OEE. 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 um índice de eficácia do setor de 37,58%, visto como deficiente em relação aos indicadores de classe mundial que condicionam índices inferiores a 65% a necessidade imediata de replanejar os processos.

Ficou demonstrado que o desempenho do centro cirúrgico sofre constante influência das perdas de disponibilidade com o não aproveitamento do tempo disponível; perda de tempo nos processos, além das perdas de produtividade devido ao número 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, que duram em média, 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. Sendo assim, cabe aos gestores identificar e controlar a origem desses atrasos. A comunicação torna-se fundamental entre as equipes envolvidas para o controle dos recursos humanos e materiais.

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. 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.

Destaca-se como contribuição do estudo as simulações com sugestões de redução de tempos de espera e no número de cancelamentos, que evidenciaram ganhos de 8,71% no ORE atual, aumentando o índice de eficácia para 46,30%, além de sugerir um melhor gerenciamento dos turnos de trabalho após as 19h, que hoje representam 1% do total de cirurgias realizadas, demonstrando subaproveitamento.

REFERÊNCIAS

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

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

CIMA, R. R. et al. 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.

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.

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

HALLAM, C. R. A.; CONTRERAS, C. Lean healthcare: scale, scope and sustainability. **International journal of health care quality assurance**, 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**, 10(2), 2012.

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

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.

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.

NAKAJIMA, S.; CONFORTI, M.; RUBBIA, S. **TPM: total productive maintenance**. Isedi, 1997.

RAUCH, E. et al. Lean Hospitality-Application of Lean Management methods in the hotel sector. **Procedia CIRP**, v. 41, p. 614-619, 2016.

DA ROCHA, A. L. S.; GONÇALVES, A. T. P. Aplicação de análise fatorial em indicadores de produtividade de identificação em uma empresa de indústria cerâmica vermelha. **Revista Produção e Desenvolvimento**, v. 4, n. 2, p. 92-110, 2018.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda**. Lean Enterprise Institute, 2003.

SALEEM, F. et al. Overall equipment effectiveness of tyre curing press: a case study. **Journal of quality in maintenance engineering**, 2017.

SOUZA, P. C. de; 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**, v. 26, p. 289-308, 2016.

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

TYAGI, S. et al. Value stream mapping to reduce the lead-time of a product development process. **International journal of production economics**, v. 160, p. 202-212, 2015.

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

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

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