



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ROGGER VICTOR RODRIGUES REZENDE

**IMPACTOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO EM UMA LAVANDERIA HOSPITALAR: PROPOSTA DE
GESTÃO POR INDICADORES**

JOÃO MONLEVADE

2026

ROGGER VICTOR RODRIGUES REZENDE

**IMPACTOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO EM UMA LAVANDERIA HOSPITALAR: PROPOSTA DE
GESTÃO POR INDICADORES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Dr^a Luciana Paula Reis

JOÃO MONLEVADE

2026

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

R467i Rezende, Rogger Victor Rodrigues.

Impactos da implementação de uma tecnologia de informação e comunicação em uma lavanderia hospitalar [manuscrito]: proposta de gestão por indicadores. / Rogger Victor Rodrigues Rezende. - 2026.
57 f.: il.: color., tab..

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Paula Reis.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas. Graduação em Engenharia de Produção .

1. Administração empresarial - Indicadores. 2. Administração dos serviços de saúde. 3. Hospitais - Administração de material - Controle de perdas. 4. Inovações tecnológicas. 5. Lavanderias hospitalares. I. Reis, Luciana Paula. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 658:614.21

Bibliotecário(a) Responsável: Flavia Reis - CRB6/2431



FOLHA DE APROVAÇÃO

Rogger Victor Rodrigues Rezende

**Impactos da implementação de uma tecnologia de informação e comunicação em uma lavanderia hospitalar:
proposta de gestão por indicadores**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção

Aprovada em 13 de fevereiro de 2026

Membros da banca

Dra. Luciana Paula Reis - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
Dr. Sergio Evangelista Silva - (Universidade Federal de Ouro Preto)
Mestrando Igor Azevedo dos Santos City Rosa (Universidade Federal de Ouro Preto)

Luciana Paula Reis, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 25/02/2026



Documento assinado eletronicamente por **Luciana Paula Reis, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 25/02/2026, às 14:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1064882** e o código CRC **5C0463FB**.

RESUMO

A lavanderia hospitalar e a gestão do enxoval exercem papel crítico na continuidade assistencial, pois asseguram disponibilidade e condições adequadas de peças têxteis, com impactos diretos sobre conforto, segurança e eficiência operacional. Entretanto, a literatura aponta limitações recorrentes na rastreabilidade, no controle de perdas e na confiabilidade dos registros, especialmente quando a gestão depende de controles manuais e informações descentralizadas. Nesse contexto, este trabalho analisa os impactos da implementação de uma Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) para o gerenciamento do enxoval em uma lavanderia hospitalar e apresenta uma proposta de gestão por indicadores viabilizada pela melhoria da infraestrutura de dados. Trata-se de um estudo de caso, com abordagem qualitativa, apoiado por visitas técnicas, observação em campo, entrevista com a gestora e análise documental, estruturado pela aplicação do ciclo PDCA e ferramentas de melhoria contínua. Como produtos, foram consolidados os indicadores acompanhados no cenário anterior e foi conduzida a priorização de indicadores por Matriz GUT adaptada, resultando em dois cenários: (i) cenário ideal, com 11 indicadores dependentes da TIC em plena capacidade, e (ii) cenário atual, com 5 indicadores viáveis considerando limitações de ativos e infraestrutura. Os resultados são apresentados de forma prospectiva, destacando ganhos esperados em rastreabilidade, controle de perdas, padronização do registro, governança do enxoval e suporte à tomada de decisão em níveis estratégico, tático e operacional.

Palavras-chave: lavanderia hospitalar; enxoval hospitalar; TIC; gestão por indicadores.

ABSTRACT

Hospital laundry services and outfit management play a critical role in continuity of care, as they ensure the availability and appropriate conditions of textile items, with direct impacts on comfort, safety, and operational efficiency. However, studies highlight recurring limitations in traceability, loss control, and the reliability of these records, especially when management relies on manual controls and decentralized information. In this context, this study analyzes the impacts of implementing an Information and Communication Technology (ICT) system for outfit management in a hospital laundry and presents a proposal for indicator-based management enabled by improvements in data infrastructure. This is a qualitative case study supported by technical visits, field observation, an interview with a manager, and document analysis, structured through the application of the PDCA cycle and continuous improvement tools. As outcomes, the indicators monitored in the previous scenario were consolidated, and indicator prioritization was conducted using an adapted GUT Matrix, resulting in two scenarios: (i) an ideal scenario, with 11 indicators dependent on full ICT implementation, and (ii) the current scenario, with 5 feasible indicators considering asset and infrastructure limitations. The results are presented prospectively, highlighting expected gains in traceability, loss control, record standardization, outfit governance, and decision-making support at strategic, tactical, and operational levels.

Keywords: hospital laundry; hospital outfit; performance indicators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas conduzidas para a realização da pesquisa com aplicação do ciclo PDCA	24
Figura 2 - Fluxo do processamento do enxoval na lavanderia hospitalar	29
Figura 3 - Diagrama de Ishikawa demonstrando a relação entre efeito e possíveis causas associadas ao ambiente estudado	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação entre tecnologias da Indústria 4.0, práticas Lean e indicadores hospitalares potencialmente impactados	21
Tabela 2 - Visitas técnicas e atividades realizadas	25
Tabela 3 - Indicadores acompanhados pela lavanderia sem a TIC (cenário anterior e acompanhamento manual)	30
Tabela 4 - 5W1H das ações realizadas no desenvolvimento do estudo	34
Tabela 5 - Aplicação da ferramenta 5G ao contexto do estudo	35
Tabela 6 - Resultados da Matriz GUT adaptada (avaliação final e ação sugerida)	38
Tabela 7 - Indicadores priorizados para implementação no cenário ideal	41
Tabela 8 - Indicadores priorizados para implementação no cenário ideal e resultados esperados (síntese)	43
Tabela 9 - Campos recomendados no sistema da TIC para gestão por indicadores	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TIC - Tecnologia de Informação e Comunicação

RFID - Identificação por Radiofrequência (Radio Frequency Identification)

PDCA - Plan, Do, Check, Act

GUT - Gravidade, Urgência e Tendência

5W1H - What, Why, Where, When, Who, How

5G - Gemba, Gembutsu, Genjitsu, Genri, Gensoku

SUMÁRIO

1. Introdução	10
1.2. Problema de pesquisa, objetivos e delimitação do estudo	12
1.2.1. Problema de pesquisa	12
1.2.2. Objetivo geral	13
1.2.3. Objetivos específicos	13
1.2.4. Delimitação e escopo	13
1.3. Justificativa	14
2. Revisão de literatura	16
2.1. Lavanderia hospitalar e gestão do enxoval	16
2.2. Lean Healthcare e melhoria contínua em serviços de saúde	16
2.3. Indústria 4.0, gestão orientada por dados e TIC em serviços de saúde	18
2.4. Tecnologias da Indústria 4.0, TIC aplicada ao controle de enxoval e associação com o Lean Healthcare	19
3. Metodologia	22
3.1. Classificação da pesquisa	22
3.2. Etapas da pesquisa	22
3.3. Coleta de dados	24
3.4. Ferramentas utilizadas na condução da pesquisa	26
3.5. Análise de dados	27
4. Resultados	28
4.1. Contexto do estudo e unidade de análise	28
4.2. Indicadores acompanhados no cenário anterior à TIC e resultado do levantamento	29
4.3. Síntese da entrevista com a gestora da lavanderia	31
4.4. Produtos gerados pela aplicação das ferramentas e consolidação das evidências	32
4.4.1. Aplicação da ferramenta 5W1H	33
4.4.2. Aplicação da ferramenta 5G	35
4.4.3. Aplicação do Diagrama de Ishikawa	35
4.4.4. Aplicação do ciclo PDCA no cenário do estudo	36
4.5. Resultados esperados com a TIC como habilitadora de rastreabilidade e governança	42
4.5.1. Resultados esperados no cenário ideal (com TIC em capacidade máxima e 11 indicadores implementados)	42
4.5.2. Resultado esperado com a parametrização completa dos campos no sistema	43
4.5.3. Resultados esperados no cenário atual da lavanderia hospitalar	44
4.5.4. Relevância da padronização de campos também no cenário atual	45
4.5.5. Síntese comparativa dos dois cenários e impactos esperados	45
4.6. Síntese dos produtos gerados e evidências consolidadas no estudo	46
5. Discussão	48
5.1. A TIC como mudança de patamar na governança do enxoval	48
5.3. Relação com Lean Healthcare e melhoria contínua	49

5.4. Barreiras e fatores críticos para adoção	50
5.5. Limitações do estudo e implicações para continuidade	52
6. Conclusão	53
6.1. Síntese do trabalho e atendimento ao objetivo	53
6.2. Contribuições práticas	53
6.3. Contribuições acadêmicas	54
6.4. Limitações e recomendações para continuidade	54

1. Introdução

A lavanderia hospitalar e a gestão do enxoval constituem atividades de apoio essenciais para a continuidade assistencial, pois asseguram a disponibilidade de peças têxteis em condições adequadas de higiene, conservação e quantidade. Nesse contexto, o enxoval integra o cuidado em saúde ao influenciar diretamente o conforto do paciente e as rotinas de trabalho das equipes, reforçando a necessidade de processos confiáveis e coordenados para sustentar a assistência (Peres *et al.*, 2018).

Apesar dessa criticidade, a literatura evidencia que o controle do enxoval tende a enfrentar limitações práticas relacionadas à rastreabilidade, à padronização dos fluxos e à confiabilidade das informações para tomada de decisão. Em ambientes com alta variabilidade e grande volume de itens circulando entre setores, a ausência de visibilidade do fluxo, somada a perdas, extravios e falhas de registro, pode gerar indisponibilidade de peças, retrabalho e aumento de custos. Estudos aplicados ao contexto de lavanderias hospitalares mostram que a análise do fluxo e a identificação de desperdícios são fundamentais para compreender gargalos e direcionar melhorias, especialmente quando o processo apresenta características semelhantes a operações industriais, com entradas, saídas e ciclos padronizados (Vilela *et al.*, 2020). Além disso, aplicações do Lean em lavanderia apontam ganhos relacionados à redução de desperdícios e melhoria do desempenho operacional quando há organização do fluxo e engajamento das equipes em uma lógica de melhoria contínua (Cunha; Campos; Rifarachi, 2011).

Nesse cenário, a adoção de uma Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) aplicada ao controle do enxoval apresenta-se como alternativa para elevar a rastreabilidade e ampliar a confiabilidade das informações gerenciais. No livro base deste trabalho, os autores discutem a TIC como suporte ao controle de enxoval ao estruturar uma solução que integra hardware e software, associada à identificação por radiofrequência (RFID), inventário e rastreamento de itens, reduzindo a dependência de registros manuais e ampliando a visibilidade do fluxo de materiais (Fernandes; Reis *et al.*, 2023). Ao fortalecer a base informacional, a TIC tende a viabilizar rotinas de monitoramento mais consistentes e a sustentar decisões relacionadas ao controle, reposição, distribuição e mitigação de evasão do enxoval (Fernandes; Reis *et al.*, 2023). Ela utiliza etiquetas (tags) costuradas nos itens e antenas (leitores) instalados em pontos estratégicos do fluxo para registrar automaticamente as movimentações, armazenando os dados em um sistema central para consulta e gestão. No momento anterior ao estudo, a solução já permitia rastrear itens etiquetados e registrar dados

primários, porém ainda com implantação parcial e sem indicadores gerenciais consolidados no sistema, o que limitava a mensuração do impacto na lavanderia. Por isso, este TCC foi proposto, para transformar os dados coletados em indicadores estratégicos, fortalecendo a tomada de decisão e permitindo acompanhar resultados e comparar cenários antes e depois.

Paralelamente, o Lean Healthcare oferece uma lente de melhoria contínua aplicável ao ambiente hospitalar, ao orientar a eliminação de desperdícios, a padronização e o foco em valor, com impactos sobre produtividade, qualidade e eficiência do serviço (Vergara; Oliveira, 2020). A literatura também ressalta que a consolidação do Lean Healthcare exige acompanhamento e avaliação contínuos, o que reforça o papel de indicadores e de dados confiáveis para orientar a gestão e sustentar a maturidade das práticas implantadas (Vasconcelos *et al.*, 2024). Assim, ao melhorar a qualidade e a disponibilidade dos dados, a TIC cria condições para uma rotina de gestão baseada em indicadores, alinhada à lógica de priorização de problemas e direcionamento de ações.

Esse movimento dialoga com o contexto mais amplo da Indústria 4.0, caracterizada pela expansão de tecnologias digitais e integração de sistemas, dados e processos, com potencial de transformar a forma como organizações operam e gerenciam desempenho (Lima; Gomes, 2020). Na saúde, essa convergência tem sido discutida como oportunidade de fortalecer iniciativas Lean por meio de tecnologias digitais, ampliando a capacidade de monitoramento, planejamento e redução de ineficiências (Santos *et al.*, 2020). Revisões sobre a interação entre práticas Lean e tecnologias da Indústria 4.0 também apontam pontos de convergência, especialmente no suporte à estabilidade operacional e ao uso de dados para sustentar melhorias e decisões (Sordan *et al.*, 2019).

Diante das limitações observadas no campo para implementação plena de indicadores em tempo hábil, esta monografia adota um recorte atualizado: investigar os impactos da implementação da TIC no processo de trabalho da lavanderia hospitalar e apresentar uma proposta de gestão por indicadores viabilizada pela nova infraestrutura informacional. Assim, o estudo se orienta para a compreensão das melhorias observadas e, de forma prospectiva, para os ganhos esperados com a consolidação do uso da TIC e com a estruturação de uma rotina de monitoramento e análise de indicadores, com potencial de apoiar decisões, reduzir perdas e ampliar a previsibilidade do uso de recursos na lavanderia hospitalar.

