

AS CONTRIBUIÇÕES DO ORE PARA O COMBATE À COVID-19 NOS CENTROS CIRÚRGICOS

ORE'S CONTRIBUTIONS TO COMBAT COVID-19 IN SURGICAL CENTERS

LAS CONTRIBUCIONES DE ORE PARA COMBATIR EL COVID-19 EN LOS CENTROS QUIRÚRGICOS

Barbara Emanuelle Cavalcante dos Santos

barbaraemanuelle29@gmail.com

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Mariane Francis Souza Bezerra da Silva

maryanefrancis@gmail.com

Universidade Ceuma

Lara Camila Nery Vieira

laracamilanery@hotmail.com

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Cristiane Agra Pimentel

cristianepimentel@ufrb.edu.br

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Creative Commons Attribution License
This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License
Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Creative Commons Attribution License

RESUMO

O presente artigo visa identificar as possíveis contribuições do indicador de eficiência ORE (*Operating Room Effectiveness*) para o combate à Covid-19. Foi empregado o método de pesquisa bibliográfica, analisando materiais existentes, e exploratória por se tratar de um estudo sobre um assunto de pouco conhecimento. Como resultados foram citados exemplos da aplicação do indicador ORE nos hospitais, e a importância do indicador está em conjunto com a filosofia *Lean Healthcare*, demonstrando a necessidade de melhorias na gestão dos Centros Cirúrgicos, contribuindo assim, para nesse momento de pandemia através da garantia da prestação dos serviços com qualidade, segurança e disponibilidade dos leitos. Colaborando também para a área financeira, pois alocando recursos ao que é necessário, evita desperdícios e proporciona lucros. E auxilia ainda para o conhecimento científico, visto que os resultados poderão servir de base para consulta em trabalhos futuros.

Palavras-chave: Centro Cirúrgico; Covid-19; ORE.

ABSTRACT

This article aims to identify the possible contributions of the ORE (*Operating Room Effectiveness*) efficiency indicator to combat Covid-19. The bibliographic research method was used, analyzing existing materials, and exploratory because it is a study on a subject of little knowledge. As results, examples of the application of the ORE indicator in hospitals were cited, and the importance of the indicator is in conjunction with the *Lean Healthcare* philosophy, demonstrating the need for improvements in the management of Surgical Centers, thus contributing to this time of pandemic through the guarantee of provision of services with quality, safety and availability of beds. Also collaborating for the financial area, as allocating resources to what is necessary, it avoids waste and provides profits. And it also helps for scientific knowledge, as the results may serve as a basis for consultation in future work.

Keywords: Surgery Center; Covid-19; ORE.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo identificar las posibles contribuciones del indicador de eficiencia ORE (*Operating Room Effectiveness*) para combatir el Covid-19. Se utilizó el método de investigación bibliográfica, analizando materiales existentes, y exploratorio por tratarse de un estudio sobre un tema de poco conocimiento. Como resultados, se citaron ejemplos de la aplicación del indicador ORE en hospitales, y la importancia del indicador está en conjunto con la filosofía *Lean Healthcare*, demostrando la necesidad de mejoras en la gestión de los Centros Quirúrgicos, contribuyendo así a este momento de pandemia, mediante la garantía de prestación de servicios con calidad, seguridad y disponibilidad de camas. También colaborando para el área financiera, ya que destinando recursos a lo necesario, evita desperdicios y proporciona ganancias. Y también ayuda para el conocimiento científico, ya que los resultados pueden servir de base para consultas en trabajos futuros.

Palabras-clave: Centro Quirúrgico; COVID-19; ORE.

INTRODUÇÃO

Diversos impactos têm sido enfrentados pelo mundo, desde que foi identificado o atual surto de coronavírus (SARS-CoV-2), causador da Covid-19 (FREITAS; NAPIMOGA; DONALISIO, 2020). Uma das preocupações mundiais é evitar o colapso nos sistemas de saúde e reduzir a incidência de óbitos provocados pela doença (AQUINO *et al.*, 2020).

Atualmente, o Sistema Único de Saúde (SUS), é um dos maiores sistemas públicos do mundo (GUIMARÃES, 2018). De acordo com Cerqueira, Thomas e Bruno (2020), ele vem sendo desconjuntado por um agregado de incompetências na gestão e pela falta de investimentos. Com o novo coronavírus, ao precisar do sistema, seus problemas são evidenciados, como a falta de médico, equipamentos de proteção individual (EPIs) e leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Além disso, outro problema foi declarado com o adiamento da realização de cirurgias classificadas como não urgentes ou emergentes e a sua necessidade de retomada (v *et al.*, 2020).

Assim, ao considerar a baixa capacidade de atendimento diante da grande demanda existente, é imprescindível a organização da gestão de processos, para obter ganhos de eficiência em pontos críticos hospitalares (SOUZA; VACARRO; LIMA, 2020). O Centro Cirúrgico (CC) é um causador de risco de contaminação, tendo em vista que muitas pessoas procuram atendimento ao mesmo tempo no cenário atual e que um CC com sua capacidade subutilizada em uma situação de crescente demanda, acarretará em filas e esperas (RODRIGUES *et al.*, 2020; SOUZA; VACARRO; LIMA, 2020). Logo, foi adotado como questão norteadora: De que forma a melhoria no Centro Cirúrgico poderia contribuir para o momento da pandemia de Covid-19?

Apesar da existência de pouca literatura, será usado o estudo do ORE (*Operating Room Effectiveness*), para responder essa questão. Um indicador voltado para medir a eficiência de Centros Cirúrgicos, o ORE é uma adaptação do indicador OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), utilizado na indústria para medir a eficiência de um sistema (SOUZA; VACARRO; LIMA, 2020). Na saúde, os indicadores permitem o estabelecimento de parâmetros para monitorar os padrões e suas mudanças com o tempo (DAMASCENO; ALVES, 2020).

A motivação do presente trabalho perpassa por vários âmbitos. Para a área social, os estudos e resultados podem contribuir com um embasamento para implementação do ORE nos Centros Cirúrgicos e obter ganhos nos processos e, assim, benefícios para a população nesse momento de pandemia. Em relação a área financeira, com o indicador é possível alocar recursos ao que é necessário, evitando desperdícios e proporcionando lucros para unidades hospitalares. Ademais, contribui para o conhecimento científico, visto que os resultados poderão servir de base para consulta em trabalhos futuros. Assim, o presente artigo objetiva identificar as contribuições do ORE, utilizado nos CC, para o combate à Covid-19.

REFERENCIAL TEÓRICO

Covid-19

De acordo com Huang *et al.* (2020), o primeiro caso da doença causado pelo novo coronavírus (SARS-CoV2), foi identificado em Wuhan, na China, no dia 31 de dezembro de 2019 e desde então, os casos começaram a se espalhar aceleradamente, inicialmente pelo continente asiático, seguido por outros países afetando todo o mundo, o que a fez alcançar o status de pandemia rapidamente pela Organização Mundial da Saúde (World Health Organization) (2020). Na América Latina o primeiro caso ocorreu no Brasil, sua notificação foi realizada no final do mês de janeiro de 2020 pelo Ministério da Saúde do país (RODRIGUEZ-MORALES *et al.*, 2020).

No mundo, de acordo com Pires *et al.* (2021), aproximadamente 2,6 milhões de pessoas vieram a óbito. De acordo com Collucci (2020), há um consenso no setor de saúde em relação a impossibilidade de priorizar apenas os casos de Covid-19, a realização de cirurgias que demandam a UTI teve uma queda de 50% entre os meses de março e novembro de 2020 em relação ao mesmo período do ano anterior. Ao não realizar os procedimentos cirúrgicos para atender os casos do novo coronavírus há a possibilidade do agravamento posterior dos casos dos pacientes, e então o aumento do risco de morbidade do indivíduo.

