UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CAROLINE RAQUELE JASKOWIAK

EFICIÊNCIA GLOBAL NA GESTÃO DE LEITOS HOSPITALARES: ADAPTAÇÃO E APLICAÇÃO DO INDICADOR ORE

BENTO GONÇALVES / RS
2026

CAROLINE RAQUELE JASKOWIAK

EFICIÊNCIA GLOBAL NA GESTÃO DE LEITOS HOSPITALARES: ADAPTAÇÃO E APLICAÇÃO DO INDICADOR ORE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador Prof. Dr. Gabriel Vidor

BENTO GONÇALVES / RS

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

J39e Jaskowiak, Caroline Raquele
Eficiência global na gestão de leitos hospitalares [recurso eletrônico] : adaptação e aplicação do indicador ORE / Caroline Raquele Jaskowiak. – 2026.
Dados eletrônicos.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2026.
Orientação: Gabriel Vidor.
Modo de acesso: World Wide Web
Disponível em: https://repositorio.ucs.br

1. Engenharia de produção. 2. Leitos hospitalares. 3. Eficiência organizacional. 4. Hospitais - Administração. I. Vidor, Gabriel, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 658.5:614.21

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Márcia Servi Gonçalves - CRB 10/1500

CAROLINE RAQUELE JASKOWIAK

EFICIÊNCIA GLOBAL NA GESTÃO DE LEITOS HOSPITALARES: ADAPTAÇÃO E APLICAÇÃO DO INDICADOR ORE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Aprovado em 08/10/2026

Banca Examinadora

Prof. Dr. Gabriel Vidor
Universidade de Caxias do Sul

Prof. Dr. Fabiano Larentis
Universidade de Caxias do Sul

Prof. Dr. Thiago Souza

Prof. Dr. Luis Cesar Souto Moura
Tacchini Sistema de Saúde

AGRADECIMENTOS

Aos meus Pais, que me ensinaram antes de qualquer escola. Vocês me deram o chão firme de onde parti e a certeza de que sempre teria para onde voltar. Também me ensinaram que o conhecimento é uma das poucas coisas que ninguém pode nos tirar e, talvez por isso, sempre me incentivaram a seguir aprendendo e buscando novos caminhos. Cada conquista desta trajetória carrega um pouco do esforço silencioso, do cuidado e dos valores que recebi de vocês. Esta dissertação também é fruto de tudo aquilo que me ensinaram ao longo da vida.

Às minhas Amigas, que plantaram a semente do mestrado quando eu ainda não conseguia enxergar esse caminho. Obrigada por acreditarem em mim antes mesmo que eu acreditasse, por me mostrarem que era possível e por permanecerem ao meu lado ao longo de toda essa trajetória, celebrando as conquistas e tornando mais leves os momentos difíceis.

Ao meu Orientador, pela disponibilidade, pelo rigor e pela generosidade em compartilhar conhecimento. Obrigada por acreditar neste trabalho, por provocar reflexões, instigar novos olhares e me desafiar a ir além. Suas orientações foram fundamentais para que esta pesquisa encontrasse direção, consistência e forma.

À Empresa, pelo apoio institucional, pelo incentivo constante ao aprendizado e por abrir as portas para que este estudo acontecesse. Agradeço, em especial, à equipe do Núcleo Interno de Regulação (NIR), cuja rotina inspirou cada página desta dissertação. Este trabalho nasceu das necessidades reais do nosso cotidiano, dos desafios que vivenciamos diariamente e da inquietação constante em buscar formas de fazer melhor.

À Universidade de Caxias do Sul e ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, pelos ensinamentos, pelas trocas e pelas experiências que ultrapassaram os limites da sala de aula e ampliaram meu olhar profissional e acadêmico muito além do que eu imaginava quando iniciei esta jornada.

Por fim, a todos que, de alguma forma, fizeram parte deste percurso, deixo minha gratidão. Àqueles que estiveram presentes com uma palavra de incentivo, um gesto de apoio, uma escuta atenta ou simplesmente com compreensão nos dias mais intensos, meu obrigada. Cada presença, à sua maneira, tornou o caminho mais leve e esta conquista ainda mais significativa.

É na intersecção entre cuidado e eficiência que podemos transformar a saúde.

Caroline Jaskowiak

RESUMO

A gestão eficiente dos leitos hospitalares requer compreender não apenas sua ocupação, mas também as perdas temporais presentes entre a alta de um paciente e a ocupação subsequente do recurso. Nesse contexto, esta pesquisa adaptou o *Operating Room Effectiveness* (ORE) ao processo de utilização de leitos hospitalares, com o objetivo de mensurar sua eficiência global em unidades de internação. O referencial teórico contemplou gestão de leitos e eficiência operacional, perdas no fluxo de giro, mensuração de desempenho, fundamentos do *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) e sua adaptação ao ambiente hospitalar por meio do ORE. A pesquisa foi conduzida como estudo de caso único, longitudinal, com duas unidades de análise incorporadas, uma destinada ao SUS e outra à Saúde Suplementar. A coleta combinou observação direta, cronometragem, registros institucionais e questionário, sendo analisados 20 eventos de giro de leito e sete respostas válidas de profissionais envolvidos no processo. Foram definidas variáveis temporais, operacionalizadas as dimensões do indicador e realizadas análises descritivas, de Pareto e de comparação entre as perdas mensuradas e a percepção dos profissionais. O ORE global médio foi de 69,16%, com disponibilidade (M1) de 85,28% e performance (M2) de 80,95%; a qualidade (M3) não foi mensurada empiricamente e foi neutralizada matematicamente em 1,00. As três perdas de maior participação foram: a desocupação do leito após a alta (31,5%), o registro da alta no sistema (16,7%) e a espera para início da limpeza (15,5%), que, em conjunto, representaram 63,7% das durações consideradas na análise de Pareto. A comparação com a percepção dos profissionais evidenciou especialmente aproximações nas perdas de maior participação e divergências em etapas específicas do processo. A principal contribuição foi operacionalizar uma forma complementar de mensuração capaz de decompor o resultado global e apoiar a identificação e priorização das perdas ao longo do giro do leito. A ausência de mensuração sistematizada de M3 constituiu a principal limitação da aplicação. Estudos futuros devem ampliar a aplicação do modelo em outros hospitais, unidades e períodos, investigar a variabilidade de M2 e desenvolver critérios e fontes de dados para mensuração e validação de M3.

Palavras-chave: ORE; eficiência; hospital; leitos; planejamento.

ABSTRACT

Efficient hospital bed management requires understanding not only bed occupancy but also the time-related losses occurring between a patient's discharge and the subsequent occupancy of the resource. In this context, this study adapted the *Operating Room Effectiveness* (ORE) indicator to the process of hospital bed utilization, with the objective of measuring its overall efficiency in inpatient units. The theoretical framework addressed hospital bed management and operational efficiency, losses in the bed turnover flow, performance measurement, the foundations of *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), and its adaptation to the hospital setting through ORE. The research was conducted as a single longitudinal case study with two embedded units of analysis, one serving patients under the Brazilian Unified Health System (SUS) and the other serving supplementary health care patients. Data collection combined direct observation, time measurements, institutional records, and a questionnaire, resulting in the analysis of 20 bed turnover events and seven valid responses from professionals involved in the process. Time variables were defined, the indicator dimensions were operationalized, and descriptive, Pareto, and comparative analyses between measured losses and professionals' perceptions were performed. The mean overall ORE was 69.16%, with availability (M1) of 85.28% and performance (M2) of 80.95%; quality (M3) was not empirically measured and was mathematically neutralized at 1.00. The three losses with the greatest participation were: bed vacancy after discharge (31.5%), discharge registration in the system (16.7%), and waiting time for the start of cleaning (15.5%), which together accounted for 63.7% of the durations considered in the Pareto analysis. The comparison with professionals' perceptions showed similarities regarding the losses with the greatest participation and divergences in specific stages of the process. The main contribution was the operationalization of a complementary measurement approach capable of decomposing the overall result and supporting the identification and prioritization of losses throughout the bed turnover process. The lack of systematic measurement of M3 was the main limitation of the application. Future studies should expand the application of the model to other hospitals, units, and periods, investigate the variability of M2, and develop criteria and data sources for the measurement and validation of M3.

Keywords: ORE; efficiency; hospital; beds; planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo de utilização do leito hospitalar..... 16
Figura 2 - Indicadores de acompanhamento da utilização dos leitos..... 17
Figura 3 - Modelo de perdas ORE..... 31
Figura 4 - Sequência de etapas para condução de estudo de caso..... 36
Figura 5 - Variáveis temporais..... 43
Figura 6 - Gráfico de Pareto..... 55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Variáveis temporais de análise da eficiência..... 51
Quadro 2 - Síntese das categorias temáticas da análise de conteúdo (questões B, D, E).. 57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dimensões do ORE obtidas no presente estudo 52
Tabela 2 - Análise de Pareto das perdas relacionadas à dimensão disponibilidade (M1; n = 20 eventos de giro de leito) 54
Tabela 3 - Ranking de criticidade percebida das etapas do ciclo de liberação e reocupação dos leitos (questão C) 59
Tabela 4 - Convergência entre a percepção dos profissionais e as perdas mensuradas 61
Tabela 5 - Comparação das dimensões e dos resultados globais do OEE e de suas adaptações ao ambiente hospitalar 67

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEP	Associação Brasileira de Estudos Populacionais
BI	*Business Intelligence*
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
M1	Disponibilidade
M2	Performance
M3	Qualidade
NIR	Núcleo Interno de Regulação
OEE	*Overall Equipment Effectiveness*
ORE	*Operating Room Effectiveness*
PEP	Prontuário Eletrônico de Pacientes
SMED	*Single-Minute Exchange of Die*
SUS	Sistema Único de Saúde
TIND	Intervalo-relógio entre a alta médica e liberação do leito no sistema
TPM	*Total Productive Maintenance*
TTAV	Tempo Total de Agregação de Valor
TTD	Tempo Total Disponível
TTP	Tempo Total Programado
TTU	Tempo Total Utilizado
UI	Unidade de Internação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 14
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO..... 15
1.2 JUSTIFICATIVA..... 19
1.2.1 Justificativa teórica..... 19
1.2.2 Justificativa prática..... 20
1.3 QUESTÃO DE PESQUISA..... 20
1.4 OBJETIVOS..... 20
1.4.1 Objetivo geral..... 21
1.4.2 Objetivos específicos..... 21

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... 22
2.1 GESTÃO DE LEITOS HOSPITALARES..... 22
2.2 PERDAS E DESPERDÍCIOS NO FLUXO DE GIRO DE LEITOS..... 25
2.3 MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO E INDICADORES DE EFICIÊNCIA EM SAÚDE..... 27
2.4 OEE: FUNDAMENTOS, DIMENSÕES E PERDAS..... 28
2.5 DERIVAÇÕES DO OEE E AMPLIAÇÃO PARA SERVIÇOS..... 29
2.6 APLICAÇÃO DA LÓGICA DE EFICIÊNCIA NO *HEALTHCARE* E CONSTRUÇÃO DO ORE..... 30
2.7 ORE: ESTRUTURA, DIMENSÕES, PERDAS E EVIDÊNCIAS ANTERIORES..... 31
2.8 SÍNTESE TEÓRICA PARA ADAPTAÇÃO DO ORE À GESTÃO DE LEITOS..... 33

3 MÉTODO..... 35
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA..... 35
3.2 CARACTERIZAÇÃO DO CASO E DAS UNIDADES ANALISADAS..... 37
3.3 COLETA DE DADOS E FONTES DE EVIDÊNCIA..... 39
3.4 PROCEDIMENTO DE ADAPTAÇÃO DO ORE AO CONTEXTO DOS LEITOS HOSPITALARES..... 41
3.5 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS DE ANÁLISE DA EFICIÊNCIA..... 42

3.6 PROCEDIMENTO DE CÁLCULO DAS DIMENSÕES DO ORE..... 44
3.6.1 Disponibilidade (M1)..... 44
3.6.2 Performance (M2)..... 45
3.6.3 Qualidade (M3)..... 45
3.7 PROCEDIMENTO DE CÁLCULO DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA GLOBAL..... 45
3.8 ANÁLISE DOS DADOS..... 46
3.9 PROCEDIMENTO DE IDENTIFICAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DAS PERDAS. 48

4 RESULTADOS..... 50
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA E DAS UNIDADES ANALISADAS... 50
4.2 IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE ANÁLISE DA EFICIÊNCIA..... 50
4.3 CÁLCULO DAS DIMENSÕES DO ORE..... 51
4.3.1 Disponibilidade..... 52
4.3.2 Performance..... 52
4.4 CÁLCULO DO INDICADOR GLOBAL DE EFICIÊNCIA DOS LEITOS..... 53
4.5 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS ENTRE OS CONTEXTOS ANALISADOS..... 53
4.6 IDENTIFICAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DAS PERDAS OPERACIONAIS..... 54
4.7 PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS SOBRE AS PERDAS NO PROCESSO DE GIRO DE LEITOS..... 56
4.7.1 Reconhecimento e formas de identificação das perdas..... 58
4.7.2 Fatores associados às perdas percebidas..... 58
4.7.3 Priorização das perdas segundo a percepção dos profissionais..... 59
4.7.4 Estratégias sugeridas para redução das perdas..... 60
4.7.5 Convergência entre a percepção dos profissionais e as perdas mensuradas.. 61
4.8 O INDICADOR ORE COMO PRODUTO TÉCNICO DA PESQUISA..... 63
4.9 LIMITAÇÕES DO ESTUDO..... 64

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS..... 65
5.1 ADAPTAÇÃO DO ORE E MENSURAÇÃO DA EFICIÊNCIA GLOBAL DOS LEITOS..... 65

5.2 DISPONIBILIDADE DO LEITO: PERDAS NO PROCESSO DE LIBERAÇÃO..... 68
5.3 PERFORMANCE: VARIABILIDADE E EFICIÊNCIA DA REOCUPAÇÃO.. 70
5.4 COMPARAÇÃO EXPLORATÓRIA ENTRE OS CONTEXTOS ANALISADOS..... 71
5.5 CONCENTRAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DAS PERDAS OPERACIONAIS..... 72
5.6 PERCEPÇÃO PROFISSIONAL *VERSUS* MENSURAÇÃO OBJETIVA DAS PERDAS..... 74
5.7 IMPLICAÇÕES GERENCIAIS..... 75

6 CONCLUSÃO..... 78
6.1 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA..... 79
6.2 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS..... 80

REFERÊNCIAS..... 82

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DA PESQUISA..... 87
APÊNDICE B – RESULTADOS INDIVIDUAIS DAS DIMENSÕES DO ORE E DO INDICADOR GLOBAL..... 89
APÊNDICE C - PROPOSTA DE DESDOBRAMENTO GERENCIAL DAS PERDAS IDENTIFICADAS..... 90

1 INTRODUÇÃO

A demanda por serviços hospitalares é influenciada por transformações demográficas e pelas condições de saúde da população, aspectos que repercutem na utilização dos serviços e no planejamento da rede assistencial (Melo-Silva *et al*., 2018). No Brasil, o envelhecimento populacional tem ocorrido de forma acentuada. Entre 2010 e 2022, o número de pessoas com 65 anos ou mais aumentou 57,4%, passando de aproximadamente 14 milhões para 22,2 milhões e alcançando 10,9% da população brasileira (ABEP, 2023). Esse cenário repercute diretamente sobre a utilização dos serviços hospitalares. Em estudo com amostra nacional representativa de brasileiros com 50 anos ou mais, Melo-Silva *et al*. (2018) analisaram os fatores associados às hospitalizações e identificaram a existência de relação entre a ocorrência de hospitalizações e condições de saúde, incluindo doenças crônicas e limitações funcionais. As mudanças no perfil etário e nas necessidades de saúde da população constituem elementos relevantes para o planejamento da rede assistencial.

Diante desse cenário, o atendimento à demanda por cuidados hospitalares requer o planejamento da capacidade assistencial, sendo a disponibilidade de leitos um dos elementos utilizados para dimensionar a oferta de internação hospitalar (Ravaghi *et al*., 2020). Rachuba, Reuter-Oppermann e Thielen (2024) caracterizam o planejamento de recursos hospitalares como uma tarefa complexa diante da escassez dos recursos e destacam que abordagens integradas permitem considerar as interações entre diferentes recursos e unidades hospitalares, reduzindo o risco de decisões isoladas que, embora eficientes localmente, podem ser subótimas para o sistema como um todo. A mensuração da eficiência hospitalar possibilita avaliar, de forma sistemática, o desempenho das organizações e a utilização dos recursos, fornecendo subsídios para uma alocação mais eficiente dos mesmos (Imani *et al*., 2022).

A avaliação da eficiência hospitalar não se limita a uma única medida de desempenho. Imani *et al*. (2022) identificaram que sua mensuração envolve indicadores relacionados ao contexto e aos recursos de entrada, como capacidade, estrutura e custos hospitalares, além de indicadores de processo e de resultado, incluindo aspectos vinculados à atividade assistencial e à qualidade dos serviços prestados. Os autores destacam a importância de combinar indicadores de entrada, processo e saída, contemplando medidas quantitativas e qualitativas, para uma avaliação mais abrangente da eficiência técnica hospitalar.

A relação entre demanda e capacidade também repercute no fluxo dos pacientes dentro do hospital. Åhlin, Almström e Wänström (2022), em revisão sistemática sobre barreiras ao fluxo hospitalar, identificaram a coordenação ineficiente da capacidade como um dos principais

obstáculos ao processo interno. Nesse contexto, a capacidade refere-se à forma como os recursos hospitalares disponíveis, como profissionais, leitos, equipamentos, salas, ferramentas e tempo, são utilizados e coordenados. Os autores destacam que falhas nessa coordenação podem decorrer do desequilíbrio entre capacidade e demanda, da ausência de responsáveis pela gestão da capacidade, de previsões inadequadas para a realocação de recursos e de informações insuficientes para o planejamento operacional.

A alocação de leitos é caracterizada por He *et al*. (2019) como um problema complexo, sendo influenciado por fatores como duração da internação, flutuações da demanda, decisões de admissão e condições clínicas dos pacientes. O dimensionamento da capacidade de leitos hospitalares envolve o equilíbrio entre eficiência econômica e acesso aos serviços de saúde. Um número excessivo de leitos pode elevar os custos de manutenção e resultar em baixa ocupação da capacidade disponível, enquanto uma oferta insuficiente pode limitar o acesso dos pacientes aos serviços diagnósticos e terapêuticos. Diante desse cenário, a otimização da utilização dos leitos constitui uma preocupação relevante para a gestão hospitalar, ao buscar adequar a capacidade instalada à demanda assistencial (Porada *et al*., 2022).

A alocação do paciente depende da existência de um leito efetivamente disponível, em condições de recebê-lo e compatível com seus requisitos de alocação no momento em que a admissão é requerida (He *et al*., 2019). A dinâmica envolvida na reutilização desse recurso é aprofundada na contextualização a seguir.

Diante desse contexto, esta pesquisa aborda a gestão de leitos hospitalares sob a perspectiva da eficiência operacional, com foco nas perdas temporais associadas ao processo de liberação e reocupação dos leitos. A análise fundamenta-se em indicadores de desempenho e na adaptação da estrutura do OEE ao ambiente hospitalar, por meio do ORE.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A gestão de leitos hospitalares envolve a coordenação de processos que influenciam a disponibilidade e a utilização da capacidade instalada, sendo fundamental para a continuidade do fluxo de pacientes nas unidades de internação. A reutilização do leito para uma nova internação depende da articulação entre diferentes atividades, profissionais e setores da organização hospitalar. Dessa forma, a gestão de leitos assume papel relevante na organização dos serviços de saúde (Raffa; Malik; Contreras Pinochet, 2017).

O processo de giro do leito compreende os eventos que ocorrem entre o encerramento de uma internação e o início da seguinte. Após a definição da alta, são realizadas atividades de registro da alta, desocupação, higienização e liberação do leito para nova utilização (Raffa; Malik; Contreras Pinochet, 2017). Posteriormente, a atribuição do leito envolve decisões que consideram sua disponibilidade e os requisitos relacionados à alocação do paciente (He *et al*., 2019). Desse modo, a reutilização do recurso depende da conclusão de diferentes etapas ao longo desse processo, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Ciclo de utilização do leito hospitalar



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

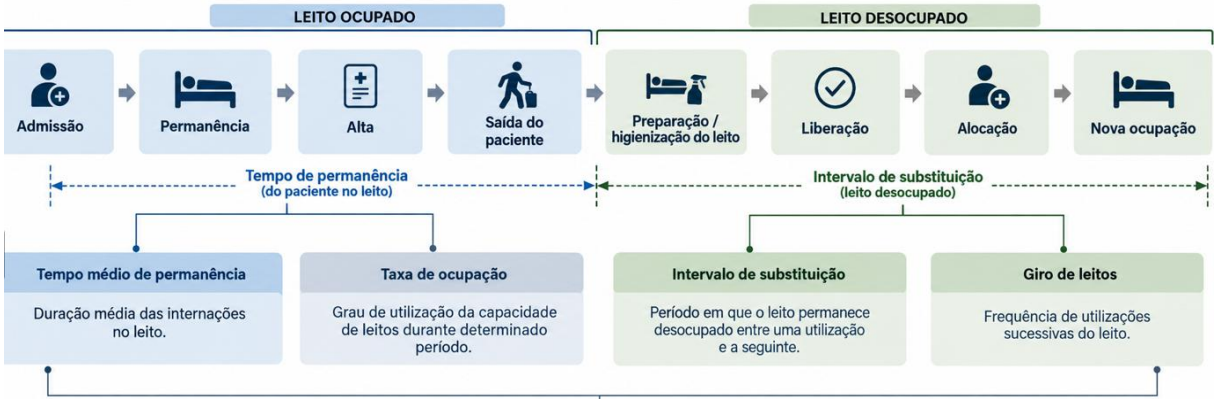
Após a saída do paciente, o leito ainda precisa ser preparado para nova utilização. Reis *et al*. (2023) abordam o preparo do leito como um processo passível de análise e melhoria com práticas *Lean*, incluindo o mapeamento do fluxo de valor.

Ao longo desse ciclo, as transições entre as diferentes etapas podem envolver esperas e atrasos que prolongam o tempo necessário para que o leito volte a estar disponível para uma nova ocupação. O problema não se restringe a identificar se o leito está ocupado ou disponível, mas também a compreender os tempos transcorridos entre uma ocupação e a seguinte. A

identificação do tempo decorrido em cada uma das etapas e de sua participação na eficiência do processo exige uma mensuração que considere as diferentes etapas do ciclo de utilização do leito.

O acompanhamento da utilização dos leitos é realizado por meio de diferentes indicadores. Taxa de ocupação, tempo médio de permanência e giro de leitos são exemplos de indicadores empregados na avaliação do desempenho da utilização dos leitos (Yiğit, 2019). Imani *et al*. (2022), além da taxa de ocupação e do giro de leitos, identificaram o intervalo de substituição como indicador de processo empregado na avaliação da eficiência hospitalar. Neste trabalho, o interesse se estende aos eventos que ocorrem entre uma ocupação e a seguinte (Figura 2).

Figura 2 - Indicadores de acompanhamento da utilização dos leitos



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Os indicadores da utilização de leitos possibilitam o acompanhamento de diferentes aspectos da utilização da capacidade hospitalar, como a duração média das internações, representada pelo tempo médio de permanência, e o grau de utilização da capacidade instalada, expresso pela taxa de ocupação. No contexto desta pesquisa, esses indicadores fornecem informações relevantes sobre a utilização dos leitos, mas expressam aspectos específicos ou resultados agregados do processo. Quando considerados isoladamente, não permitem identificar em quais etapas do ciclo de liberação e reocupação dos leitos se concentram as perdas temporais que comprometem seu desempenho.