Por fim, este trabalho foi estruturado em seções que apresentam o problema de pesquisa, objetivos e delimitação do estudo; a justificativa; a revisão de literatura sobre lavanderia hospitalar e enxoval, Lean Healthcare, Indústria 4.0 e TIC em saúde; a metodologia e ferramentas aplicadas; os resultados e a proposta de gestão por indicadores; a

discussão à luz do referencial teórico; e as considerações finais, com contribuições, limitações e recomendações.

1.2. Problema de pesquisa, objetivos e delimitação do estudo

1.2.1. Problema de pesquisa

A lavanderia hospitalar e a gestão do enxoval integram a base operacional que sustenta o cuidado, pois garantem a disponibilidade de roupas em condições adequadas de higiene, conservação e quantidade, com reflexos diretos na segurança, no conforto e no bem-estar do paciente. Além disso, a descontinuidade de serviços de apoio compromete a qualidade assistencial, reforçando a necessidade de processos integrados, bem definidos e coordenados entre os setores (Peres *et al.*, 2018).

Apesar dessa relevância, a literatura aponta que o controle do enxoval, quando realizado com baixa rastreabilidade e alta dependência de registros manuais, tende a fragilizar a tomada de decisão e a abrir espaço para perdas, extravios e retrabalho. A própria dinâmica da lavanderia envolve um circuito extenso, desde a coleta até a redistribuição após o processamento, o que torna a padronização dos fluxos e a qualidade das informações requisitos essenciais para planejamento, controle e eficiência (Lara, 2010). Nesse sentido, falhas no controle e na visibilidade do fluxo contribuem para baixa previsibilidade do atendimento às unidades, aumento de custos operacionais e dificuldade de priorizar ações de melhoria.

A implementação de uma TIC direcionada ao controle do enxoval altera esse cenário ao viabilizar registros mais consistentes e ampliar a rastreabilidade, com potencial de reduzir a dependência de controles paralelos e apoiar uma gestão mais orientada por dados. Entretanto, a incorporação de tecnologias em saúde não depende apenas da existência do sistema. Estudos sobre uso cotidiano de sistemas de informação mostram que aspectos como treinamento, suporte técnico, integração entre sistemas e qualidade dos dados influenciam diretamente a adoção e o uso efetivo das informações na rotina de trabalho (Pedroso; Flores, 2023).

Assim, considerando o novo recorte do estudo, em que a avaliação quantitativa final dos indicadores tende a ser limitada por restrições de campo, o problema de pesquisa deste trabalho é: quais são os impactos da implementação de uma TIC em uma lavanderia

hospitalar, considerando as melhorias observadas e os ganhos esperados, e de que forma essa infraestrutura informacional viabiliza uma proposta de gestão por indicadores?

1.2.2. Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é avaliar os impactos da implementação de uma Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) na lavanderia hospitalar e apresentar uma proposta de gestão por indicadores viabilizada pela nova infraestrutura de dados, orientada ao aumento de eficiência, à redução de perdas e ao fortalecimento da tomada de decisão.

1.2.3. Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral, este trabalho estabelece os seguintes objetivos específicos:

- a) Caracterizar o contexto da lavanderia hospitalar e sua relevância para o cuidado, considerando a interface do enxoval com a segurança, o conforto e a continuidade assistencial.
- b) Descrever o funcionamento do circuito de processamento do enxoval e os pontos críticos de controle, destacando a necessidade de padronização e confiabilidade das informações para gestão.
- c) Analisar como a TIC contribui para ampliar a rastreabilidade e disponibilidade de dados, discutindo seu papel como habilitadora de uma rotina de gestão baseada em indicadores, e suas exigências de adoção na prática de trabalho.
- d) Priorizar e especificar indicadores de desempenho viáveis, estruturando uma proposta alinhada às necessidades de controle do enxoval e de eficiência operacional, com base na lógica de melhoria contínua e eliminação de desperdícios.

1.2.4. Delimitação e escopo

Este trabalho tem como delimitação a análise dos impactos da implementação de uma Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) aplicada à gestão do enxoval em uma lavanderia hospitalar, com foco na proposição de uma gestão por indicadores viabilizada pela melhoria da infraestrutura de dados. O estudo concentra-se na lavanderia hospitalar como unidade de análise e considera sua interface com os setores assistenciais a partir do fluxo de

saída, circulação e retorno do enxoval, reconhecendo que a dinâmica do enxoval envolve múltiplos pontos de uso no hospital.

O escopo da pesquisa abrange: (i) o levantamento dos indicadores já acompanhados pela lavanderia antes da TIC, (ii) a priorização de indicadores para acompanhamento no sistema, (iii) a proposição de campos de parametrização para gestão por indicadores e (iv) a análise dos resultados esperados em dois cenários de implementação da TIC, um cenário ideal, com maior cobertura tecnológica, e um cenário atual, condicionado às limitações observadas.

Não constitui escopo deste trabalho a mensuração quantitativa completa dos indicadores propostos após sua implementação no sistema, uma vez que, durante a execução da pesquisa, foram identificadas limitações de recursos, estrutura, cobertura tecnológica e alinhamento institucional que restringiram a implantação integral da TIC e o acompanhamento longitudinal dos resultados. Assim, os resultados apresentados possuem caráter predominantemente qualitativo e prospectivo, com foco nos ganhos esperados e nas possibilidades de gestão viabilizadas pela TIC.

1.3. Justificativa

A justificativa deste trabalho fundamenta-se na relevância prática, gerencial e acadêmica da gestão do enxoval hospitalar. Do ponto de vista prático, a lavanderia hospitalar é um serviço de apoio essencial para a continuidade assistencial, pois contribui para a disponibilidade de peças em condições adequadas de uso, com impacto sobre segurança, conforto e qualidade do atendimento ao paciente (PERES *et al.*, 2018).

Do ponto de vista gerencial, a gestão do enxoval envolve desafios relacionados à rastreabilidade, controle de perdas, padronização de registros e confiabilidade das informações para tomada de decisão. Em contextos com controles manuais e dados descentralizados, torna-se mais difícil acompanhar o desempenho, identificar causas de desvios e implementar melhorias sustentáveis. Nesse sentido, a adoção de TIC associada à proposta de gestão por indicadores pode ampliar a visibilidade do fluxo, fortalecer a governança dos dados e apoiar decisões em níveis operacional, tático e estratégico (OLIVEIRA *et al.*, 2023).

Do ponto de vista acadêmico, o trabalho contribui ao articular gestão por indicadores, TIC aplicada ao ambiente hospitalar e princípios do Lean Healthcare, com foco em um serviço de apoio ainda pouco explorado em comparação a áreas assistenciais. Além disso, ao

apresentar uma proposta estruturada em dois cenários de implementação, o estudo oferece uma contribuição metodológica e aplicada para contextos em que a transformação digital ocorre de forma gradual e condicionada por limitações reais de implantação.

2. Revisão de literatura

2.1. Lavanderia hospitalar e gestão do enxoval

A lavanderia hospitalar é um serviço de apoio que sustenta a continuidade do cuidado ao garantir a disponibilidade de roupas em condições adequadas de higiene, conservação e quantidade. A literatura reforça que o enxoval hospitalar não é apenas um insumo operacional, ele integra o cuidado em saúde ao influenciar conforto, bem-estar e rotinas de trabalho, exigindo coordenação entre setores para que o fluxo funcione sem rupturas (Peres *et al.*, 2018).

A gestão do enxoval envolve circulação intensa de itens, múltiplos pontos de transição e necessidade de padronização para reduzir variabilidade e perdas. Quando o processo não é monitorado de forma estruturada, surgem efeitos recorrentes como retrabalho, indisponibilidade de peças, aumento de custos e dificuldade de planejamento. Nesse sentido, a literatura de melhoria de processos aponta que compreender o fluxo ponta a ponta, identificar gargalos e mapear onde se formam desperdícios são etapas essenciais para orientar intervenções e dar estabilidade à operação (Lara, 2010).

Além do processo em si, condições de trabalho e limitações do ambiente podem interferir no desempenho do setor e na viabilidade de melhorias. Estudos sobre lavanderias hospitalares destacam que aspectos estruturais e ambientais podem representar restrições relevantes, influenciando produtividade, qualidade e segurança do trabalho, o que precisa ser considerado quando se discute eficiência e implantação de mudanças no setor (Fontoura; Gonçalves; Soares, 2016).

2.2. Lean Healthcare e melhoria contínua em serviços de saúde

O Lean Healthcare adapta princípios e práticas do Lean para o contexto da saúde, com foco em eliminar desperdícios, reduzir atividades que não agregam valor, padronizar processos e sustentar a melhoria contínua. Na literatura, essa abordagem aparece como caminho para elevar eficiência e qualidade, desde que acompanhada por disciplina de método, alinhamento organizacional e rotinas de gestão que sustentem o desempenho no tempo (Vergara; Oliveira, 2020).

Um ponto recorrente é que a implantação do Lean Healthcare não se limita a aplicar ferramentas isoladas. A efetividade depende de acompanhamento e avaliação contínuos, pois

a melhoria precisa ser mensurada e retroalimentada para não se perder após intervenções pontuais. Revisões sobre avaliação do Lean Healthcare reforçam a necessidade de mecanismos sistemáticos para monitorar resultados e maturidade, o que aproxima o Lean de uma lógica de gestão por indicadores e de tomada de decisão baseada em evidências (Vasconcelos *et al.*, 2024).

Além da redução de desperdícios, o Lean Healthcare pressupõe a construção de processos mais estáveis, padronizados e orientados por valor, o que exige mecanismos consistentes de medição e acompanhamento do desempenho. Em serviços de saúde, essa lógica não se restringe às áreas assistenciais, mas também se aplica aos serviços de apoio, uma vez que falhas operacionais em setores como lavanderia, esterilização, farmácia e logística podem afetar diretamente a continuidade e a qualidade da assistência prestada. Nesse sentido, a melhoria contínua em ambientes hospitalares depende não apenas da identificação de problemas, mas da capacidade de transformá-los em dados comparáveis, analisáveis e acionáveis ao longo do tempo (VIEIRA *et al.*, 2020).

A literatura sobre Lean Healthcare também destaca a importância da padronização das rotinas e da gestão por indicadores como elementos que sustentam o ciclo de melhoria contínua. Sem critérios definidos de coleta, cálculo e análise, a organização tende a operar com percepções fragmentadas, dificultando a priorização de problemas, a avaliação de contramedidas e a consolidação de aprendizagem organizacional. Assim, indicadores de desempenho não devem ser compreendidos apenas como instrumentos de monitoramento, mas como suporte à tomada de decisão, à gestão da rotina e ao acompanhamento de planos de ação, especialmente quando articulados ao ciclo PDCA (VIEIRA *et al.*, 2020).

No contexto da gestão do enxoval hospitalar, essa discussão é particularmente relevante, pois o fluxo envolve múltiplas etapas, diferentes setores e riscos recorrentes de perdas, extravios, atrasos e variações de consumo. Dessa forma, a adoção de uma TIC para rastreabilidade e registro de dados pode ser interpretada como um elemento habilitador de práticas alinhadas ao Lean Healthcare, ao ampliar a visibilidade do processo e criar condições para uma gestão mais padronizada, preventiva e orientada por evidências.

Quando aplicado a serviços de apoio, como a lavanderia, o Lean contribui para organizar fluxos, reduzir desperdícios e orientar melhorias que elevem a capacidade do sistema de atender com previsibilidade. Essa conexão é relevante para este trabalho porque sugere que melhorias sustentáveis exigem duas coisas ao mesmo tempo, um processo mais estável e uma base de medição que permita identificar problemas, priorizar ações e acompanhar ganhos ao longo do tempo (Vasconcelos *et al.*, 2024; Vergara; Oliveira, 2020).

2.3. Indústria 4.0, gestão orientada por dados e TIC em serviços de saúde

A Indústria 4.0 é frequentemente descrita como um movimento de transformação apoiado em tecnologias digitais, conectividade e integração de dados, que amplia a capacidade de monitoramento e controle de processos. A literatura relaciona esse fenômeno ao aumento de competitividade e eficiência, especialmente quando organizações conseguem transformar dados operacionais em informação gerencial para orientar decisões (Carvalho; Tiosso; Reis, 2020).

Nesse contexto, conceitos e tecnologias associadas à Indústria 4.0 reforçam a centralidade do dado como ativo estratégico, pois quanto maior a integração e a confiabilidade das informações, maior a capacidade de planejar, prever e atuar preventivamente. A discussão sobre tecnologias e conceitos de Indústria 4.0, ao enfatizar integração e digitalização, oferece base para compreender por que a adoção de TICs em ambientes complexos pode mudar a forma de gerir processos, aproximando o trabalho de uma lógica de gestão baseada em dados (Lima; Gomes, 2020).

No diálogo entre melhoria contínua e transformação digital, a literatura aponta a convergência entre práticas Lean e tecnologias associadas à Indústria 4.0, especialmente no suporte ao monitoramento e à sustentação das melhorias ao longo do tempo (Santos *et al.*, 2020; Sordan *et al.*, 2019).

A literatura que discute a convergência entre Lean e tecnologias digitais destaca que o Lean fornece uma lógica de melhoria e foco em valor, enquanto a Indústria 4.0 amplia a capacidade de coleta, integração e análise de dados. Esse encontro tende a fortalecer o monitoramento do desempenho e a sustentação das melhorias ao longo do tempo, desde que a tecnologia seja implementada com finalidade gerencial clara, e não apenas como digitalização de rotinas (Sordan *et al.*, 2019).