Assim, dado o cenário de crise no qual houve alta no número de casos da doença, aumento no número de mortes por Covid-19, orçamento mais reduzido e demanda represada da assistência de outras doenças; não há muitas alternativas a não ser buscar uma gestão com maior eficiência, inclusive nos Centros Cirúrgicos (COLLUCCI, 2020).

Dessa maneira, o uso de indicadores serve como ponto de partida para o controle e melhoria dos processos, sendo, portanto, indiscutível a importância de sua utilização nos mais diversos tipos de segmentos, seja numa indústria de manufatura ou em um ambiente destinado aos cuidados da saúde como em um Centro Cirúrgico. Uma vez que, aquilo que não é medido não pode ser controlado; aquilo que não é controlado não pode ser gerenciado (DEMING, 1990).

OEE

A Eficiência Global dos Equipamentos, cuja sigla OEE vem do inglês *Overall Equipment Effectiveness* é uma medida de gestão da produtividade que visa identificar as oportunidades e a partir delas buscar a máxima eficácia possível. É um indicador responsável por medir a eficiência dos equipamentos, tomando como base a análise de três fatores: a disponibilidade, a performance e a qualidade (TSAROUHAS, 2020).

Nakajima (1988), define a disponibilidade como a associação entre a disponibilidade de tempo em que o equipamento ou processo deveria estar produzindo e o tempo efetivo total em que esse equipamento ou processo esteve a dispor da produção.

Matematicamente, de acordo com Brandão *et al.* (2020) este resultado pode ser obtido utilizando a equação 1.

$$\text{Disponibilidade} = \frac{\text{tempo de produção} - \text{perdas por disponibilidade}}{\text{tempos de produção planejada}} \times 100 \quad (1)$$

A performance mostra o desempenho real do equipamento, isto significa que ela realiza uma avaliação do ritmo de produção do equipamento no momento em que está sendo produzido, determinando quanto o tempo real está próximo ao teórico (SUZANO; GAMBERINI, 2020).

O cálculo da performance pode ser realizado por meio da equação 2, segundo Brandão *et al.* (2020).

$$\text{Performance} = \frac{\text{tempo total programado}}{\text{tempo total produzindo}} \times 100 \quad (2)$$

E a qualidade, expressa em números a quantidade de peças produzidas dentro das especificações, em comparação ao número total de itens que foram fabricados (SANTOS, 2018). Seu resultado pode ser obtido usando a Equação 3, segundo Brandão *et al.* (2020).

$$\text{Qualidade} = \frac{\text{peças produzidas} - \text{peças refugadas}}{\text{peças produzidas}} \times 100 \quad (3)$$

Assim, o resultado do OEE é obtido pelo produto desses três elementos bases (BRANDÃO *et al.*, 2020), como apresentado na equação (4).

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidade}(\%) \times \text{Performance}(\%) \times \text{Qualidade}(\%) \quad (4)$$

O cálculo do OEE leva em consideração seis tipos básicos de perdas agrupadas em três classes (NAKAJIMA, 1988):

- A. Perdas de disponibilidade: paradas provocadas por falha de equipamento, paradas para *setup* ou ajustes;
- B. Perdas de performance: pequenas paradas ou interrupções causadas por mau funcionamento de equipamentos, diminuição de velocidade do equipamento;
- C. Perdas de qualidade: produção com defeitos ou retrabalho, perdas causadas no início da produção em razão de ajustes para estabilização do equipamento.

Para Machado, Helleno e Lima (2016), a atividade de maior importância no processo de cálculo deste indicador é a identificação das perdas.

Hansen (2006) propôs o seguinte parâmetro de classificação da Eficiência Global dos Equipamentos:

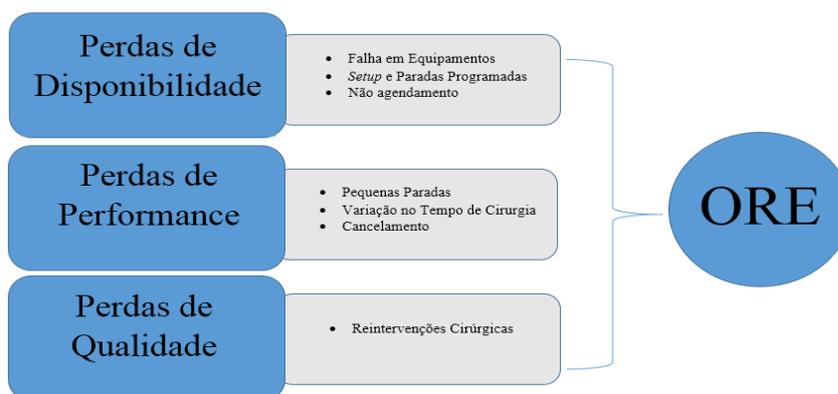
- Abaixo de 65% é classificado como “inaceitável” e ações imediatas devem ser tomadas;
- Entre 65% e 75%, considerado como “aceitável”, mas há a necessidade de melhoria;
- Entre 75% e 85% “muito bom”;
- A partir de 85%, é considerado “excelente” e próximo aos padrões de classe mundial.

Por muitos anos alguns métodos de produção enxuta eram utilizados apenas em ambientes de manufatura, no entanto, organizações de saúde também possuem o objetivo de alavancar a produtividade em seus processos através da eliminação de desperdícios, pois ambas as áreas buscam fornecer atendimento eficiente e de alta qualidade e em um sistema de saúde isso pode afetar consideravelmente as condições como os cuidados de saúde são prestadas aos pacientes (GRANBAN, 2013).

ORE

O indicador adaptado do OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), por Souza, Vaccaro e Lima (2020), denominado ORE (*Operating Room Effectiveness*) é voltado para Centros Cirúrgico e continua seguindo as classes sugeridas por Nakajima (1988), entretanto as perdas básicas proposta no OEE, são modificadas conforme as características dos processos no Centro Cirúrgico (CC). Semelhantemente ao OEE, o ORE pode ser calculado a partir do produto dos indicadores de: Disponibilidade, Performance e Qualidade. A figura I apresenta, as perspectivas de análise do indicador proposto.

Figura I- *Operating Room Effectiveness* e suas perdas



FONTE: Adaptado de Souza, Vaccaro e Lima (2020)

Segundo Souza, Vaccaro e Lima (2020), o indicador Disponibilidade é definido como o Tempo Total Disponível dentro de um centro cirúrgico, ou seja, o período que os enfermeiros, anestesistas e cirurgiões, têm disponível. E para realizar este cálculo, mostrado na equação (5), é necessário retirar os tempos perdidos, como as falhas dos equipamentos, *setups* (limpeza e preparo das salas cirúrgicas) e

ociosidade causado pelo não agendamento de cirurgias. Por consequência, define o tempo líquido resultante como Tempo Total Programado (TTP).

$$\text{Disponibilidade: } \frac{\text{Tempo Total Programado (TTP)}}{\text{Tempo Total Disponível (TTD)}} \quad (5)$$

Outro indicador proposto pelo mesmo autor, é a Performance definida como a parte do TTP que não é perdida, ou seja, é o tempo onde se cumpriu os procedimentos planejados. As perdas básicas identificadas são: pequenas paradas (queda de energia, problemas com equipamentos, problemas nos materiais cirúrgicos, entre outros); alteração no tempo planejado ocasionado por complicações não previstas durante o procedimento; e cancelamentos de cirurgias. Assim, o tempo líquido resultante é determinado como Tempo Total Utilizado (TTU). O cálculo deste indicador é mostrado na equação (6).