O problema de mensuração investigado nesta dissertação consiste na ausência de uma medida que integre, em um único resultado, o desempenho das diferentes etapas do ciclo de liberação e reocupação dos leitos e permita relacionar esse resultado às perdas temporais ocorridas ao longo do processo. A proposta não é substituir os indicadores hospitalares tradicionais, mas complementá-los com uma medida capaz de evidenciar como essas perdas

contribuem para a performance do ciclo como um todo. Essa necessidade aproxima o objeto estudado das estruturas de mensuração empregadas na Engenharia de Produção, especialmente da lógica do *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

O OEE, desenvolvido no contexto da *Total Productive Maintenance* (TPM), abordagem de gestão voltada à melhoria da efetividade dos equipamentos por meio da prevenção e redução de perdas operacionais, mensura a efetividade global do equipamento pelas dimensões: disponibilidade, performance e qualidade, possibilitando identificar perdas que reduzem seu nível de efetividade (Nakajima, 1988; Muchiri; Pintelon, 2008). A literatura posterior registra diferentes modificações e extensões do indicador, desenvolvida para adequá-lo a distintos objetos e contextos de análise (Ng Corrales *et al*., 2020).

Uma dessas adaptações ocorreu no ambiente hospitalar. Souza (2015) propôs o *Operating Room Effectiveness* (ORE) para centros cirúrgicos, preservando as dimensões disponibilidade, performance e qualidade do OEE e reinterpretando as perdas de acordo com as características do processo cirúrgico. O ORE constitui, nesse sentido, um precedente para a adaptação de uma medida global de eficiência às características específicas de um processo hospitalar.

A utilização dos leitos apresenta eventos distintos daqueles existentes no Centro Cirúrgico. Alta, saída do paciente, preparo, liberação, alocação e nova ocupação constituem um ciclo próprio, razão pela qual a aplicação da lógica do ORE aos leitos exige uma nova operacionalização dos tempos e das perdas. Na literatura sobre leitos hospitalares são encontrados indicadores consolidados de utilização da capacidade e estudos direcionados a etapas específicas do fluxo. O ORE, por sua vez, foi desenvolvido e aplicado ao contexto cirúrgico (Souza, 2015; Souza; Vaccaro; Lima, 2020). Nas buscas realizadas para esta dissertação, não foi identificada aplicação estruturada da lógica do ORE ao processo de utilização de leitos de internação que preservasse as dimensões disponibilidade, performance e qualidade e relacionasse a medida da eficiência global às perdas presentes entre uma ocupação e a seguinte.

A lacuna investigada está na operacionalização dessa estrutura para o processo de utilização dos leitos hospitalares. A proposta parte dos fundamentos do OEE e do precedente hospitalar representado pelo ORE, mas requer a definição de eventos, tempos e perdas compatíveis com a dinâmica do leito de internação. A construção dessas variáveis constitui parte do método desenvolvido neste trabalho.

Esta pesquisa foi desenvolvida em um hospital filantrópico de grande porte localizado na Serra Gaúcha, no Rio Grande do Sul, que atende a pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS) e da Saúde Suplementar. A instituição realiza o acompanhamento da utilização dos leitos com indicadores assistenciais e operacionais e dispõe de sistemas eletrônicos destinados ao registro e ao monitoramento do fluxo hospitalar. A caracterização detalhada da instituição, da capacidade instalada, das unidades incluídas no estudo e da amostra é apresentada no capítulo metodológico.

No contexto estudado, o problema prático consiste em compreender onde, ao longo do giro do leito, a capacidade disponível deixa de ser efetivamente utilizada, complementando a leitura fornecida pelos indicadores já acompanhados pela instituição. Diante desse contexto, a investigação busca operacionalizar a lógica do ORE para o processo de utilização dos leitos de internação, de modo a mensurar sua eficiência global e identificar as perdas presentes ao longo do ciclo. A relevância dessa proposta é apresentada nas justificativas teórica e prática a seguir.

1.2 JUSTIFICATIVA

A realização desta pesquisa fundamenta-se na necessidade de ampliar a compreensão da eficiência global do processo de utilização dos leitos hospitalares. A adaptação do ORE a esse processo apresenta relevância teórica pela aplicação de uma estrutura de eficiência global a um novo contexto hospitalar e relevância prática pela possibilidade de tornar mais visíveis as perdas presentes ao longo do giro do leito.

1.2.1 Justificativa teórica

A justificativa teórica desta pesquisa reside na aproximação entre a literatura sobre gestão de leitos hospitalares e as estruturas de mensuração derivadas do OEE. Enquanto a gestão de leitos envolve decisões relacionadas à alocação e à utilização da capacidade hospitalar (He *et al*., 2019), o planejamento da capacidade considera variáveis como admissões, tempo de permanência e taxa de ocupação (Ravaghi *et al*., 2020). O OEE, por sua vez, oferece uma estrutura de mensuração global baseada nas dimensões disponibilidade, performance e qualidade (Nakajima, 1988; Muchiri; Pintelon, 2008).

No ambiente hospitalar, Souza (2015) criou a possibilidade de reinterpretar essa estrutura para salas cirúrgicas por meio do ORE, preservando suas dimensões e redefinindo

tempos e perdas conforme o processo analisado. De fato, a utilização dos leitos apresenta características próprias, o que requer uma nova operacionalização da estrutura.

A contribuição teórica pretendida nesta dissertação consiste em adaptar a estrutura do ORE ao processo de utilização dos leitos de internação, preservando as dimensões disponibilidade, performance e qualidade e redefinindo sua operacionalização conforme as características do giro do leito. No modelo proposto, as dimensões disponibilidade e performance são operacionalizadas mediante variáveis temporais, enquanto a qualidade permanece preservada conceitualmente na estrutura do indicador, sem mensuração sistematizada, condição reconhecida como limitação metodológica. Essa proposta não substitui os indicadores tradicionais de gestão de leitos, mas acrescenta uma perspectiva processual e multidimensional que busca relacionar a eficiência global às perdas presentes ao longo do giro.

1.2.2 Justificativa prática

Do ponto de vista prático, atrasos e esperas nas diferentes etapas do giro podem prolongar o tempo necessário para que o leito esteja disponível para uma nova internação, interferindo na utilização da capacidade hospitalar (Raffa; Malik; Contreras Pinochet, 2017; Manning; Islam, 2023). Os indicadores utilizados rotineiramente pela gestão hospitalar possibilitam o acompanhamento de aspectos importantes do desempenho dos leitos, porém, no contexto desta pesquisa, isoladamente, não identificam quanto cada etapa do giro contribui para a redução da eficiência do processo. Uma estrutura que associe uma medida da eficiência global à decomposição das perdas pode ampliar a capacidade de localizar os pontos que demandam investigação e apoiar a priorização de ações de melhoria ao longo do processo.

No contexto da instituição estudada, a aplicação do ORE aos leitos busca fornecer uma forma adicional de mensuração, capaz de complementar os indicadores já utilizados e ampliar a visibilidade sobre os tempos presentes entre a alta de um paciente e a ocupação pelo paciente seguinte. A contribuição prática consiste em disponibilizar à gestão uma estrutura capaz de mensurar, decompor e acompanhar a eficiência do processo de utilização dos leitos.

1.3 QUESTÃO DE PESQUISA

Diante da lacuna apresentada, formula-se a seguinte questão de pesquisa: Como o indicador ORE pode ser adaptado e aplicado para mensurar a eficiência global do processo de utilização de leitos hospitalares em unidades de internação?

1.4 OBJETIVOS

Diante da questão de pesquisa formulada, são definidos a seguir o objetivo geral e os objetivos específicos desta dissertação.

1.4.1 Objetivo geral

Adaptar e aplicar o ORE para mensurar a eficiência global da utilização de leitos hospitalares em unidades de internação.

1.4.2 Objetivos específicos

Esta dissertação tem os seguintes objetivos específicos:

a) Identificar as variáveis que impactam a eficiência da utilização de leitos hospitalares em unidades de internação;
b) Identificar e priorizar as perdas temporais no processo de giro dos leitos hospitalares em unidades de internação;
c) Comparar a priorização das perdas mensuradas no processo de giro dos leitos com a percepção dos profissionais envolvidos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta os fundamentos conceituais que sustentam a análise da eficiência no processo de utilização dos leitos hospitalares e a adaptação da lógica do ORE desenvolvida nesta pesquisa.

2.1 GESTÃO DE LEITOS HOSPITALARES

A gestão de leitos está inserida no planejamento da capacidade hospitalar. Os hospitais operam com diferentes recursos, como leitos, equipes, salas cirúrgicas e equipamentos, cuja utilização ocorre de forma interdependente. A revisão de Rachuba, Reuter-Oppermann e Thielen (2024) mostra que o planejamento hospitalar precisa considerar as relações entre recursos que compartilham a mesma operação. Sob essa perspectiva, abordagens que coordenam conjuntamente leitos, salas, equipes e outros recursos podem oferecer vantagens em relação ao seu planejamento separado, especialmente diante de restrições de capacidade.

A eficiência hospitalar não é representada por uma única medida de utilização. Na revisão de Imani *et al*. (2022), os indicadores empregados na avaliação da eficiência hospitalar foram organizados em diferentes níveis do sistema, abrangendo condições de contexto e recursos, atividades desenvolvidas durante a prestação do cuidado e resultados alcançados. Essa organização reforça que a eficiência técnica é mais bem compreendida quando medidas de naturezas distintas são analisadas de forma conjunta.

Nesta dissertação, a expressão eficiência do processo é utilizada para designar o aproveitamento da capacidade temporal do leito e a redução das perdas observadas ao longo do fluxo. Trata-se de uma definição operacional adotada para esta pesquisa, distinta da eficiência técnica hospitalar, cuja avaliação envolve a relação entre diferentes dimensões de recursos, processos e resultados (Imani *et al*., 2022). A estrutura de mensuração proposta deriva da lógica do OEE, caracterizado como uma medida de efetividade baseada em disponibilidade, performance e qualidade e voltada à identificação das perdas que comprometem o desempenho do recurso (Muchiri; Pintelon, 2008), posteriormente adaptada ao conceito de ORE (Souza, 2015; Souza; Vaccaro; Lima, 2020).

Entre os recursos hospitalares, os leitos de internação possuem relação direta com a entrada, a permanência e a movimentação dos pacientes ao longo da organização. Sua gestão envolve mais do que determinar a quantidade necessária de leitos. Schmidt, Geisler e Spreckelsen (2013) caracterizam a capacidade de leitos como um recurso hospitalar limitado e

destacam que sua gestão envolve decisões de admissão e alocação condicionadas pela capacidade disponível. Os autores apontam que a incerteza relacionada ao tempo de permanência e à duração das etapas do tratamento interfere na estimativa da capacidade disponível em determinado momento e observam que os leitos podem constituir recursos compartilhados entre diferentes unidades clínicas.

No contexto brasileiro, Raffa, Malik e Contreras Pinochet (2017) organizaram os achados sobre gerenciamento de leitos em dimensões relacionadas aos recursos, à estrutura da prestação dos serviços e aos processos. Nessa análise, aspectos como articulação entre áreas, gestão dos tempos, suporte de sistemas informatizados e uso de indicadores aparecem como elementos relevantes do gerenciamento.

A utilização dos leitos também está inserida no fluxo de pacientes. A logística do fluxo de pacientes tem sido situada como uma função de coordenação do percurso assistencial dentro do sistema de saúde (Zamani *et al*., 2024). Nessa perspectiva, decisões de capacidade e de alocação de recursos são articuladas às políticas de admissão, alta e transferência, que influenciam a movimentação dos pacientes entre as unidades.

Nesse fluxo, o giro do leito relaciona-se à utilização sucessiva do recurso por diferentes pacientes. Ao discutirem os indicadores relacionados à gestão dos leitos, Raffa, Malik e Contreras Pinochet (2017) apresentam medidas como tempo médio de permanência, taxa de ocupação e intervalo de substituição e abordam também o índice de giro ou renovação do leito. Para esta pesquisa, interessa especialmente o processo existente entre uma utilização e a seguinte, uma vez que o resultado agregado de um indicador de rotatividade não evidencia, isoladamente, as diferentes atividades e transições que compõem esse intervalo.

Em uma perspectiva sistêmica, o fluxo de pacientes não se restringe à movimentação física entre setores, mas envolve a articulação entre demanda, capacidade e processos ao longo da jornada assistencial. Samadbeik *et al*. (2024), em uma *umbrella review* sobre fluxo nos serviços de emergência, identificaram desafios e intervenções distribuídos em diferentes pontos do sistema de saúde, analisados a partir de componentes relacionados à população, à capacidade e aos processos. Essa perspectiva evidencia que restrições em uma etapa do cuidado podem estar relacionadas ao funcionamento de outras partes do fluxo hospitalar.

No contexto brasileiro, a articulação entre a demanda por internação e a capacidade hospitalar envolve também a regulação interna do acesso aos leitos. O Núcleo Interno de Regulação (NIR) atua na interface entre a instituição e as Centrais de Regulação e participa do gerenciamento dos leitos e da organização dos fluxos de internação, transferência e alta (Brasil, 2017). Dessa forma, a gestão de leitos envolve não apenas sua disponibilização física, mas

também a coordenação do acesso aos recursos hospitalares diante das necessidades assistenciais existentes.

A relação entre demanda e capacidade também aparece na literatura brasileira sobre regulação hospitalar. Maldonado *et al*. (2021), em revisão integrativa, identificaram estudos voltados predominantemente aos serviços de emergência e a estratégias de gerenciamento dos leitos, evidenciando repercussões da organização da capacidade sobre diferentes indicadores hospitalares. Os autores situam a regulação de leitos como uma estratégia relacionada à organização do acesso e do fluxo assistencial, especialmente em contextos de elevada pressão sobre os recursos disponíveis.

A existência de um leito fisicamente disponível não significa, necessariamente, que ele possa ser imediatamente atribuído a qualquer paciente. A alocação depende da correspondência entre a demanda existente e as condições do recurso disponível. He *et al*. (2019) mostram que decisões de alocação consideram, entre outros fatores, a disponibilidade nas diferentes unidades e requisitos específicos do paciente, como necessidades de isolamento, enquanto Zamani *et al*. (2024) situam a admissão, a alta e a transferência como decisões articuladas à coordenação da capacidade e dos recursos hospitalares. Assim, podem coexistir leitos disponíveis em determinada unidade e pacientes aguardando internação quando a capacidade existente não corresponde às necessidades da demanda naquele momento.

Quando a internação é indicada, mas o paciente permanece no serviço de emergência aguardando sua transferência para uma unidade de internação, configura-se uma situação descrita na literatura como *boarding*. Boudi *et al*. (2020), em revisão sistemática, caracterizam esse período a partir do intervalo entre a decisão de admissão e a saída efetiva do paciente do serviço de emergência, durante o qual a transferência permanece condicionada à disponibilidade do recurso hospitalar de destino. O fenômeno evidencia que restrições de capacidade nas unidades de internação podem repercutir sobre etapas anteriores do fluxo hospitalar, prolongando a permanência de pacientes no serviço de emergência.

O impacto da indisponibilidade de capacidade assume relevância assistencial ainda maior quando envolve pacientes com necessidade de cuidados críticos. Kiekkas *et al*. (2022), em revisão sistemática e meta-análise de 34 estudos observacionais, identificaram associação entre atraso na admissão em unidade de terapia intensiva e maior mortalidade entre adultos criticamente enfermos. Os autores ressaltam a heterogeneidade entre os estudos e as limitações próprias das evidências observacionais. Dessa forma, os achados sustentam uma associação entre admissão tardia em terapia intensiva e mortalidade, sem permitir atribuir ao tempo de espera, isoladamente, relação causal em todos os contextos.

É nesse intervalo entre utilizações sucessivas do leito que se situam atividades, esperas e outras ocorrências capazes de prolongar o tempo necessário para que o recurso possa ser novamente utilizado. Esses elementos são aprofundados na seção seguinte sob a perspectiva das perdas e dos desperdícios no fluxo de giro dos leitos.

2.2 PERDAS E DESPERDÍCIOS NO FLUXO DE GIRO DE LEITOS

Na análise da eficiência dos processos hospitalares, além dos recursos utilizados, é necessário compreender como as atividades se organizam ao longo do fluxo. Na revisão de Mazzocato *et al*. (2010), as aplicações do *Lean* em saúde foram associadas a mecanismos relacionados ao entendimento do processo, ao desenho do trabalho, à identificação de falhas e à resolução estruturada de problemas. Os autores também observaram predomínio de intervenções com foco técnico e alcance organizacional restrito. Em pacientes hospitalizados, Zepeda-Lugo *et al*. (2020) relataram melhorias em diferentes medidas de fluxo, entre elas permanência, tempo de giro, alta e *boarding*, embora os efeitos tenham variado entre os estudos analisados.

Neste estudo, o termo perda temporal é empregado em sentido operacional e não como sinônimo automático de desperdício *Lean*. Uma atividade necessária ao cuidado ou à preparação do recurso pode consumir capacidade temporal sem ser eliminável; por isso, etapas como higienização e preparo são mensuradas pelo tempo que ocupam no ciclo, sem que sua simples ocorrência seja classificada como desperdício. A perspectiva *Lean* é utilizada para orientar a análise do fluxo, das esperas, das transições e das oportunidades de melhoria (Mazzocato *et al*., 2010).

O instrumento aplicado aos profissionais utilizou o termo “perda” conforme a definição operacional apresentada no questionário original. Na análise dos resultados, entretanto, adotou-se a distinção estabelecida nesta pesquisa entre perda temporal e desperdício *Lean*: a mensuração do tempo consumido por uma etapa necessária não implica classificá-la, por si só, como atividade eliminável ou desperdício.

No giro do leito, a reutilização do recurso depende da articulação de atividades clínicas, administrativas e de preparação compreendidas entre a definição da alta e o registro de sua liberação para nova utilização, além de pontos críticos relacionados à comunicação interna (Raffa; Malik; Contreras Pinochet, 2017). Essas atividades foram utilizadas como referência para compreender o processo, sem serem classificadas, por si só, como perdas. A análise

concentra-se nos tempos e nas ocorrências que prolongam sua execução ou as transições entre etapas.

A alta hospitalar constitui um dos marcos do processo de giro do leito. Pahlevani, Taghavi e Vanberkel (2024) tratam a alta como uma etapa capaz de repercutir sobre o fluxo hospitalar quando sua preparação ou execução ocorre com atraso. Van den Ende *et al*. (2023), ao investigarem a utilização dos leitos e os motivos para atraso da alta, identificaram pacientes que permaneceram ocupando leitos mesmo sem apresentarem necessidade de cuidado hospitalar agudo, com causas de atraso tanto internas quanto externas às instituições. Esses achados indicam que o encerramento da necessidade de cuidado hospitalar agudo e a efetiva liberação do leito podem ocorrer em momentos distintos.

Após a desocupação, o leito precisa ser preparado para uma nova utilização. Reis *et al*. (2023) analisaram a reorganização do processo de *bed setup* em um hospital público brasileiro por meio da combinação de práticas *Lean* técnicas e sociais. Os autores indicam que melhorias nesse processo podem aumentar a eficiência do preparo do leito e ampliar a capacidade para novas admissões sem expansão da estrutura física ou da força de trabalho disponível.

Na revisão de Nguyen *et al*. (2022), os efeitos atribuídos aos sistemas de informação concentraram-se sobretudo na disponibilidade de informações para a tomada de decisão, na articulação entre profissionais, na coordenação do cuidado e na organização dos processos. Os estudos também relataram aplicações voltadas à localização de gargalos no fluxo. Apesar desses achados, os mecanismos pelos quais esses sistemas produzem seus efeitos ainda não estão plenamente esclarecidos. Dessa forma, sua adoção não deve ser interpretada, isoladamente, como garantia de melhoria do fluxo.

As ocorrências potencialmente associadas a perdas no giro do leito podem estar presentes em diferentes pontos do processo, incluindo atrasos relacionados à alta, à preparação do recurso, à circulação das informações e às transições entre as atividades. A literatura sustenta o reconhecimento dessas situações como possibilidades analíticas, mas não estabelece que apresentem a mesma frequência ou o mesmo impacto em diferentes contextos hospitalares. Sua importância precisa ser determinada no processo efetivamente analisado.

A identificação dessas ocorrências precisa ser complementada por sua mensuração. Para estabelecer sua importância relativa, é necessário quantificar os tempos envolvidos e verificar quais etapas concentram maior parcela do tempo associado ao processo. Essa necessidade conduz à discussão dos indicadores e das formas de mensuração do desempenho apresentadas na seção seguinte.

2.3 MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO E INDICADORES DE EFICIÊNCIA EM SAÚDE

A mensuração de desempenho envolve a avaliação sistemática de processos, práticas e resultados com o uso de indicadores. Santos, Barbosa e Sant'Anna (2025) distinguem a leitura isolada de indicadores de uma estrutura de mensuração que reúne diferentes medidas e examina as relações entre elas. No contexto da saúde, essa perspectiva favorece a análise do desempenho como um conjunto articulado de informações, e não apenas por métricas individuais.

Na gestão hospitalar, diferentes indicadores são utilizados para acompanhar a utilização dos leitos. Entre eles estão a taxa de ocupação, o tempo médio de permanência, o índice de renovação ou giro e o intervalo de substituição, indicadores também adotados em documentos nacionais de gestão hospitalar (Brasil, 2017). Yiğit (2019) utilizou taxa de ocupação, giro e tempo médio de permanência conjuntamente para avaliar o desempenho da utilização dos leitos.

Esses indicadores representam aspectos distintos da utilização do recurso. A taxa de ocupação corresponde à relação percentual entre pacientes-dia e leitos-dia; o tempo médio de permanência relaciona o total de pacientes-dia às saídas ocorridas no período; o índice de renovação ou giro expressa a utilização sucessiva dos leitos; e o intervalo de substituição representa o tempo médio em que o leito permanece desocupado entre a saída de um paciente e a admissão do seguinte (Brasil, 2017).

Entre essas medidas, o intervalo de substituição apresenta relação mais próxima com o objeto desta pesquisa, por representar o tempo médio em que o leito permanece desocupado entre a saída de um paciente e a admissão do seguinte (Brasil, 2017, p. 51). Nesta pesquisa, considera-se que o valor agregado do intervalo de substituição, embora relevante para o acompanhamento da utilização dos leitos, isoladamente, não identifica quais atividades ou tempos contribuíram para sua formação.

A proposta desta pesquisa não pressupõe substituir esses indicadores, mas complementar sua capacidade analítica por meio de uma estrutura que permita relacionar um resultado global às perdas que participam de sua formação. Nesta perspectiva, Muchiri e Pintelon (2008) apresentam o OEE como uma medida integrada capaz de tornar visíveis diferentes perdas produtivas e apoiar a identificação de oportunidades de melhoria. Seus fundamentos, dimensões e lógica de decomposição são apresentados na seção seguinte.

2.4 OEE: FUNDAMENTOS, DIMENSÕES E PERDAS

O OEE foi desenvolvido no contexto da TPM como uma medida da efetividade global dos equipamentos produtivos. A proposta está relacionada à identificação das perdas que impedem a utilização plena do potencial dos equipamentos e à mensuração de seu impacto sobre o desempenho produtivo. Posteriormente, o OEE passou a ser amplamente discutido na literatura como uma ferramenta de mensuração de desempenho capaz de representar diferentes tipos de perdas de produção (Nakajima, 1988; Muchiri; Pintelon, 2008). Disponibilidade, performance e qualidade compõem o OEE. Consideradas em conjunto, essas dimensões mostram como diferentes perdas reduzem a efetividade do equipamento e favorecem a identificação do componente que exerce maior influência sobre o resultado global (Muchiri; Pintelon, 2008).

No modelo proposto por Nakajima (1988), as perdas que comprometem a efetividade dos equipamentos são organizadas nas chamadas seis grandes perdas. As perdas de disponibilidade compreendem as falhas ou quebras dos equipamentos e os *setups* ou ajustes; as perdas de performance abrangem as pequenas paradas ou períodos de ociosidade e a redução da velocidade; e as perdas de qualidade incluem os defeitos ou retrabalhos e a redução do rendimento durante a partida até a estabilização da produção. Essa classificação estabelece uma relação direta entre a natureza da perda e a dimensão do OEE afetada.