No campo da saúde, a discussão também aparece como oportunidade para ampliar o alcance do Lean Healthcare por meio de tecnologias digitais, favorecendo rastreabilidade, padronização e geração de informações para tomada de decisão. Ao conectar melhoria contínua e infraestrutura de dados, abre-se espaço para uma gestão por indicadores mais robusta, com potencial de orientar ações e reduzir desperdícios em processos críticos (Santos *et al.*, 2020).

Ainda, a adoção de TICs em saúde depende de condições de uso na prática, como treinamento, suporte técnico, integração e qualidade dos dados, elementos que influenciam

diretamente a incorporação do sistema na rotina e seus efeitos gerenciais (Pedroso; Flores, 2023).

A adoção de TICs em saúde é frequentemente discutida como caminho para melhorar coordenação, registro e suporte à decisão. No entanto, a literatura também aponta que a presença de um sistema não garante seu uso efetivo. Desafios como treinamento, suporte técnico, qualidade do dado, integração e adaptação do fluxo de trabalho influenciam diretamente a incorporação da informação na rotina e, consequentemente, os efeitos gerenciais da tecnologia (Pedroso; Flores, 2023).

Essa discussão é especialmente relevante para ambientes hospitalares porque a implantação costuma ocorrer sob restrições de recursos e com limitações estruturais, o que impacta o ritmo de implementação e a possibilidade de mensuração completa de resultados em horizontes curtos. Assim, ao analisar uma TIC aplicada à lavanderia, a literatura sugere que os impactos devem ser interpretados considerando tanto as capacidades da tecnologia quanto as condições reais de adoção e operação (Pedroso; Flores, 2023; Carvalho; Tiosso; Reis, 2020).

2.4 Tecnologias da Indústria 4.0, TIC aplicada ao controle de enxoval e associação com o Lean Healthcare

A transformação digital associada à Indústria 4.0 tem ampliado o uso de tecnologias voltadas à coleta, integração e análise de dados em diferentes contextos organizacionais, incluindo os serviços de saúde. Entre os principais aportes desse movimento estão a automação de registros, a rastreabilidade de ativos, a conectividade entre sistemas e o monitoramento em tempo real, elementos que fortalecem a gestão orientada por dados e favorecem maior previsibilidade dos processos (SILVA *et al.*, 2022; SANTOS *et al.*, 2018). No ambiente hospitalar, essas tecnologias apresentam potencial para apoiar tanto atividades assistenciais quanto serviços de apoio, desde que sua implementação esteja alinhada às necessidades operacionais e gerenciais da instituição.

No contexto da gestão do enxoval hospitalar, a adoção de TIC baseada em identificação e rastreamento de itens, como soluções com RFID, apresenta potencial para reduzir limitações típicas dos controles manuais, como registros descentralizados, baixa rastreabilidade e dificuldade de consolidação histórica. Conforme discutido no referencial utilizado neste trabalho, a aplicação de TIC para controle de enxoval pode ampliar a visibilidade sobre circulação, retorno, perdas e localização de peças, além de gerar dados que

subsidiar decisões relacionadas à reposição, distribuição, prevenção de extravios e gestão de desempenho (OLIVEIRA *et al.*, 2023).

Entretanto, o valor gerencial dessas tecnologias não decorre apenas da capacidade de registrar eventos automaticamente, mas da possibilidade de transformar esses registros em informação útil para tomada de decisão. Nesse sentido, a TIC torna-se mais relevante quando associada a uma proposta de gestão por indicadores, com definição de métricas, critérios de análise, frequência de acompanhamento e uso sistemático dos dados na rotina gerencial. Essa associação amplia a contribuição da tecnologia para além do controle operacional, alcançando também dimensões táticas e estratégicas da gestão hospitalar.

Essa perspectiva converge com os princípios do Lean Healthcare, especialmente no que se refere à eliminação de desperdícios, padronização de processos, melhoria contínua e uso de evidências para apoiar decisões. A integração entre práticas Lean e tecnologias digitais não deve ser compreendida como substituição de uma abordagem pela outra, mas como complementaridade: enquanto o Lean orienta a identificação de desperdícios, a melhoria do fluxo e a gestão da rotina, as tecnologias da Indústria 4.0 podem ampliar a capacidade de medir, monitorar e sustentar essas melhorias ao longo do tempo (TORTORELLA *et al.*, 2020; VIEIRA *et al.*, 2020).

No caso da lavanderia hospitalar, essa integração é particularmente relevante porque o fluxo do enxoval envolve múltiplas etapas, setores e pontos de risco para perdas, atrasos e variações de consumo. Assim, tecnologias de rastreabilidade e registro automatizado podem contribuir para gerar maior confiabilidade dos dados, condição necessária para o acompanhamento de indicadores e para a aplicação consistente de ciclos de melhoria contínua. Em outras palavras, a TIC pode atuar como elemento habilitador de práticas de gestão alinhadas ao Lean Healthcare, ao tornar o processo mais visível, mensurável e passível de intervenção gerencial.

Dessa forma, a associação entre tecnologias da Indústria 4.0, TIC aplicada ao controle de enxoval e princípios Lean oferece uma base conceitual consistente para a proposta deste trabalho, que busca estruturar uma gestão por indicadores capaz de apoiar a lavanderia hospitalar na redução de perdas, no aumento da previsibilidade e no fortalecimento da tomada de decisão em diferentes níveis gerenciais.

A tabela 1 apresenta a relação entre as tecnologias da Indústria 4.0, as práticas Lean associadas e os impactos esperados em indicadores hospitalares:

Tabela 1 - Relação entre tecnologias da Indústria 4.0, práticas Lean e indicadores hospitalares potencialmente impactados

Tecnologias da Indústria 4.0	Princípios e processos Lean associados	Indicadores impactados (Estratégico)	Indicadores impactados (Tático)	Indicadores impactados (Operacional)	Referências (Autor, ano)
RFID e rastreabilidade de ativos	Fluxo contínuo; padronização; redução de desperdícios (perdas e retrabalho); gestão visual	Custos com enxoval; nível de serviço; satisfação do usuário interno	Taxa de perdas/extravios; acurácia de inventário; disponibilidade de enxoval	Tempo de ciclo do enxoval; conformidade de registro de entrada/saída; produtividade do processamento	Oliveira <i>et al.</i> , 2023; Santos <i>et al.</i> , 2020
Internet das Coisas (IoT) e sensores	Jidoka (detecção de anomalias); manutenção autônoma; estabilidade do processo	Confiabilidade do serviço; qualidade percebida	Taxa de falhas; aderência a parâmetros do processo; ocorrências de parada	Parâmetros de processo conforme padrão (ex.: temperatura/tempo); tempo de indisponibilidade; alertas por desvio	Lima; Gomes, 2020; Sordan <i>et al.</i> , 2019
Integração de sistemas (interoperabilidade) e digitalização de processos	Trabalho padronizado; redução de variabilidade; fluxo de informação	Governança e confiabilidade da informação; desempenho global do serviço	Retrabalho administrativo; consistência de cadastros; tempo de resposta a demandas	Tempo de registro; completude do dado; taxa de inconsistências no processo	Flores, 2023; Pedroso, 2023; Lima; Gomes, 2020
Computação em nuvem (cloud) e mobilidade	Gestão visual; rotinas de acompanhamento (daily); melhoria contínua	Continuidade operacional; agilidade gerencial	Disponibilidade de sistema; tempo de acesso à informação; tempo de decisão	Atualização de dados; registro em tempo oportuno; execução de checklists	Vasconcelos <i>et al.</i> , 2024; Flores, 2023; Carvalho; Tiosso; Reis, 2020; Pedroso; Santos <i>et al.</i> , 2020
Big Data e analytics (análise de dados)	Kaizen (melhoria contínua); PDCA; priorização por evidências	Planejamento de capacidade; previsibilidade de consumo; otimização de custos	Tendências de perdas; padrões de demanda por setor; sazonalidade	Curvas de consumo; desvios do padrão; tempo de ciclo por etapa	Lima; Gomes, 2020; Santos <i>et al.</i> , 2020
Inteligência Artificial e modelos preditivos	Prevenção de desperdícios; estabilidade; tomada de decisão baseada em dados	Redução de custos e riscos; aumento de eficiência	Previsão de demanda; risco de ruptura; necessidade de reposição	Alertas de anomalias; previsão de consumo por unidade; priorização automática	Santos <i>et al.</i> , 2021; Lima; Gomes, 2020
Automação e robótica (quando aplicável)	Padronização; redução de variabilidade; redução de movimentação desnecessária	Produtividade global; custo por unidade de serviço	Tempo total do processo; gargalos; capacidade efetiva	Tempo por tarefa; taxa de retrabalho; produtividade por colaborador	Vasconcelos <i>et al.</i> , 2024; Carvalho; Tiosso; Reis, 2020; Silva <i>et al.</i> , 2020; Sordan <i>et al.</i> , 2019
Qualidade 4.0 e tecnologias para controle da qualidade	Qualidade na fonte; padronização; controle do processo	Indicadores de qualidade e conformidade	Não conformidades; aderência a padrões; auditorias internas	Ocorrências de falha por etapa; controle de parâmetros; checklists	Vasconcelos <i>et al.</i> , 2024; Silva <i>et al.</i> , 2020
Mapeamento digital de processos e apoio à decisão	VSM (mapeamento do fluxo de valor); eliminação de desperdícios; gestão por fluxo	Eficiência do serviço; impacto no cuidado	Tempo de atravessamento; gargalos por setor; capacidade x demanda	Lead time por etapa; filas; tempo de espera	Vilella, 2020; Lara, 2010

Fonte: Elaborada pelo autor a partir da literatura

3. Metodologia

Este capítulo apresenta o delineamento metodológico adotado, caracterizando a pesquisa, o contexto do estudo, as etapas conduzidas, os procedimentos de coleta e a estratégia de análise dos dados. Considerando as limitações práticas observadas no campo, o trabalho foi orientado para documentar a implementação da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) na lavanderia e estruturar uma proposta de gestão por indicadores viabilizada por essa infraestrutura informacional, reconhecendo que não foi possível obter resultados quantitativos completos no período do estudo (Fernandes; Reis, 2023; Lara, 2010).

3.1. Classificação da pesquisa

A pesquisa possui abordagem predominantemente qualitativa e delineamento de estudo de caso, pois busca compreender, em profundidade, o contexto real de uma lavanderia hospitalar, seus processos, limitações e mudanças associadas à implementação de uma TIC aplicada ao controle do enxoval. O estudo de caso permite analisar o fenômeno no ambiente em que ocorre, integrando observação em campo, entrevistas e análise documental, estratégia compatível com estudos voltados ao mapeamento e melhoria de processos em lavanderias hospitalares (Vilela *et al.*, 2020; Lara, 2010).

Do ponto de vista dos resultados, o estudo foi concebido para avaliar indicadores implementados no sistema. Entretanto, devido a limitações de recursos, restrições de infraestrutura e barreiras operacionais para parametrização e acompanhamento em tempo hábil, a avaliação quantitativa completa dos indicadores não foi possível. Dessa forma, a análise do trabalho incorpora um componente prospectivo, fundamentado na capacidade da TIC, nos indicadores viabilizados e na comparação entre o cenário anterior, com dados descentralizados e baixa rastreabilidade, e o cenário pós-implantação parcial, com maior governança e disponibilidade de informações para a gestão (Fernandes; Reis, 2023).

3.2. Etapas da pesquisa

A condução do estudo ocorreu por meio de etapas sequenciais integradas, estruturadas com suporte metodológico do ciclo PDCA. Inicialmente, o planejamento previa a aplicação de dois ciclos complementares, um voltado à priorização e implementação e outro voltado à gestão contínua, metas e acompanhamento. Contudo, devido às limitações de implementação

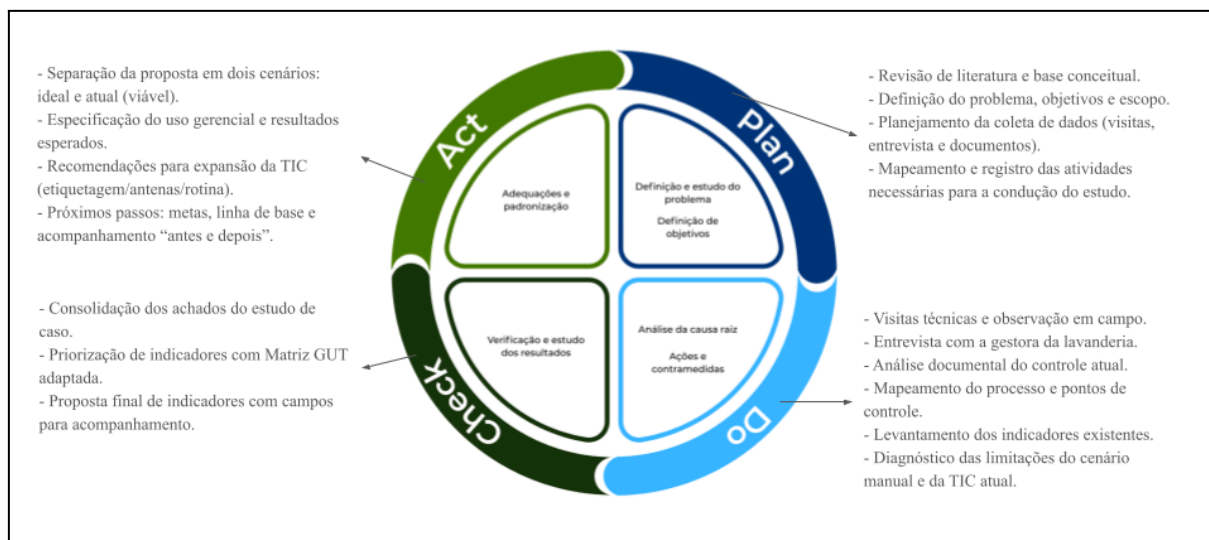
em tempo hábil, foi possível executar um ciclo PDCA até a etapa de verificação (Check), direcionando a etapa de ação (Act) para a entrega estruturada dos indicadores viáveis para parametrização no sistema.