$$\text{Performance: } \frac{\text{Tempo Total Utilizado (TTU)}}{\text{Tempo Total Programado (TTP)}} \quad (6)$$

E o último indicador, proposto por Souza (2015), é a Qualidade que é o tempo não perdido com erro ou falha nos procedimentos cirúrgicos. A partir disso, o tempo líquido resultante é chamado Tempo Total de Agregação de Valor (TTAV). O cálculo pode ser observado na equação (7).

$$\text{Qualidade: } \frac{\text{Tempo Total de Agregação de Valor (TTAV)}}{\text{Tempo Total Utilizado (TTU)}} \quad (7)$$

Lean Healthcare

Para trazer mais eficiência nos aspectos gerenciais dos Centros Cirúrgicos, pode ser associado ao indicador ORE o uso do pensamento enxuto em saúde denominado *Lean Healthcare* (LH), filosofia que surgiu inicialmente para a manufatura e com seu desenvolvimento foi adaptada ao contexto de gestão em saúde. De forma geral, prega a redução de desperdícios através do uso de suas ferramentas, e dessa forma aumenta a produtividade. Segundo Vieira (2020), o *Lean* na saúde tem como finalidade melhorar a jornada do paciente através da redução de esperas e atrasos.

Para alcançar os objetivos propostos pela filosofia *Lean* de eliminar ou reduzir os desperdícios, são utilizadas uma série de ferramentas. Abaixo serão expostos algumas dessas ferramentas e seus conceitos de acordo com Min *et al.*, (2019).

O mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta utilizada para diferenciar etapas em um processo que geram ou não valor. Permite às equipes de trabalho, fazer uma representação visual do estado atual, que retrata o fluxo do paciente dentro de uma instituição para a obtenção de determinado serviço. Onde são descritos os elementos de tempo. Em seguida, é construído o mapa do estado futuro, para definir soluções de melhorias do fluxo (MIN *et al.*, 2019).

A ferramenta 5S refere-se às iniciais das palavras japonesas: *Seiri* (utilização), *Seiton* (organização), *Seiso* (limpeza), *Seiketsu* (padronização) e *Shitsuke* (disciplina). Criada para promover, através da consciência e responsabilidade de todos, disciplina, segurança e produtividade no ambiente de trabalho, evitando assim, situações de desordem, sujeira e perda de tempo (MIN *et al.*, 2019).

A3 consiste no tamanho da folha de papel (29,7 cm por 42 cm) utilizada como ferramenta para solucionar os problemas ou novos projetos/desafios. Nela deve conter todo o detalhamento do problema ou do novo projeto, de tal forma a facilitar a visualização por todos quando apresentado em uma rápida reunião (MIN *et al.*, 2019).

O PD(C/S)A é a sigla para (*Plan, Do, Check/Study and Act*) que significa em português planejar, fazer, verificar/estudar e agir. Esses passos foram propostos por Deming, e referem-se a um ciclo de melhoria contínua dos processos internos, onde cada nova melhoria representa o ponto de partida para um novo aperfeiçoamento (MIN *et al.*, 2019).

Trabalho Padronizado consiste na padronização de processos na execução das atividades desenvolvidas por cada profissional de saúde, por meio da utilização de protocolos, estabelecimento de barreiras para evitar a ocorrência de erros e alternativas para evitar imprevistos, são ações que asseguram confiabilidade, resiliência e eficiência no atendimento ao paciente (MIN *et al.*, 2019).

Gestão Visual trata-se de uma ferramenta que permite a compreensão das informações num simples olhar, o que permite realizar a detecção rápida de operações normais e anormais, contribuindo para que os trabalhadores executem suas atividades de maneira padronizada, eficiente e segura para o paciente (MIN *et al.*, 2019).

Poka Yoke é um termo em japonês que significa barreiras contra erros. A essência do *poka yoke* é prevenir defeitos por meio de sua detecção prévia. Na saúde, o uso dessas barreiras é importante para evitar que ocorram erros humanos que comprometam diretamente a segurança do paciente e do trabalhador, um exemplo são as cores do painel de gases numa enfermaria ou qualquer outro local (MIN *et al.*, 2019).

Kanban, palavra japonesa que significa “cartão”, sendo comumente utilizada para administrar estoque de farmácia, por exemplo, nesse setor são situações rotineiras a falta ou excesso de material. Nessa perspectiva, o uso de *kanban* contribui para o controle de estoque, através de uma gestão visual (MIN *et al.*, 2019).

Vieira (2020) relata que a utilização do Diagrama de espaguete permite visualizar as perdas existentes com a movimentação provocados por deficiência no *layout*. O mapeamento espaguete se dá por meio do número de linhas traçadas na planta, geralmente no formato A3.

Segundo Santos *et al.* (2020), o *heijunka* diz respeito ao nivelamento da variedade e da quantidade de itens produzidos em um processo ao longo de um período de tempo. Através disso, é possível determinar a quantidade de produtos acabados para evitar grandes estoques, e ainda permite reduzir o *lead time* de forma a aumentar a flexibilidade de resposta ao cliente e tornar a produção mais próxima da demanda real.

Em contrapartida, para Graban (2013), não basta somente utilizar algumas ferramentas durante a sua aplicação, é imprescindível adotar uma cultura *lean*, ou seja, seguir de forma contínua a implementação, para que dessa forma seja possível alcançar o resultado total.

A aplicação do LH busca se basear em ações que causem a redução de sete tipos de desperdícios: transporte de pacientes, materiais ou outros, espera, estoques, movimentação desnecessária da equipe de trabalho, falta de qualidade, processos desnecessários e superprodução (MENEZES *et al.*, 2020).

METODOLOGIA

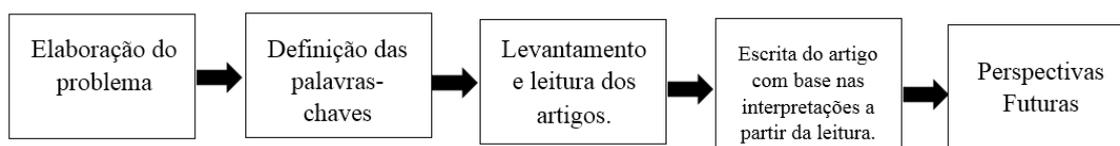
A tipologia do estudo em questão foi baseada na taxionomia de Vergara (2016), que classifica a pesquisa em duas categorias: quanto aos meios e quanto aos fins. Para alcançar o objetivo proposto neste estudo, inicialmente foram explorados assuntos pertinentes ao tema em sites, livros, revistas e periódicos em bases de dados como PubMed, SciELO, Google Acadêmico e nos anais da Associação Brasileira de Engenharia de Produção, visando o embasamento teórico para aprofundar o conhecimento quanto ao uso do indicador ORE e explorar sua contribuição no combate ao novo coronavírus.

Os critérios para a apuração dos artigos selecionados foram a abordagem do indicador *Operating Room Effectiveness*, e a sua utilização no combate à pandemia de Covid-19 nos Centros Cirúrgicos.

As palavras-chave utilizadas na extração dos artigos nas bases de dados utilizadas foram: ORE, *Operating Room Effectiveness*, coronavírus, Covid-19, pandemia e centro cirúrgico.