Na operacionalização do indicador, a disponibilidade corresponde à relação entre o tempo de operação e o tempo de carga, ao considerar perdas decorrentes das paradas. A performance relaciona o tempo de ciclo teórico, a quantidade efetivamente produzida e o tempo de operação, refletindo perdas associadas às pequenas interrupções e à redução da velocidade. A qualidade, por sua vez, representa a proporção da produção que atende aos requisitos estabelecidos, descontando os produtos defeituosos. Cada dimensão expressa uma parcela específica das perdas que afastam o equipamento de sua condição potencial de operação (Muchiri; Pintelon, 2008).

A efetividade global do equipamento, expressa pelo OEE, é obtida pela relação multiplicativa entre as três dimensões (Muchiri; Pintelon, 2008), como mostra a equação 1.

$$OEE = Disponibilidade\ x\ Performance\ x\ Qualidade \quad (1)$$

Essa estrutura faz com que as perdas registradas em qualquer uma das dimensões reduzam o resultado global. Ao mesmo tempo, sua decomposição evidencia se a redução da

efetividade está predominantemente associada à disponibilidade, à performance ou à qualidade, favorecendo a identificação dos componentes que mais contribuem para o resultado observado.

A lógica do OEE pode ser compreendida como uma redução progressiva do potencial inicialmente disponível. Tomando como referência o tempo destinado à produção, são consideradas as perdas de disponibilidade; sobre o tempo de operação remanescente incidem as perdas de performance; e, posteriormente, são consideradas as perdas de qualidade. O resultado expressa a parcela do potencial inicialmente disponível que foi efetivamente convertida em produção conforme os requisitos estabelecidos (Nakajima, 1988; Muchiri; Pintelon, 2008).

Para esta pesquisa, a contribuição dessa estrutura está especialmente em sua lógica de decomposição. O interesse no OEE não reside na mensuração de equipamentos hospitalares, mas no princípio segundo o qual um resultado global pode ser decomposto em dimensões associadas a diferentes tipos de perda. Essa lógica fornece a base conceitual para compreender como perdas sucessivas reduzem a utilização de um recurso e fundamenta as adaptações apresentadas nas seções seguintes.

2.5 DERIVAÇÕES DO OEE E AMPLIAÇÃO PARA SERVIÇOS

Embora originalmente formulado para mensurar a efetividade de equipamentos individuais, o OEE passou a ser utilizado como referência para o desenvolvimento de indicadores com níveis de análise mais amplos. Muchiri e Pintelon (2008) descrevem essa evolução com medidas voltadas ao equipamento, à operação e ao sistema produtivo, cuja diferenciação decorre, entre outros aspectos, dos tipos de perdas incorporados à mensuração. Essa ampliação demonstra que a estrutura derivada do OEE pode ser ajustada de acordo com o objeto e com as perdas relevantes para o contexto analisado.

A revisão sistemática realizada por Ng Corrales *et al*. (2020) evidencia esse processo de adaptação ao identificar tanto modificações no modelo original quanto o desenvolvimento de novos indicadores baseados no OEE. As derivações encontradas abrangem diferentes níveis e objetos de análise, incluindo linhas e sistemas produtivos, recursos, transporte, portos e aspectos relacionados à sustentabilidade. Nesse sentido, a ampliação do escopo do OEE não corresponde à simples reprodução de sua formulação original em outros contextos, mas à adequação da estrutura de mensuração às características do processo avaliado.

Essa adequação exige a definição das perdas, variáveis e fatores pertinentes ao novo objeto de análise. Ng Corrales *et al*. (2020) destacam que a aplicação do OEE em outros

domínios requer o estudo aprofundado do processo para determinar quais elementos devem ser incorporados à abordagem. Assim, categorias originalmente associadas ao ambiente industrial, como falhas de equipamento, redução de velocidade e defeitos de produto, não precisam conservar o mesmo significado quando o objeto de mensuração é modificado.

Essa possibilidade de adaptação também amplia a discussão do OEE para áreas como logística e serviços (Ng Corrales *et al.*, 2020). Para esta análise, o aspecto central dessas derivações não está na reprodução das diferentes variantes existentes, mas no princípio de que a estrutura de mensuração deve manter correspondência com o processo analisado. Desse modo, a lógica de decomposição do indicador pode ser preservada, enquanto as perdas e as variáveis que compõem suas dimensões são redefinidas de acordo com as características do objeto de estudo.

2.6 APLICAÇÃO DA LÓGICA DE EFICIÊNCIA NO *HEALTHCARE* E CONSTRUÇÃO DO ORE

A adaptação da estrutura do OEE ao contexto hospitalar exigiu a redefinição das perdas de acordo com as características do processo analisado. No âmbito dos centros cirúrgicos, Souza (2015) transferiu a arquitetura tripartite do OEE para as salas cirúrgicas, mantendo disponibilidade, performance e qualidade e redefinindo quais ocorrências passariam a representar perdas em cada dimensão.

Com essa reinterpretação, Souza (2015) desenvolveu o ORE, indicador destinado à mensuração da efetividade das salas cirúrgicas. No modelo de Souza (2015), a disponibilidade é reduzida por indisponibilidades ligadas à manutenção, ao preparo da sala e à ausência de programação; a performance é afetada por interrupções, desvios em relação ao tempo planejado e cancelamentos; e a qualidade incorpora ocorrências relacionadas a reintervenções ou falhas do procedimento.

No caso, o ORE preserva a lógica de decomposição do OEE, mas substitui as perdas originalmente associadas ao ambiente industrial por eventos próprios do processo cirúrgico. A Figura 3 sintetiza essa correspondência entre as três dimensões do indicador e as perdas consideradas no contexto das salas cirúrgicas.

Figura 3 - Modelo de perdas ORE



Fonte: Adaptado de Souza (2015).

2.7 ORE: ESTRUTURA, DIMENSÕES, PERDAS E EVIDÊNCIAS ANTERIORES

No modelo do ORE, a utilização da capacidade das salas cirúrgicas é representada por uma sequência de tempos: Tempo Total Disponível (TTD), Tempo Total Programado (TTP), Tempo Total Utilizado (TTU) e Tempo Total de Agregação de Valor (TTAV). Essa estrutura estabelece níveis sucessivos de utilização do recurso, nos quais as perdas associadas às dimensões disponibilidade, performance e qualidade reduzem progressivamente o tempo remanescente (Souza, 2015).

Para a dimensão disponibilidade, Souza (2015) parte do período em que a sala pode operar e desconta as indisponibilidades associadas à manutenção, ao preparo e à limpeza e à ausência de cirurgias programadas. O tempo que permanece após esses descontos corresponde ao TTP (equação 2):

$$Disponibilidade = \frac{Tempo\ Total\ Programado\ (TTP)}{Tempo\ Total\ Disponível\ (TTD)} \quad (2)$$

Na performance, a comparação passa a ser feita entre o tempo programado e a parcela efetivamente utilizada. Pequenas interrupções, desvios de duração relacionados ao procedimento ou à condição clínica e cancelamentos reduzem essa parcela, cujo saldo corresponde ao TTU (Souza, 2015), como mostra a equação 3.

$$Performance = \frac{Tempo\ Total\ Utilizado\ (TTU)}{Tempo\ Total\ Programado\ (TTP)} \quad (3)$$

Na dimensão qualidade, Souza (2015) desconta, do tempo utilizado, as ocorrências associadas às reintervenções e a erros ou falhas do procedimento; o período restante corresponde ao TTAV (equação 4).

$$Qualidade = \frac{Tempo\ Total\ de\ Agregação\ de\ Valor\ (TTAV)}{Tempo\ Total\ Utilizado\ (TTU)} \quad (4)$$

Assim como no OEE, o resultado global do ORE é obtido pela relação multiplicativa entre as três dimensões (Souza, 2015), vide a equação 5.

$$ORE = Disponibilidade\ x\ Performance\ x\ Qualidade \quad (5)$$

A sequência TTD → TTP → TTU → TTAV evidencia a lógica de redução progressiva utilizada pelo indicador, em que cada dimensão representa perdas que diminuem sucessivamente o potencial disponível até a obtenção da parcela considerada de agregação de valor. Nesse arranjo, o ORE preserva a estrutura conceitual do OEE, mas redefine os tempos e as perdas de acordo com as características do processo cirúrgico (Souza, 2015).

Além da proposição inicial, o ORE foi submetido a aplicações empíricas no contexto de salas cirúrgicas. No estudo publicado por Souza, Vaccaro e Lima (2020), o indicador foi aplicado durante dez meses em salas cirúrgicas de um hospital universitário do Sul do Brasil, e sua proposta foi validada por um comitê de especialistas da instituição estudada. Em aplicação posterior, Souza *et al*. (2020) utilizaram o ORE durante um ano em um centro cirúrgico de um hospital brasileiro e obtiveram eficiência média de 60,4%. Esses resultados representam as condições específicas das respectivas aplicações e são apresentados neste estudo como evidências empíricas anteriores do uso do ORE em processos cirúrgicos, e não como parâmetros normativos para outros processos hospitalares.

2.8 SÍNTESE TEÓRICA PARA ADAPTAÇÃO DO ORE À GESTÃO DE LEITOS

A aplicação da estrutura do ORE à gestão de leitos requer uma nova adaptação, pois os processos analisados possuem características operacionais distintas. Enquanto a utilização de uma sala cirúrgica envolve programação de procedimentos, preparação entre cirurgias, variações de tempo, cancelamentos e reintervenções (Souza, 2015), a utilização do leito está associada à permanência do paciente e às etapas necessárias para que, após o encerramento de uma internação, o recurso retorne à condição de disponível para nova ocupação (Raffa; Malik; Contreras Pinochet, 2017; Reis *et al*., 2023).

A utilização do leito ocorre em um fluxo composto por etapas interdependentes, que incluem permanência, alta, desocupação, preparação e disponibilização para uma nova internação. Estudos sobre gestão e preparação de leitos mostram que a reutilização desse recurso envolve diferentes atividades e interfaces operacionais (Raffa; Malik; Contreras Pinochet, 2017; Reis *et al*., 2023). A literatura sobre fluxo hospitalar também identifica tempos de espera, dificuldades de coordenação da capacidade, transferências, comunicação e processos de alta entre os fatores que podem limitar o fluxo dos pacientes (Åhlin; Almström; Wänström, 2022; Manning; Islam, 2023).

Indicadores como taxa de ocupação, tempo médio de permanência, giro e intervalo de substituição possibilitam o acompanhamento de diferentes aspectos da utilização dos leitos (Raffa; Malik; Contreras Pinochet, 2017; Yiğit, 2019). Contudo, essas medidas expressam resultados agregados e, isoladamente, não decompõem os tempos e as perdas associados às diferentes etapas do processo entre uma utilização e a seguinte. A estrutura do OEE acrescenta a possibilidade de relacionar um resultado global às dimensões que o compõem, e suas derivações demonstram que o objeto, os limites e as perdas considerados na mensuração podem ser redefinidos para outros contextos de aplicação (Muchiri; Pintelon, 2008; Ng Corrales *et al*., 2020).

Entre as estruturas discutidas neste referencial, o ORE constitui o precedente mais diretamente relacionado à proposta desta pesquisa, por preservar as dimensões do OEE e reinterpretar as perdas de acordo com um processo hospitalar. Sua aplicação à gestão de leitos requer, contudo, a redefinição das variáveis temporais e dos eventos associados a cada dimensão do indicador, considerando as especificidades do processo de liberação e reocupação dos leitos. Os procedimentos adotados para essa adaptação são apresentados no capítulo metodológico.

A literatura analisada permite reconhecer três elementos relevantes para a construção desta pesquisa: a existência de indicadores consolidados para acompanhar a utilização dos leitos; a presença de perdas, esperas e barreiras em diferentes etapas do fluxo hospitalar; e a possibilidade de adaptar estruturas derivadas do OEE/ORE a novos objetos mediante redefinição de suas variáveis e perdas. Esses elementos, são predominantemente abordados de forma separada. Nas buscas realizadas para esta dissertação, não foi identificada uma estrutura que integrasse essas perspectivas para decompor a eficiência do processo de utilização dos leitos entre a alta de um paciente e a ocupação subsequente do recurso. É nesse espaço que se insere a adaptação proposta nesta pesquisa.

3 MÉTODO

Este capítulo apresenta o método de trabalho utilizado na presente pesquisa, a qual foi realizada em uma instituição hospitalar. O estudo teve como objetivo adaptar e aplicar o indicador ORE ao processo de utilização de leitos hospitalares, visando mensurar sua eficiência e identificar as principais perdas no intervalo entre a alta de um paciente e a ocupação do leito pelo paciente seguinte.

A pesquisa foi organizada como um estudo de caso único, com duas unidades de análise incorporadas e abordagem predominantemente quantitativa, complementada por dados qualitativos. O estudo contemplou o processo de utilização e giro de leitos de duas unidades de internação de uma instituição hospitalar da Serra Gaúcha, selecionadas por apresentarem características operacionais distintas. A coleta de dados envolveu a observação direta do processo, a mensuração dos tempos das etapas do giro de leito, a consulta a dados institucionais e o levantamento das percepções dos profissionais envolvidos.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Segundo Miguel e Sousa (2012), o estudo de caso possibilita examinar empiricamente um fenômeno atual sem separá-lo do contexto em que acontece, sendo especialmente útil quando essa distinção não pode ser estabelecida de forma nítida. A adoção dessa estratégia possibilitou examinar o processo de utilização dos leitos hospitalares no ambiente em que efetivamente ocorre, abrangendo as etapas, os agentes envolvidos e as relações operacionais do processo. Na área da Engenharia de Produção, essa estratégia de pesquisa contribui para aprofundar a compreensão de situações contemporâneas observadas nas condições em que efetivamente se desenvolvem (Miguel; Sousa, 2012).

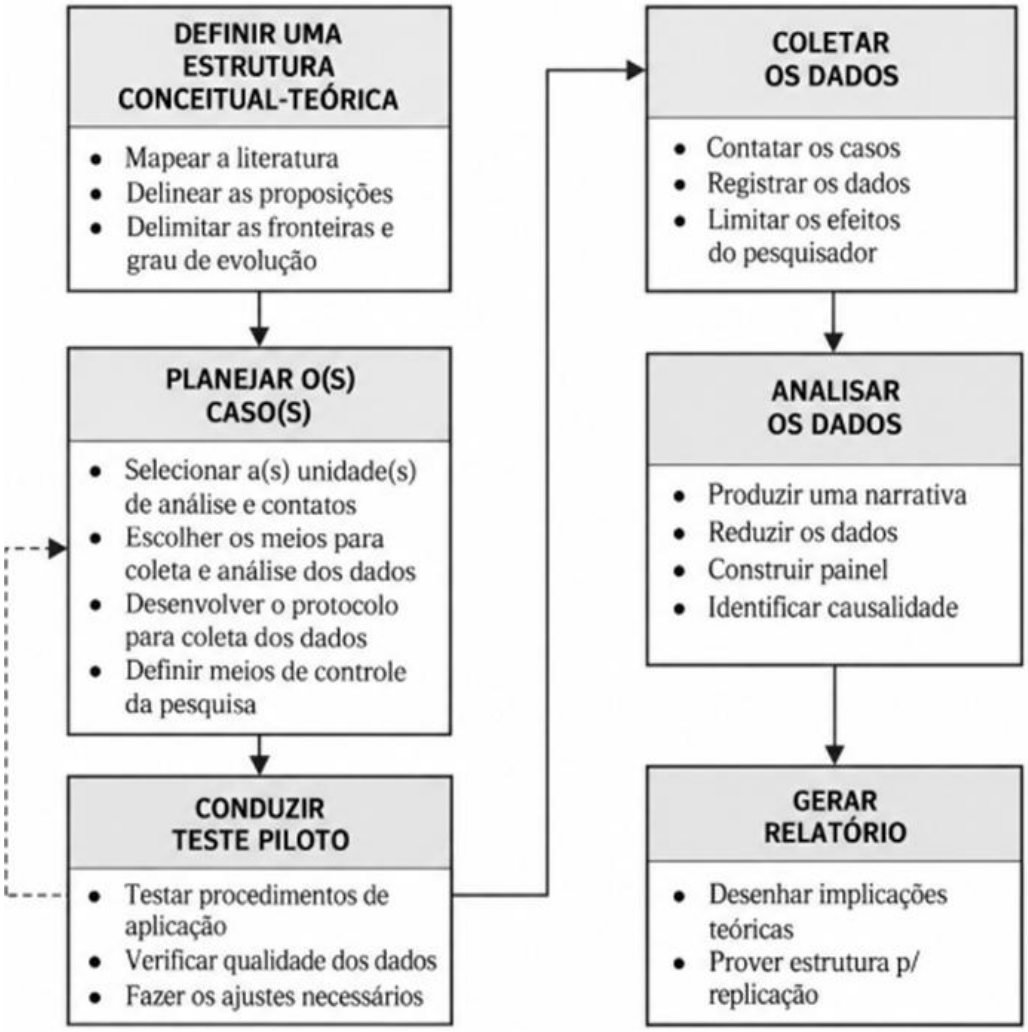
Optou-se pelo estudo de caso por se investigar o processo de utilização dos leitos hospitalares em seu ambiente real de funcionamento. A pesquisadora participou diretamente da coleta dos dados, realizando a observação do processo, as mensurações temporais e a aplicação do instrumento aos profissionais envolvidos. Essa atuação é compatível com o estudo de caso, no qual a presença do pesquisador na coleta de dados constitui uma característica usual (Miguel; Sousa, 2012). Não houve implantação de uma intervenção como etapa do delineamento metodológico. A atuação da pesquisadora concentrou-se na coleta e análise das evidências, na adaptação e aplicação do indicador ORE e na formulação de proposições de melhoria decorrentes dos resultados obtidos. Quanto à sua configuração, a pesquisa foi conduzida como

um estudo de caso único, tendo dois setores de internação da instituição como unidades de análise incorporadas, um destinado predominantemente ao atendimento pelo SUS e outro à Saúde Suplementar.

Quanto à perspectiva temporal, o estudo apresentou caráter longitudinal. Miguel e Sousa (2012) diferenciam estudos retrospectivos, voltados à reconstrução de situações passadas, e estudos longitudinais, caracterizados pelo acompanhamento do fenômeno enquanto ele ocorre. Neste estudo, o caráter longitudinal decorreu do acompanhamento do processo de utilização dos leitos durante o período de coleta, com observação direta e registro dos eventos à medida que ocorriam.

Miguel e Sousa (2012) propõem uma sequência para a condução do estudo de caso, composta pela definição da estrutura conceitual-teórica, planejamento do caso, realização de teste-piloto, coleta e análise dos dados e elaboração do relatório (Figura 4).

Figura 4 – Sequência de etapas para condução de estudo de caso



Fonte: Adaptado de Miguel e Sousa (2012).

As etapas do estudo de caso realizado neste trabalho foram operacionalizadas ao longo do estudo, conforme apresentado na Figura 4. A definição da estrutura conceitual-teórica foi fundamentada na literatura apresentada nos capítulos anteriores, que fundamentou a delimitação do problema e a adaptação do ORE ao contexto dos leitos hospitalares. O planejamento compreendeu a definição do caso e das unidades de análise, das fontes de evidência, das variáveis e dos procedimentos de coleta. Antes da coleta definitiva, foi realizado o teste do instrumento aplicado aos profissionais. A coleta combinou observação direta, mensurações temporais, registros institucionais e questionário (Apêndice A). Na etapa de análise, foram empregados procedimentos quantitativos e qualitativos, seguidos da integração das diferentes fontes de evidência.

A delimitação temporal da investigação correspondeu ao período de coleta realizado entre outubro e novembro de 2025. Para os cálculos quantitativos, cada ocorrência de giro de leito registrada por leito e data constituiu uma unidade observacional. Desse modo, os setores corresponderam às unidades de análise definidas no estudo de caso, enquanto os eventos de giro constituíram as observações utilizadas na mensuração das variáveis e no cálculo do indicador.

Estudos de caso podem reunir evidências obtidas por diferentes meios, como entrevistas, documentos e observações. Miguel e Sousa (2012) indicam que o confronto entre essas fontes possibilita verificar em que medida os achados se confirmam ou apresentam diferenças. Neste estudo, foram combinados dados provenientes de observação direta, cronometragem das etapas do giro do leito, registros em diário de bordo, sistemas institucionais e questionário aplicado aos profissionais envolvidos. Essas fontes foram utilizadas de forma complementar, permitindo relacionar os tempos mensurados às informações institucionais e à percepção dos profissionais sobre as perdas existentes no processo.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO CASO E DAS UNIDADES ANALISADAS

O estudo foi realizado em uma instituição hospitalar de grande porte, localizada na Serra Gaúcha, com capacidade superior a 250 leitos. Desse total, aproximadamente 80% eram destinados à internação, distribuídos em oito unidades com atendimento a pacientes da Saúde Suplementar e do Sistema Único de Saúde (SUS). Essa estrutura constituiu o contexto de investigação do processo de utilização e giro de leitos, considerando as etapas compreendidas entre a alta de um paciente e a ocupação subsequente do leito. A delimitação do ambiente de

pesquisa concentrou-se, portanto, nas atividades relacionadas à disponibilização e à reutilização desse recurso.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram selecionadas duas unidades de internação com características operacionais distintas. A unidade destinada ao SUS possuía 25 leitos adultos e apresentava, no período analisado, elevada pressão de ocupação e demanda por novas internações. Essas condições tornaram pertinente a investigação dos tempos envolvidos no giro dos leitos, uma vez que a existência de pacientes aguardando internação reforçava a importância de compreender o intervalo necessário para disponibilizar o leito ao paciente seguinte. Nesse contexto, a análise buscou subsidiar a identificação de perdas de tempo e de oportunidades de melhoria no processo.

A unidade destinada à Saúde Suplementar, por sua vez, apresentava capacidade física de 24 leitos, dos quais 13 estavam operacionais durante o período da pesquisa. Para delimitar a abrangência do estudo, foram considerados os leitos operacionais, distinguindo-os da capacidade física instalada. Essa diferenciação é necessária porque a existência de um leito na estrutura da unidade não implica sua disponibilidade para receber pacientes no período investigado. Assim, os 11 leitos que não estavam operacionais não integraram o conjunto acompanhado. A diferença entre capacidade instalada e operacional foi considerada na caracterização da unidade, sem atribuir sua ocorrência a causas não demonstradas pelos dados da pesquisa.

A seleção das unidades foi intencional e orientada pela pertinência de suas características aos objetivos do estudo. Conforme Miguel e Sousa (2012), a escolha intencional permite definir unidades de análise relevantes para a investigação do fenômeno, sem estabelecer como requisito a representatividade estatística. Neste trabalho, o interesse esteve em examinar a utilização dos leitos em duas condições operacionais distintas, considerando as diferenças de ocupação, permanência e rotatividade. A seleção buscou, dessa forma, reunir condições que contribuíssem para compreender a aplicação do indicador ORE e a identificação das perdas associadas ao giro de leitos.

As duas unidades foram tratadas como unidades de análise incorporadas a um mesmo caso, delimitado ao processo de utilização e giro de leitos da instituição hospitalar. Essa organização permitiu examinar particularidades de cada setor dentro de um contexto institucional comum. Entretanto, o pertencimento à mesma instituição não pressupõe equivalência entre suas condições de funcionamento. Por esse motivo, a interpretação dos resultados deve considerar as características operacionais de cada unidade, evitando atribuir eventuais diferenças de desempenho exclusivamente à modalidade de atendimento. A

vinculação ao SUS ou à Saúde Suplementar foi utilizada para caracterizar os setores, sendo insuficiente, isoladamente, para explicar os resultados do processo.

Os 38 leitos operacionais incluídos na pesquisa (25 da unidade SUS e 13 da unidade de Saúde Suplementar), correspondem a aproximadamente 19% dos leitos de internação da instituição. Essa proporção caracteriza a abrangência do estudo, sem conferir representatividade estatística às unidades selecionadas. A delimitação possibilitou concentrar a coleta de dados em um conjunto de leitos compatível com o acompanhamento presencial, favorecendo a observação das atividades e o registro sistemático dos tempos necessários à análise do processo.