As etapas conduzidas foram:

1. Revisão de literatura e consolidação do referencial teórico, com foco em lavanderia hospitalar, gestão do enxoval, TIC aplicada à rastreabilidade e gestão por indicadores.
2. Visitas técnicas e observação em campo para reconhecimento do fluxo real do enxoval e identificação de restrições operacionais e estruturais.
3. Entrevistas presenciais com a gestora da lavanderia, utilizando roteiro estruturado para captar percepções sobre melhorias, barreiras de adoção e oportunidades de melhoria com suporte tecnológico.
4. Análise documental e sistematização de registros existentes para consolidação dos indicadores já acompanhados sem a TIC.
5. Levantamento e especificação inicial de indicadores potenciais e campos necessários para registro e gestão no sistema.
6. Priorização de indicadores utilizando Matriz GUT adaptada à realidade da lavanderia, registrando os resultados em planilha de priorização.
7. Verificação e redirecionamento do estudo diante da inviabilidade de implementação plena, separando indicadores do cenário ideal e indicadores viáveis no cenário atual.
8. Ação com consolidação de cinco indicadores viáveis no cenário atual e encaminhamento das especificações para a equipe responsável pelo desenvolvimento/parametrização do sistema, compondo a entrega final do trabalho.

As etapas do estudo, que foram guiadas por meio da aplicação do ciclo PDCA, também podem ser visualizadas, de forma resumida, na figura a seguir:

Figura 1 - Etapas conduzidas para a realização da pesquisa com aplicação do ciclo PDCA



Fonte: Elaborada pelo autor

3.3. Coleta de dados

A coleta de dados desta pesquisa foi realizada por meio da combinação de observação em campo, entrevista presencial semiestruturada e análise documental, de modo a permitir a compreensão do contexto da lavanderia hospitalar, das práticas de gestão do enxoval e das condições de viabilidade para implementação de indicadores no sistema da TIC. A utilização dessas diferentes fontes buscou ampliar a consistência analítica do estudo por meio da triangulação das evidências.

A observação em campo foi conduzida em visitas técnicas à lavanderia hospitalar, com foco na compreensão do fluxo operacional do enxoval, das rotinas de coleta, lavagem, secagem, passagem, dobra, armazenamento e distribuição, bem como das práticas de reparo e confecção de peças. Também foram observados aspectos relacionados à forma de registro das informações, aos pontos de controle existentes, à interação entre equipe e gestão e às limitações operacionais e estruturais que influenciam a padronização dos dados. As observações foram registradas em anotações de campo e posteriormente sistematizadas para apoiar a descrição do contexto do estudo e a análise das limitações da TIC no cenário atual.

As visitas e atividades realizadas são apresentadas na Tabela 2:

Tabela 2 - Visitas técnicas e atividades realizadas

Data	Objetivo	Atividades realizadas	Produto gerado
04 de junho de 2025	Apresentar a proposta da pesquisa e compreender o processo e todas as atividades da lavanderia em tempo real	Apresentação da proposta de pesquisa à gestora da lavanderia, detalhamento do fluxo observado e levantamento dos indicadores acompanhados antes da implementação da TIC e da implementação dos novos indicadores no sistema	Consolidação dos indicadores do cenário anterior, originando a planilha “Indicadores Atuais da Lavanderia sem o Sistema da TIC”
01 de julho de 2025	Coletar percepção gerencial e priorizar indicadores	Aplicação do roteiro de entrevista e priorização dos indicadores com Matriz GUT adaptada, registrando os resultados	Planilha “Priorização de Indicadores da Lavanderia com Aplicação da Matriz GUT Adaptada”
05 de novembro de 2025	Redefinir o caminho do trabalho e consolidar a implementação viável	Identificação das principais dificuldades de implementação, incluindo falta de recursos e desalinhamento com a gestão, reavaliação de viabilidade e redução do conjunto de indicadores para aplicação no cenário atual	Planilha “Indicadores Priorizados, Implementação Cenário Atual”

Fonte: Elaborada pelo autor

A entrevista presencial semiestruturada foi realizada com a gestora da lavanderia hospitalar, utilizando roteiro previamente elaborado com perguntas voltadas à identificação dos indicadores já acompanhados, à percepção de indicadores relevantes para a gestão do enxoval, às mudanças observadas com a implantação/testes da TIC e aos fatores facilitadores e dificultadores para adoção definitiva da tecnologia. O roteiro também contemplou questões sobre oportunidades de melhoria nos processos e sobre a contribuição potencial da TIC para a gestão. As informações obtidas na entrevista foram utilizadas na construção das planilhas de levantamento e priorização dos indicadores, bem como na interpretação das limitações e dos resultados esperados do estudo.

A seguir, é apresentado o roteiro que foi aplicado, com perguntas elaboradas com base nos relatos da gestora da lavanderia, na percepção ao longo do estudo, nas observações em campo e na literatura técnica sobre gestão do enxoval e lavanderia hospitalar.

1. Quais indicadores de desempenho relacionados à gestão da lavanderia hospitalar são acompanhados atualmente pelo hospital?
2. Quais indicadores poderiam ser implementados através do sistema de gestão da TIC para que sejam monitorados no dia a dia da gestão da lavanderia hospitalar?
3. Desde a implantação (ou testes) da TIC para gerenciamento do enxoval, qual mudança prática ou melhoria no processo foi percebida?
4. Quais os principais fatores que poderiam facilitar ou dificultar a adoção definitiva dessa TIC no hospital?

5. Quais etapas ou processos dentro da gestão do enxoval poderiam ser melhorados? E como a TIC poderia contribuir com essas melhorias?

A análise documental compreendeu o exame de registros e instrumentos utilizados pela lavanderia e pela pesquisa, incluindo: planilhas de acompanhamento manual de indicadores, registros operacionais descentralizados (quando disponíveis), informações consultadas no sistema de gestão hospitalar (Tasy), planilha de priorização com aplicação da Matriz GUT adaptada e planilhas de especificação dos indicadores priorizados nos cenários ideal e atual. Essa etapa teve como finalidade consolidar o cenário anterior à TIC, estruturar tecnicamente os indicadores (descrição, variáveis, fórmulas, frequências e unidades de medida) e apoiar a proposição dos campos recomendados para parametrização no sistema da TIC.

Além de seu papel como produtos do estudo, as planilhas elaboradas durante a pesquisa também atuaram como instrumentos de sistematização analítica, pois permitiram organizar os dados coletados, registrar decisões de priorização e documentar a transição entre o cenário ideal de implementação e o cenário atual, condicionado pelas limitações encontradas. Essa sistematização foi particularmente importante para dar rastreabilidade ao processo de construção da proposta de gestão por indicadores.

Por fim, os dados coletados por observação, entrevista e análise documental foram interpretados de forma integrada, com ênfase na identificação de barreiras, potencialidades da TIC, viabilidade dos indicadores propostos e resultados esperados para a lavanderia hospitalar em diferentes níveis de maturidade tecnológica. Essa integração entre fontes permitiu maior aderência entre o referencial teórico, o contexto empírico observado e a proposta final apresentada no trabalho.

3.4. Ferramentas utilizadas na condução da pesquisa

Foram utilizadas ferramentas de apoio à melhoria contínua e à estruturação do estudo, incluindo 5W1H, 5G, Diagrama de Ishikawa, Matriz GUT e o ciclo PDCA. Nesta seção, registra-se apenas a finalidade metodológica dessas ferramentas e o modo de utilização. Os produtos gerados e os resultados da aplicação são apresentados no Capítulo 4, em consonância com os objetivos específicos.

3.5. Análise de dados

A análise de dados foi estruturada em dois eixos complementares. O primeiro eixo é a análise qualitativa, baseada na observação em campo, na aplicação do roteiro de entrevista e na análise documental, com foco em barreiras, limitações operacionais e estruturais, mudanças percebidas com a TIC e fatores críticos para adoção e uso gerencial. O segundo eixo é a análise prospectiva, orientada pelos indicadores viáveis, pela capacidade de rastreabilidade e governança do dado proporcionada pela TIC e pela comparação entre o cenário anterior e o cenário pós-implantação parcial. A impossibilidade de análise quantitativa completa dos indicadores é tratada como limitação do estudo e como continuidade recomendada, condicionada à consolidação da parametrização e à geração de histórico suficiente para avaliação longitudinal.

4. Resultados

Este capítulo apresenta os resultados obtidos no estudo, considerando os produtos desenvolvidos ao longo das visitas técnicas, a consolidação dos indicadores já acompanhados pela lavanderia no cenário anterior à TIC, a priorização e especificação de indicadores para acompanhamento no sistema e, principalmente, os resultados esperados para a lavanderia hospitalar em dois cenários de maturidade tecnológica. A ênfase em resultados esperados decorre do recorte do estudo, uma vez que a implementação e o acompanhamento longitudinal dos indicadores no sistema demandam tempo, estabilização do processo e condições operacionais que extrapolam a janela de observação desta pesquisa.

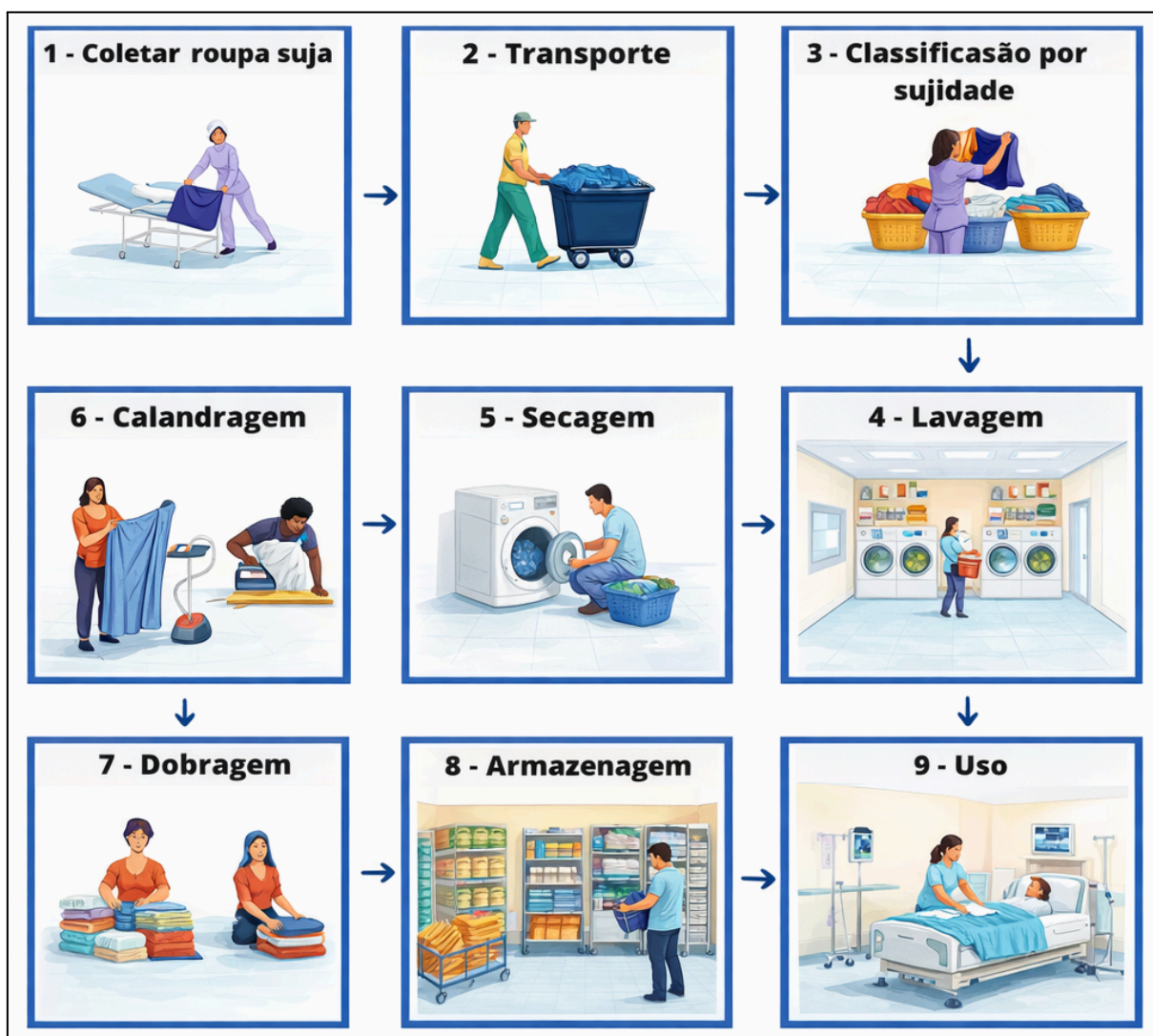
A lavanderia hospitalar é um serviço de apoio crítico para a continuidade assistencial, pois sustenta a disponibilidade e a qualidade das peças de enxoval que impactam diretamente na segurança, conforto e bem-estar do paciente ao longo da assistência (Peres *et al.*, 2018). Entretanto, a gestão do enxoval tende a enfrentar desafios relacionados à rastreabilidade, padronização e confiabilidade das informações, o que pode ampliar perdas e dificultar decisões. Nesse sentido, a adoção de TIC aplicada ao controle de enxovais, especialmente com identificação automática, amplia a visibilidade do fluxo e fortalece a base informacional para a gestão (Fernandes; Reis, 2023).