Assim, quanto aos meios, este estudo trata de uma pesquisa bibliográfica, pois, nela se utiliza de materiais que já foram publicados, convém destacar a carência de estudos que abordam o uso do indicador ORE nos sistemas de saúde. E quanto aos fins, a pesquisa é exploratória, que corresponde a estudos baseados em assunto de pouco conhecimento (VERGARA, 2016). As etapas de desenvolvimento desta pesquisa estão ilustradas na Figura 2.

Figura 2- Demonstração do fluxo metodológico da elaboração deste artigo



FONTE: Elaborado pelas autoras

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o novo coronavírus ser declarado como uma pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 11 de março de 2020 (WHO, 2020), grandes desafios foram iniciados na saúde pública e privada, desde as consultas até procedimentos mais complexos (NORONHA *et al.*, 2020).

Um desses desafios está relacionado à realização de cirurgias. Muitas cirurgias necessárias, mas que não eram urgentes ou emergentes foram adiadas, devido a fatores relacionados a: características individuais de cada doente e sua doença; possibilidade de contaminação e disseminação entre pacientes e profissionais da saúde; precaução da disponibilidade de leitos hospitalares, UTI; e EPI para eventuais picos de incidência da doença (SØREIDE *et al.*, 2020).

Seguido do adiamento da realização dessas cirurgias, uma nova preocupação veio à tona, esses procedimentos precisavam ser retomados. Segundo Souza, Vacarro e Lima (2020), com uma alta na demanda e estando os CC com a capacidade subutilizada geram-se filas e esperas nos atendimentos, além de causar aos pacientes insatisfação e degradar seu quadro clínico. Outro agravamento é que a pandemia não impediu que as afecções evoluíssem, o adiamento ou a continuação do início do tratamento podem levar a morbidade em pacientes antes não emergenciais, portanto é imprescindível a retomada dos procedimentos cirúrgicos (BUSS; BELFORT, 2020).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) desenvolveu ações para os procedimentos cirúrgicos descritos na nota técnica nº 06/2020, com revisão em 30 de março de 2021, nela toda a programação cirúrgica deve ser revista em relação aos riscos, prioridades e recursos, sendo necessária avaliar criteriosamente o momento da execução e os riscos e benefícios de procedimentos cirúrgicos eletivos essenciais e não essenciais que possam ter sequelas importantes pela não realização (ANVISA, 2021).

Com isso, ficou constatado a necessidade de melhorias na gestão dos CC, de modo a garantir a prestação dos serviços com qualidade, segurança e disponibilidade dos leitos em meio a pandemia. Visto que, a permanência desnecessária de um paciente no hospital pode causar diversos problemas, entre eles o gasto de recursos potencialmente escassos, que poderiam ser utilizados para atender quem realmente precisa (NORONHA *et al.*, 2020).

De acordo com a *Pan American Health Organization - PAHO* (2020), enormes questões e decisões são enfrentadas pelos países, que devem se preparar e responder diretamente à pandemia da Covid-19, e simultaneamente a isto precisam manter a prestação de outros serviços de saúde. Além disso, com os poucos avanços na governança das organizações e a necessidade de haver avaliações de resultados

na área de saúde, ratifica-se a relevância de existir a monitoração e avaliação dos processos no setor de saúde (DUTRA; GOMES, 2020).

Assim, a utilização de indicadores pode ser um artifício no enfrentamento a essas questões. Para Trentini, Schueda e Reis (2020), o uso de indicadores é um elemento fundamental para a tomada de decisão em um CC, conduzindo assim para um bom gerenciamento dessa unidade, seu bom desempenho está relacionado diretamente à qualidade dos próprios processos no CC e com os processos dos serviços que dão apoio ao setor. O uso de indicadores torna a gestão mais objetiva, permite o monitoramento com maior eficácia nos resultados, além também de viabilizar informações que permitem a correção quando preciso.

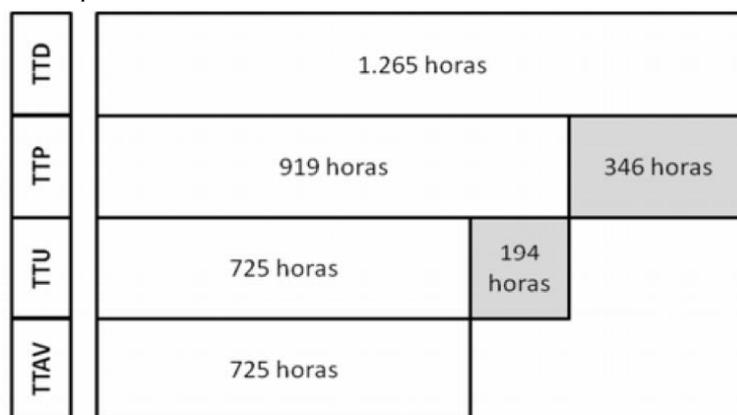
I – Aplicações do cálculo do ORE

O indicador *Operating Room Effectiveness* ou ORE, proposto por Souza, Vacarro e Lima (2020), é utilizado em sistemas de saúde como métrica para medir a eficiência nos CC nos sistemas de saúde.

Souza, Vacarro e Lima (2020), após fazer um estudo e utilizar o ORE para medir o nível de eficiência global do CC em um hospital localizado no Sul do Brasil, durante 10 meses, obteve como média de avaliação desse período o OEE equivalente a 57,3%. Com a análise do indicador foi possível identificar que nos primeiros 4 meses houve um aumento na eficiência do CC de 51% para 63% e nos meses subsequentes observou-se baixa no indicador, que foi relacionada a redução da capacidade produtiva pela falta de anestesistas, em função da diminuição de transferência de recursos do governo, comprometendo a eficiência como um todo no sistema.

A figura 3, mostra a quantidade de horas distribuídas em cada uma das variáveis monitoradas.

Figura 3 - Tempos levantados para o cálculo do ORE

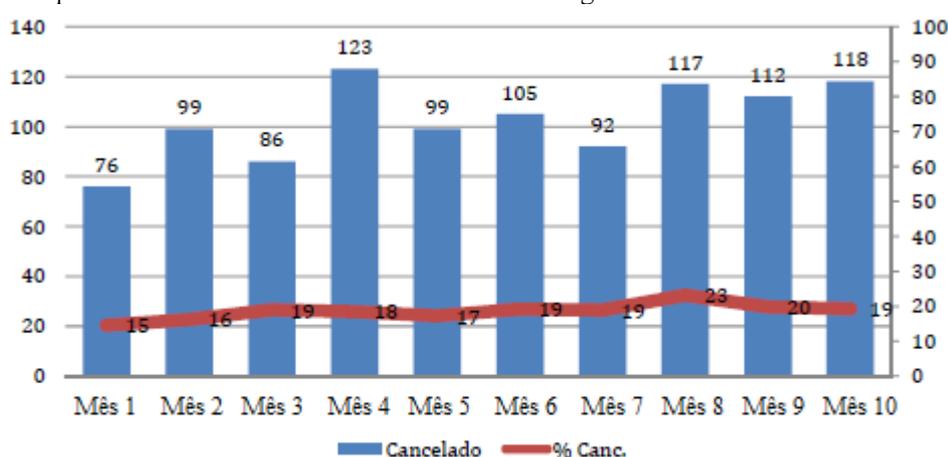


FONTE: adaptado de Souza, Vacarro e Lima (2020)

Em seu estudo Souza, Vacarro e Lima (2020), posteriormente a elaboração das equações de disponibilidade, performance e qualidade que compõem a apuração do cálculo do ORE e realizar o levantamento dos tempos utilizados para determinar o ORE (Figura 3), concluiu que em relação a Disponibilidade, que das 1.265 horas mensais alocadas para a realização de cirurgias, apenas 725 se convertem em valor ao paciente de maneira efetiva. Além disso, foi evidenciado que as perdas da disponibilidade se relacionam ao tempo de *setup* das salas e de não agendamento (tempo ocioso) que corresponde a 346 horas, ou seja 27,4% em relação ao indicador. Com isso a disponibilidade obteve o resultado de disponibilidade 72,6%.