O acompanhamento das unidades foi direcionado às etapas relacionadas ao giro de leitos, tendo como referência o intervalo entre a alta de um paciente e a ocupação subsequente. A observação desse intervalo permitiu organizar a investigação a partir da sequência de atividades do processo e das variáveis temporais necessárias à aplicação do indicador ORE. A análise dos tempos constitui uma base para mensurar a eficiência e examinar a participação das diferentes etapas no período total de giro. Sua interpretação requer atenção às condições observadas, pois a duração de uma etapa pode variar conforme as condições operacionais do evento.

A comparação entre as unidades SUS e Saúde Suplementar teve caráter descritivo e exploratório, com foco na identificação de semelhanças e diferenças no processo investigado. Os resultados foram interpretados no contexto das unidades e do período de coleta, respeitando os limites do estudo de caso.

3.3 COLETA DE DADOS E FONTES DE EVIDÊNCIA

A coleta dos dados foi realizada pela pesquisadora mediante observação direta do processo, com utilização de um diário de bordo para o registro dos eventos observados, buscando manter a uniformidade nos critérios de identificação e registro das ocorrências. A observação ocorreu durante dez dias úteis, distribuídos em cinco dias de acompanhamento em cada unidade, no período compreendido entre 07h e 00h, entre outubro e novembro de 2025. Eventos ocorridos integralmente fora dessa janela de observação não foram coletados nem incluídos na base de análise. A coleta reuniu dados primários e secundários relacionados ao processo de utilização dos leitos.

Os dados primários foram obtidos por meio de observação *in loco*, cronometragem das etapas do giro do leito, registros em diário de bordo e aplicação de questionário (Apêndice A)

aos profissionais envolvidos no processo. Os dados secundários foram obtidos em sistemas e bases institucionais, incluindo o Prontuário Eletrônico dos Pacientes (MV PEP), *Business Intelligence* (BI), *dashboards* e relatórios operacionais do *Command Center*.

A utilização dessas diferentes fontes teve como finalidade complementar as informações obtidas diretamente durante a observação. Os registros sistêmicos foram utilizados, entre outras finalidades, para confirmar horários e eventos operacionais quando necessário, enquanto o diário de bordo permitiu registrar situações observadas durante o acompanhamento das etapas do processo.

Para fins deste estudo, foram mensurados em minutos os intervalos e eventos associados ao processo compreendido entre a alta médica de um paciente e a ocupação do mesmo leito pelo paciente subsequente. Esses intervalos foram avaliados por representarem períodos nos quais a capacidade do leito permanece comprometida ao longo do ciclo de utilização.

Para operacionalização do indicador, os tempos mensurados foram tratados como perdas de capacidade temporal, sem pressupor que todas as atividades identificadas fossem desnecessárias ou passíveis de eliminação. Etapas obrigatórias do processo, como higienização e preparo do leito, foram mensuradas porque, durante sua execução, o recurso ainda não se encontra disponível para receber um novo paciente. As ocorrências observadas foram organizadas em três macroprocessos: desocupação do leito; limpeza e preparo para recebimento de um novo paciente; e reserva e nova ocupação do leito.

Além das observações e mensurações temporais, foi aplicado aos profissionais envolvidos um questionário composto por questões fechadas, de ranqueamento e abertas, com o objetivo de identificar a percepção dos participantes sobre as perdas presentes no processo e coletar sugestões de melhoria (Apêndice A). O instrumento foi elaborado pela pesquisadora com base no conhecimento dos processos de gestão de leitos hospitalares e em sua experiência profissional na área, considerando as diferentes etapas envolvidas na liberação e reocupação dos leitos. As questões foram estruturadas para identificar as perdas operacionais percebidas pelos profissionais, os fatores associados à sua ocorrência e as possibilidades de melhoria do processo.

Antes da aplicação definitiva, foi realizado um teste do instrumento para identificar dificuldades de uso e necessidades de ajuste. Esse procedimento segue a finalidade do teste-piloto descrito por Miguel e Sousa (2012), empregado para aperfeiçoar a aplicação antes da coleta principal. O registro de teste foi identificado como profissional (P01), não correspondeu

a participante da pesquisa e não integrou a base analítica. Após sua exclusão, foram consideradas sete respostas válidas (n = 7).

A seleção dos participantes foi intencional, considerando o conhecimento e a atuação dos profissionais no processo de gestão de leitos e nas etapas relacionadas à liberação e reocupação dos leitos. Foram convidados sete profissionais com diferentes responsabilidades no processo, dentre os quais duas coordenadoras das unidades de internação analisadas, uma profissional com cargo de liderança, a gerente de enfermagem, a coordenadora da hotelaria, a líder do NIR e uma analista do NIR. Essa composição buscou reunir diferentes perspectivas de profissionais envolvidos na gestão e operacionalização do fluxo de leitos. Para preservar a confidencialidade, os participantes foram anonimizados e identificados pelos códigos P02 a P08, utilizados ao longo da análise e na apresentação dos trechos das respostas.

Para o controle dos dados observacionais, foram estabelecidas regras de verificação da sequência temporal dos eventos. Quando identificadas inconsistências, como horários invertidos ou divergências entre registros observacionais e sistêmicos, as informações foram conferidas nas bases institucionais antes da consolidação do banco. Esse procedimento é coerente com a recomendação de examinar convergências e divergências entre as evidências e buscar esclarecimentos quando necessário na condução do estudo de caso (Miguel; Sousa, 2012). Buscou-se reduzir possíveis interferências decorrentes da participação direta da pesquisadora por meio da utilização de critérios padronizados de registro, da conferência das informações observacionais nas bases institucionais e da preservação do conteúdo original das respostas dos participantes.

Como critérios de exclusão, foram desconsiderados os eventos em que o intervalo entre a liberação do leito e sua reserva para o paciente subsequente ultrapassou 24 horas, por excederem o ciclo diário de 1.440 minutos adotado como referência temporal de capacidade para o indicador. Durante o período de coleta, foram registrados no total 24 eventos de giro de leito, dos quais quatro foram excluídos por atenderem a esse critério, resultando em uma base final de 20 eventos.

Em conformidade com os princípios éticos da pesquisa, o estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de Caxias do Sul, sob o parecer nº 8.374.105. Não foram utilizados dados de identificação nominal dos pacientes. Os registros utilizaram números de atendimento exclusivamente como identificadores técnicos e operacionais, e os dados foram armazenados em ambiente digital seguro, com acesso restrito à pesquisadora.

3.4 PROCEDIMENTO DE ADAPTAÇÃO DO ORE AO CONTEXTO DOS LEITOS HOSPITALARES

A adaptação do ORE ao contexto dos leitos hospitalares foi realizada a partir da análise das etapas que compõem o ciclo de utilização do leito, compreendido entre a alta médica e a ocupação subsequente. Com base nesse processo, foram definidas as variáveis temporais e sua correspondência com as dimensões do indicador.

A adaptação proposta preservou a arquitetura composta pelas três dimensões, disponibilidade, performance e qualidade, e redefiniu operacionalmente o significado de cada uma delas para o processo de utilização dos leitos hospitalares. O procedimento não consistiu na criação de novas dimensões, mas na identificação de correspondências entre a estrutura conceitual do indicador e as características do ciclo de utilização do leito. Nesse processo, foram identificados os intervalos temporais associados à desocupação, limpeza, preparo, liberação, reserva e nova ocupação.

3.5 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS DE ANÁLISE DA EFICIÊNCIA

As variáveis utilizadas na análise da eficiência foram definidas pela decomposição do período compreendido entre a alta médica de um paciente e a ocupação efetiva do leito por um novo paciente. Essa decomposição evidenciou os principais componentes temporais associados à indisponibilidade do recurso e caracterizou as etapas do processo de giro. Para a análise da eficiência do processo de giro de leito, as variáveis abaixo foram consideradas:

a) Tempo de desocupação do leito: intervalo entre a alta médica e a saída efetiva do paciente do leito;
b) Tempo de espera da ambulância: período de espera pela chegada do transporte sanitário, quando necessário;
c) Tempo de espera do maqueiro: intervalo entre a solicitação e o início do transporte do paciente;
d) Tempo entre a saída do paciente e o registro da alta no sistema: intervalo entre a saída física do paciente e o registro da alta hospitalar no sistema informatizado;
e) Tempo de espera para início da limpeza: período entre a saída do paciente e o início efetivo da higienização do leito;
f) Tempo de realização da limpeza: duração do processo de higienização;

g) Tempo de espera para início da forração: intervalo entre o término da limpeza e o início da forração;

h) Tempo de forração do leito: duração da etapa de preparo do leito com enxoval limpo;

i) Tempo de liberação do leito no sistema: período entre o término da forração e o registro da liberação do leito para nova ocupação.

Entre as nove variáveis consideradas, sete correspondem a etapas presentes na sequência principal do processo (a, d-i), enquanto duas apresentam ocorrência condicional (b, c). Além dessas, foram definidas duas variáveis condicionais adicionais, registradas somente quando aplicáveis:

j) Tempo de manutenção do leito: período de indisponibilidade relacionado à necessidade de intervenção corretiva de natureza hidráulica, elétrica, estrutural ou funcional;

k) Tempo de bloqueio por infecção: período durante o qual o leito permaneceu bloqueado em razão de isolamento ou necessidade de processo ampliado de desinfecção.

Dessa forma, o conjunto utilizado para caracterizar o processo de disponibilização do leito compreendeu 11 variáveis temporais no total (Figura 5), sendo sete associadas à sequência principal do processo e quatro condicionais.

Figura 5 – Variáveis Temporais



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Complementarmente, para representar o período posterior à liberação do leito, foram definidas duas variáveis utilizadas na dimensão de performance:

l) Tempo entre a liberação do leito para uso e sua reserva para o próximo paciente;

m) Tempo entre a reserva e a ocupação efetiva pelo novo paciente.

3.6 PROCEDIMENTO DE CÁLCULO DAS DIMENSÕES DO ORE

O cálculo das dimensões do indicador partiu da definição de um ciclo diário de referência de 1.440 minutos, correspondente às 24 horas do dia e adotado como capacidade temporal teórica máxima de um leito hospitalar.

No contexto cirúrgico, existe distinção operacional entre o TTD e o TTP, representado, entre outros aspectos, pela programação das salas cirúrgicas (Souza, 2015). Essa estrutura não possui correspondência direta no processo contínuo de utilização dos leitos hospitalares, uma vez que não existe uma agenda de utilização do leito equivalente à programação de uma sala cirúrgica. Em razão dessa diferença, a operacionalização da dimensão de disponibilidade tomou como referência a lógica temporal do OEE descrita por Nakajima (1988), segundo a qual as perdas reduzem o tempo efetivamente disponível para utilização do recurso. A equação empregada resulta da adaptação dessa lógica ao processo de utilização dos leitos hospitalares.

Nesse modelo, TTD foi definido em 1.440 minutos. Na ausência de uma janela programada equivalente à agenda cirúrgica, esse período foi assumido como base temporal do cálculo. Trata-se de uma decisão de modelagem específica da adaptação realizada nessa aplicação, não sendo considerada uma equivalência geral entre o funcionamento dos leitos hospitalares e os sistemas produtivos industriais.

A lógica multiplicativa e a estrutura de três dimensões foram preservadas na equação empregada no cálculo do ORE deste trabalho, enquanto as medidas utilizadas em cada dimensão foram redefinidas para representar o processo de utilização dos leitos hospitalares. Definida essa estrutura, as dimensões foram operacionalizadas individualmente conforme os procedimentos descritos a seguir.

3.6.1 Disponibilidade (M1)

A disponibilidade (M1) foi calculada considerando o intervalo-relógio compreendido entre a alta médica e a efetiva liberação do leito no sistema (intervalo de indisponibilidade;

TIND). As variáveis temporais descritas na seção 3.5 foram utilizadas para decompor e caracterizar esse período, mas não foram somadas para o cálculo de M1, uma vez que algumas etapas podem ocorrer de forma simultânea ou parcialmente sobreposta. O indicador correspondeu à razão entre a capacidade temporal remanescente após o desconto do TIND e o TTD do ciclo diário (correspondente a 1.440 minutos), sendo a capacidade remanescente obtida pela diferença entre TTD e TIND, como mostra a equação 6.

$$M1 = \frac{(Capacidade\ remanescente)}{TTD} \quad (6)$$

3.6.2 Performance (M2)

A dimensão M2 considerou o período posterior à liberação do leito no sistema. Esse período compreendeu o intervalo entre a liberação e a reserva do leito para um novo paciente, acrescido do intervalo entre a reserva e a efetiva ocupação. O tempo pós-liberação correspondeu à soma desses dois intervalos. A capacidade temporal remanescente calculada em M1, correspondente à diferença entre TTD e TIND, foi utilizada como base para o cálculo de M2. O indicador foi obtido pela razão entre essa capacidade após o desconto do tempo pós-liberação e a capacidade temporal remanescente de M1, conforme a equação 7.

$$M2 = \frac{Capacidade\ remanescente\ de\ M1 - Tempo\ pós{-}liberação}{Capacidade\ remanescente\ de\ M1} \quad (7)$$

Dessa forma, a capacidade temporal remanescente utilizada como denominador de M2 corresponde àquela obtida em M1, preservando a lógica de redução sucessiva da capacidade entre as dimensões do ORE original, embora os eventos e as perdas representados em cada dimensão tenham sido redefinidos para o processo de utilização dos leitos hospitalares.

3.6.3 Qualidade (M3)

A dimensão de qualidade (M3) foi mantida na estrutura conceitual do indicador, seguindo a arquitetura do ORE original (Souza, 2015). O procedimento adotado neste estudo é apresentado na seção seguinte, juntamente com o cálculo do indicador global.

3.7 PROCEDIMENTO DE CÁLCULO DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA GLOBAL

O cálculo do indicador global ORE foi realizado individualmente para cada evento de giro de leito, identificado por leito e data, por meio da multiplicação das três dimensões, preservando a lógica multiplicativa do ORE original (Souza, 2015; Equação 8). Cada ocorrência incluída na amostra gerou valores próprios para M1, M2, M3 e para o ORE global.

$$ORE = M1 \; x \; M2 \; x \; M3 \quad (8)$$

Nesta aplicação, a dimensão M3 não foi mensurada empiricamente. Para preservar a estrutura multiplicativa do indicador, M3 foi neutralizada matematicamente pelo valor 1,00 em todos os eventos, uma vez que não havia mensuração sistematizada e validada das perdas relacionadas a essa dimensão. Essa decisão não significa que tais perdas sejam inexistentes, mas que não puderam ser quantificadas com os dados disponíveis para o estudo. Como consequência, no conjunto analisado, o valor do ORE corresponde matematicamente ao produto entre M1 e M2.

3.8 ANÁLISE DOS DADOS

Os procedimentos utilizados para análise dos dados foram definidos de acordo com a natureza das informações coletadas e com os objetivos da pesquisa. Na condução de estudos de caso, os meios utilizados para a análise devem ser previamente planejados e explicitados no trabalho (Miguel; Sousa, 2012). O tratamento dos dados foi predominantemente descritivo, considerando o caráter intencional e não probabilístico do recorte estudado.

Para o ORE e suas dimensões M1 e M2, foram calculadas medidas de tendência central e dispersão, incluindo média, mediana, desvio-padrão, valores mínimo e máximo. Os cálculos foram realizados para o conjunto total de eventos e de forma segmentada entre as unidades de internação SUS e Saúde Suplementar.

Para comparar as distribuições do ORE, M1 e M2 entre os dois setores, foi utilizado o teste não-paramétrico de Mann–Whitney (Mann; Whitney, 1947). A unidade observacional utilizada nessa análise correspondeu a cada evento de giro de leito identificado por leito e data. A base final foi composta por 20 eventos de giro de leito, sendo 15 provenientes do setor SUS e cinco do setor de Saúde Suplementar.

Entre os eventos analisados, dois leitos pertencentes ao setor SUS apresentaram mais de uma ocorrência em datas distintas. Diante dessas ocorrências, o pressuposto de independência entre todas as observações não pôde ser integralmente assegurado. Em razão dessa limitação, o

teste de Mann–Whitney foi empregado somente de forma complementar à análise descritiva e com finalidade exploratória.

Adotou-se um nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$). O reduzido número de observações, a distribuição desigual dos eventos entre os setores e a ocorrência de eventos repetidos em dois leitos do setor SUS foram considerados na interpretação dos resultados.

O questionário foi analisado de acordo com a natureza das questões apresentadas. A questão A foi tratada por meio das frequências absoluta e percentual. Na questão C, cada participante atribuiu posições de 1 a 11 às onze etapas do ciclo de liberação e reocupação do leito, sendo 1 correspondente à etapa considerada mais crítica e 11 à menos crítica. Foram verificadas a completude das respostas, a utilização de posições no intervalo estabelecido e a ausência de repetição de posições dentro do ranqueamento individual.

Para a obtenção da ordenação das prioridades do grupo, foram agregadas as posições atribuídas individualmente pelos sete participantes válidos, calculando-se a média dessas posições para cada etapa. As menores médias indicaram as etapas percebidas como mais críticas. A mediana foi calculada como medida descritiva complementar. Quando duas etapas apresentaram a mesma média, o empate foi mantido na ordenação final.

As respostas abertas das questões B, D e E constituíram o *corpus* da análise qualitativa, tratada por meio da análise de conteúdo, conforme as etapas propostas por Bardin (2016). A organização inicial considerou três eixos definidos *a priori* com base nas próprias perguntas do instrumento, sendo estes: (1) percepção das perdas; (2) fatores associados às perdas; e (3) estratégias para redução das perdas. Esses eixos funcionaram como estrutura inicial para a organização do material e não foram tratados como categorias temáticas finais.

Inicialmente, foi realizada a leitura integral das respostas, correspondente à etapa de pré-análise, preservando-se o conteúdo original. Na etapa de exploração do material, as respostas foram segmentadas em 32 unidades de registro, delimitadas a partir do sentido expresso em cada trecho. Uma mesma resposta pôde originar mais de uma unidade quando apresentava conteúdos distintos. Em seguida, as unidades foram codificadas e os códigos foram comparados e agrupados segundo sua similaridade temática, originando categorias construídas a posteriori. A codificação resultou em 30 códigos distintos, agrupados em 24 subcategorias e, posteriormente, em 12 categorias temáticas finais. Esse agrupamento considerou a proximidade de significado entre os códigos e sua relação com os conteúdos expressos pelos participantes. As 32 unidades de registro distribuíram-se entre os três eixos analíticos, sendo sete relacionadas à percepção das perdas, nove aos fatores associados às perdas e 16 às estratégias para redução das perdas. Por fim, procedeu-se à organização e interpretação dos resultados.

A codificação e a categorização foram realizadas pela pesquisadora. Durante esse processo, as respostas originais foram preservadas, sem complementação ou modificação de seu sentido. Conteúdos não previstos nos três eixos iniciais puderam ser incorporados às categorias quando pertinentes à compreensão das respostas. A frequência temática correspondeu ao número de participantes que mencionaram determinada categoria. Cada participante foi contabilizado uma única vez em cada categoria, mesmo quando apresentou mais de uma unidade de sentido relacionada ao mesmo conteúdo. Essa frequência foi utilizada exclusivamente para descrição dos achados e não foi interpretada como medida de significância estatística ou como indicativo da importância de uma categoria.

Categorias mencionadas por apenas um único participante foram mantidas quando apresentavam conteúdo relevante para a análise. Trechos literais das respostas foram utilizados para exemplificar as categorias, preservando-se o anonimato dos participantes e a fidelidade ao conteúdo original. Após o tratamento das evidências quantitativas e qualitativas, foi realizada uma análise integrativa entre a percepção dos profissionais e as perdas objetivamente mensuradas. A ordenação das etapas, obtida pela média das posições atribuídas na questão C, foi confrontada com a ordenação das variáveis temporais obtida pela análise de Pareto, conforme procedimento descrito na seção 3.9.

Para fins desta pesquisa, foram definidos como convergência os casos em que uma etapa ocupou a mesma posição nas duas ordenações; como convergência parcial, aqueles em que houve diferença de uma posição ou sobreposição decorrente de empate no *ranking* percebido; e como divergência, aqueles em que a diferença foi igual ou superior a duas posições. Para as etapas presentes no questionário, mas sem variável equivalente na análise objetiva das perdas, utilizou-se a classificação sem correspondência objetiva.

A integração das informações provenientes da observação direta, das bases institucionais, das mensurações temporais e do questionário permitiu examinar o processo com base em diferentes fontes de evidência. Essa análise buscou identificar pontos de convergência e divergência entre as informações obtidas, mantendo a relação entre os achados e suas respectivas fontes, conforme recomendado para a condução de estudos de caso (Miguel; Sousa, 2012).

3.9 PROCEDIMENTO DE IDENTIFICAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DAS PERDAS

Para identificar as perdas com maior participação na dimensão M1, foi aplicada a análise de Pareto às variáveis temporais relacionadas ao período compreendido entre a alta médica e a disponibilização efetiva do leito, conforme descrito na seção 3.5.

Na análise de Pareto, as ocorrências são ordenadas segundo sua contribuição para o resultado, o que ajuda a concentrar a investigação e as ações de melhoria nos componentes de maior peso (Harel *et al*., 2016). O princípio de Pareto está associado à identificação dos "poucos vitais", segundo a qual uma parcela relativamente pequena dos fatores tende a responder pela maior parte do efeito observado (Juran, 1992). Como as perdas analisadas foram expressas em unidades de tempo, a priorização das variáveis foi realizada segundo o tempo total acumulado.

A relação 80/20 foi utilizada como referência heurística para a interpretação da concentração das perdas, sem pressupor a ocorrência exata dessa proporção nos dados analisados. Cada variável foi mensurada individualmente com base em marcos próprios de início e término. Por essa razão, o somatório das variáveis utilizadas na decomposição das perdas não corresponde necessariamente ao TIND utilizado para o cálculo de M1. Parte das etapas pode ocorrer de forma simultânea ou parcialmente sobreposta, além da existência de variáveis condicionais. Consequentemente, a análise de Pareto não foi empregada para reconstruir de forma aditiva o TIND utilizado no cálculo de M1. Sua finalidade foi identificar e ordenar os componentes temporais segundo sua magnitude, permitindo reconhecer quais etapas concentraram a maior parcela das perdas mensuradas e subsidiar a definição de prioridades para melhoria do processo.

4 RESULTADOS

O estudo foi conduzido em dois setores de internação de adultos de um hospital de grande porte, tendo sido incluídos leitos SUS e de Saúde Suplementar, resultando em uma amostra válida de 20 eventos de giro de leito. Com esses dados, o indicador ORE foi calculado e analisado, o que possibilitou identificar as perdas operacionais mais relevantes em cada um dos setores e comparar o desempenho entre os dois contextos estudados.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA E DAS UNIDADES ANALISADAS

A coleta dos dados foi conduzida em duas unidades da instituição, a unidade de internação SUS adulto no setor Unidade de Internação 2 (UI 2C) e a de Saúde Suplementar adulto no setor Unidade de Internação 7 (UI 7).

Foram monitorados 38 leitos ao longo do período de coleta, sendo 25 leitos SUS da unidade 2C e 13 leitos de Saúde Suplementar da unidade 7, o que corresponde a aproximadamente 19% do total de leitos de internação do hospital. Ao longo do período de coleta, foram registrados 24 eventos de alta médica. Desses, quatro foram excluídos pela aplicação do critério de exclusão definido na seção 3.3. A amostra válida resultou, entretanto, em 20 eventos, distribuídos de forma desigual entre as duas unidades: 5 eventos no setor UI 7 e 15 eventos no setor UI 2C.

Essa diferença deve ser interpretada considerando também a quantidade distinta de leitos operacionais em cada unidade e não foi utilizada, isoladamente, como medida comparativa de rotatividade entre os setores.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS DE ANÁLISE DA EFICIÊNCIA

Com base na decomposição do intervalo entre a alta médica de um paciente e a efetiva ocupação do leito por um novo paciente, foram definidas 11 variáveis temporais relacionadas ao processo de disponibilização do leito (Quadro 1). Duas variáveis adicionais, relativas ao período posterior à liberação, tempo entre liberação e reserva e tempo entre reserva e ocupação, foram utilizadas no cálculo da dimensão M2.