4.1. Contexto do estudo e unidade de análise

A unidade de análise é a lavanderia hospitalar e a gestão do enxoval, compreendendo o ciclo de recebimento, processamento, armazenagem e distribuição das peças, além das atividades paralelas de reparo e confecção. A lavanderia hospitalar constitui um serviço de apoio essencial à continuidade assistencial e à segurança do cuidado, uma vez que a disponibilidade e a qualidade das peças têxteis influenciam diretamente a assistência prestada e a rotina operacional do hospital (Peres *et al.*, 2018).

Com base na observação realizada em campo, o fluxo operacional do enxoval observado na lavanderia é representado na Figura 2 a seguir:

Figura 2 - Fluxo do processamento do enxoval na lavanderia hospitalar



Fonte: Fernandes e Reis (org., 2023)

4.2. Indicadores acompanhados no cenário anterior à TIC e resultado do levantamento

No cenário anterior à TIC, o controle do enxoval era realizado por planilhas descentralizadas e registros manuais (cadernos), com tentativa de armazenamento no sistema corporativo (Tasy), porém com inconsistência de lançamento e baixa padronização, o que limita a consolidação de histórico e a análise gerencial baseada em dados (Lara, 2010). Ainda assim, permaneciam em uso indicadores operacionais acompanhados manualmente pela gestão.

Embora esses indicadores contribuam para a gestão, o principal resultado dessa etapa não foi apenas listar medidas existentes, mas evidenciar o limite natural de um modelo

baseado em registros manuais, que tende a gerar inconsistências, retrabalho, baixa rastreabilidade e menor capacidade de análise gerencial. Nesse contexto, a implementação da TIC cria uma mudança de patamar, pois permite estruturar indicadores com ganhos não apenas operacionais, mas também táticos e estratégicos, sobretudo por ampliar confiabilidade dos dados, rastrear itens em pontos-chave e subsidiar decisões relacionadas a perdas, inventário, reposição e governança do fluxo (Oliveira *et al.*, 2023). Essa evolução também dialoga com abordagens de melhoria de processos e gestão baseada em dados, nas quais padronização, rastreabilidade e medição são pré-condições para controlar e melhorar o desempenho do serviço (Lara, 2010).

A Tabela 3 apresenta os indicadores acompanhados sem dependência da TIC no período do estudo:

Tabela 3 - Indicadores acompanhados pela lavanderia sem a TIC (cenário anterior e acompanhamento manual)

Indicador	Descrição	Objetivo
Consumo de roupa (kg) por paciente (dia)	Mede o volume médio de roupa hospitalar consumida por paciente por dia, considerando internados e atendidos no pronto-socorro.	Avaliar a eficiência do uso do enxoval em função da complexidade do atendimento e da capacidade da lavanderia.
Número de solicitações extras de enxoval	Quantidade de solicitações de enxoval feitas além das previstas na rotina padrão, por setor.	Monitorar desvios do planejamento e identificar gargalos no fornecimento.
Percentual de retorno de enxoval	Mede a proporção de peças devolvidas pela lavanderia por estarem em condições inadequadas de uso (ex: manchadas, mal lavadas, úmidas etc).	Avaliar a qualidade do processo de higienização e identificar falhas operacionais.
Taxa de baixa de peças do enxoval	Proporção de peças retiradas do uso por desgaste, rasgo, inutilização ou perda de função.	Controlar o ciclo de vida do enxoval e planejar reposições de forma assertiva.
Produtividade das costureiras	Mede a quantidade de peças costuradas, consertadas ou produzidas por colaboradora no período.	Acompanhar a eficiência e o desempenho do setor de costura.
Produtividade do trabalhador (kg higienizado/coleta)	Relação entre o volume de roupa processada e o número de coletas realizadas pelos colaboradores.	Avaliar a eficiência operacional da equipe responsável pelo processamento do enxoval.

Fonte: Fonte: Dados fornecidos pela gestão hospitalar (2025)

No que se refere à TIC, foram implantadas tags de rastreo em parte do enxoval, com potencial de expansão para todas as peças. A solução permite identificar itens por um código associado à tag, registrando eventos capturados por antenas posicionadas em pontos

estratégicos. No cenário atual observado, existem duas antenas em funcionamento, uma na saída da lavanderia, registrando a saída do item, e outra na catraca do hospital, indicando quando o item está fora do hospital, o que subsidia a identificação de possíveis extravios externos. A lógica de rastreabilidade do enxoval e o papel da TIC na melhoria da disponibilidade e confiabilidade dos dados estão alinhados ao referencial do Capítulo 7 do livro-base, na seção dedicada à TIC para controle de enxovais (Fernandes; Reis, 2023).

4.3. Síntese da entrevista com a gestora da lavanderia

Este tópico apresenta uma síntese da entrevista realizada com a gestora da lavanderia, com foco na percepção sobre o acompanhamento atual dos indicadores, nas limitações do controle vigente e nas contribuições potenciais da TIC para a gestão do enxoval. A entrevista foi utilizada como complemento à análise documental e aos registros operacionais, permitindo identificar necessidades informacionais da gestão e fatores que influenciam a adoção e o uso da tecnologia no setor.

A partir dessa síntese, busca-se contextualizar os indicadores atualmente acompanhados e reunir subsídios para a organização e priorização de indicadores mais aderentes às demandas operacionais e gerenciais da lavanderia. Também são apresentados os principais pontos percebidos pela gestora quanto aos ganhos iniciais de rastreabilidade e às oportunidades de melhoria no controle de perdas, extravios, inventário e reposição do enxoval.

1. A identificação dos indicadores atualmente acompanhados foi estruturada por meio de consulta aos registros existentes e ao sistema de gestão (Tasy), resultando na consolidação da planilha “Indicadores Atuais da Lavanderia sem o Sistema da TIC”, que reúne os indicadores, objetivo, frequência e demais características do acompanhamento vigente.
2. A gestora destacou a necessidade de indicadores que ampliem a visibilidade do fluxo do enxoval e das perdas, com prioridade para informações que apoiem decisões de reposição, prevenção de extravios e eficiência operacional. Essas contribuições foram utilizadas como insumo para compor e organizar o conjunto de indicadores submetidos à priorização, consolidado na planilha “Priorização de Indicadores da Lavanderia com Aplicação da Matriz GUT Adaptada”.

3. A principal melhoria percebida destacada pela gestora foi o início da rastreabilidade dos itens etiquetados, reduzindo a dependência exclusiva de registros manuais para verificar movimentações. A gestora indicou que a TIC tende a fortalecer a confiabilidade das informações ao registrar automaticamente eventos de saída da lavanderia e identificar itens fora do hospital, permitindo maior controle sobre extravios e melhor visibilidade do fluxo de circulação das peças, mesmo com a implantação ainda parcial.
4. Como fatores facilitadores, a gestora apontou a capacidade da TIC de gerar dados de forma mais confiável e apoiar decisões gerenciais, além de reduzir retrabalho associado a controles manuais. Como fatores dificultadores, destacou limitações de recursos, restrições estruturais, necessidade de alinhamento com a gestão hospitalar e consolidação de rotinas padronizadas para garantir registro e uso efetivo das informações. Também mencionou que a ampliação do uso depende de suporte institucional, priorização do projeto e estabilidade de processos para sustentar o uso contínuo.
5. A gestora indicou oportunidades de melhoria relacionadas ao controle de perdas e extravios, ao inventário e à previsibilidade de reposição, além de maior controle do tempo de permanência do enxoval no ciclo interno da lavanderia. A TIC contribuiria principalmente por meio da rastreabilidade automatizada, do registro de eventos em pontos estratégicos e da possibilidade de estruturar uma rotina de gestão por indicadores, permitindo identificar desvios, priorizar ações corretivas e sustentar decisões com base em dados.

4.4. Produtos gerados pela aplicação das ferramentas e consolidação das evidências

A pesquisa adotou ferramentas de melhoria contínua para estruturar a compreensão do problema, organizar as informações do contexto e apoiar a priorização e a especificação dos indicadores, favorecendo uma proposta aplicável à rotina de gestão baseada em dados (Fernandes; Reis, 2023). As ferramentas, bem como a finalidade de aplicação na pesquisa, são apresentadas na tabela a seguir:

1. 5W1H - Organizar as ações realizadas no estudo e registrar o método de execução.
2. 5G - Consolidar entendimento do ambiente real (local, evidências, fatos, princípios e regras).

3. Diagrama de Ishikawa - Organizar fatores causais associados às dificuldades de padronização e confiabilidade de dados.
4. PDCA - Estruturar o encadeamento metodológico do estudo, da definição do problema à entrega da proposta de indicadores.
5. Matriz GUT (adaptada) - Priorizar indicadores atuais e propostos por critérios estratégicos e operacionais.

4.4.1. Aplicação da ferramenta 5W1H

A ferramenta 5W1H foi adotada para organizar e registrar, de forma sistemática, as principais ações realizadas ao longo do estudo. Sua finalidade no contexto desta pesquisa foi garantir rastreabilidade metodológica e clareza do encadeamento das atividades, descrevendo o que foi executado, por que foi necessário, onde ocorreu, quando foi realizado, quem esteve envolvido e como foi conduzido. Assim, o 5W1H funciona como um mapa operacional do trabalho, permitindo ao leitor compreender a sequência lógica das etapas e a forma como cada uma contribuiu para a construção das planilhas, da priorização e do conjunto final de indicadores viáveis.

A aplicação da ferramenta 5W1H no contexto deste estudo, com todas as ações e desdobramentos, pode ser visualizada na tabela a seguir:

Tabela 4 - 5W1H das ações realizadas no desenvolvimento do estudo

What (O quê)	Why (Por quê)	Where (Onde)	When (Quando)	Who (Quem)	How (Como)
Apresentar a proposta do estudo e alinhar escopo com a gestão	Garantir aderência do estudo à realidade do setor	Lavanderia hospitalar	04/06/2025	Pesquisador e gestora da lavanderia	Reunião de alinhamento e definição do escopo prático
Observar e descrever o fluxo do enxoval	Compreender processo real e pontos críticos	Lavanderia hospitalar	04/06/2025	Pesquisador	Observação direta do ciclo do enxoval e registro descritivo
Levantar indicadores acompanhados antes da TIC	Consolidar linha de base do cenário anterior	Lavanderia e registros	04/06/2025	Pesquisador e gestora da lavanderia	Análise documental e consolidação em planilha
Aplicar roteiro de entrevista com a gestora	Captar percepções sobre melhorias e barreiras	Lavanderia hospitalar	01/07/2025	Pesquisador e gestora da lavanderia	Entrevista presencial baseada em roteiro estruturado
Priorizar indicadores com Matriz GUT adaptada	Direcionar foco para indicadores relevantes e viáveis	Análise do estudo	01/07/2025	Pesquisador	Avaliação por critérios e consolidação do score médio e ação sugerida
Especificar indicadores e campos para o sistema	Viabilizar parametrização e governança	Sistema da TIC	Pós-priorização	Pesquisador	Estruturação das planilhas de cenário ideal e cenário atual
Realizar Check e redefinir viabilidade	Ajustar escopo ao cenário real e limitações	Análise do estudo	Pós-priorização	Pesquisador	Separação entre cenário ideal e cenário atual e consolidação dos indicadores viáveis
Consolidar entrega da planilha final com indicadores para serem implementados (Act)	Preparar implementação no sistema e proposta de gestão	Drive compartilhado	Etapa final	Pesquisador e equipe do projeto	Encaminhamento da planilha final com indicadores e campos para parametrização

Fonte: Elaborada pelo autor

4.4.2. Aplicação da ferramenta 5G

A ferramenta 5G foi utilizada para fortalecer a compreensão do contexto real do estudo e reduzir o risco de interpretações baseadas em suposições. No âmbito desta pesquisa, sua aplicação permitiu consolidar o entendimento do ambiente observado, articulando o local real em que o processo ocorre, os elementos físicos diretamente envolvidos, os fatos verificados em campo, os princípios que orientam a gestão baseada em dados e as regras necessárias para padronização e uso efetivo das informações geradas pela TIC. Dessa forma, o 5G contribuiu para conectar o diagnóstico do processo com a proposta de indicadores e com a lógica de governança e tomada de decisão recomendada para a lavanderia hospitalar conforme pode ser observado na tabela 5:

Tabela 5 - Aplicação da ferramenta 5G no contexto do estudo

Elemento (5G)	Aplicação no estudo
Gemba (local real)	Lavanderia hospitalar, incluindo recebimento, processamento, estoque e costura
Gembutsu (coisas reais)	Enxoval, compartimento externo, máquinas industriais, estoque, registros manuais, tags e antenas
Genjitsu (fatos reais)	Registros descentralizados antes da TIC, baixa padronização, implantação parcial de rastreabilidade com duas antenas
Genri (princípios)	Rastreabilidade, padronização, gestão baseada em dados e melhoria contínua
Gensoku (regras)	Definição de campos, periodicidade e responsabilidades para registrar, analisar e agir sobre os indicadores