No tocante às perdas de Performance, Souza Vacarro e Lima (2020) destacam que elas ocorreram em função dos cancelamentos de cirurgia e a variação no tempo do procedimento cirúrgico, em consequência de o tempo utilizado para a intervenção ser inferior ao programado do agendado, o que corresponde a perdas de 194 horas (15,3%), pois o tempo total utilizado foi de 725 horas, ou seja, abaixo do programado de 919 horas, dessa maneira a performance foi de 78,9%. O detalhamento dessas perdas mostrou que 151 horas perdidas são por cancelamentos de cirurgias, então foi realizada uma busca de dados sobre os cancelamentos, obtendo-se como média de 100 cirurgias canceladas/mês aproximadamente, conforme a figura 4. Os autores, constataam também que 50% dos cancelamentos ocorrem devido à falta de condição clínica do paciente ou por sua ausência.

Figura 4- Acompanhamento Mensal de Cancelamentos Cirúrgicos



FONTE: Souza, Vacarro e Lima (2020)

Seguido da análise do indicador Qualidade, Souza, Vacarro e Lima (2020), justificam que em razão da ausência de dados consistentes sobre as intervenções cirúrgicas ou outras informações relativas a falhas cirúrgicas, as perdas por qualidade correspondem a 0%, por este motivo este índice obteve o resultado de 100%.

Dessa maneira, como desfecho baseado no produto dos resultados obtidos dos indicadores de disponibilidade 72,6%, performance 78,9% e qualidade 100 %, a eficiência média obtida no centro cirúrgico foi de 57,3%. Isso significa que aproximadamente 43% do tempo nominal do CC deixou de ser aproveitado por vários motivos, o que configura uma perda significativa.

Embora não tenha sido utilizado nos estudos de Souza, Vacarro e Lima (2020), de acordo com os percentuais da classificação de Hansen (2006) apresentado anteriormente, esse resultado de 57,3% é associado a valores de empresas de Classe Mundial considerado “inaceitável”, em outros termos, o resultado é baixo, com ações imediatas para serem tomadas. Entretanto, ressalta-se que tais índices são definidos pelo autor para a manufatura e que para o cenário de saúde salienta-se que não foram encontradas tais definições, embora tenha sido pesquisado nos artigos indexados.

Como medida de ação, Souza, Vacarro e Lima (2020) relatam que após a apuração dos resultados do indicador global de eficiência de salas cirúrgicas foi realizado um levantamento das oportunidades de melhorias com a criação de um conjunto de cenários de análise, objetivando demonstrar como os gestores são capazes de utilizar este parâmetro em conjunto a um plano de ação com foco no incremento do indicador, tudo isso graças ao ORE.

Guimarães (2018), utilizando o método *Operating Room Effectiveness* (ORE), realizou análise da eficiência do Centro Cirúrgico do Hospital Regional de Samambaia Norte (HRSam), localizado na

Região Administrativa do Distrito Federal chamada Samambaia, na quadra 614 Norte, no período de novembro de 2017 e término em abril de 2018, totalizando 6 meses.

Para realizar o cálculo do ORE, Guimarães (2018) inicialmente calculou o indicador Disponibilidade, considerando os números de turnos que foram marcados mensalmente, definindo assim o tempo disponível para cada mês. Em seguida, foi usado a diferença entre o horário marcado para o início do procedimento e o horário de fato iniciado, chegando ao Tempo Total Programado. Com esses dados, foi possível obter o indicador Disponibilidade, observando que o melhor resultado do indicador foi no mês de novembro de 2017 com 87,83% e o pior apresentou, no mês de março de 2018, 74,07%, justificado pelas perdas vinculadas ao indicador, tais como: atraso do paciente ou da equipe médica, não agendamento no horário certo, entre outras.

Guimarães (2018) calculou o indicador Performance, primeiramente subtraindo o tempo de duração das cirurgias do turno do Tempo Total Programado. Foram incluídos no cálculo, os cancelamentos de cirurgias que não acarreta o cancelamento do turno inteiro, assim como também perda com pequenas paradas ou variação do tempo planejado, influenciando no total de tempo perdido, isto por que, não foi possível diferenciar os dados colhidos no centro cirúrgico do Hospital Regional de Samambaia Norte (HRSam), entretanto, não interferiu no cálculo do ORE. O melhor resultado do indicador foi no mês de dezembro de 2017 com 70,05% e o pior apresentou, no mês de novembro de 2017, 56,93%.

Guimarães (2018), observou um alto número de cancelamentos, a partir disto, junto com o hospital HRSam buscaram os principais motivos do cancelamento, mostrados na Quadro I.

Quadro I- Motivos Cancelamentos

TOTAL DE 141 CIRURGIAS CANCELADAS		
Quantidade	Motivo	Percentual
49	Suspensão por causas relacionadas ao paciente (faltou, não fez jejum, não suspendeu medicamento, sem condições clínicas)	34,75%
24	Suspensão por causas relacionadas à organização da Unidade (falta de vaga na internação, erro de programação, falta de exame pré-operatório, por ocorrência de cirurgia de emergência)	17,02%
11	Suspensão por causa relacionadas a equipamentos e materiais	7,80%
54	Suspensão por causa relacionada a RH (falta de cirurgião, anestesista, enfermagem)	38,30%
3	Suspensão por causa não especificadas	2,13%

FONTE: Guimarães (2018)

Como é visto na tabela I um total de 141 cirurgias canceladas, durante os 6 meses de estudo, 55,32% motivadas por suspensão relacionada ao RH ou ao mau gerenciamento da Unidade. E por fim, Guimarães (2018) definiu o indicador Qualidade como 100%, pois este indicador está ligado à reintervenção cirúrgica, e no hospital HRSam não houve reclamações de pacientes para que precisasse repetir os procedimentos cirúrgicos. Relacionando isto ao momento pandêmico, investir em qualidade com o aumento do percentual do indicador nos hospitais, representa a ocorrência de menos erros médicos e consequentemente agilizará o atendimento às cirurgias urgentes e emergentes e a liberação das eletivas que representam intervenções sem caráter emergencial.

A partir do cálculo dos três indicadores, foi possível obter como resultado médio do ORE 51,39%, determinando que houve perdas de quase metade do tempo disponibilizado, e que associado a

valores de empresas de Classe Mundial é considerado baixo. Demonstrando, dessa forma, a importância de um Indicador Global de Eficiência, para administrar e minimizar as perdas.

Souza *et al.* (2021) aplicou o indicador ORE em um hospital brasileiro de grande porte por um ano com base nos dados do sistema de informações do hospital. Os autores obtiveram um resultado de eficiência média de 60,4%. Aliado ao uso do indicador, foram implantadas melhorias com foco em programação, setup, cancelamentos, organização física e gestão de materiais, perdas que podem ser identificadas ao calcular o ORE. Em concordância com o comparativo com outras aplicações mencionadas anteriormente, os autores relataram que a eficiência das salas cirúrgicas em hospitais brasileiros está entre 50% e 60%, com grandes oportunidades de impulsionar a produtividade cirúrgica.