Quadro 1 – Variáveis temporais de análise da eficiência

Variável	**Natureza**
a) Tempo de desocupação do leito (alta médica → saída do paciente)	Sequencial
b) Tempo de espera da ambulância	Condicional
c) Tempo de espera do maqueiro	Condicional
d) Tempo entre saída do paciente e registro da alta no sistema	Sequencial
e) Tempo de espera para início da limpeza	Sequencial
f) Tempo de realização da limpeza	Sequencial
g) Tempo de espera para início da forração	Sequencial
h) Tempo de forração do leito	Sequencial
i) Tempo de liberação do leito no sistema	Sequencial
j) Tempo de manutenção do leito	Condicional
k) Tempo de bloqueio por infecção	Condicional

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Das 11 variáveis relacionadas à disponibilização do leito, sete são sequenciais e quatro condicionais. Na análise de Pareto foram incluídas nove variáveis com duração registrada no conjunto de eventos: as sete sequenciais e duas condicionais que ocorreram na amostra, espera por ambulância e espera por maqueiro. As variáveis manutenção do leito e bloqueio por infecção permaneceram previstas no modelo, porém não apresentaram duração registrada nos eventos válidos e, por isso, não integraram o Pareto. Complementarmente, foram identificadas duas variáveis relativas ao ciclo posterior à liberação do leito, tempo entre liberação e reserva, e tempo entre reserva e ocupação, utilizadas no cálculo da M2.

4.3 CÁLCULO DAS DIMENSÕES DO ORE

O cálculo do indicador global de eficiência dos leitos parte da decomposição do ORE em suas três dimensões constituintes (M1, M2 e M3), calculadas individualmente para cada um dos 20 eventos de giro de leito válidos. Essa decomposição permite localizar, de forma fracionada, a origem das ineficiências do processo de giro de leito e identificar em qual etapa reside o maior potencial de melhoria. Os resultados médios de cada dimensão, bem como sua dispersão, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Dimensões do ORE obtidas no presente estudo

Componente	Valor médio	Desvio padrão	Valor mínimo	Valor máximo	Perda implícita
M1	85,28%	5,65 pp	72,78%	93,12%	14,72% (≈212 min/dia)
M2	80,95%	14,06 pp	47,00%	100,00%	19,05% (após liberação)
M3	1,00*	NA	NA	NA	NA

Nota: M1 = disponibilidade; M2 = performance; M3 = qualidade; pp = pontos percentuais; NA = não aplicável. M3 não foi mensurada empiricamente nesta aplicação e foi neutralizada matematicamente pelo valor 1,00 para preservar a estrutura multiplicativa do ORE.
Fonte: Elaborado pela autora (2026).

4.3.1 Disponibilidade

A dimensão M1 apresentou valor médio de 85,28%, indicando que 14,72% da capacidade temporal diária de referência do leito foi comprometida no intervalo entre a alta médica e sua efetiva disponibilização para nova ocupação. Esse percentual correspondeu a um intervalo médio de indisponibilidade (TIND) de aproximadamente 212 min/evento.

O desvio padrão de 5,65 pontos percentuais foi inferior ao observado em M2, indicando menor dispersão dos valores de M1 entre os eventos analisados. Esse resultado permite descrever maior regularidade de M1 no período estudado, sem que essa menor variabilidade possa ser atribuída, isoladamente, às características das etapas que compõem o processo.

O TIND foi mensurado pelo intervalo cronológico entre a alta médica e a disponibilização efetiva do leito. Seu valor médio de 212 min/evento não corresponde ao somatório dos tempos médios das variáveis decompostas na análise de Pareto, que totalizou 301 min/evento. Essa diferença ocorre porque algumas etapas podem ocorrer de forma simultânea ou parcialmente sobreposta e porque a análise inclui variáveis condicionais, registradas somente quando aplicáveis. Dessa forma, o somatório das variáveis não foi utilizado para o cálculo de M1, mas para identificar e ordenar, segundo sua magnitude, os componentes temporais associados à indisponibilidade do leito, conforme apresentado na seção 4.7.

4.3.2 Performance

A dimensão M2 apresentou valor médio de 80,95%, indicando uma perda média de 19,05% da capacidade temporal remanescente após a liberação do leito. Em comparação a M1, M2 apresentou maior variabilidade entre os eventos, demonstrando menor regularidade no intervalo compreendido entre a disponibilização do leito e sua efetiva reocupação. Os dados permitem caracterizar essa variabilidade, mas não identificar seus determinantes.

Essa variabilidade pode ser observada nos casos extremos da amostra. O leito 717 apresentou M2 de 47,00%, associado a um intervalo de 662 minutos entre a liberação do leito no sistema e sua reocupação. Em contraste, o leito 213A apresentou M2 de 100%, com intervalo pós-liberação igual a zero, pois a liberação, a reserva e a ocupação foram registradas no mesmo horário. Esses casos ilustram as diferenças observadas no período analisado, sem permitir, isoladamente, atribuir causas aos resultados.

4.4 CÁLCULO DO INDICADOR GLOBAL DE EFICIÊNCIA DOS LEITOS

O indicador ORE foi calculado individualmente para cada evento de giro de leito, a partir dos valores de M1, M2 e M3, conforme procedimento descrito na seção 3.7. Nesta aplicação, M3 foi neutralizada matematicamente pelo valor 1,00. Os valores individuais das dimensões e do ORE para os 20 eventos analisados são apresentados no Apêndice B. A partir desses resultados individuais, o ORE apresentou valor médio de 69,16% no período analisado.

Considerando o ciclo diário teórico de 1.440 minutos adotado no modelo, esse percentual corresponde a aproximadamente 996 minutos de capacidade temporal remanescente após as perdas operacionalizadas em M1 e M2. Os aproximadamente 444 minutos restantes representam, segundo a estrutura de cálculo adotada, a parcela do ciclo comprometida pelos intervalos considerados no modelo. Esse valor não corresponde ao tempo real de ocupação assistencial do leito, mas à representação da eficiência temporal definida para esta aplicação.

Os valores individuais do ORE apresentaram desvio padrão de 13,44 pontos percentuais, com mínimo de 40,76% e máximo de 87,64%, evidenciando variabilidade entre os eventos analisados no período. Essa dispersão caracteriza a heterogeneidade dos resultados observados, sem permitir, isoladamente, atribuí-la à ausência de padronização ou a uma causa específica.

4.5 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS ENTRE OS CONTEXTOS ANALISADOS

A coleta em dois setores com perfis assistenciais distintos, a UI 7, de Saúde Suplementar, e a UI 2C, vinculada ao SUS, permitiu comparar o comportamento das dimensões do indicador entre contextos operacionais diferentes. Na UI 7, os valores médios de M1 e M2 foram de 83,85% e 70,28%, respectivamente, resultando em ORE médio de 58,83%. Na UI 2C, M1 apresentou média de 85,76% e M2 de 84,51%, com ORE médio de 72,60%. A diferença observada no ORE entre os setores foi de 13,77 pontos percentuais.

A comparação exploratória entre as distribuições foi complementada pelo teste de Mann–Whitney. O teste não identificou diferença estatisticamente significativa ao nível de 5% (U = 15,0; p = 0,053). Também não foram observadas diferenças estatisticamente significativas para M1 (p = 0,142) e M2 (p = 0,119). Esses resultados devem ser interpretados exclusivamente de forma exploratória, considerando o número de observações, a distribuição desigual dos eventos entre os setores e a impossibilidade de assegurar integralmente a independência entre todas as observações.

4.6 IDENTIFICAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DAS PERDAS OPERACIONAIS

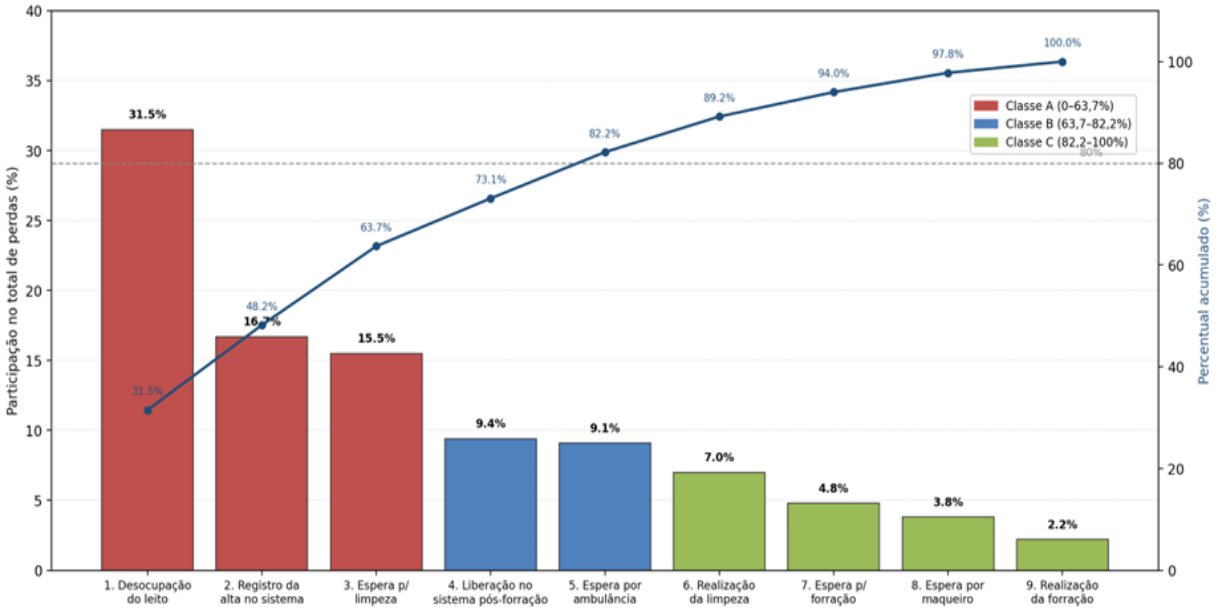
Para detalhar as perdas associadas à dimensão M1, procedeu-se à priorização das variáveis de perda mediante a análise de Pareto, com o objetivo de direcionar os esforços de melhoria aos pontos de maior impacto. Cabe esclarecer que, enquanto o indicador M1 é quantificado pelo intervalo cronológico direto entre dois marcos-âncora, a alta médica e a liberação do leito no sistema após a forração, a decomposição em nove variáveis temporais tem finalidade distinta e complementar: identificar e priorizar as etapas que mais contribuem para a indisponibilidade. Trata-se de dois usos do mesmo dado bruto: a mensuração do tempo efetivo de perda, para o cálculo do indicador, e a decomposição em etapas, para o direcionamento das ações de melhoria. As nove variáveis analisadas são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Análise de Pareto das perdas relacionadas à dimensão disponibilidade (M1; n = 20 eventos de giro de leito)

Variável de perda	**Total (min)**	**Média das posições**	**% do total**	**% acumulado**
Desocupação do leito (alta/saída do paciente)	1.895	94,8	31,5%	31,5%
Registro da alta hospitalar no sistema	1.007	50,4	16,7%	48,2%
Espera para início da limpeza	936	46,8	15,5%	63,7%
Liberação do leito no sistema após forração	568	28,4	9,4%	73,1%
Espera por ambulância	547	27,4	9,1%	82,2%
Realização da limpeza	419	21,0	7,0%	89,2%
Espera para forração	289	14,5	4,8%	94,0%
Espera por maqueiro	231	11,6	3,8%	97,8%
Realização da forração	133	6,7	2,2%	100,0%

Fonte: elaborado pela autora (2026).

Figura 6 - Gráfico de Pareto



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Os valores decompostos apresentados na Tabela 2 destinam-se à priorização relativa das etapas e não à reconstrução aditiva do tempo total de indisponibilidade medido em M1. A distribuição evidencia concentração das durações decompostas em um conjunto reduzido de categorias, sendo que as cinco variáveis de maior participação acumulam 82,2% da soma das durações utilizadas no Pareto, enquanto as três primeiras concentram 63,7% (Figura 6).

A perda de maior peso individual foi o tempo de desocupação do leito, responsável por 31,5% do total, com média de 94,8 minutos por evento. Esse intervalo, compreendido entre a alta médica e a saída física do paciente, evidencia que parcela relevante das durações decompostas ocorreu antes da desocupação efetiva do recurso.

A segunda maior perda corresponde ao intervalo entre a saída física do paciente e o registro da alta hospitalar no sistema, representando 16,7% do total. Esse período compreende o tempo entre a desocupação efetiva do leito e a realização da alta no sistema de gestão pela equipe de enfermagem, etapa necessária para que a equipe de higienização receba o alerta e possa iniciar o processo de limpeza. Após a conclusão da higienização, o leito segue para a etapa de forração e, após a conclusão dessa etapa, é liberado no sistema para nova utilização.

A terceira maior perda correspondeu à espera para o início da limpeza, responsável por 15,5% do total. Essa variável representa o intervalo entre a desocupação do leito e o efetivo início da higienização. A participação dessa perda indica a necessidade de avaliar os fatores que atrasam o acionamento ou o início da equipe de higienização, por se tratar de uma etapa com impacto relevante no tempo de disponibilização do leito para nova utilização.

Em conjunto, as três perdas de maior participação concentram-se em etapas relacionadas à desocupação do leito, ao registro da alta no sistema e ao início da higienização. Sua priorização pelo Pareto direciona os esforços de melhoria para esses pontos do processo, nos quais se concentra a maior parcela das perdas temporais mensuradas. Essa priorização das perdas operacionais constitui a base sobre a qual se estrutura o produto técnico apresentado na seção seguinte.

4.7 PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS SOBRE AS PERDAS NO PROCESSO DE GIRO DE LEITOS

O questionário aplicado à equipe assistencial e administrativa envolvida no processo de giro de leitos teve por função captar, com base na vivência dos profissionais, como as perdas desse processo são reconhecidas, associadas a fatores organizacionais e priorizadas no cotidiano de trabalho. Enquanto o indicador ORE mensura objetivamente a eficiência global do processo por meio de suas dimensões de disponibilidade, performance e qualidade, e a análise de Pareto permite decompor e priorizar as perdas temporais observadas, o questionário representa o olhar dos profissionais sobre essas perdas, sem que essa percepção corresponda necessariamente à magnitude mensurada em campo. A presente seção apresenta os resultados do instrumento e os articula à mensuração objetiva das perdas, tratando percepção profissional e dados observacionais como fontes complementares de análise.

Foram obtidos oito registros de preenchimento do instrumento. O registro identificado como P01 correspondia ao teste realizado antes da coleta definitiva e, conforme definido metodologicamente, não integrou a base analítica. Desse total, foram consideradas sete respostas válidas, correspondentes aos profissionais P02 a P08.

A análise das questões abertas B, D e E partiu de três eixos temáticos definidos *a priori*, em consonância com a estrutura do próprio instrumento: percepção das perdas, isto é, o modo como os profissionais reconhecem que existem perdas no processo (questão B); fatores associados às perdas, isto é, as situações, etapas ou condições organizacionais relacionadas aos atrasos (questões B e E); e estratégias de redução, isto é, o que os profissionais sugerem modificar para reduzir as perdas (questões D e E). O conteúdo das respostas subsidiou a construção *a posteriori* de doze categorias temáticas, vinculadas a um ou mais dos três eixos analíticos, conforme a função desempenhada pelo conteúdo em cada resposta. O Quadro 2 sintetiza essas categorias, seus eixos de origem e os participantes a elas relacionados.

Quadro 2 - Síntese das categorias temáticas da análise de conteúdo (questões B, D, E)

Eixo *a priori*	**Categoria temática**	**Definição**	**Participantes**
Percepção das perdas	Atrasos e tempos elevados no fluxo	Reconhecimento direto de atrasos e tempos elevados ao longo do fluxo de internação e alta, citado de forma genérica como a manifestação mais imediata da perda percebida	P04, P05, P06, P07
Percepção das perdas	Formas de reconhecimento das perdas	Modos pelos quais os profissionais relatam identificar a existência de perdas por meio da observação direta do fluxo e reclamações recebidas	P04, P05, P06
Fatores associados às perdas	Falhas de comunicação e articulação entre equipes	Percepção de comunicação e coordenação insuficientes entre enfermagem, equipe médica e demais etapas do processo (também alimenta sugestões em 4.8.4)	P02, P05, P06
	Atraso no registro da alta no sistema	Perda associada ao registro tardio da alta pela enfermagem no sistema, retardando a liberação formal do leito	P03, P07
	Espera por transporte (ambulância e maqueiros)	Perda relacionada à espera por transporte externo (ambulância) e interno (maqueiros) para a efetivação da saída do paciente	P07, P08
	Confiabilidade dos indicadores e registros	Fator associado à baixa fidedignidade dos registros de hotelaria, comprometendo a qualidade dos indicadores	P03
	Descompasso entre situação física e registro no sistema	Perda decorrente da divergência entre o estado físico do leito (limpo e pronto) e seu registro no sistema, impedindo nova reserva	P03
Estratégias de redução	Organização e padronização do processo	Sugestões de organizar, padronizar e revisar periodicamente o processo, envolvendo a equipe executora e eliminando retrabalho	P02, P04, P05
	Antecipação e paralelização de etapas da alta	Sugestões de antecipar a alta (administrativa e de enfermagem) e paralelizar etapas de preparo do leito, liberando-o mais cedo	P03, P07
	Monitoramento de tempos e indicadores	Sugestões de gerir e analisar os tempos do processo como instrumento de controle das perdas	P04, P05
	Organização do transporte de pacientes	Sugestões de reorganizar o transporte por meio de articulação externa e de dimensionamento da equipe de maqueiros	P08
	Orientação antecipada aos familiares	Orientar previamente os familiares sobre a alta, com o objetivo de agilizar a saída do leito; fator organizacional externo às variáveis do ORE	P06

Fonte: Elaborado pela autora a partir da análise de conteúdo temática das questões B, D e E (P02–P08).

4.7.1 Reconhecimento e formas de identificação das perdas

Na questão A, a totalidade dos respondentes válidos (7/7; 100%) declarou reconhecer a existência de perdas no processo de giro de leitos, não havendo qualquer registro nas alternativas “Não” ou “Não sei dizer”. A ausência de variabilidade neste item indica reconhecimento consensual, entre os profissionais consultados, de que o processo apresenta perdas. Esse resultado forneceu a base descritiva para o detalhamento das demais questões do instrumento.

Entre as respostas abertas da questão B, a manifestação mais imediata da perda percebida concentrou-se na categoria “Atrasos e tempos elevados no fluxo”, mencionada por quatro dos sete participantes do *corpus* qualitativo (P04, P05, P06 e P07), em enunciados genéricos sobre atrasos ao longo do processo de internação e alta, sem especificação da etapa responsável.

Distinta dessa manifestação genérica, três participantes (P04, P05 e P06) descreveram, na mesma questão, o meio pelo qual relatam perceber essas perdas, e não um fator causal específico, conteúdo reunido na categoria “Formas de reconhecimento das perdas”. Dois desses participantes referem a observação direta do fluxo assistencial, como em “observações de fluxo” (P04) e “observações dos fluxos” (P06), e um participante refere-se às reclamações recebidas como sinal indireto da existência de perdas (P05). Essas duas formas de percepção, observação direta e reclamações, constam como exemplos no próprio enunciado da questão B e não foram interpretadas como causas da perda nesta subseção.

4.7.2 Fatores associados às perdas percebidas

O participante P02 associou explicitamente as perdas do processo a uma falha de comunicação interprofissional, relatando “comunicação ineficiente entre enfermagem e equipe médica*”* como fator interveniente. Essa mesma categoria, falhas de comunicação e articulação entre equipes, reaparece na questão D como conteúdo das sugestões de melhoria apresentadas pelos participantes, conforme tratado no item 4.7.4.

Os participantes P03 e P07 associaram as perdas ao atraso no registro sistêmico da alta pela equipe de enfermagem. P03 relatou que, em determinadas situações, “observa-se a demora da alta hospitalar pela enfermagem”, e P07 descreveu que “enfermagem não realiza alta do paciente no sistema” como uma das razões dos atrasos na liberação do leito. Na mesma resposta, P03 relatou um efeito sistêmico decorrente desse atraso: “leito pronto para receber paciente e

não conseguimos realizar a reserva", conteúdo reunido na categoria "descompasso entre situação física e registro no sistema". O mesmo participante relatou ainda que a hotelaria "acaba não tendo os registros com dados fidedignos para os indicadores", associando as perdas também à confiabilidade dos registros que alimentam os indicadores da unidade.

Os participantes P07 e P08 associaram as perdas à espera por transporte, tanto externo quanto interno. P07 relatou que "ambulância demora para vir buscar paciente com alta para casa", e P08 relatou "ambulâncias com demoras significativas", acrescentando "demoras no atendimento de pedidos aos maqueiros" como fator adicional relacionado à espera por transporte interno.

4.7.3 Priorização das perdas segundo a percepção dos profissionais

Na questão C, cada participante atribuiu uma posição de criticidade, de 1 (etapa mais crítica) a 11 (etapa menos crítica), a 11 etapas do ciclo de liberação e reocupação dos leitos, sem repetição de notas. Com a exclusão de P01, a ordenação das etapas pela média das posições atribuídas pelos sete participantes válidos, em ordem decrescente de criticidade percebida, é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 - *Ranking* de criticidade percebida das etapas do ciclo de liberação e reocupação dos leitos (questão C)

Ordem de criticidade	**Etapa**	**Média (min)**	**Mediana (min)**
1º	Tempo até registro da alta no sistema	2,143	2
2º	Tempo de desocupação do leito	3,143	3
3º	Tempo de espera do maqueiro	4,571	4
4º	Tempo de espera para início da limpeza	5,0	5
5º	Tempo de espera da ambulância	6,0	5
6º	Tempo de realização da limpeza	6,714	7
7º	Tempo de liberação do leito no sistema	7,429	9
8º - 9º (empate)	Tempo de forração do leito	7,571	8
8º - 9º (empate)	Tempo de manutenção do leito	7,571	8
10º	Tempo de bloqueio por infecção	7,857	9
11º	Tempo de espera para início da forração	8,0	7

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

As duas etapas percebidas como mais críticas concentraram a maior parte das respostas em posições baixas, com um único participante destoante em cada caso. O tempo até o registro

da alta no sistema recebeu nota 1 de P03, P05 e P07, com as demais respostas concentradas entre as posições 2 e 3, à exceção de P08, que a posicionou em 5. O tempo de desocupação do leito recebeu notas entre 1 e 4 de seis dos sete participantes, havendo um único participante P06 que a posicionou entre as etapas menos críticas (nota 8). A etapa de espera da ambulância apresentou a maior dispersão entre as posições intermediárias, com notas que variaram de 1 (P08) a 11 (P02) entre os sete participantes, indicando ausência de consenso quanto à criticidade dessa etapa." A etapa de bloqueio do leito por infecção apresentou percepção polarizada entre os participantes. Cinco dos sete profissionais a posicionaram entre as etapas menos críticas, com notas entre 9 e 11, enquanto P06 e P08 atribuíram-lhe nota 2, correspondente à segunda posição mais crítica possível. Esse resultado evidencia acentuada divergência na percepção de criticidade dessa etapa entre os profissionais consultados.

4.7.4 Estratégias sugeridas para redução das perdas

As sugestões registradas nas questões D e E distribuíram-se em seis categorias de intervenção. P02, P04 e P05 propuseram ações voltadas à organização e à padronização do processo, incluindo o envolvimento da equipe executora, a eliminação de retrabalho e a revisão periódica dos processos, como em "revisão periódica dos processos com análise de tempos" (P04).

P03 e P07 sugeriram intervenções relacionadas à antecipação e à maior agilidade das etapas vinculadas à alta. P03 propôs "termos a alta administrativa para o leito ser liberado antes, com isso higienização e camareiras podem iniciar seu processo antes", indicando a antecipação e a paralelização das atividades subsequentes à saída do paciente. De forma convergente, P07 relatou "agilidade da alta da enfermagem no sistema, visto que hoje isso atrapalha muito o fluxo de desocupação dos leitos", reforçando a necessidade de maior agilidade no registro da alta para evitar prolongamentos no intervalo entre a desocupação e a disponibilização efetiva do leito.