Fonte: Elaborada pelo autor

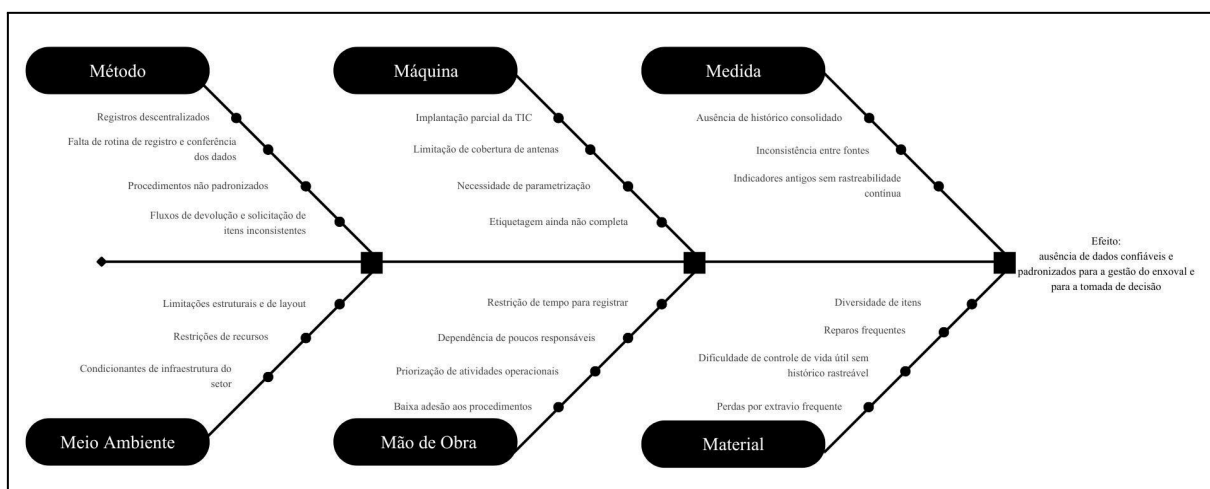
4.4.3. Aplicação do Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa foi utilizado como ferramenta de apoio para estruturar a análise das causas relacionadas ao problema central do estudo, definido como a ausência de

dados confiáveis e padronizados para a gestão do enxoval e para a tomada de decisão. No contexto desta pesquisa, o Ishikawa permitiu organizar, de maneira lógica e abrangente, a relação entre efeito (fragilidade informacional e baixa governança dos dados) e possíveis causas associadas ao ambiente estudado. As causas foram agrupadas em categorias que contemplam dimensões operacionais, tecnológicas e gerenciais, como métodos de trabalho, mão de obra, tecnologia, materiais, medição e dados, ambiente e estrutura, e gestão e recursos. Essa organização é relevante porque evidencia que as dificuldades observadas não se explicam por um único fator, mas por um conjunto de condicionantes interdependentes. Assim, o diagrama subsidia a compreensão das barreiras que impactam a padronização do registro, a qualidade das informações e a adoção efetiva da TIC como base para uma gestão por indicadores.

O diagrama, com todas as possíveis causas associadas ao efeito observado, pode ser visualizado na figura a seguir:

Figura 3 - Diagrama de Ishikawa demonstrando a relação entre efeito e possíveis causas associadas ao ambiente estudado



Fonte: Elaborada pelo autor

4.4.4. Aplicação do ciclo PDCA no cenário do estudo

A aplicação do PDCA estruturou o desenvolvimento do estudo e a construção das planilhas de indicadores, conforme descrito a seguir.

- *Plan* (Planejar): definição do problema central, descrição do fluxo observado, consolidação dos indicadores já acompanhados sem a TIC e levantamento inicial de indicadores desejáveis para monitoramento com suporte da TIC.

- Na etapa *Do* (Executar), a priorização dos indicadores foi realizada por meio da Matriz GUT adaptada à realidade da lavanderia hospitalar, utilizando cinco critérios de avaliação, conforme descrito a seguir:

- Relevância: esse indicador contribui diretamente para reduzir custos, aumentar produtividade ou melhorar o serviço ao paciente?
- Clareza: as pessoas entendem o que ele mede e como é calculado?
- Controle: a área tem poder de atuar diretamente sobre o que o indicador mede?
- Frequência viável: ele pode ser medido com regularidade e com qualidade dos dados?
- Aderência estratégica: ele está alinhado com os objetivos da lavanderia e do hospital como um todo?

Cada indicador foi avaliado em cada critério em uma escala de 1 a 5, em que valores mais altos indicam maior adequação do indicador ao contexto e maior viabilidade de uso na rotina de gestão. A coluna “Avaliação Final (Média)” foi calculada pela média aritmética simples das notas atribuídas aos cinco critérios, consolidando um valor único para orientar a decisão sobre o indicador. Com base nesse valor, a planilha orienta a ação recomendada, conforme a escala a seguir:

- 4,0 a 5,0 – Alto potencial: indicador estratégico e viável. Recomenda-se manter (se já existir) ou implantar (se proposto).
- 3,0 a 3,9 – Potencial moderado: indicador útil, mas requer ajustes em clareza, coleta ou foco. Recomenda-se revisar (se já existir) ou não implantar no momento (se for proposto).
- 1,0 a 2,9 – Baixa prioridade: indicador pouco relevante ou difícil de mensurar. Recomenda-se eliminar (se existir e não agregar valor) ou postergar a implantação (se proposto).

A Tabela 6 apresenta o resultado da priorização aplicada:

Tabela 6 - Resultados da Matriz GUT adaptada (avaliação final e ação sugerida)

Indicador	Tipo	Relevância	Clareza	Controle	Frequência Viável	Aderência Estratégica	Avaliação final (média)	Ação sugerida
Consumo de roupa (kg) por paciente (dia)	Atual	5	5	1	1	5	3,4	Revisar
Número de solicitações extras de enxoval	Atual	1	5	1	5	1	2,6	Eliminar
Percentual de não conformidade do enxoval para uso	Atual	5	5	5	5	5	5	Manter
Taxa de baixa de peças do enxoval	Atual	5	5	5	5	5	5	Manter
Produtividade das costureiras	Atual	1	5	5	5	1	3,4	Revisar
Produtividade do trabalhador (kg de roupa higienizada por coleta)	Atual	1	5	5	5	1	3,4	Revisar
Tempo de atendimento das solicitações extras de enxoval (horas)	Proposto	5	5	1	1	5	3,4	Não implantar
Nível de serviço da lavanderia	Proposto	1	5	5	5	1	3,4	Não implantar
Consumo de roupa (kg) por setor (dia, mês)	Proposto	5	5	5	5	5	5	Implantar
Tempo total dentro da lavanderia (dias)	Proposto	1	5	1	5	1	2,6	Não implantar
Tempo médio de retorno do enxoval limpo aos setores hospitalares (horas)	Proposto	5	5	5	5	5	5	Implantar
Quantidade de material perdido por extravio e evasão do enxoval	Proposto	5	5	5	5	5	5	Implantar
Tempo de vida útil do enxoval (dias)	Proposto	1	5	5	5	1	3,4	Não implantar
Tempo gasto para realização de inventário (horas)	Proposto	1	5	5	5	1	3,4	Não implantar
Frequência de realização de inventário	Proposto	5	5	5	5	5	5	Implantar

Fonte: Elaborada pelo autor a partir da avaliação da gestora da lavanderia hospitalar para cada indicador atual ou proposto

Como resultado da etapa *Do*, foi elaborada uma planilha de especificação na qual foram apresentados 11 indicadores, priorizados para implementação considerando o cenário ideal (com a utilização da TIC em seu potencial máximo). Além de apresentar os indicadores priorizados, a planilha foi estruturada com campos complementares de natureza estratégica, tática e operacional, com o objetivo de apoiar a tomada de decisão e valorizar o uso gerencial dos dados gerados pela TIC, aproximando rastreabilidade, interpretação e ação de melhoria.

Os campos recomendados para acompanhamento dos indicadores no sistema da TIC são apresentados a seguir:

- Nome do Indicador → Identificação para localização rápida no sistema.
- Descrição → Explicação breve do que o indicador mede.
- Objetivo do Indicador → Finalidade estratégica do indicador, por exemplo reduzir custos, aumentar produtividade.
- Frequência de Coleta dos Dados → Periodicidade de obtenção dos dados para cálculo, por exemplo diário, semanal, mensal.
- Frequência de Análise → Periodicidade de avaliação e decisão, por exemplo mensal, trimestral, semestral.
- Variáveis Relacionadas → Dados necessários para cálculo, por exemplo kg de roupa, número de peças.
- Fórmula de Cálculo → Regra matemática do indicador.
- Exemplo → Ilustração com valores fictícios para orientar o cálculo.
- Unidade de Medida → Unidade do indicador, por exemplo “%”, “kg”, “unidades”, “R\$”.
- Meta → Valor alvo para comparação e direcionamento.
- Resultado Atual → Valor mais recente registrado.
- Tendência → Situação textual, por exemplo melhora, piora, estável.
- Data do Último Registro → Controle da atualização do indicador.
- Análise Crítica → Interpretação do resultado em comparação à meta e ao contexto.
- Plano de Ação Ativo? → Indicação se há plano de ação em execução, sim ou não.
- Descrição do Plano de Ação → Ações propostas ou em execução vinculadas ao indicador.
- Status do Plano de Ação → Acompanhamento do plano, por exemplo em andamento, concluído, pendente.

- *Check* (Verificar): a etapa de verificação representou o ponto de redirecionamento do estudo. Se inicialmente o objetivo era concluir com indicadores implementados e resultados para análise quantitativa, constatou-se que as condições do campo não permitiriam a implementação plena dentro do período disponível. Assim, o *Check* consistiu na reavaliação do conjunto priorizado e na separação entre indicadores do cenário ideal e os indicadores viáveis no cenário atual, garantindo rigor metodológico e coerência com as limitações observadas.

A Tabela 7 apresenta os indicadores priorizados para serem implementados no sistema considerando o cenário ideal, com todos os ativos e recursos da TIC (antenas, tags e sistema) implementados no contexto da lavanderia hospitalar:

Tabela 7 - Indicadores priorizados para implementação no cenário ideal

Nome do Indicador	Objetivo do Indicador
Nível de serviço da lavanderia	Avaliar a capacidade da lavanderia em atender às demandas dos setores hospitalares, garantindo eficiência operacional e suporte à tomada de decisão para redimensionamento de equipe ou processos.
Consumo de roupas em Kg por período (dia, mes, ano)	Monitorar a demanda de processamento e identificar variações no consumo para otimizar recursos e planejar a capacidade produtiva.
Consumo de roupas por item (camisa, toalha) por período (dia, mês, ano)	Identificar padrões de uso por tipo de item, apoiar planejamento de compras e reposição e detectar consumos anormais.
Consumo de produtos para lavagem (desdobrar para cada item de lavagem: água, sabão em pó, amaciante etc)	Controlar o uso de produtos químicos e recursos naturais, reduzir desperdícios e calcular custos operacionais da lavagem.
Percentual de retorno de enxoval	Avaliar a qualidade do enxoval processado pela lavanderia e identificar falhas no processo de higienização ou manuseio, contribuindo para ações corretivas e melhoria contínua.
Taxa de baixa de peças do enxoval	Controlar a durabilidade e o ciclo de vida útil do enxoval, permitindo o planejamento adequado de reposições e evitando o reaproveitamento indevido de peças inutilizadas.
Tempo médio dos itens dentro da lavanderia	Monitorar o tempo que os itens permanecem na lavanderia (lavagem + estocagem), com o objetivo de identificar gargalos no processo logístico e tomar decisões sobre a confecção ou aquisição de novos itens do enxoval.
Quantidade de material perdido por extravio	Reduzir perdas externas, aumentar rastreabilidade e reforçar controle do fluxo de enxoval.
Valor financeiro dos itens extraviados	Mensurar o prejuízo financeiro causado por perdas e apoiar decisões de compra, prevenção e controle.
Tempo de vida útil de cada item do enxoval	Acompanhar a durabilidade média dos itens do enxoval por categoria (lençóis, camisolas, toalhas etc), otimizando o uso, apoiando o planejamento de reposições e garantindo decisões mais assertivas sobre qualidade e aquisição de novos materiais.
Número de peças identificadas fora de local apropriado	Detectar falhas na movimentação e armazenagem do enxoval dentro do hospital, promovendo ações corretivas que evitem perdas, extravios e impactos na disponibilidade de peças nos setores.

Fonte: Elaborada pelo autor

- *Act* (Agir): na etapa de ação, o estudo consolidou a entrega final por meio do conjunto de cinco indicadores viáveis no cenário atual (com as limitações observadas que inviabilizam a implantação de todos os ativos e recursos da TIC), com especificações para

parametrização no sistema. Esses indicadores foram organizados para permitir acompanhamento imediato conforme a capacidade atual de coleta e rastreabilidade.

Os cinco indicadores do cenário atual não constituem um conjunto “diferente” do cenário ideal, mas sim um recorte viável dentro do conjunto priorizado de 11 indicadores, selecionado a partir das restrições identificadas na visita de novembro de 2025 e da capacidade de captura de dados com a infraestrutura efetivamente instalada.

Os indicadores viáveis, considerando o cenário atual, são listados a seguir:

1. Consumo de roupas em Kg por período (dia, mês, ano).
2. Consumo de roupas por item (camisa, toalha) por período (dia, mês, ano).
3. Consumo de produtos para lavagem (água, sabão em pó, amaciante etc).
4. Quantidade de material perdido por extravio.
5. Valor financeiro dos itens extraviados.