ORE em CC

Tanaka *et al.*, (2020), apresenta um relato de experiência ocorrido no hospital universitário de grande porte no Rio Grande do Sul, realizado entre março e abril de 2020. Onde mostra que o centro cirúrgico possui uma estrutura hospitalar complexa, contando com diversos profissionais, e que com o aparecimento do coronavírus inúmeras medidas de proteção tiveram que ser adotadas. Entre elas está a preparação da equipe atendendo pacientes suspeitos ou com diagnóstico de infecção pelo novo coronavírus.

Segundo Tanaka *et al.*, (2020), foi desenvolvido um plano de ação diante das necessidades, modificando a estrutura da sala cirúrgica para atender particularidades do ambiente cirúrgico, de maneira a facilitar o fluxo da área. Feito o ajuste da área física, baseado nas novas recomendações do Ministério da Saúde, foi viável fazer o planejamento do treinamento hospitalar, desde o agendamento do procedimento até o deslocamento do paciente para sua recuperação cirúrgico-anestésica.

Tanaka *et al.* (2020), mostra ainda as limitações do estudo, entre as causas encontradas foi possível destacar a disponibilidade de profissionais para capacitações com tempo limitado. Associando isto ao estudo de Souza, Vacarro e Lima (2020) sobre o ORE, é possível notar a importância de um indicador de eficiência no Centro Cirúrgico (CC), uma vez que, além de evitar perdas, ajudaria a organizar o tempo dos profissionais, influenciando dessa forma diretamente nas capacitações dos mesmos para enfrentar a pandemia de Covid-19.

As capacitações seriam essenciais pois, assim como durante a fase inicial do surto de Covid-19 foram encontrados pacientes submetidos a cirurgias (LEI *et al.*, 2020), ainda têm diversas pessoas necessitando de algum procedimento cirúrgico e que em algum momento irão precisar ser operados com urgência, podendo precisar de um leito ou da Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Dessa forma é evidente que um bom gerenciamento dentro dos Centros Cirúrgicos, implicaria não somente em conseguir atender a demandas atuais e/ou futuras, mas também traria contribuições econômicas.

As contribuições financeiras trazidas com o indicador estão relacionadas às ações corretivas executadas após a aplicação do ORE nos CC, pois o setor torna-se mais efetivo em seus processos com a correção de irregularidades provocadas pelos atrasos nos procedimentos cirúrgicos (causados por retardos dos pacientes ou equipe médica); cancelamentos das intervenções e também com o melhor aproveitamento do tempo no setor. De acordo com Pereira *et al.* (2020), ao evitar os atrasos ou cancelamentos de cirurgias, evita-se o transtorno causado tanto aos pacientes, como para os profissionais envolvidos e bem como previnem-se as perdas com custos adicionais à instituição, provocadas com os preparos pré-cirúrgicos.

Assim, em um momento crítico como a crise pandêmica da Covid-19, onde há uma busca de ganhos nas melhorias dos processos e melhor alocação de recursos para assistência à saúde mais favorável, eliminar ou reduzir essas não conformidades, como a adequação da gestão de leitos com melhores previsões de giro, redução de desperdícios de tempo, garantia de que os medicamentos sejam disponibilizados conforme a demanda são ações fundamentais nos CC.

De acordo com a Valente (2020), a pandemia está abrindo a possibilidade de uma transição importante nos modelos de assistência à saúde no Brasil e em todo o mundo, entre seus legados são perceptíveis a necessidade de que todos os agentes da cadeia de prestação de serviços em saúde trabalhem em conjunto para conter custos crescentes, no enfrentamento às restrições orçamentárias cada vez mais rigorosas, além da necessidade de sistemas que sejam mais racionais, com funcionamento mais eficazes para todos os envolvidos nos sistemas de saúde, sejam eles usuários, contratantes, prestadores ou operadoras.

Nos estudos de Souza, Vacarro e Lima (2020) e Guimarães (2018) apresentados anteriormente, foi evidenciado que após a obtenção dos resultados do ORE os autores permitiram uma visualização das perdas e indicaram passos a serem seguidos para a elaboração de novos projetos de melhorias do processo e da qualidade para melhorar os resultados do indicador de eficácia global dos CC, ORE. Desse modo, a partir dos resultados obtidos na aplicação deste indicador, é possível intensificar ações que impactem na prestação dos serviços com maior disponibilidade, performance e qualidade nos CC.

Com relação à disponibilidade, ela pode reduzir os tempos perdidos, com as falhas dos equipamentos, *setups* (limpeza e preparo das salas cirúrgicas) e ociosidade causado pelo não agendamento de cirurgias (SOUZA; VACARRO; LIMA, 2020). Esses são alguns dos fatores que ao serem eliminados ou reduzidos consequentemente trarão um melhor aproveitamento do tempo total disponível para as intervenções cirúrgicas, ainda mais em um cenário de crise como o da pandemia da Covid-19. Assim, quanto maior for o tempo produzindo, maior será a disponibilidade, em contrapartida quanto menor ele for, maior será o tempo ocioso sem a realização das cirurgias.

No tocante à performance, ela é responsável por calcular o tempo cumprido com os procedimentos programados, ou seja, ela mede o desempenho real do CC, por seu intermédio podem ser identificadas as perdas comuns em uma sala cirúrgica, como as perdas com problemas nos equipamentos, interrupção da distribuição de energia elétrica e os problemas de funcionamento nos materiais cirúrgicos (SOUZA; VACARRO; LIMA 2020). Com isso, será possível identificar as não conformidades como as citadas anteriormente e ações de correções serão realizadas para que o tempo real seja o mais próximo possível do planejado nas operações do CC, a fim de alcançar impacto direto no aumento da produtividade e no número de pacientes com intervenções cirúrgicas, ainda mais se tratando do cenário em que muitas cirurgias eletivas foram canceladas por conta dos impactos da pandemia e precisam ser retomadas.

Com a eliminação do tempo perdido com erro ou falha nos procedimentos cirúrgicos, tem-se o indicador Qualidade (SOUZA; VACARRO; LIMA 2020), ele traz impacto direto na satisfação tanto dos pacientes quanto dos profissionais de saúde, são exemplos de perdas relacionadas a não qualidade, as reintervenções cirúrgicas. Ao fazer uso do indicador e obter seu resultado, os responsáveis pela gestão dos CC podem intervir com melhorias nos processos com o propósito de reduzir a ocorrência de novas intervenções cirúrgicas em pacientes já cirurgiados e permitir o melhor aproveitamento de tempo e recursos em novos procedimentos de cirurgia, fator essencial na retomada dos procedimentos no momento pandêmico.

Souza, Vacarro e Lima (2020), relatam que metodologias a qual possuem o objetivo de investir na melhoria contínua, como o *Lean*, são cabíveis para otimizar recursos, organizar atividades e proporcionar qualidade e segurança aos pacientes.