Três participantes apresentaram sugestões relacionadas à comunicação e à articulação entre equipes. P02, que anteriormente havia associado as perdas à "comunicação ineficiente entre enfermagem e equipe médica", sugeriu, na questão D, "melhorar a coordenação entre as etapas". De forma convergente, P05 indicou "comunicação, gestão dos tempos e acompanhamento das equipes no cumprimento desses fluxos", enquanto P06 recomendou "melhora nos processos de comunicação". Esses conteúdos foram reunidos na categoria "Falhas de comunicação e articulação entre equipes". A parte da resposta de P05 referente à gestão dos tempos e ao acompanhamento das equipes foi, por sua vez, agrupada na categoria

“Monitoramento de tempos e indicadores”, juntamente com a sugestão de P04 de realizar “revisão periódica dos processos com análise de tempos”. P08, por sua vez, propôs a reorganização do transporte de pacientes, por meio do “alinhamento com gestores de transporte do município local” e “maior número de maqueiros (ou um maqueiro que realize somente altas)”.

Na questão E, destinada a aspectos adicionais não diretamente questionados, seis participantes (P02, P03, P04, P05, P07 e P08) não acrescentaram conteúdo além do já relatado. P06 acrescentou, na questão E, a sugestão de “orientação de alta para familiares, visando agilidade na saída do leito”. Embora essa condição organizacional não tenha sido mensurada como uma variável temporal independente no modelo proposto, seu conteúdo relaciona-se ao intervalo de desocupação do leito considerado na dimensão de M1.

4.7.5 Convergência entre a percepção dos profissionais e as perdas mensuradas

Para integrar a percepção dos profissionais à mensuração objetiva das perdas, a ordenação de criticidade percebida (questão C, Tabela 3) foi confrontada com a análise de Pareto das nove variáveis de perda de M1 apresentada na Tabela 2.

Para fins de comparação entre a priorização objetiva das perdas e a percepção dos profissionais, adotou-se um critério descritivo baseado na distância entre as posições ocupadas pelas etapas nos dois *rankings*. Foram classificadas como convergência as situações em que a etapa ocupou a mesma posição nas duas ordenações; como convergência parcial, aquelas em que houve diferença de uma posição ou sobreposição entre posições em caso de empate no *ranking* percebido; e como divergência, aquelas em que a diferença entre as posições foi igual ou superior a duas colocações. Para as etapas incluídas no questionário, mas não contempladas na análise de Pareto, utilizou-se a classificação “sem correspondência objetiva”.

Tabela 4 — Convergência entre a percepção dos profissionais e as perdas mensuradas

(continua)

Etapa	% do total (Pareto)	Posição Pareto	Posição percebida (n=7)	Relação
Desocupação do leito	31,5%	1ª	2ª	Convergência parcial
Registro da alta no sistema	16,7%	2ª	1ª	Convergência parcial
Espera para início da limpeza	15,5%	3ª	4ª	Convergência parcial

(conclusão)

Liberação do leito no sistema após forração	9,4%	4ª	7ª	Divergência
Espera por ambulância	9,1%	5ª	5ª	Convergência
Realização da limpeza	7,0%	6ª	6ª	Convergência
Espera para início da forração	4,8%	7ª	11ª	Divergência
Espera por maqueiro	3,8%	8ª	3ª	Divergência
Realização da forração	2,2%	9ª	8ª - 9ª (empate)	Convergência parcial
Tempo de manutenção do leito	- (fora do Pareto)	—	8ª - 9ª (empate)	Sem correspondência objetiva
Tempo de bloqueio por infecção	- (fora do Pareto)	—	10ª	Sem correspondência objetiva

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A comparação entre as duas ordenações evidenciou aproximação nas perdas de maior magnitude temporal**.** As cinco primeiras variáveis da análise de Pareto concentraram 82,2% da soma das durações mensuradas, sendo que três apresentaram convergência parcial, uma apresentou convergência e uma foi classificada como divergente em relação à percepção dos profissionais. Destaca-se que as três perdas de maior participação no Pareto, correspondentes à desocupação do leito (31,5%), ao registro da alta no sistema (16,7%) e à espera para início da limpeza (15,5%), concentraram 63,7% das durações analisadas e figuraram entre as quatro etapas percebidas como mais críticas pelos participantes. Esses resultados indicam correspondência parcial entre as duas fontes de informação, embora diferenças relevantes permaneçam em etapas específicas do processo.

Entre as cinco principais perdas, a maior diferença entre as ordenações foi identificada na liberação do leito no sistema após a forração, responsável por 9,4% das perdas mensuradas (quarta posição), mas classificada em sétimo lugar na percepção dos profissionais. Essa diferença indica menor criticidade atribuída a essa etapa pelos participantes em comparação à sua participação nas perdas temporais. Em contrapartida, a espera por ambulância (9,1%) ocupou a quinta posição em ambas as ordenações, demonstrando convergência entre as duas fontes de dados. Considerando as demais variáveis, a maior diferença ordinal foi observada na espera por maqueiro, que, embora representasse 3,8% das perdas mensuradas (oitava posição), foi percebida como a terceira etapa mais crítica. Divergência também foi identificada na espera para início da forração, responsável por 4,8% das perdas (sétima posição), mas classificada como a menos crítica pelos profissionais (11ª posição). Já a realização da forração, com 2,2%

das perdas mensuradas (nona posição), apresentou convergência parcial, enquanto a realização da limpeza manteve a sexta posição em ambas as ordenações.

As respostas às questões abertas também apresentaram correspondências com algumas das perdas mensuradas. O atraso no registro da alta no sistema, citado nominalmente por P03 e P07, corresponde diretamente à segunda perda de maior peso na análise de Pareto, e a espera por transporte, citada por P07 e P08, reúne em uma mesma categoria qualitativa duas variáveis que a mensuração objetiva trata separadamente e com pesos distintos, espera por ambulância (9,1%) e espera por maqueiro (3,8%), o que é coerente com a divergência identificada para essa última no r*anking* de criticidade.

A combinação entre a mensuração objetiva das perdas, obtida por meio do ORE e da análise de Pareto, e a percepção dos profissionais envolvidos no processo amplia a compreensão dos fatores que comprometem a eficiência do giro de leitos. As diferenças identificadas demonstram que a criticidade percebida nem sempre corresponde à magnitude temporal das perdas mensuradas, evidenciando a importância da utilização complementar dessas fontes de informação. Essa leitura integrada permite identificar oportunidades de melhoria que poderiam não ser igualmente evidenciadas pela percepção dos profissionais e fornece subsídios adicionais para a estruturação do produto técnico apresentado na seção seguinte.

4.8 O INDICADOR ORE COMO PRODUTO TÉCNICO DA PESQUISA

O principal produto técnico do estudo é o ORE aplicado aos leitos, modelo desenvolvido pela adaptação do ORE aplicado ao contexto de salas cirúrgicas (Souza, 2015; Souza; Vaccaro; Lima, 2020) para o processo de utilização de leitos hospitalares. A proposta reúne as dimensões disponibilidade, performance e qualidade, as variáveis temporais utilizadas em sua operacionalização e a fórmula de cálculo do indicador global. O modelo foi operacionalizado e aplicado empiricamente em dois contextos reais de internação, com mensuração efetiva de M1 e M2 e manutenção conceitual de M3, cuja mensuração não foi possível com os dados disponíveis. Esta seção consolida o que o estudo entrega como instrumento de uso prático, coerente com a natureza aplicada de um mestrado profissional.

Do ponto de vista gerencial, o ORE aplicado a leitos apresenta quatro utilidades principais. A primeira é sintetizar, em um indicador global, a eficiência do processo de utilização dos leitos considerado no modelo. A segunda é decompor esse resultado em suas dimensões e relacioná-lo às perdas temporais identificadas e priorizadas pela análise de Pareto.

A terceira é apoiar a definição de prioridades para as ações de melhoria, direcionando os esforços aos pontos de maior impacto no processo. Diante desse diagnóstico, ferramentas como o 5W2H podem ser utilizadas para estruturar planos de ação, embora sua aplicação não tenha sido avaliada. A quarta utilidade consiste em possibilitar comparações descritivas e exploratórias entre unidades, setores ou períodos, desde que sejam consideradas as características da amostra e as condições de comparabilidade entre os contextos analisados.

Quanto ao estado de maturidade, trata-se de um modelo proposto, operacionalizado e aplicado empiricamente no contexto estudado. A aplicação demonstrou viabilidade inicial para M1, M2 e para o cálculo global nas condições definidas, mas não constitui validação externa do ORE leitos nem comprova funcionamento pleno da estrutura de três dimensões, uma vez que M3 não foi mensurada. A incorporação do modelo à rotina gerencial deve ser entendida como possibilidade de aplicação futura, dependente do desenvolvimento da dimensão qualidade, do acompanhamento longitudinal e de novas aplicações que permitam avaliar sua estabilidade em outros contextos.

4.9 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Este estudo apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação e extrapolação dos resultados. O número de eventos válidos (20 giros de leito) e o período de coleta restrito a dez dias úteis, com cinco dias de acompanhamento em cada unidade, limitam a abrangência temporal das observações e a força das comparações entre os setores. Eventos sazonais, variações de escala de equipe e flutuações de demanda, que caracterizam a realidade hospitalar ao longo de períodos mais extensos, não puderam ser capturados neste recorte.

A ausência de mensuração empírica de M3 constitui a limitação metodológica mais relevante do modelo. Como essa dimensão foi neutralizada matematicamente em 1,00, o ORE calculado nesta aplicação não incorpora eventuais perdas de qualidade e representa um limite superior em relação a uma futura aplicação que mensure essa dimensão. A definição e validação de uma medida operacional de M3 constituem etapas necessárias para aplicações futuras do indicador em sua estrutura completa.

Por fim, a coleta observacional realizada exclusivamente pela pesquisadora, sem incluir finais de semana e limitada ao período entre 07h e 00h, não captou eventos ocorridos integralmente no período noturno nem aos finais de semana; portanto, os resultados não representam essas faixas temporais.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta a discussão dos resultados descritos no Capítulo 4, relacionando-os à literatura científica sobre indicadores derivados do OEE, gestão de leitos hospitalares e *Lean Healthcare*. A discussão busca interpretar os resultados da aplicação do indicador ORE, considerando as características operacionais das unidades analisadas e as perdas identificadas no processo de utilização e giro de leitos. Para isso, são examinadas as convergências e divergências em relação aos estudos existentes, bem como as contribuições e os limites do indicador para avaliar a eficiência do processo e apoiar a identificação de oportunidades de melhoria na gestão hospitalar.

5.1 ADAPTAÇÃO DO ORE E MENSURAÇÃO DA EFICIÊNCIA GLOBAL DOS LEITOS

A aplicação do modelo adaptado resultou em ORE médio de 69,16%, obtido a partir dos valores calculados individualmente para os eventos analisados. As dimensões M1 e M2 apresentaram valores médios de 85,28% e 80,95%, respectivamente, enquanto M3 não foi mensurada empiricamente e foi neutralizada matematicamente em 1,00 para preservar a estrutura multiplicativa do indicador. A análise separada das dimensões mensuradas favorece a compreensão de onde ocorrem as perdas no processo de utilização dos leitos, em vez de avaliar a eficiência apenas por um resultado global. Como, na literatura consultada, não foi identificado *benchmark* consolidado para o ORE aplicado especificamente ao processo de utilização de leitos hospitalares, o percentual de 69,16% não permite, isoladamente, classificar a eficiência observada como adequada ou inadequada. Seu significado, nessa classificação, está principalmente em estabelecer uma referência inicial para o processo analisado e em demonstrar como as perdas de disponibilidade e performance se combinam na formação do resultado global.

Essa forma de análise complementa os indicadores tradicionalmente utilizados na gestão de leitos hospitalares. Hadian *et al*. (2024), em revisão de escopo sobre indicadores de desempenho hospitalar, identificaram o tempo de permanência e a taxa de ocupação entre as medidas mais recorrentes na avaliação da produtividade hospitalar, enquanto Samsudin *et al*. (2024), ao utilizarem o modelo Pabón-Lasso, analisaram conjuntamente taxa de ocupação, taxa de giro e tempo médio de permanência. Esses indicadores são relevantes para acompanhar ocupação, permanência e rotatividade dos leitos, mas, por serem medidas agregadas, não localizam as perdas nas diferentes etapas que compõem o processo de liberação e reocupação.

O modelo adaptado acrescenta essa perspectiva processual, relacionando a eficiência às perdas observadas ao longo dessas etapas.

No modelo aplicado aos leitos hospitalares, o ORE resulta da multiplicação das dimensões disponibilidade, performance e qualidade. Uma vez que M3 não foi mensurada, o resultado do indicador expressa somente as variações observadas nas dimensões disponibilidade (M1) e performance (M2). Esse procedimento não indica ausência de perdas de qualidade, mas constitui uma limitação metodológica da aplicação. Assim, o ORE calculado deve ser interpretado como uma medida parcial da eficiência do processo, considerando que a dimensão qualidade ainda requer a definição de critérios de mensuração e sua validação em estudos futuros.

Na literatura consultada, não foram identificados estudos que tenham adaptado e aplicado a estrutura do ORE especificamente à mensuração da eficiência global do processo de utilização de leitos hospitalares. A contribuição do estudo está não apenas no resultado global obtido, mas principalmente na possibilidade de identificar as perdas relacionadas à disponibilização e ao aproveitamento do leito e localizar em quais etapas elas ocorrem. O ORE aplicado aos leitos não pretende substituir indicadores já utilizados na gestão hospitalar, como taxa de ocupação, tempo de permanência e giro de leitos, mas acrescentar uma análise mais detalhada do processo de utilização da capacidade. Com isso, o modelo reúne em uma mesma medida a eficiência global do leito e a identificação dos componentes e perdas que contribuem para sua redução.

O ORE médio de 69,16% observado nesta aplicação corresponde a uma diferença de 30,84 pontos percentuais em relação ao valor máximo teórico do indicador. Essa diferença expressa o efeito combinado das perdas operacionalizadas nas dimensões disponibilidade (M1) e performance (M2), não devendo ser interpretada como uma parcela diretamente mensurada de tempo de indisponibilidade do leito. A contextualização do resultado global de 69,16% pode ser ampliada a partir de estudos que utilizaram o ORE em diferentes processos hospitalares, bem como da referência conceitual do OEE no ambiente industrial. A tabela 5 apresenta uma síntese dessas aplicações, considerando os resultados globais e as dimensões que compõem os respectivos indicadores. Ressalta-se que os valores apresentados possuem finalidade de contextualização metodológica, não constituindo parâmetros diretamente comparáveis de eficiência entre os recursos analisados.

Tabela 5 – Comparação das dimensões e dos resultados globais do OEE e de suas adaptações ao ambiente hospitalar

Autor / referência	Aplicação	Disponibilidade	Performance	Qualidade	Resultado global
Nakajima (1988)	OEE – indústria (referência histórica)	90%	95%	99,9%	≈ 85%
Souza (2015); Souza, Vaccaro e Lima (2020)	ORE – salas cirúrgicas	72,6%	78,9%	100%	57,3%
Souza, Queiroz, Lima e Pimenta (2020)	ORE – salas cirúrgicas	78,4%	77,1%	100%	60,4%
Presente estudo (2026)	ORE leitos – unidades de internação	85,28%	80,95%	1,00	69,16%

Fonte: Elaborado pela autora (2026), com base em Nakajima (1988), Souza (2015), Souza, Vaccaro e Lima (2020) e Souza et al. (2020).

Os resultados apresentados na Tabela 5 permitem contextualizar a aplicação da estrutura derivada do OEE em diferentes processos, evidenciando as particularidades de sua operacionalização. No ambiente industrial, a estrutura original considera perdas relacionadas à utilização dos equipamentos, enquanto o ORE desenvolvido por Souza (2015) adapta suas dimensões às características das salas cirúrgicas. No presente estudo, a adaptação aos leitos hospitalares exigiu a definição de variáveis temporais específicas do processo de disponibilização e reocupação do recurso. Assim, embora os estudos compartilhem a estrutura multidimensional do indicador, as diferenças quanto ao objeto analisado, às referências temporais e às categorias de perdas limitam a comparabilidade direta dos percentuais encontrados. Nesse sentido, o resultado de 69,16% constitui uma referência inicial para o processo estudado, e não um parâmetro de superioridade em relação às aplicações anteriores.

A ampliação da estrutura para diferentes processos também suscita reflexões quanto à nomenclatura dos indicadores derivados do OEE. A denominação ORE, originalmente associada às salas cirúrgicas, passa a representar, nesta pesquisa, uma adaptação voltada à utilização de leitos hospitalares, identificada como ORE leitos. Essa distinção reforça a necessidade de definições operacionais e nomenclaturas compatíveis com os recursos analisados. Nesse contexto, estudos futuros poderão investigar a aplicação do modelo em diferentes instituições e perfis assistenciais, contribuindo para a padronização das variáveis, a

avaliação da consistência do indicador e o estabelecimento de referências específicas para a gestão de leitos. Tais avanços poderão favorecer comparações entre aplicações metodologicamente equivalentes e ampliar as possibilidades de utilização do ORE leitos como instrumento de mensuração e acompanhamento da eficiência operacional.

Gerencialmente, o ORE médio de 69,16% pode ser utilizado como referência inicial para o acompanhamento do processo, sobretudo porque sua decomposição evidencia a origem das variações observadas ao longo do tempo. Uma elevação do indicador associada à melhora de M1, por exemplo, pode indicar redução das perdas entre a alta médica e a efetiva disponibilização do leito, como atrasos na desocupação, no registro da alta ou no início da limpeza. Já uma alteração predominantemente em M2 direciona a análise para o intervalo em que o leito permanece disponível antes de uma nova ocupação. Com isso, a comparação entre períodos, unidades ou momentos anteriores e posteriores a intervenções permite avaliar não apenas a variação do resultado global, mas também quais componentes do processo responderam por essa mudança. Sob essa perspectiva, a utilidade gerencial do ORE está menos na classificação isolada do percentual obtido e mais na capacidade de orientar a investigação das perdas e acompanhar sua evolução.

5.2 DISPONIBILIDADE DO LEITO: PERDAS NO PROCESSO DE LIBERAÇÃO

A disponibilidade apresentou média de 85,28% e menor variabilidade em comparação ao desempenho. No período analisado, as perdas ocorridas entre a alta médica e a efetiva disponibilização do leito apresentaram comportamento mais regular. A alta médica não torna o leito imediatamente disponível, pois ainda existem etapas como a saída do paciente, o registro e a comunicação da alta, a higienização, a preparação e a atualização do *status* do leito. Enquanto essas etapas não são concluídas, o leito permanece indisponível para receber um novo paciente.

A análise de Pareto permite relacionar diretamente esse resultado às etapas que consumiram disponibilidade. A desocupação do leito após a alta representou 31,5% da soma das durações consideradas na análise de Pareto, o registro da alta no sistema 16,7% e a espera para o início da limpeza 15,5%. Também foram identificadas perdas relacionadas à preparação e à liberação do leito após a forração. Esses resultados mostram que a redução de M1 não esteve associada a um único evento, mas ao acúmulo de intervalos existentes entre a decisão de alta e a recuperação efetiva da capacidade. Nesse percurso, alta médica, saída física do paciente,

higienização e disponibilização formal do leito constituem momentos distintos, e o atraso em qualquer uma dessas etapas prolonga o período em que a capacidade permanece indisponível.

Os achados do estudo apresentam proximidade operacional com Freitas *et al*. (2025), que observaram ganhos no processo de liberação de leitos após intervenção baseada em SMED, com redução de 50% no tempo de espera para o início da higienização e de 20% no tempo de limpeza. Embora desenvolvido em outro contexto assistencial e sem utilizar a dimensão M1 proposta nessa aplicação, o trabalho reforça a relevância de analisar separadamente os períodos de espera e de execução das atividades relacionadas à disponibilização do leito.

Fuentes *et al*. (2023), em revisão integrativa sobre a aplicação do *Lean Healthcare* aos processos de hospitalização e alta, identificaram resultados favoráveis relacionados à melhoria da comunicação e à organização do fluxo de trabalho, além de redução do tempo de permanência e melhoria da qualidade do cuidado. Na introdução da revisão, ao contextualizarem o processo de alta hospitalar, os autores o descrevem como uma sequência que se estende da prescrição médica e do planejamento da alta até a saída do paciente e, posteriormente, à organização, higienização e alteração administrativa do *status* do leito de ocupado para liberado. Apesar de a revisão não propor uma medida equivalente ao M1 desta pesquisa, essa compreensão processual converge com o presente estudo ao evidenciar que a recuperação da capacidade do leito depende de atividades que se estendem para além da decisão clínica de alta.

A convergência entre esses estudos e os achados desta pesquisa não está na equivalência dos indicadores utilizados, mas no reconhecimento de que a recuperação da capacidade hospitalar, após a decisão de alta, depende de uma sequência de atividades que ultrapassa o ato clínico de alta propriamente dita. A menor variabilidade observada em M1 em comparação com M2 sugere maior regularidade temporal desse conjunto de etapas durante o período analisado. Uma hipótese possível é que essa característica esteja relacionada ao fato de parcela importante dessas atividades ocorrer em fluxos institucionais recorrentes e sequenciais. Contudo, os dados disponíveis não permitem estabelecer relação causal entre a organização dessas etapas e a menor dispersão observada.

A dimensão M1 expressa a disponibilidade do leito considerando as perdas temporais ocorridas entre a alta médica e sua efetiva disponibilização para uma nova ocupação. O detalhamento desse intervalo em diferentes variáveis temporais possibilita localizar as etapas em que essas perdas se concentram e identificar os pontos com maior potencial de melhoria. Nesse sentido, o Pareto funciona como um desdobramento da dimensão disponibilidade: enquanto M1 quantifica a parcela de capacidade preservada durante o processo de liberação, a

análise das perdas identifica quais etapas contribuíram para sua redução. A eficiência na utilização dos leitos depende tanto da decisão clínica de alta quanto da capacidade de convertê-la, em tempo adequado, em um leito efetivamente disponível para outro paciente.

5.3 PERFORMANCE: VARIABILIDADE E EFICIÊNCIA DA REOCUPAÇÃO

A dimensão performance apresentou média de 80,95%, desvio padrão de 14,06 pontos percentuais e amplitude entre 47,00% e 100,00%, indicando maior variabilidade em comparação à disponibilidade. O desvio padrão de M2 foi mais que o dobro do observado em M1, mostrando que o intervalo entre a disponibilização do leito e sua efetiva reocupação foi menos regular do que o processo de liberação. A amplitude observada reforça essa diferença: enquanto em alguns eventos M2 atingiu 100%, em outros foi de 47%, demonstrando comportamentos bastante distintos no aproveitamento de uma capacidade que já se encontrava disponível. A variabilidade de M2 evidencia que a reocupação do leito apresentou comportamento menos regular entre os eventos analisados, sem que esse achado permita inferir capacidade preditiva ou identificar seus determinantes. Disponibilizar o leito e ocupá-lo novamente são etapas diferentes do processo, ainda que estejam diretamente relacionadas.

Após a liberação, o leito pode estar limpo, preparado e disponível para uso, sem que ocorra sua ocupação imediata por outro paciente. Nesse intervalo, a utilização do leito depende da articulação entre a capacidade disponível e o fluxo de novas admissões. A intensidade da demanda e sua distribuição ao longo do tempo, a compatibilidade entre as necessidades assistenciais do paciente e as características do leito, os procedimentos de regulação e alocação e o tempo de deslocamento do paciente podem contribuir para a variabilidade observada. Esses fatores representam possíveis explicações para os resultados, mas sua influência precisa ser verificada por meio de dados específicos (He *et al*., 2019; Ravaghi *et al*., 2020; Zamani *et al*., 2024; Manning; Islam, 2023). No entanto, essas condições não foram mensuradas individualmente nesta pesquisa e, por essa razão, não permitem estabelecer relações causais com a dispersão encontrada em M2. Diante disso, os resultados permitem afirmar que houve variabilidade na reocupação, mas não permitem determinar quais fatores foram responsáveis por ela.