4.5. Resultados esperados com a TIC como habilitadora de rastreabilidade e governança

A TIC adotada, conforme o referencial do projeto, baseia-se na identificação de peças por tags e no registro automático de eventos por antenas/leitores posicionados em pontos estratégicos do fluxo. Do ponto de vista de gestão, o ganho central esperado não é apenas informatizar registros, mas transformar evento operacional em dado confiável e dado confiável em decisão, viabilizando uma rotina de gestão por indicadores com maior previsibilidade, prevenção de perdas e capacidade de melhoria contínua (Fernandes; Reis, *et al.*, 2023; Lara, 2010).

A seguir, apresentam-se dois pacotes de resultados esperados, conforme o grau de maturidade de implementação da TIC.

4.5.1. Resultados esperados no cenário ideal (com TIC em capacidade máxima e 11 indicadores implementados)

O cenário ideal pressupõe tags aplicadas em todo o enxoval, antenas instaladas nos pontos estratégicos por onde as peças transitam e sistema operando de forma estável e padronizada. Nessas condições, a TIC maximiza rastreabilidade, inventário e controle de fluxo, reduzindo dependência de registros manuais e ampliando a visibilidade gerencial sobre o ciclo do enxoval (Fernandes; Reis, *et al.*, 2023).

A tabela 8 apresenta os resultados esperados para cada indicador priorizado considerando o cenário ideal de implementação da TIC na lavanderia hospitalar:

Tabela 8 - Indicadores priorizados para implementação no cenário ideal e resultados esperados (síntese)

Indicador	Resultado esperado para a lavanderia (síntese)
Nível de serviço da lavanderia	Elevar a confiabilidade do atendimento às solicitações, identificando falhas de cumprimento de prazos e necessidades de ajuste de capacidade, priorização e distribuição.
Consumo de roupas em kg por período (dia, mês, ano)	Aumentar previsibilidade da carga de trabalho e do consumo global, apoiando planejamento operacional, dimensionamento de recursos e controle de variações de demanda.
Consumo de roupas por item (camisa, toalha) por período (dia, mês, ano)	Melhorar o planejamento de compras e reposição por categoria, prevenindo rupturas e reduzindo excesso de estoque, com base em padrões reais de uso.
Consumo de produtos para lavagem (água, sabão em pó, amaciante etc.)	Reduzir desperdícios e variações no uso de insumos, apoiar controle de custos por processo e reforçar padronização operacional.
Percentual de não conformidade do enxoval para uso	Reduzir perdas e aumentar disponibilidade de peças limpas, apoiando a continuidade assistencial e a segurança do cuidado ao garantir enxoval adequado em quantidade e condição. (PERES et al., 2018)
Taxa de baixa de peças do enxoval	Fortalecer o controle do ciclo de vida das peças, antecipando reposições, reduzindo compras emergenciais e melhorando o planejamento de investimento em enxoval.
Tempo médio dos itens dentro da lavanderia (dias)	Identificar gargalos e filas do processo, reduzir tempo de processamento, elevar previsibilidade do abastecimento e apoiar ações de melhoria de fluxo. (VIEIRA et al., 2020)
Quantidade de material perdido por extravio	Diminuir extravios e evasão do enxoval, aumentando rastreabilidade e possibilitando ações corretivas e preventivas com foco em perdas. (OLIVEIRA et al., 2023)
Valor financeiro dos itens extraviados	Evidenciar impacto econômico das perdas, apoiar priorização de ações de prevenção e justificar investimentos na expansão da TIC e em medidas de controle. (OLIVEIRA et al., 2023)
Tempo de vida útil de cada item do enxoval (dias)	Melhorar gestão de durabilidade e reposição, definindo critérios de substituição e padrões de uso, com redução de custos por falhas de planejamento.
Número de peças identificadas fora de local apropriado	Número de peças identificadas fora de local apropriado

Fonte: Elaborada pelo autor

Esses resultados esperados se conectam à lógica do Lean Healthcare, pois permitem identificar desperdícios, reduzir variações e sustentar uma rotina de melhoria com dados, especialmente ao transformar perdas e tempos de espera em variáveis gerenciáveis (Vieira *et al.*, 2020).

4.5.2. Resultado esperado com a parametrização completa dos campos no sistema

No cenário ideal, o ganho gerencial tende a ser maximizado quando o indicador não é tratado apenas como um valor numérico, mas como um instrumento de decisão. Por isso, a proposta inclui 17 campos recomendados por indicador no sistema da TIC, organizáveis em

blocos de medição, desempenho, interpretação e ação conforme apresentado na tabela a seguir:

Tabela 9 - Campos recomendados no sistema da TIC para gestão por indicadores

Bloco de gestão	Campos propostos
Identificação	Nome do indicador; Descrição; Objetivo do indicador
Medição	Frequência de coleta; Frequência de análise; Variáveis relacionadas; Fórmula de cálculo; Exemplo; Unidade de medida
Desempenho e meta	Meta; Resultado atual; Tendência; Data do último registro
Interpretação	Análise crítica
Ação	Plano de ação ativo?; Descrição do plano de ação; Status do plano de ação

Fonte: Elaborada pelo autor

O resultado esperado desse desenho é consolidar uma rotina gerencial em que o indicador aciona análise crítica, define responsabilidade e direciona plano de ação, aproximando rastreabilidade, interpretação e melhoria contínua (Fernandes; Reis, *et al.*, 2023; Vieira *et al.*, 2020).

4.5.3. Resultados esperados no cenário atual da lavanderia hospitalar

O cenário atual considera a configuração observada: duas antenas instaladas, uma na saída da lavanderia e outra na catraca do hospital, e tags aplicadas em parte do enxoval, com limitações estruturais e de recursos. Mesmo assim, a TIC já registra eventos críticos para controle de movimentação e identificação de itens fora do hospital, criando uma base mínima de rastreabilidade para prevenir perdas e iniciar a estruturação de gestão por indicadores.

Assim, o resultado esperado do cenário atual deve ser interpretado como uma implantação incremental, em que a lavanderia começa pelos indicadores com maior aderência à configuração tecnológica disponível e maior valor imediato para controle e prevenção de perdas.

Nesse cenário, os ganhos esperados se organizam em três eixos:

a) Eixo operacional, controle mínimo e redução de incerteza: Com os indicadores selecionados, a lavanderia tende a reduzir zonas cegas relacionadas à movimentação dos itens rastreados, especialmente na saída do setor e na identificação de itens fora do hospital.

Mesmo com tags parciais, espera-se melhora na capacidade de localizar desvios e monitorar perdas, criando disciplina de registro e acompanhamento.

b) Eixo tático, padronização e governança para tomada de decisão: A implementação dos indicadores com os 17 campos propostos sustenta uma rotina de decisão mais estável, pois registra meta, tendência, análise crítica e plano de ação. O resultado esperado é aumentar consistência e frequência da análise, reduzir decisões baseadas apenas em percepção e construir histórico, ainda que parcial, para comparar períodos e direcionar ações de melhoria (Lara, 2010).

c) Eixo estratégico, base para expansão e maturidade da TIC: O indicador de percentual de rastreabilidade, em conjunto com extravios e baixas por tipo de item, tende a funcionar como “indicador de maturidade” do próprio projeto, orientando a expansão planejada de tags e antenas. O resultado esperado é que a lavanderia e a gestão hospitalar passem a enxergar, com dados, a relação entre capacidade de rastreio e qualidade do controle, fortalecendo justificativas para investimento e priorização institucional (Fernandes; Reis, *et al.*, 2023).

Portanto, no cenário atual, o resultado esperado não é alcançar imediatamente o nível de detalhamento e controle do cenário ideal, mas consolidar uma base de governança e aprendizagem organizacional que sustenta a expansão, alinhada à lógica de melhoria contínua e padronização preconizada por abordagens Lean em serviços de saúde (Vieira *et al.*, 2020).

4.5.4. Relevância da padronização de campos também no cenário atual

Mesmo com a TIC parcialmente implantada, a padronização dos 17 campos por indicador continua essencial no cenário atual, pois reduz a dependência de informalidade na análise e evita que o indicador se torne apenas um registro numérico. Espera-se que o conjunto mínimo de indicadores, quando acompanhado com campos de meta, tendência, análise crítica e plano de ação, favoreça a transição de uma gestão reativa para uma gestão mais previsível e orientada por evidências (Vieira *et al.*, 2020; Lara, 2010).

4.5.5. Síntese comparativa dos dois cenários e impactos esperados

A diferença entre os cenários não é apenas a quantidade de indicadores, mas a capacidade de captura automática e a confiabilidade do dado. No cenário ideal, espera-se

maior precisão em inventário, consumo por setor e por item, controle financeiro de perdas, tempo de processamento e cobertura do sistema, elevando o potencial de redução de desperdícios e melhoria do fluxo. No cenário atual, os ganhos esperados concentram-se em controle de perdas, amadurecimento da rastreabilidade e criação de base gerencial mínima para orientar expansão, decisões e padronização.

Em ambos os cenários, o resultado esperado depende da adoção de rotina de acompanhamento, análise e ação. Melhorias sustentáveis exigem padronização, disciplina de processo e capacidade de transformar dados em intervenções, e não apenas coletar informação (Vieira *et al.*, 2020).

4.6. Síntese dos produtos gerados e evidências consolidadas no estudo

Como produtos diretos do estudo, foram desenvolvidos e consolidados, de forma resumida e objetiva:

1. **Descrição do fluxo observado do enxoval** na lavanderia, desde a chegada do enxoval sujo até armazenamento e distribuição, incluindo o processo paralelo de reparo e confecção (costura), permitindo visualizar pontos de controle e riscos operacionais.
2. **Levantamento e padronização dos indicadores previamente acompanhados** pela gestão da lavanderia no cenário anterior à TIC, estruturados com campos técnicos (descrição, variáveis, fórmula, frequência, unidade), permitindo que o acompanhamento seja replicável e auditável.
3. **Aplicação da Matriz GUT adaptada** para priorização de indicadores, incorporando critérios gerenciais que aumentam a aderência ao contexto da lavanderia e aos objetivos do hospital.
4. **Especificação de indicadores para o sistema da TIC em dois cenários:**
 - **Cenário ideal**, com 11 indicadores, pressupõe TIC operando em capacidade máxima, com tags em todo o enxoval e antenas/leitores nos pontos estratégicos do fluxo.
 - **Cenário atual**, com 5 indicadores viáveis, pressupõe limitações observadas, com duas antenas instaladas e tags aplicadas em parte do enxoval.

5. **Modelo de campos recomendados para parametrização no sistema**, com 17 campos padronizados por indicador, visando estruturar a rotina de análise, tomada de decisão e acionamento de planos de ação.

Esses produtos têm relevância prática porque, além de definirem indicadores, estabelecem uma infraestrutura mínima de gestão, com critérios, cadência e governança, o que é coerente com a lógica do Lean Healthcare, que enfatiza padronização, redução de desperdícios e decisões sustentadas por evidências (Vieira *et al.*, 2020).

5. Discussão

Este capítulo discute os achados e, principalmente, os resultados esperados apresentados no capítulo anterior, articulando-os com o referencial teórico sobre lavanderia hospitalar, gestão do enxoval, TIC aplicada ao rastreio e princípios do Lean Healthcare. A discussão considera que a principal entrega deste trabalho foi a proposta estruturada de gestão por indicadores viabilizada pela TIC, com dois níveis de implementação, cenário ideal com 11 indicadores e cenário atual com 5 indicadores, ambos suportados por campos de parametrização que sustentam rotina de análise e tomada de decisão.

5.1. A TIC como mudança de patamar na governança do enxoval

No cenário anterior, o acompanhamento do enxoval dependia de registros manuais e descentralizados, o que tende a gerar inconsistências, retrabalho e baixa rastreabilidade, limitando a formação de histórico e a confiabilidade das análises gerenciais. Mesmo quando existem indicadores acompanhados, a ausência de padronização e integração fragiliza a capacidade de comparar períodos, identificar causas e sustentar decisões corretivas com agilidade (Lara, 2010).

A TIC, ao introduzir rastreabilidade e registro automatizado de eventos do enxoval, tende a elevar a governança do processo por dois mecanismos centrais: aumento da confiabilidade do dado e aumento da visibilidade do fluxo. Estudos que discutem soluções de identificação e rastreio aplicadas ao enxoval hospitalar indicam que tecnologias de captura automática, como RFID, podem reduzir a dependência de controles manuais e ampliar a capacidade de inventariar, localizar e controlar perdas e circulação dos itens (Fernandes; Reis, *et al.*, 2023). Assim, a TIC não deve ser interpretada apenas como informatização, mas como infraestrutura informacional para a gestão.

Nesse sentido, um ponto crítico é que a tecnologia, por si só, não garante melhoria. O ganho esperado depende de rotinas de cadastro, atualização, análise e ação. Por isso, a proposta de 17 campos por indicador amplia o valor do sistema, pois desloca o uso do indicador de “registro” para “gestão”, incorporando meta, tendência, análise crítica e plano de ação, elementos necessários para que o dado produza decisões consistentes.

5.2. Resultados esperados por nível gerencial

A proposta construída neste trabalho foi desenhada para gerar ganhos em três níveis, operacional, tático e estratégico, variando conforme a maturidade da TIC.

No nível operacional, os ganhos esperados concentram-se em padronização do registro, redução de incertezas e melhoria do controle de fluxo, principalmente em indicadores associados a tempo de processamento, retorno, extravios e consumo. Em lavanderias hospitalares, a continuidade assistencial e o cuidado dependem de disponibilidade do enxoval em condições adequadas e em quantidade suficiente, de modo que qualquer falha no fluxo pode afetar diretamente o serviço (Peres *et al.*, 2018). Logo, o controle do retorno e a redução de perdas têm impacto prático imediato.