O Centro Cirúrgico é uma das áreas mais críticas de um hospital, sendo um dos locais onde há mais desperdícios e precisam de maior atenção por parte dos gestores hospitalares. Araújo *et al.*, (2017), realizou um estudo aplicando a filosofia e ferramentas do *Lean Healthcare* no Centro Cirúrgico, no hospital público localizado na cidade de Petrolina-PE, durante seis dias. Foi aplicado os 5S, inicialmente foi realizado o *Seiri*, separando quais equipamentos poderiam ser descartados ou levados para o setor de Engenharia Clínica para manutenção e/ou reaproveitamento. Para o *Seiton*, foi ajustado o layout da sala, atentando ao transporte e movimentação dos funcionários, utilizando o máximo do espaço disponível. Em sequência foram aplicados o *Seiso* e *Seiketsu*, através da limpeza, retirando toda sujeira que poderiam

contaminar um paciente ou causar algum defeito em um equipamento, além de padronizar o local de trabalho, oferecendo o melhor ambiente para as pessoas que estão presentes nele. Finalizando a aplicação dos 5 sentidos, foi adotado o senso de autodisciplina, ou *Shitsuke*, que baseia-se na ideia do *Kaizen*, o qual representa um ciclo de melhoria contínua, e consequentemente oferece um nível de qualidade de serviço de saúde melhor para os pacientes.

Foi utilizado também no estudo de Araújo *et al.* (2017), o gerenciamento visual através da demarcação dos layouts de cada equipamento, nos balcões e chão da sala, identificando seus nomes, além de facilitar a retirada e retorno dos equipamentos, promovendo dessa maneira uma identificação mais confiável principalmente para os novos funcionários.

Souza, Vacarro e Lima (2020), realizaram um estudo em um Hospital Universitário sob administração público-privada localizado na região sul do Brasil, onde utilizou a ferramenta do Lean, o *Heijunka*, resultando no nivelamento da produção de cirurgias de acordo com a demanda existente, tendo em vista a minimização de arrependimentos futuros, como altas listas de pacientes. No cenário da pandemia da Covid-19, muitos hospitais estão sendo pressionados para aumentar a sua capacidade de cuidado e atendimento. Dessa maneira, a gestão das operações hospitalares é imprescindível para obter o nivelamento e eficiência diante da capacidade reduzida (SOUZA; VACARRO; LIMA, 2020).

Neste contexto é possível compreender a necessidade do *Lean Healthcare* está em conjunto com o indicador de eficiência ORE, uma vez que o ORE irá transmitir os resultados em números de como está, neste caso, o Centro Cirúrgico, e a partir disto é possível aplicar as ferramentas *Lean* de forma contínua para obter resultados, que contribuirão, de forma positiva, diretamente para esse momento de pandemia da Covid-19. Convém destacar mais uma vez que durante a realização deste estudo observou-se a carência de literatura que aborda a aplicação do indicador *Operating Room Effectiveness*, em contrapartida foi possível comprovar a importância e eficiência de utilização nos CC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda não se sabe qual será o futuro da Covid-19 no mundo, mas se pode tirar algumas lições do que foi vivenciado até o momento. O sistema de saúde público e privado precisa estar preparado para lidar com desafios como os vividos com essa pandemia, e o uso do indicador *Operating Room Effectiveness* (ORE) é uma ferramenta capaz de medir a realidade nos Centros Cirúrgicos e com isso permitir que mudanças sejam provocadas.

Este indicador viabiliza melhorias nos serviços de saúde, uma vez que após sua utilização é possível fazer o acompanhamento mensal dos resultados, permitindo assim monitorar a efetividade dos Centros Cirúrgicos. Por meio dele também é possível monitorar de maneira isolada a disponibilidade, performance e a qualidade e com isso identificar quais desses fatores impacta negativamente sobre os processos, para que ações imediatas sejam tomadas.

Ao final, todos têm a ganhar com a monitoria mensal do indicador, pois ele permite identificar tendências e com isso possibilita que ações corretivas sejam tomadas antes que os problemas sejam agravados. Dessa forma, melhorias nos serviços de saúde poderão ser realizadas, assim como também possibilitará aumentar a produtividade e a eficiência, e por consequência irá maximizar a satisfação dos pacientes e profissionais da saúde. Além de contribuir diretamente para o momento de pandemia, através do bom gerenciamento nos hospitais, ao impactar na gestão de leitos e recursos, o que permitirá aperfeiçoar o atendimento às pessoas, ao priorizar situações de emergência que necessitam de uma intervenção urgente.

Dessa forma, sugere-se, para trabalhos futuros, a implementação do indicador ORE em conjunto com a filosofia LH nos hospitais. De modo que o ORE seja utilizado como medidor de eficiência, na identificação das não conformidades dos CC e o LH como mecanismo para a correção dessas não

conformidades, pois o LH visa agregar valor para o paciente e eliminar desperdícios, consequente a isso a filosofia provoca melhorias em seus processos. Convém destacar que a união do ORE e o LH poderá auxiliar no alcance de melhorias nos processos não apenas durante a pandemia, mas também após o momento pandêmico da Covid-19.

Logo, incentiva-se a produção e publicação de estudos com relatos de experiências sobre o assunto, com a finalidade de servir de base para a implementação em outros ambientes de saúde, e disseminação dos resultados alcançados após a utilização do ORE e do LH.

REFERÊNCIAS

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Nota Técnica GVIMS/GGTES/ANVISA Nº 06/2020. Orientações para a prevenção e o controle das infecções pelo novo coronavírus (SARS-CoV2) em procedimentos cirúrgicos.** 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/nota-tecnica-06-2020-gvims-ggtes-anvisa.pdf/view>.

AQUINO, E. M. L., *et al.* Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, 25(1), 2423-2446, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=SI4I3-8I232020006702423&tlng=pt#:~:text=Os%20achados%20sugerem%20que%20o,garantir%20a%20sustentabilidade%20dessas%20medidas.

ARAÚJO, J. J. *et al.* Aplicação do lean healthcare em um hospital público em Petrolina-PE: melhoria de eficiência a partir da eliminação de desperdícios. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP, 37., 2017. **Anais eletrônicos** [...] Joinville: 2017. DOI:10.14488/enegep2017_tn_stp_238_384_33794

BRANDÃO, A. C. V.; BRANDÃO, A. F. V. M.; PINTO, C. S.; SILVA N. DE J.; DE MIRANDA, V. DE O.; GERIBELLO, R. S.; DE SIQUEIRA, L. A.; AMARANTE, M. DOS S. Big data analytics e sua aplicação no indicador de OEE. **Revista Pesquisa e Ação**, 6(1), 66-80, 2020. Disponível em: <https://revistas.brazcubas.br/index.php/pesquisa/article/view/893/898>

BUSS, P. M.; BELFORD, R., Jr. Epidemia pela Covid-19: em tempos heterodoxos, medidas heterodoxas. **Anais da Academia Nacional de Medicina**. 191(2), 7-11, 2020. Disponível em: <https://www.anm.org.br/anais/Anais-Volume-191-2-2020.pdf>.

CERQUEIRA, S.; THOMAS, J. A.; BRUNO, C. Covid-19: o drama nos hospitais públicos e as saídas para mitigar a crise. **Veja**. 2020. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/covid-19-o-drama-nos-hospitais-publicos-e-as-saidas-para-mitigar-a-crise>

COLLUCCI, C. Com alta de mortes e perda de leitos, gestores preveem cenário pior que no início da pandemia de Covid-19. **Folha de São Paulo**. 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2020/12/com-alta-de-mortes-e-perda-de-leitos-gestores-preveem-cenario-pior-que-no-inicio-da-pandemia-de-covid-19.shtml>

DAMASCENO, V. A.; ALVES, K. K. A. F. Application and contributions of hospital indicators: an integrative review. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 8, p. 1-16, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i8.6637.

DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução da administração**. Saraiva: Rio de Janeiro, 1990.

DUTRA, E. B.; GOMES, V. C. Qualidade da saúde no Brasil: um retrato do seu desempenho baseado na abordagem sistêmica. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, 9(3), 54-577, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/revistargss/article/view/17257>.