A literatura sobre utilização de leitos apresenta medidas conceitualmente próximas a esse aspecto. Aloh *et al*. (2020), ao investigarem a eficiência na utilização de recursos hospitalares, utilizaram conjuntamente taxa de ocupação, tempo médio de permanência, taxa de giro e intervalo de giro (*turnover interval*), definido como o tempo médio em que os leitos

permanecem desocupados entre internações sucessivas. Apesar de não ser equivalente ao M2, devido às diferenças de construção matemática, unidade temporal e nível de agregação, existe convergência no reconhecimento de que o período em que a capacidade permanece disponível sem utilização constitui componente relevante da eficiência hospitalar.

Mais recentemente, Oliveira *et al*. (2026), em pesquisa-ação voltada à gestão *Lean* de leitos, acompanharam o intervalo de giro como um dos indicadores de fluxo e observaram redução de 515 para 429 minutos no período pós-intervenção, após ações envolvendo padronização de fluxos críticos, gestão ativa de leitos e reorganização da governança. Os autores destacam, porém, que o curto período de acompanhamento não permitiu demonstrar significância estatística nem relacionar diretamente as mudanças observadas às intervenções realizadas. Apesar das diferenças de indicador e contexto em relação a esta pesquisa, o estudo mostra que o tempo em que o leito permanece desocupado pode estar relacionado não apenas à disponibilidade física, mas também à organização do fluxo e à coordenação dos processos institucionais.

A análise separada de M1 e M2 permite distinguir em qual etapa do processo ocorrem as perdas de eficiência na utilização do leito. Enquanto M1 representa as perdas entre a alta médica e a efetiva disponibilização do leito, M2 corresponde ao intervalo entre essa disponibilização e a nova ocupação. No período analisado, a maior variabilidade observada em M2 indica menor regularidade nessa etapa, sem permitir, isoladamente, identificar os fatores associados a essa variação. Estudos futuros poderão estratificar M2 por unidade, turno, dia da semana, período, origem da internação, tipo de leito e perfil assistencial, conforme a disponibilidade de dados, a fim de verificar se essa variabilidade se concentra em condições específicas do processo e subsidiar ações direcionadas às perdas identificadas.

5.4 COMPARAÇÃO EXPLORATÓRIA ENTRE OS CONTEXTOS ANALISADOS

A comparação entre os dois contextos analisados mostrou diferença descritiva no ORE médio, com 72,60% na unidade SUS e 58,83% na unidade de saúde suplementar. Esses resultados devem ser interpretados de forma exploratória, diante do número de observações, a distribuição desigual dos eventos e a impossibilidade de assegurar integralmente a independência entre todas as observações.

A diferença observada entre as médias do ORE das duas unidades não permite atribuir desempenho superior ao modelo de atendimento SUS ou Saúde Suplementar. Os resultados referem-se às duas unidades investigadas, em um período específico, e podem refletir

características locais de demanda, perfil assistencial, disponibilidade de leitos, regulação e organização do fluxo que não foram controladas neste estudo. Diante dessas limitações, a comparação funciona como evidência descritiva da capacidade do ORE leitos de discriminar comportamentos distintos entre contextos, e não como demonstração de diferença entre modelos de financiamento ou populações assistidas.

5.5 CONCENTRAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DAS PERDAS OPERACIONAIS

A análise de Pareto mostrou que as perdas mensuradas se concentraram em poucas etapas do processo. A desocupação do leito após a alta, o registro da alta no sistema e a espera para o início da limpeza responderam, juntas, por 63,7% da soma das durações das variáveis analisadas no Pareto. Entre as cinco categorias de maior participação, esse percentual chegou a aproximadamente 82,2%. Como essas perdas ocorrem predominantemente no intervalo entre a alta médica e a disponibilização efetiva do leito, sua concentração ajuda a explicar parte da redução observada na dimensão M1. O Pareto acrescenta à medida de disponibilidade a identificação das etapas operacionais que mais consumiram esse componente da eficiência. A concentração observada facilita a definição de prioridades para investigação e melhoria do processo.

Cabe destacar que os percentuais obtidos na análise de Pareto representam a participação relativa das variáveis na soma das durações mensuradas, não correspondendo a parcelas mutuamente exclusivas do tempo efetivo de indisponibilidade do leito. Conforme apresentado na seção 4.3.1, enquanto o intervalo cronológico médio entre a alta médica e a liberação do leito no sistema foi de aproximadamente 212 minutos por evento, a soma das durações das variáveis analisadas correspondeu a 301 minutos por evento. Essa diferença é compatível com a ocorrência de simultaneidade ou sobreposição parcial entre etapas, considerando também a presença de variáveis condicionais na análise. Assim, o Pareto foi utilizado para identificar e priorizar as etapas de maior magnitude temporal, e não para reconstruir de forma aditiva o tempo efetivo de indisponibilidade utilizado no cálculo de M1. Essa distinção também implica que a redução isolada de uma variável não resulta, necessariamente, em redução equivalente do TIND, especialmente quando há atividades executadas simultaneamente.

Além da concentração percentual, é importante observar a natureza dessas perdas. Entre as categorias prioritárias, predominam períodos de espera, atividades administrativas e transições entre etapas. A desocupação após a alta, responsável pela maior parcela das perdas, evidencia que o encerramento da necessidade clínica de internação não se traduz necessariamente em saída física imediata do paciente. Situação semelhante foi analisada por Moroço e Pazin-Filho (2022), em hospital público terciário brasileiro, ao investigarem o intervalo entre a alta médica e a saída efetiva dos pacientes. A simplificação de atividades administrativas mediante a utilização de assinatura digital esteve associada a uma redução imediata de aproximadamente 3,6 horas nesse intervalo. A intervenção também esteve associada à redução de potenciais *boarders* provenientes do atendimento ambulatorial, encaminhados ao pronto-socorro enquanto aguardavam disponibilidade de leito. Apesar das diferenças de tempo, população e processo em relação a esta pesquisa, os resultados apontam na mesma direção ao mostrar que atividades realizadas após a decisão médica de alta podem prolongar a ocupação do leito e atrasar sua efetiva disponibilização.

O registro da alta no sistema foi a segunda maior perda mensurada, demonstrando que o fluxo do leito também depende da atualização oportuna da informação necessária à continuidade das etapas subsequentes. A espera para o início da limpeza, terceira maior perda identificada, também se mostrou relevante, pois ocorre entre a saída do paciente e o início da higienização. Freitas *et al*. (2025) identificaram tempos elevados de espera nessa etapa e observaram redução de 50% após intervenções envolvendo padronização, treinamento e melhoria da comunicação. Neste estudo, a análise separada entre o tempo de espera e o tempo de execução da limpeza mostrou que parte importante da perda ocorre antes mesmo do início da atividade, indicando que a coordenação entre as etapas também deve ser considerada na melhoria do processo.

Essa interpretação é consistente com os princípios do *Lean Healthcare*, segundo os quais, esperas, movimentações de informação e transições que não agregam valor podem comprometer o fluxo, mesmo quando as atividades técnicas individuais apresentam desempenho adequado. Régis, Gohr e Santos (2018), ao analisarem experiências de implementação *Lean* em hospitais brasileiros, identificaram, no processo de gerenciamento de leitos de um dos hospitais estudados, redução do tempo de giro de 5h30 para 2h30 e de 56% no tempo de higienização, após a aplicação de técnicas como mapeamento do fluxo de valor, padronização e controle visual, entre outras ferramentas de melhoria. Os resultados desta pesquisa acrescentam a esse entendimento a possibilidade de quantificar separadamente

diferentes componentes do giro do leito, permitindo distinguir o tempo necessário para execução das atividades dos intervalos de espera existentes entre elas.

A análise das perdas mostrou que a criticidade não deve ser definida apenas pela posição ocupada no Pareto. A espera por ambulância, por exemplo, teve menor participação no total devido à baixa frequência de ocorrência, mas apresentou elevada duração quando ocorreu. Por isso, a priorização das ações deve considerar não apenas a participação de cada perda, mas também sua frequência, duração, possibilidade de intervenção e impacto sobre o fluxo assistencial. Desse modo, o Pareto não substitui a análise de M1 ou M2: ele evidencia quais perdas específicas contribuíram para a redução de uma dimensão e, pela combinação multiplicativa do modelo, para o resultado global do ORE.

5.6 PERCEPÇÃO PROFISSIONAL *VERSUS* MENSURAÇÃO OBJETIVA DAS PERDAS

A comparação entre as perdas mensuradas e a percepção dos profissionais mostrou maior proximidade nas etapas mais críticas. A desocupação do leito, primeira no Pareto, ocupou a segunda posição no *ranking* profissional; o registro da alta no sistema, segunda maior perda mensurada, foi apontado como a etapa mais crítica; e a espera para início da limpeza, terceira no Pareto, apareceu na quarta posição da percepção. Nos três casos, houve diferença de apenas uma posição entre as duas classificações, caracterizando convergência parcial segundo o critério adotado nesta pesquisa. Isso mostra que os profissionais identificaram, entre as etapas mais críticas, aquelas que também concentraram maior tempo de perda.

Essa aproximação, não ocorreu de forma homogênea. A liberação do leito no sistema após a forração ocupou a quarta posição no Pareto e a sétima no *ranking* profissional, enquanto a espera por maqueiro apresentou comportamento inverso, sendo a oitava perda mensurada e a terceira mais crítica segundo a percepção dos participantes. Essas diferenças sugerem que a relevância atribuída a um problema no cotidiano não necessariamente corresponde à sua participação acumulada no tempo de perda. Uma possível explicação é que eventos mais visíveis ou que envolvem interação direta entre equipes adquiram maior destaque na experiência profissional, enquanto perdas distribuídas entre registros e transições podem apresentar impacto temporal relevante sem a mesma saliência. Essa interpretação, contudo, permanece como possível, uma vez que não foi testada diretamente nesta análise.

Diferenças entre percepção profissional e mensuração objetiva também foram observadas por Chan, Arendts e Wong (2008), que compararam a percepção de profissionais sobre restrições ao fluxo de pacientes em um serviço de emergência com dados obtidos por

análise do fluxo em tempo real. Os autores identificaram baixa correspondência geral entre as duas fontes, com correlações mais fortes apenas em situações específicas. Apesar do contexto distinto, os resultados mostram que a percepção dos profissionais deve ser interpretada com cautela quando utilizada isoladamente para avaliar quais fatores têm maior impacto sobre o fluxo.

Estudos mais recentes reforçam a complementaridade entre conhecimento profissional e mensuração objetiva na identificação de ineficiências operacionais. Hussein *et al*. (2025), em estudo que utilizou uma abordagem *Lean* para avaliar o fluxo em um serviço de emergência, combinaram a observação direta dos tempos do processo com a percepção dos profissionais sobre as causas das esperas. Essas informações foram utilizadas para identificar gargalos e elaborar uma proposta A3 de melhorias. Embora os autores não tenham comparado diretamente *rankings* de percepção e mensuração, a abordagem demonstra a utilidade de integrar dados objetivos e conhecimento dos trabalhadores na análise do fluxo. Sprik *et al*. (2025), ao investigarem a percepção de ineficiências operacionais entre profissionais de saúde, identificaram diferenças nos tipos de ineficiência relatados segundo o papel profissional. Embora não reproduzam o método de comparação utilizado neste trabalho, esses estudos reforçam que a experiência das equipes pode contribuir para interpretar o processo, sem substituir a mensuração objetiva das perdas.

Os resultados indicam que a percepção dos profissionais se aproximou da mensuração objetiva principalmente nas perdas de maior impacto, enquanto nas demais etapas a correspondência foi menor. As duas fontes devem ser compreendidas como complementares: mensuração objetiva quantifica e prioriza as perdas segundo sua participação no processo, enquanto a experiência dos profissionais contribui para compreender situações operacionais, relações entre equipes e possíveis causas dos atrasos. No ORE aplicado aos leitos, a percepção profissional não substitui os dados mensurados, mas acrescenta contexto à sua interpretação e pode apoiar a definição de ações de melhoria mais direcionadas.

5.7 IMPLICAÇÕES GERENCIAIS

Os resultados mostram que o ORE aplicado aos leitos pode ser utilizado como apoio à gestão da capacidade hospitalar. Sua análise não deve se limitar ao percentual global, mas incluir também as dimensões M1 e M2, as perdas associadas a cada intervalo e sua distribuição no Pareto. Quando houver alteração no indicador, é possível identificar quais etapas

contribuíram para essa mudança e direcionar as ações de melhoria para os pontos de maior impacto no processo de giro de leitos.

A concentração de 82,2% da soma das durações decompostas em cinco categorias fornece um critério inicial de priorização. No contexto analisado, as ações de melhoria podem concentrar-se inicialmente nas etapas relacionadas à desocupação após a alta, ao registro da alta, ao acionamento e início da limpeza e à liberação do leito após sua preparação, sem desconsiderar eventos menos frequentes e de elevada duração, como a espera por ambulância. Essas proposições correspondem a recomendações gerenciais decorrentes dos achados.

Diante dos resultados encontrados, o Apêndice C apresenta uma proposta de desdobramento gerencial das principais perdas e dimensões analisadas. As ações, responsáveis potenciais e indicadores apresentados constituem recomendações decorrentes da interpretação dos achados e não intervenções testadas no estudo.

A distinção entre M1 e M2 ajuda a direcionar ações específicas para cada etapa do processo. Reduções em M1 indicam a necessidade de investigar o processo compreendido entre a alta médica e a efetiva disponibilização do leito, incluindo saída do paciente, registros, higienização, preparação e atualização do *status*. Já alterações em M2 direcionam a investigação para o aproveitamento da capacidade já disponível e justificam análises estratificadas por unidade, período do dia, perfil assistencial, origem da internação ou outras características capazes de explicar variações na reocupação.

A distinção entre as dimensões evita que todos os períodos de ociosidade do leito sejam tratados como um único problema e favorece a identificação da etapa responsável pela perda.

A comparação entre a percepção dos profissionais e a mensuração objetiva pode ser incorporada à rotina de análise do processo. A participação das equipes contribui para identificar possíveis causas das perdas e aspectos que não aparecem nos registros de tempo, enquanto os dados objetivos ajudam a dimensionar os problemas e definir prioridades. Reuniões de desempenho, *huddles* e ciclos de melhoria podem utilizar essas duas fontes em conjunto para analisar o Pareto das perdas, acompanhar M1 e M2 e definir ações de melhoria.

Para o acompanhamento contínuo do ORE aplicado aos leitos, os resultados podem ser incorporados a painéis ou estruturas de *command center* como recursos de integração e visualização das informações, com apresentação do resultado global, as dimensões M1 e M2, a distribuição das perdas e sua evolução. O painel também pode permitir comparações entre unidades, turnos e períodos, além do acompanhamento antes e após intervenções, utilizando o próprio desempenho histórico como referência enquanto não houver *benchmark* consolidado para aplicação do ORE a leitos hospitalares. Esse acompanhamento permite avaliar os efeitos

das mudanças implementadas e verificar se houve redução das perdas e melhoria do fluxo. A contribuição gerencial do indicador está em evidenciar em quais etapas a capacidade disponível deixa de ser utilizada de forma eficiente, fornecendo subsídios para qualificar o uso da capacidade instalada e apoiar decisões de melhoria do processo previamente ou em conjunto com avaliações sobre eventual necessidade de ampliação da capacidade física.

As contribuições desta pesquisa podem ser observadas em três níveis. Do ponto de vista metodológico, o estudo adaptou a estrutura do ORE ao processo de utilização de leitos hospitalares. No aspecto analítico, a separação entre M1 e M2 permitiu distinguir as perdas relacionadas à disponibilização daquelas ocorridas entre a disponibilização e a nova ocupação, enquanto o Pareto possibilitou identificar e priorizar etapas específicas do processo. No âmbito gerencial, essa decomposição permite direcionar a análise e as ações de melhoria para os componentes responsáveis pela redução da eficiência, em vez de utilizar apenas um indicador agregado.

Essas contribuições devem ser interpretadas considerando o recorte da aplicação realizada. Os resultados correspondem a uma instituição, a um período específico e aos leitos selecionados para o estudo, o que limita sua generalização direta para outros contextos. Além disso, as variáveis potencialmente relacionadas à variabilidade de M2 não foram analisadas individualmente, e algumas explicações apresentadas ao longo da discussão permanecem como hipóteses a serem verificadas em aplicações futuras. A validação do modelo em outros hospitais, unidades e períodos será necessária para avaliar sua estabilidade e aplicabilidade em diferentes contextos assistenciais.

A incorporação do ORE à rotina gerencial também requer o aprimoramento da dimensão M3. Como o valor de 100% observado nesta aplicação decorreu da ausência de mensuração sistematizada das perdas previstas nessa dimensão, sua utilização contínua demanda a definição de critérios, fontes de dados e formas de registro capazes de representar adequadamente perdas relacionadas à qualidade. Até que essa dimensão esteja estruturada, o resultado global do ORE deve ser interpretado em conjunto com M1, M2 e com a análise detalhada das perdas.

6 CONCLUSÃO

O estudo partiu da necessidade de ampliar a compreensão da eficiência na utilização dos leitos hospitalares para além dos indicadores agregados tradicionalmente empregados na gestão da capacidade. Taxa de ocupação, tempo de permanência e giro de leitos permanecem relevantes para demonstrar o comportamento da utilização dos recursos hospitalares, porém, isoladamente, não identificam em quais etapas do processo as perdas de eficiência se concentram. Diante dessa lacuna, o estudo buscou adaptar e aplicar o ORE ao processo de utilização de leitos hospitalares, abrangendo as etapas compreendidas entre a alta de um paciente, a disponibilização do leito e sua posterior reocupação.

A aplicação demonstrou viabilidade operacional inicial para mensurar M1 e M2 e calcular, nas condições definidas nesta pesquisa, o ORE adaptado ao processo de utilização dos leitos. O ORE global obtido foi de 69,16%, com M1 de 85,28% e M2 de 80,95%; M3 não foi mensurada empiricamente e foi neutralizada matematicamente em 1,00. Mais importante do que o valor global isoladamente foi a possibilidade de compreender como disponibilidade e performance participaram da composição do resultado. M2 apresentou maior variabilidade, indicando maior irregularidade no período compreendido entre a liberação do leito e sua nova ocupação.

A questão de pesquisa foi respondida ao demonstrar que, nas condições estudadas, o ORE pôde ser operacionalizado para mensurar a eficiência global da utilização dos leitos e proporcionar uma leitura mais detalhada das perdas que compõem esse resultado. A adaptação permitiu diferenciar a perda associada ao processo de disponibilização do recurso daquela relacionada à sua posterior reocupação. O detalhamento dos tempos evidenciou quais etapas contribuíram com maior intensidade para a indisponibilidade observada. Com isso, o ORE aplicado à gestão de leitos complementa os indicadores tradicionais, como taxa de ocupação, tempo médio de permanência e giro de leitos, ao acrescentar uma análise mais detalhada do processo de utilização da capacidade hospitalar.

O objetivo geral foi atendido no escopo desta aplicação, com a adaptação e a aplicação do indicador nas unidades de internação analisadas. Os objetivos específicos também foram contemplados: as variáveis temporais foram identificadas e operacionalizadas; as perdas foram identificadas e priorizadas por meio da análise de Pareto; e a priorização objetiva foi comparada à percepção dos profissionais. A pesquisa também estruturou o ORE leitos como modelo operacional, reunindo dimensões, variáveis, critérios de mensuração e formas de interpretação.

A dimensão qualidade permaneceu limitada pela ausência de dados sistematizados para mensurar as perdas previstas em M3.

Entre os achados mais relevantes, destaca-se a concentração das durações decompostas em um número relativamente reduzido de etapas. As três categorias de maior participação responderam por 63,7% da soma das durações utilizadas no Pareto e as cinco primeiras por 82,2%. Além da concentração, as categorias prioritárias envolveram esperas, registros e transições entre diferentes etapas do fluxo. Esses achados indicam pontos prioritários para investigação gerencial, sem permitir, isoladamente, atribuir causalidade ou estimar o efeito de intervenções específicas.

A comparação entre os dados mensurados e a percepção dos profissionais contribuiu para a interpretação das perdas no processo de utilização e giro de leitos. As duas fontes apresentaram convergência na identificação de algumas perdas de maior impacto, mas diferiram quanto à prioridade atribuída a determinadas etapas. Esses resultados indicam que a experiência dos profissionais contribui para identificar problemas e compreender o funcionamento do processo, enquanto a mensuração permite dimensionar as perdas observadas. Dessa forma, a análise conjunta dos dados e do conhecimento dos profissionais fornece uma base mais consistente para interpretar os resultados e definir prioridades de melhoria.

6.1 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

No campo científico e conceitual, o estudo amplia as possibilidades de aplicação da lógica derivada do OEE/ORE ao explorar sua utilização em um recurso hospitalar com características diferentes de equipamentos produtivos ou salas cirúrgicas. O leito foi tratado como um recurso inserido em um fluxo composto por atividades clínicas, administrativas e operacionais interdependentes. A eficiência, sob essa perspectiva, passa a ser observada não apenas pelo resultado final de utilização, mas também pelo comportamento das etapas necessárias para a liberação e a reutilização do recurso.

A pesquisa não pretende estabelecer um indicador universal ou um parâmetro definitivo para a eficiência dos leitos. Seu alcance está na proposição e exploração de uma forma adicional de mensuração, construída com base nas características do processo estudado. Os resultados fornecem evidências iniciais de que a decomposição em disponibilidade, performance e qualidade pode ser adaptada para apoiar a análise da utilização de leitos hospitalares, desde que as variáveis utilizadas sejam adequadas ao contexto em que o modelo é aplicado.

A contribuição metodológica está principalmente na operacionalização dessa adaptação. Foram definidos os eventos e as variáveis que representam o processo, estruturadas as dimensões do indicador e associadas à mensuração da eficiência global, análise temporal das perdas, Pareto e comparação com a percepção dos profissionais. Esse encadeamento permitiu avançar de uma medida global para a identificação de etapas específicas que interferem no resultado. Ao mesmo tempo, fornece uma base que poderá ser replicada, testada e ajustada em outros hospitais e perfis assistenciais.

Do ponto de vista gerencial, o modelo acrescenta uma camada de análise à gestão dos leitos. Em vez de observar apenas quanto o recurso é ocupado ou quantas vezes é utilizado, passa a ser possível investigar quanto tempo é perdido para disponibilizá-lo, quanto da capacidade já disponível permanece sem nova utilização e quais etapas concentram maior participação nessas perdas. Essa informação pode apoiar a definição de prioridades de melhoria e complementar os indicadores já utilizados na gestão hospitalar.

6.2 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Os resultados devem ser considerados à luz das limitações do estudo. A pesquisa foi realizada em uma única instituição, com seleção intencional das unidades e dos leitos, o que limita a generalização dos achados para outros contextos. O período e o número de eventos analisados também podem não representar integralmente variações relacionadas à sazonalidade, demanda, turnos e perfis assistenciais.

A exclusão dos eventos em que o intervalo entre a liberação do leito e a reserva ultrapassou 24 horas pode ter reduzido a representação de situações com reocupação mais tardia e, consequentemente, influenciado especialmente M2 e o ORE global. Essa decisão decorreu do ciclo diário de 1.440 minutos adotado como referência no modelo e deve ser reavaliada em aplicações futuras, incluindo alternativas para tratar intervalos superiores a um ciclo diário.

A análise qualitativa das respostas foi conduzida por uma única pesquisadora, o que pode introduzir influência interpretativa no processo de codificação e categorização. Buscou-se reduzir esse efeito por meio da preservação das respostas originais, da utilização de códigos próximos ao conteúdo manifestado e da apresentação de trechos literais; aplicações futuras poderão incorporar revisão independente da codificação.

Parte dos tempos do processo foi obtida por observação direta e registros operacionais, estando sujeita às limitações inerentes à coleta manual. Além disso, o indicador não foi

submetido à validação externa, não sendo possível, neste momento, estabelecer valores de referência ou *benchmarks* para o ORE aplicado aos leitos.

A principal limitação do modelo está relacionada à dimensão M3. A ausência de informações sistematizadas para representar as perdas previstas nessa dimensão levou à utilização do valor de 100%. Esse resultado não significa qualidade perfeita do processo, mas ausência de uma medida válida e sistematicamente disponível para compor M3. Nessas condições, a variação do ORE foi determinada principalmente pelas dimensões disponibilidade e performance

Outra limitação refere-se à interpretação de M2. Embora tenha apresentado maior variabilidade, as condições potencialmente associadas ao intervalo entre a disponibilização e a reocupação do leito não foram investigadas individualmente. Consequentemente, fatores relacionados à demanda, perfil assistencial, regulação, atribuição do leito e deslocamento do paciente permanecem como hipóteses e não permitem estabelecer relações causais com os resultados observados.

A comparação com a percepção dos profissionais também deve ser interpretada com cautela devido ao número reduzido de participantes. Além disso, a hipótese de que perdas mais visíveis ou com maior interação entre equipes possam receber maior relevância na percepção profissional não foi testada diretamente. Assim, as diferenças entre percepção e mensuração devem ser interpretadas de forma descritiva.

Estudos futuros podem ampliar a aplicação do modelo para outras instituições e unidades de internação, com maior número de eventos e períodos de observação mais extensos. Também poderão avaliar o comportamento do indicador antes e depois de intervenções de melhoria, investigar os fatores associados à variabilidade de M2 e aprofundar a construção da dimensão M3.

A automatização da coleta de dados poderá favorecer o monitoramento contínuo e reduzir a dependência de registros manuais. Também será relevante investigar a relação entre o ORE aplicado aos leitos e indicadores tradicionais, como taxa de ocupação, tempo médio de permanência, giro e intervalo de giro, bem como aprofundar a comparação entre percepção profissional e mensuração objetiva das perdas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS POPULACIONAIS - ABEP. **Divulgação-Censo 2022:** número de idosos na população do país cresceu 57,4% em 12 anos. Agência de Notícias IBGE, 2023. Disponível em: https://www.abep.org.br/abep/page/169/post/2954-divulgacao-censo-2022-numero-de-idosos-na-populacao-do-pais-cresceu-57-4-em-12-anos. Acesso em: 9 set. 2026.

ÅHLIN, Philip.; ALMSTRÖM, Peter.; WÄNSTRÖM, Carl. When patients get stuck: a systematic literature review on throughput barriers in hospital-wide patient processes. **Health Policy,** v. 126, n. 2, p. 87–98, 2022. DOI: 10.1016/j.healthpol.2021.12.002.

ALOH, Henry E.; ONWUJEKWE, Obinna E.; ALOH, Obianuju G.; NWEKE, Chijioke J. Is bed turnover rate a good metric for hospital scale efficiency? A measure of resource utilization rate for hospitals in Southeast Nigeria. **Cost Effectiveness and Resource Allocation,** v. 18, art. 21, 2020. DOI: 10.1186/s12962-020-00216-w.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Hospitalar e de Urgência. **Manual de implantação e implementação:** Núcleo Interno de Regulação para hospitais gerais e especializados. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017. 57 p. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1247521. Acesso em: 15 set. 2026.

BOUDI, Zoubir *et al*. Association between boarding in the emergency department and in-hospital mortality: a systematic review. **PLOS One,** v. 15, n. 4, e0231253, 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0231253.

CHAN, Adam; ARENDTS, Glenn; WONG, Samantha. Causes of constraints to patient flow in emergency departments: a comparison between staff perceptions and findings from the Patient Flow Study. **Emergency Medicine Australasia,** v. 20, n. 3, p. 234-240, 2008. DOI: 10.1111/j.1742-6723.2008.01079.x.

FRANKLIN, Brian J.; YENDURI, Ravali; PAREKH, Vikas I.; FOGERTY, Robert L.; SCHEULEN, James J.; HIGH, Heidi; HANDLEY, Kathryn; CROW, Lanie; GORALNICK, Eric. Hospital Capacity Command Centers: a benchmarking survey on an emerging mechanism to manage patient flow. **The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety,** v. 49, n. 4, p. 189–198, 2023. DOI: 10.1016/j.jcjq.2023.01.007.

FREITAS, Alina de Oliveira; PIMENTEL, Cristiane Agra; MAIA, Vanessa Kelly Freitas; ARAUJO, Andressa Clara Barbosa de. Aplicação do Single Minute Exchange of Die (SMED) para redução do setup na enfermaria de um hospital obstétrico. **Brazilian Journal of Production Engineering,** v. 11, n. 2, p. 94-106, 2025. DOI: 10.47456/bjpe.v11i2.47258.

FUENTES, Livia Barrionuevo El Hetti; GARDIM, Lucas; SILVA, Thaís Oliveira da; MOURA, André Almeida de; BERNARDES, Andrea. Applying Lean Healthcare in the hospitalization and patient discharge process: an integrative review. **Revista Brasileira de Enfermagem,** v. 76, n. 5, e20220751, 2023. DOI: 10.1590/0034-7167-2022-0751.

HADIAN, Shirin Alsadat; REZAYATMAND, Reza; SHAARBAFCHIZADEH, Nasrin; KETABI, Saeedeh; POURGHADERI, Ahmad Reza. Hospital performance evaluation indicators: a scoping review. **BMC Health Services Research,** v. 24, art. 561, 2024. DOI: 10.1186/s12913-024-10940-1.

HAREL, Ziv; SILVER, Samuel A.; MCQUILLAN, Rory F.; WEIZMAN, Adam V.; THOMAS, Alison; CHERTOW, Glenn M.; NESRALLAH, Gihad.; CHAN, Christopher T.; BELL, Chaim M. How to diagnose solutions to a quality of care problem. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology,** v. 11, n. 5, p. 901–907, 2016. DOI: 10.2215/CJN.11481015.

HE, L.; CHALIL MADATHIL, S.; OBEROI, A.; SERVIS, G.; KHASAWNEH, M. T. A systematic review of research design and modeling techniques in inpatient bed management. **Computers & Industrial Engineering,** v. 127, p. 451–466, 2019. DOI: 10.1016/j.cie.2018.10.033.

HUSSEIN, Azza Hassan Mohamed; ABOU HASHISH, Ebtsam Aly Omer; ABD-ELGHAFFAR, Basmaa Ahmed; ELLIETHEY, Nancy Sabry Hassan. Streamlining emergency nursing care post-pandemic: a lean approach for reducing wait times and improving patient and staff satisfaction in the hospital. **BMC Nursing,** v. 24, art. 445, 2025. DOI: 10.1186/s12912-025-02759-w.

IMANI, Ali; ALIBABAYEE, Roghayeh; GOLESTANI, Mina.; DALAL, Koustuv. Key indicators affecting hospital efficiency: a systematic review. **Frontiers in Public Health,** v. 10, art. 830102, 2022. DOI: 10.3389/fpubh.2022.830102.

JURAN, J. M. **Juran on Quality by Design:** The New Steps for Planning Quality into Goods and Services. New York: Free Press, 1992.

KIEKKAS, Panagiotis; TZENALIS, Anastasios; GKLAVA, Vasiliki; STEFANOPOULOS, Nikolaos; VOYAGIS, Gregorios; ARETHA, Diamanto. Delayed admission to the intensive care unit and mortality of critically ill adults: systematic review and meta-analysis. **BioMed Research International,** v. 2022, art. 4083494, 2022. DOI: 10.1155/2022/4083494.

MALDONADO, Rayane Nascimbeni; SAVIO, Renata Olszewski; FEIJÓ, Vivian Biazon El Reda; ARONI, Patrícia; ROSSANEIS, Mariana Angela; HADDAD, Maria do Carmo Fernandez Lourenço. Hospital indicators after implementation of bed regulation strategies: an integrative review. **Revista Brasileira de Enfermagem,** v. 74, n. 2, e20200022, 2021. DOI: 10.1590/0034-7167-2020-0022.

MANN, H. B.; WHITNEY, D. R. On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. **The Annals of Mathematical Statistics,** v. 18, n. 1, p. 50–60, 1947. DOI: 10.1214/aoms/1177730491.

MANNING, Larissa; ISLAM, Md Shahidul. A systematic review to identify the challenges to achieving effective patient flow in public hospitals. **The International Journal of Health Planning and Management,** v. 38, n. 3, p. 805–828, 2023. DOI: 10.1002/hpm.3626.

MAZZOCATO, Pamela; SAVAGE, Carl; BROMMELS, Mats; ARONSSON, Håkan; THOR, Johan. Lean thinking in healthcare: a realist review of the literature. **Quality & Safety in Health Care,** v. 19, n. 5, p. 376–382, 2010. DOI: 10.1136/qshc.2009.037986.

MEBRAHTU, Teumzhgi F.; MCINERNEY, Ciaran D.; BENN, Jonathan; MCCRORIE, Carolyn; GRANGER, Josh; LAWTON, Tom; SHEIKH, Naeem; HABLI, Ibrahim; RANDELL, Rebecca; JOHNSON, Owen. The impact of hospital command centre on patient flow and data quality: findings from the UK National Health Service. **International Journal for Quality in Health Care,** v. 35, n. 4, mzad072, 2023. DOI: 10.1093/intqhc/mzad072.

MELO-SILVA, Alexandre Moreira de; MAMBRINI, Juliana Vaz de Melo; SOUZA JUNIOR, Paulo Roberto Borges de; ANDRADE, Fabíola Bof de; LIMA-COSTA, Maria Fernanda. Hospitalizações entre adultos mais velhos: resultados do ELSI-Brasil. **Revista de Saúde Pública,** v. 52, supl. 2, 3s, 2018. DOI: 10.11606/S1518-8787.2018052000639.

MIGUEL, Paulo A. Cauchick; SOUSA, Rui Soucasaux. O método do estudo de caso na engenharia de produção. *In:* MIGUEL, Paulo A. Cauchick. (coord.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012. p. 131–148.

MOROÇO, Diego Marques; PAZIN-FILHO, Antonio. Decreasing boarders in the emergency department by reducing clerical work in the discharge process of in-hospital patients in Brazil: an interrupted time-series analysis. **BMC Emergency Medicine,** v. 22, art. 99, 2022. DOI: 10.1186/s12873-022-00656-y.

MUCHIRI, Peter Nganga; PINTELON, Liliane M-y A. Performance measurement using overall equipment effectiveness (OEE): literature review and practical application discussion. International **Journal of Production Research,** v. 46, n. 13, p. 3517–3535, 2008. DOI: 10.1080/00207540601142645.

NAKAJIMA, Seiichi. **Introduction to TPM:** Total Productive Maintenance. Cambridge, MA: Productivity Press, 1988. 129 p.

NG CORRALES, Lisabeth del Carmen; LAMBÁN, María Pilar; HERNANDEZ KORNER, Mario Enrique; ROYO, Jesús. Overall Equipment Effectiveness: systematic literature review and overview of different approaches. **Applied Sciences,** v. 10, n. 18, 6469, 2020. DOI: 10.3390/app10186469.

NGUYEN, Quy; WYBROW, Michael; BURSTEIN, Frada; TAYLOR, David; ENTICOTT, Joanne. Understanding the impacts of health information systems on patient flow management: a systematic review across several decades of research. **PLOS One,** v. 17, n. 9, e0274493, 2022. DOI: 10.1371/journal.pone.0274493.

OLIVEIRA, Breno Douglas Dantas; FERNANDES, Paulo M.; LOPES, Sílvia Cristina Magalhães; ROCHA, Luís André Dias da; SILVA, Alcina Maria Machado Pereira da; CUNHA, Pedro Guimarães; LIMA, Rui M. Improving patient flow and hospital capacity through governance-oriented Lean bed management: an action research study. **BMC Health Services Research,** 2026. DOI: 10.1186/s12913-026-15423-z.

PAHLEVANI, Mahsa; TAGHAVI, Majid; VANBERKEL, Peter. A systematic literature review of predicting patient discharges using statistical methods and machine learning. **Health Care Management Science,** v. 27, n. 3, p. 458–478, 2024. DOI: 10.1007/s10729-024-09682-7.

PORADA, Sławomir; SYGIT, Katarzyna; HEJDA, Grażyna; NAGÓRSKA, Małgorzata. Optimization of the use of hospital beds as an example of improving the functioning of hospitals in Poland on the basis of the Provincial Clinical Hospital No. 1 in Rzeszow. **International Journal of Environmental Research and Public Health,** v. 19, n. 9, art. 5349, 2022. DOI: 10.3390/ijerph19095349.

RACHUBA, Sebastian; REUTER-OPPERMANN, Melanie; THIELEN, Clemens. Integrated planning in hospitals: a review. **OR Spectrum,** 2024. DOI: 10.1007/s00291-024-00797-5.

RAFFA, Claudia; MALIK, Ana Maria; CONTRERAS PINOCHET, Luis Hernan. O desafio de mapear variáveis na gestão de leitos em organizações hospitalares privadas. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde,** v. 6, n. 2, p. 124–141, 2017. DOI: 10.5585/rgss.v6i2.298.

RAVAGHI, Hamid; ALIDOOST, Saeide; MANNION, Russel; BÉLORGEOT, Victoria D. Models and methods for determining the optimal number of beds in hospitals and regions: a systematic scoping review. **BMC Health Services Research,** v. 20, art. 186, 2020. DOI: 10.1186/s12913-020-5023-z.

RÉGIS, Tatyana Karla Oliveira; GOHR, Cláudia Fabiana; SANTOS, Luciano Costa. Implementação do Lean Healthcare: experiências e lições aprendidas em hospitais brasileiros. **Revista de Administração de Empresas,** v. 58, n. 1, p. 30-43, 2018. DOI: 10.1590/S0034-759020180104.

REIS, Luciana Paula; FERNANDES, June Marques; SILVA, Sergio Evangelista; ANDREOSI, Carlos Augusto de Carvalho. Managing inpatient bed setup: an action-research approach using lean technical practices and lean social practices. **Journal of Health Organization and Management,** v. 37, n. 2, p. 213–235, 2023. DOI: 10.1108/JHOM-09-2021-0365.

SAMADBEIK, Mahnaz; STAIB, Andrew; BOYLE, Justin; KHANNA, Sankalp; BOSLEY, Emma; BODNAR, Daniel; LIND, James; AUSTIN, Jodie A.; TANNER, Sarah; MESHKAT, Yasaman; DE COURTEN, Barbora; SULLIVAN, Clair. Patient flow in emergency departments: a comprehensive umbrella review of solutions and challenges across the health system. **BMC Health Services Research**, v. 24, art. 274, 2024. DOI: 10.1186/s12913-024-10725-6.

SAMSUDIN, Mohd Fauzy; LIM, Yin Cheng; ROCHMAH, Thinni Nurul; DAHLUI, Maznah. Assessing the performance of non-specialised private hospitals in Malaysia: an upper-middle-income medical tourism destination country using the Pabón-Lasso model. **BMC Health Services Research,** v. 24, art. 1414, 2024. DOI: 10.1186/s12913-024-11768-5.

SANTOS, Carlos Jefferson de Melo; BARBOSA, Ava Santana; SANT'ANNA, Ângelo Márcio Oliveira. Performance measurement systems in primary health care: a systematic literature review. **BMC Health Services Research,** v. 25, art. 353, 2025. DOI: 10.1186/s12913-025-12412-6.

SCHMIDT, Robert; GEISLER, Sandra; SPRECKELSEN, Cord. Decision support for hospital bed management using adaptable individual length of stay estimations and shared resources. **BMC Medical Informatics and Decision Making,** v. 13, art. 3, 2013. DOI: 10.1186/1472-6947-13-3.

SOUZA, Thiago Antonio de. **Lean healthcare:** aplicação dos conceitos de gestão de operações em centros cirúrgicos. 2015. 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2015.

SOUZA, Thiago; QUEIROZ, Geandra; LIMA, Rui M.; PIMENTA, Letícia Vaz. Application of the Operating Room Effectiveness indicator (ORE) in a Brazilian hospital. *In:* INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS MANAGEMENT – IJCIEOM, 26., 2020. **Anais** [...]. 2020. DOI: 10.14488/IJCIEOM2020_FULL_0012_37496.

SOUZA, Thiago A.; VACCARO, Guilherme Luís Roehe; LIMA, Rui M. Operating room effectiveness: a lean health-care performance indicator. **International Journal of Lean Six Sigma,** v. 11, n. 5, p. 973–988, 2020. DOI: 10.1108/IJLSS-12-2017-0141.

SPRIK, P. J.; SCHALL JR., M. C.; BOITET, L. M.; MEESE, K. A.; ROGERS, D. A. Comparing perceptions of operational inefficiencies among clinical healthcare workers by professional role. **Applied Ergonomics,** v. 124, 104424, 2025. DOI: 10.1016/j.apergo.2024.104424.

VAN DEN ENDE, Eva; SCHOUTEN, Bo; PLADET, Lara; MERTEN, Hanneke.; VAN GALEN, Louise; MARINOVA, Milka; SCHINKEL, Michiel; BOERMAN, Anneroos W.; NANNAN PANDAY, Rishi; RUSTEMEIJER, Cees; DULAIMY, Muhammad; BELL, Derek; NANAYAKKARA, Prabath W. B. Leaving the hospital on time: hospital bed utilization and reasons for discharge delay in the Netherlands. **International Journal for Quality in Health Care,** v. 35, n. 2, mzad022, 2023. DOI: 10.1093/intqhc/mzad022.

YİĞİT, Arzu. Evaluation of bed utilization performance of hospital departments in Turkey with grey relational analysis. **International Journal of Health Services Research and Policy,** v. 4, n. 3, p. 173–183, 2019. DOI: 10.23884/ijhsrp.2019.4.3.03.

ZAMANI, Hamed; PARVARESH, Fereshteh; IZADY, Navid; ZANJIRANI FARAHANI, Reza. Admission, discharge, and transfer control in patient flow logistics: overview and future research. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review,** v. 191, 103722, 2024. DOI: 10.1016/j.tre.2024.103722.

ZEPEDA-LUGO, Carlos. *et al*. Assessing the impact of Lean Healthcare on inpatient care: a systematic review. **International Journal of Environmental Research and Public Health,** v. 17, n. 15, 5609, 2020. DOI: 10.3390/ijerph17155609.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DA PESQUISA

Desenvolvimento de um indicador de eficiência global em leitos hospitalares

CONCEITO: *Para esta pesquisa, considera-se* ***"perda"*** *qualquer atividade, etapa ou condição que aumente o tempo do processo, gere atrasos ou utilize recursos nas atividades do dia a dia, sem agregar valor ao paciente ou ao fluxo de cuidado.*

a) Diante desse conceito, na sua percepção, existem perdas no processo de internação/alta?

( ) Sim

( ) Não

( ) Não sei dizer

b) Caso sua resposta anterior tenha sido "sim", de que forma você percebe ou identifica essas perdas no processo de internação/alta?

(Por exemplo: por meio de indicadores, atrasos frequentes, reclamações, observação do fluxo, entre outros.)

c) Considerando todas as etapas que ocorrem entre a saída do paciente do leito e a entrega do leito limpo e disponível para nova ocupação, organize um *ranking* de criticidade atribuindo uma nota de 1 a 11 para cada item, sendo 1 a etapa mais crítica (maior impacto e maior prevalência de atrasos) e 11 a etapa menos crítica (menor impacto e menor prevalência).

Etapa / Descrição da perda	**Nota (1 a 11)**
Tempo de desocupação do leito: intervalo entre a alta médica e a saída efetiva do paciente	
Tempo de espera da ambulância: período aguardado para a chegada do transporte sanitário quando necessário	
Tempo de espera do maqueiro: intervalo entre a solicitação e o início do transporte do paciente	
Tempo entre a saída do paciente e o registro da alta no sistema: atraso para conclusão da alta hospitalar no sistema	

Tempo de espera para início da limpeza: período entre a saída do paciente e o início efetivo da higienização	
Tempo de realização da limpeza: duração total da higienização do leito.	
Tempo de espera para início da forração: intervalo entre o término da limpeza e o início da forração	
Tempo de forração do leito: duração completa da etapa de forração	
Tempo de liberação do leito no sistema: período entre o término da forração e a liberação para nova ocupação	
Tempo de manutenção do leito: intervalo decorrente de ações corretivas (hidráulicas, elétricas, estruturais ou funcionais)	
Tempo de bloqueio por infecção: período de bloqueio do leito por isolamento ou desinfecção ampliada	

d) Quais sugestões você recomenda para reduzir as perdas?

e) Há algum aspecto que não foi questionado, porém você considera importante? Relate-o (s).

APÊNDICE B – RESULTADOS INDIVIDUAIS DAS DIMENSÕES DO ORE E DO INDICADOR GLOBAL

Data	Unidade	Leito	M1 (%)	M2 (%)	M3[1]	ORE (%)
14/10/2025	UI 7	708	85,00	69,12	1,00	58,75
14/10/2025	UI 7	711	83,61	89,53	1,00	74,86
16/10/2025	UI 7	709	79,03	66,43	1,00	52,50
27/10/2025	UI 7	717	86,74	47,00	1,00	40,76
28/10/2025	UI 7	714	84,86	79,30	1,00	67,29
29/10/2025	UI 2C	203A	72,78	66,13	1,00	48,13
29/10/2025	UI 2C	207B	79,31	65,67	1,00	52,08
29/10/2025	UI 2C	212A	91,46	67,50	1,00	61,74
29/10/2025	UI 2C	214B	89,79	86,85	1,00	77,99
30/10/2025	UI 2C	210	88,19	70,55	1,00	62,22
30/10/2025	UI 2C	212A	87,22	94,03	1,00	82,01
31/10/2025	UI 2C	208	73,61	99,81	1,00	73,47
31/10/2025	UI 2C	202A	93,13	91,35	1,00	85,07
31/10/2025	UI 2C	204A	85,35	79,58	1,00	67,92
31/10/2025	UI 2C	214B	90,28	86,77	1,00	78,33
05/11/2025	UI 2C	206A	87,29	96,02	1,00	83,82
05/11/2025	UI 2C	213A	87,64	100,00	1,00	87,64
05/11/2025	UI 2C	214A	92,78	88,55	1,00	82,15
05/11/2025	UI 2C	202B	85,63	87,59	1,00	75,00
05/11/2025	UI 2C	207A	81,88	87,19	1,00	71,39
Média	—	—	85,28	80,95	1,00	69,16

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

APÊNDICE C - PROPOSTA DE DESDOBRAMENTO GERENCIAL DAS PERDAS IDENTIFICADAS

Problema/perda	Dimensão	Efeito operacional	Ação proposta	Responsável	Indicador de acompanhamento
Desocupação após a alta	M1	Prolonga a ocupação após encerrada a necessidade clínica de internação	Planejamento antecipado da alta e definição de critérios de escalonamento	Equipe assistencial e gestão de leitos	Tempo entre alta médica e saída do paciente
Registro da alta no sistema	M1	Retarda a continuidade formal do fluxo do leito	Padronizar o registro e avaliar mecanismos de comunicação/alerta	Equipes assistenciais e gestão de leitos	Tempo entre alta médica e registro da alta
Espera para início da limpeza	M1	Mantém o leito indisponível após a saída do paciente	Padronizar o acionamento da higienização e estabelecer tempo de referência	Equipe assistencial, higienização e gestão de leitos	Tempo entre saída do paciente e início da higienização
Liberação após preparação/forração	M1	Prolonga a indisponibilidade mesmo após a preparação física	Padronizar a atualização e a comunicação da liberação	Camareiras e higienização	Tempo entre término da preparação e liberação do leito
Espera por ambulância	M1	Retarda a saída do paciente nos eventos que dependem de transporte	Antecipar a identificação da necessidade de transporte, programar horário da alta e deixar transporte agendado	Equipe assistencial e setores responsáveis pelo transporte	Tempo de espera para transporte
Intervalo entre disponibilidade e nova ocupação	M2	Mantém capacidade disponível sem utilização	Estratificar M2 e acompanhar variações por unidade, turno e perfil assistencial	Gestão de leitos e áreas envolvidas na admissão	Tempo entre disponibilização do leito e nova ocupação

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos resultados da pesquisa (2026).