FREITAS, A. R. R.; NAPIMOGA, M.; DONALISIO, M. R. Análise da gravidade da pandemia de Covid-19. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, 29(2), 2020. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/ress/2020.v29n2/e2020119/pt>

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

GUIMARÃES, L. M. **Análise de Eficiência de um Centro Cirúrgico Hospitalar com Abordagem do Lean Healthcare**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção). Universidade de Brasília, Brasília, 2018. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/21170>.

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

HUANG, Z. *et al.* The Battle Against Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emergency Management and Infection Control in a Radiology Department. **Journal of the American College of Radiology**, 17(6), 170-716, 2020. doi: 10.1016/j.jacr.2020.03.011. Disponível em: <https://www.jacr.org/action/showPdf?pii=S1546-1440%2820%2930285-4>

LEI, S.; JIANG, F.; SU, W.; CHEN, C.; CHEN, J.; MEI, W.; ZHANA, L.-Y. ; JIA, Y.; ZHANGG, L.; LIUG, D.; Xiaa, Z.-Y; XIA, Z. Clinical characteristics and outcomes of patients undergoing surgeries during the incubation period of COVID-19 infection. **EClinicalMedicine**, v. 21, p. 1-8, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32292899/>.

MACHADO, R. H. C.; HELLENO, A. L.; LIMA, C. R. C. Análise da eficiência operacional de uma linha de produção da indústria de laticínios por meio do indicador de Eficiência Global de Equipamentos (Overall Equipment Effectiveness). **Exacta**, 14(4), 635-644, 2016. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/exacta/article/view/6627>.

MENEZES, M. DE O.; VIEIRA, L. C. N.; PIMENTEL, C. A.; JUVENTINO, G. K. S.; DA SILVA, M. F. S. B.; ROCHA, É. S. M. Contribuições do Lean Healthcare para o Combate à Covid-19. **Cadernos de Prospecção**, v. 13(2 COVID-19), p. 313. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v13i2%20COVID-19.36134>.

MIN, L. L. *et al.* **O que é esse tal de Lean Healthcare?** 2019. Disponível em: <http://www.gigs.org.br/index.php/publicacoes/29-livro>.

NAKAJIMA, S. **Introduction to Total Productive Maintenance - TPM**. Cambridge: Productivity Press, 1988.

NORONHA, K. V. M. DE S.; GUEDES, G. V. R.; TURRA, C. M.; ANDRADE, M. V.; BOTEGA, L.; NOGUEIR, D.; CALAZAN, J. A. S.; CARVALHO, L.; SERVO, L.; FERREIRA, M. F. Pandemia por COVID-19 no Brasil: análise da demanda e da oferta de leitos hospitalares e equipamentos de ventilação assistida segundo diferentes cenários. **Caderno de Saúde Pública**, v. 36, n. 6, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00115320>.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. Avaliações harmonizadas da capacidade dos serviços de saúde no contexto da pandemia da COVID-19, orientação provisória, 2 de novembro de 2020. **Paho**, 2020. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/53161>.

PEREIRA, E. B. F.; RANGEL, S. T.; MODESTO, B. C. M.; SILVA, J. L. S.; LIMA, M. A. S.; AQUINO, J. M. Cancelamento Cirúrgico: Percepção de Enfermeiros do Bloco Operatório. **Revista SOBECC**, São Paulo. jan./mar. 2021; v. 26, n. 1, pp. 21-26.

PIRES, L. S. *et al.* O mapa do coronavírus como aumentam os casos dia a dia no Brasil e no mundo. **El País**. 2021. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2020/03/12/ciencia/1584026924_318538.html.

RODRIGUES, A. Z. *et al.* Intervenções Cirúrgicas em tempos de coronavírus Revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**, 6(6), 38104 -38121, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/11762/9811>

RODRIGUEZ-MORALES, A. J. *et al.* COVID-19 in Latin America: The implications of the first confirmed case in Brazil. **Travel medicine and infectious disease**, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32126292/>

SANTOS, P. V. S. Aplicação do indicador overall equipment effectiveness (oe): um estudo de caso numa retífica e oficina mecânica. **Brazilian journal of production engineering**, v. 4, n. 3, p. 1-18, 2018. Disponível em: https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/v4n3_1.

SANTOS, P. V. S.; J. A. F. DE SOUZA; DA SILVA, E. C.; FERNANDES, C. H. de A. Integração do índice OEE e o método Heijunka: uma análise sobre uma possível relação **Journal of Lean Systems**, 2020, v. 5, n. 4, p. 01-25, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Santos-34/publication/344632163_Integration_of_the_OEE_index_and_the_Heijunka_method_an_analysis_of_a_possible_ratio/links/5f85b555458515b7cf7c92a2/Integration-of-the-OEE-index-and-the-Heijunka-method-an-analysis-of-a-possible-ratio.pdf. Acesso em 28/07/2021.

SØREIDE, K.; HALLET, J.; MATTHEWS, J. B.; SCHNITZBAUER, A. A.; LINE, P. D.; LAI, P. B. S.; OTERO, J.; CALLEGARO, D.; WARNER, S. G.; BAXTER, N. N.; TEH, C. S. C.; NG-KAMSTRA, J.; MEARA, J. G.; HAGANDER, L.; LORENZON, L. Immediate and long-term impact of the COVID-19 pandemic on delivery of surgical services, **British Journal of Surgery**, v. 107, n. 10, p. 1250–1261, set. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1002/bjs.11670>.

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**, v. 11, n. 5, p. 987-1002, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJLSS-12-2017-0141>.

SOUZA, T. A.; QUEIROZ, G. A.; LIMA, R. M.; PIMENTA, L. V. Application of the Operating Room Effectiveness indicator (ORE) in a Brazilian hospital. In: International Joint Conference on Industrial Engineering and Operations Management, 26., 2020, **anais eletrônicos** [...], 2021.

SUZANO, M. A.; GAMBERINI, L. V. F. A utilização do indicador de eficiência OEE (overall equipment effectiveness): estudo de caso em uma indústria farmacêutica. **ScientiaTec**, 7(2), 1- 29, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ScientiaTec/article/view/3272>

TANAKA, A. K. S. R. *et al.* O enfrentamento da equipe multidisciplinar do centro cirúrgico diante da pandemia da COVID-19. **Revista Brasileira de Enfermagem**, 73(2), 1-5, 2020.

TRENTINI, A. H.; SCHUEDA, M. A.; REIS, M. R. Indicadores como aliados na gestão do centro cirúrgico. **Brazilian Journal Development**, v. 6, n. 9, p. 69122 - 69129 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-382>.

TSAROUHAS, P. Improving operation of the croissant production line through overall equipment effectiveness (OEE): A case study, **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 68, n. 1, p. 88-108, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJPPM-02-2018-0060>.

VALENTE, V. Saúde suplementar busca modelo mais racional para baixar custos. **Fena Saúde**, 2020. Disponível em: <https://fenasaude.org.br/noticias/saude-suplementar-busca-modelo-mais-racional-para-baixar-custos.html>.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. (16a ed.). São Paulo: Atlas, 2016.

VIEIRA, L. C. N., MENEZES, M. O., PIMENTEL, C. A., JUVENTINO, G. K. S. Lean Healthcare no Brasil: uma revisão bibliométrica. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, São Paulo, v. 9, n.3, p. 381- 405. set./dez., 2020. DOI: <https://doi.org/10.5585/rgss.v9i3.16882>.

WHO, World Health Organization. Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19, 11 March 2020. 11 de março de 2020. **World Health Organization**, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-COVID-19---11-march-2020>.