No nível tático, a TIC combinada à gestão por indicadores tende a melhorar previsibilidade e priorização. Indicadores como consumo por período, consumo por item e uso de insumos possibilitam detectar variações, orientar decisões de ajuste de rotina e sustentar ações para reduzir desperdícios. Esse tipo de controle é coerente com abordagens de gestão por processos, em que mapear e medir são pré-condições para decidir e melhorar (Lara, 2010).

No nível estratégico, os indicadores associados ao custo de perdas, valor financeiro do extravio, nível de serviço e rastreabilidade funcionam como evidência para tomada de decisão institucional, inclusive para justificar investimentos na expansão da TIC, como instalação de antenas em pontos estratégicos e etiquetagem completa do enxoval. Essa camada estratégica é particularmente relevante no cenário ideal, pois depende de maior cobertura de rastreabilidade e, conseqüentemente, de maior confiabilidade e completude do dado.

5.3. Relação com Lean Healthcare e melhoria contínua

A lógica do Lean Healthcare enfatiza a eliminação de desperdícios, a padronização e a melhoria contínua com foco em valor, o que requer capacidade de enxergar problemas no fluxo e agir sobre eles. Ao permitir que perdas, esperas e desvios sejam medidos e acompanhados, a TIC cria condições para que a lavanderia deixe de operar predominantemente de forma reativa e avance para uma gestão mais preventiva e baseada em evidências (Vieira *et al.*, 2020).

A discussão deste trabalho se conecta ao Lean especialmente por três pontos. Primeiro, o enxoval hospitalar é um recurso transversal, seu fluxo envolve múltiplos setores e o desperdício pode se manifestar como perdas, estoques ocultos, retrabalho e esperas. Segundo, indicadores permitem identificar variações e gargalos, transformando percepções

em fatos. Terceiro, o PDCA aplicado até a verificação e redirecionamento mostra aderência à lógica de aprendizagem, pois o “Check” foi utilizado para ajustar o escopo e construir uma solução viável diante das restrições encontradas, evitando conclusões artificiais ou desalinhadas da realidade.

Além disso, o uso dos campos recomendados no sistema reforça um princípio Lean relevante: decisões devem levar à ação. A presença dos campos de plano de ação, status e análise crítica ajuda a evitar o risco comum de “medir muito e melhorar pouco”, pois condiciona o indicador a um ciclo de interpretação e intervenção.

5.4. Barreiras e fatores críticos para adoção

Os resultados esperados dependem de fatores críticos já observados no campo. Este trabalho identificou barreiras relacionadas a recursos, limitações estruturais, restrições operacionais e desalinhamento com a gestão, fatores que influenciam diretamente o ritmo de implantação e a estabilidade do sistema. Mesmo em ambientes onde a tecnologia existe, a adoção efetiva pode ser limitada por governança, adesão às rotinas e capacidade de manter o registro com qualidade.

A análise das limitações da TIC implementada em relação aos indicadores propostos evidencia que a principal restrição não está na pertinência gerencial dos indicadores, mas na capacidade atual de captura, cobertura e consolidação dos dados necessários para sua mensuração com maior robustez. Em outras palavras, o conjunto de indicadores priorizados apresenta aderência às necessidades da lavanderia hospitalar, porém sua viabilização depende diretamente do grau de maturidade da infraestrutura tecnológica e da estabilização das rotinas de registro e uso do sistema.

Entre as limitações observadas, destaca-se a cobertura parcial da rastreabilidade, associada à instalação de antenas em número reduzido e em pontos específicos do fluxo. Essa condição permite monitorar eventos relevantes, como a saída de itens da lavanderia e a identificação de itens fora do hospital, mas restringe a visibilidade de etapas intermediárias da circulação do enxoval. Como consequência, indicadores que exigem acompanhamento detalhado do percurso interno dos itens, do tempo em diferentes etapas ou da localização precisa de desvios passam a ter menor precisão ou dependem de complementação por registros manuais.

Outra limitação importante refere-se à etiquetagem parcial do enxoval, uma vez que a presença de tags em apenas parte dos itens reduz a cobertura da base monitorada. Nessa

condição, os indicadores dependentes da TIC podem ser implementados, mas seus resultados devem ser interpretados à luz da representatividade da amostra rastreada em relação ao volume total de peças em circulação. Isso não invalida a utilidade dos indicadores, mas impõe cautela analítica, especialmente em comparações temporais e em inferências sobre o desempenho global da lavanderia.

Também se observam limitações relacionadas à maturidade do uso gerencial do sistema, incluindo necessidade de maior padronização na alimentação de campos e consolidação de rotinas de análise. Essa dimensão é especialmente relevante porque o potencial da TIC não depende apenas da geração automática de dados, mas da capacidade da gestão de interpretar resultados, registrar análises críticas e acionar planos de ação. Assim, parte dos indicadores propostos exige, além da infraestrutura tecnológica, disciplina operacional e governança da informação para produzir ganhos sustentáveis.

Diante desse cenário, a distinção entre cenário ideal e cenário atual mostrou-se metodologicamente adequada, pois permitiu relacionar a capacidade tecnológica disponível à viabilidade de implementação dos indicadores. O cenário ideal representa o potencial ampliado da TIC com maior cobertura de antenas e etiquetagem do enxoval, enquanto o cenário atual traduz uma estratégia incremental, com foco nos indicadores mais aderentes à infraestrutura existente. Essa diferenciação fortalece a análise do estudo ao explicitar que as limitações identificadas não inviabilizam a proposta de gestão por indicadores, mas condicionam seu ritmo de implantação, o nível de detalhamento analítico alcançável e o tipo de resultado que pode ser obtido no curto prazo.

Nesse sentido, a implantação parcial da TIC no cenário atual é coerente com a prática organizacional, muitas vezes o avanço ocorre por etapas, começando por indicadores de maior viabilidade e maior valor imediato. O indicador de percentual de rastreabilidade, por exemplo, não é apenas um resultado do processo, mas um “indicador de maturidade” do próprio projeto, útil para planejar expansão e para avaliar se a infraestrutura está suficiente para sustentar o cenário ideal.

Um aspecto que merece atenção é que o controle do enxoval é intersetorial. A lavanderia depende de fluxos de coleta, devolução e armazenamento que se conectam a diversos setores, de modo que resultados sustentáveis exigem alinhamento institucional e padronização de responsabilidades, o que reforça a importância de governança e rotinas de gestão.

5.5. Limitações do estudo e implicações para continuidade

A principal limitação do estudo é a impossibilidade de realizar uma análise quantitativa completa dos indicadores em tempo hábil, devido a restrições para implementação e maturação do sistema. Assim, este trabalho se concentra na entrega de uma proposta estruturada e na discussão de resultados esperados. Essa limitação, no entanto, não invalida a contribuição, pois a construção de indicadores, campos, cadências e critérios de priorização é um pré-requisito para que estudos futuros conduzam avaliação longitudinal com robustez.

Cabe destacar que, na configuração atual observada no estudo, a TIC não realiza o rastreamento completo do percurso do enxoval em todo o hospital, mas sim o monitoramento em pontos específicos, notadamente na saída da lavanderia e em ponto de controle na saída do hospital. Essa configuração já permite avanços importantes em termos de visibilidade da movimentação e identificação de possíveis extravios, porém ainda não assegura rastreabilidade integral entre os diferentes setores assistenciais e de apoio que utilizam o enxoval. Essa limitação tem implicações relevantes para o alcance analítico dos indicadores propostos, especialmente daqueles que dependem de maior granularidade sobre o trajeto, o tempo de permanência e a localização intermediária dos itens dentro do hospital. Em termos práticos, isso significa que, no cenário atual, a TIC contribui para o fortalecimento do controle da lavanderia e de parte da circulação do enxoval, mas ainda não permite uma gestão plena de rastreabilidade ponta a ponta em todo o ambiente hospitalar. Por essa razão, a expansão da cobertura tecnológica, com instalação de antenas em pontos estratégicos adicionais, constitui condição importante para ampliar a precisão dos indicadores e a capacidade de análise gerencial do sistema.

Como continuidade recomendada, sugere-se: completar a etiquetagem do enxoval, expandir antenas para os pontos estratégicos do fluxo, estabilizar rotinas de registro, definir metas e linha de base, e então conduzir um acompanhamento por período mínimo suficiente para avaliar variações sazonais e mudanças de processo. A partir disso, torna-se possível comparar cenários antes e depois, estimar impacto econômico de perdas e medir ganhos em nível de serviço e tempo de processamento, ampliando a evidência quantitativa do impacto da TIC.

6. Conclusão

Este capítulo apresenta as conclusões do estudo, retomando o objetivo do trabalho, sintetizando as principais entregas e destacando as contribuições práticas e acadêmicas, além das recomendações de continuidade.

6.1. Síntese do trabalho e atendimento ao objetivo

Este trabalho teve como foco analisar os impactos da implementação de uma TIC na lavanderia hospitalar e apresentar uma proposta de gestão por indicadores viabilizada pela nova infraestrutura informacional. Considerando as limitações de implantação e o tempo necessário para estabilização do sistema, a pesquisa foi conduzida com abordagem predominantemente qualitativa e componente prospectivo, direcionando a entrega para a estruturação de indicadores e rotinas de gestão, e não para mensuração final de resultados quantitativos.

Como resultado, foram consolidados: a descrição do fluxo observado do enxoval, o levantamento dos indicadores já acompanhados sem dependência da TIC, a priorização de indicadores por Matriz GUT adaptada, a construção de dois cenários de implementação de indicadores no sistema, cenário ideal com 11 indicadores e cenário atual com 5 indicadores, e a definição de 17 campos recomendados para parametrização gerencial de cada indicador, incluindo meta, tendência, análise crítica e plano de ação.

6.2. Contribuições práticas

A principal contribuição prática do trabalho é oferecer uma proposta aplicável de gestão baseada em dados para a lavanderia, sustentada por indicadores e campos de acompanhamento que favorecem decisão e intervenção. Essa proposta tende a apoiar: controle de perdas, rastreabilidade e governança do enxoval, planejamento de reposição e ciclo de vida, previsão de consumo e padronização de análises, com impacto potencial na continuidade assistencial, uma vez que o enxoval é recurso crítico para o cuidado (Peres *et al.*, 2018).

Além disso, ao diferenciar cenário ideal e cenário atual, o trabalho fornece um roteiro realista de implantação incremental, evitando recomendações incompatíveis com a capacidade instalada. No cenário atual, prioriza-se o conjunto mínimo de indicadores viáveis com a infraestrutura existente, criando base para o amadurecimento do uso da TIC. No cenário ideal,

descreve-se o patamar de controle ampliado que depende de expansão de tags e antenas, favorecendo inventário, tempo de processamento, consumo por setor e análise econômica de perdas, conforme apontado na literatura sobre TIC aplicada ao controle do enxoval (Fernandes; Reis, *et al.*, 2023).

6.3. Contribuições acadêmicas

Do ponto de vista acadêmico, o trabalho contribui ao demonstrar uma aplicação estruturada de métodos de melhoria e priorização no contexto de lavanderia hospitalar, apoiando a construção de indicadores com critérios de viabilidade e aderência estratégica. A utilização do PDCA, mesmo com adaptação, reforça a lógica de aprendizagem e ajuste ao contexto, coerente com abordagens de melhoria contínua e gestão por processos (Lara, 2010). A articulação com princípios Lean Healthcare reforça a compreensão de que indicadores e padronização sustentam a redução de desperdícios e a melhoria de fluxo em serviços de saúde (Vieira *et al.*, 2020).

6.4. Limitações e recomendações para continuidade

A principal limitação do estudo foi a impossibilidade de acompanhar quantitativamente os indicadores implementados no sistema em período suficiente para avaliar tendências e impactos mensuráveis. Dessa forma, os resultados discutidos são esperados e dependem da estabilização da TIC, da ampliação da cobertura de rastreabilidade e da adoção de rotinas de registro e análise com disciplina gerencial.

Como recomendações para continuidade, sugere-se:

1. Completar a etiquetagem do enxoval e expandir antenas para pontos estratégicos, visando aumentar a rastreabilidade e qualidade do dado.
2. Definir linha de base e metas para os indicadores, com periodicidade formal de análise e responsabilização por planos de ação.
3. Realizar estudo longitudinal após estabilização, comparando períodos antes e depois, com foco em extravios, ciclo de vida, nível de serviço, tempo de processamento e impacto econômico.

4. Explorar desdobramentos Lean, com padronização de rotinas e identificação de desperdícios no fluxo, usando indicadores como gatilhos para ações corretivas e preventivas.

Conclui-se que a TIC, quando combinada a uma proposta consistente de gestão por indicadores, tem potencial para elevar a governança do enxoval hospitalar, apoiar decisões e estruturar melhoria contínua na lavanderia, mesmo quando sua implantação precisa ocorrer por etapas. O valor central do trabalho está em transformar rastreabilidade e dados em um modelo gerencial prático, coerente com as limitações reais do campo e com as exigências de sustentabilidade da melhoria no ambiente hospitalar.

Referências

CARVALHO, Gabriel Gomes de; TIOSSO, Fernando; REIS, Helena Macedo. Indústria 4.0: adoção de tecnologias como fator de competitividade. **Revista Interface Tecnológica**, Taquaritinga, SP, v. 17, n. 2, p. 256-268, 2020. DOI: 10.31510/infa.v17i2.980. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/980>.

CUNHA, Ana Maria Campo Alves da; CAMPOS, Carlos Eduardo de; RIFARACHI, Humberto Hismon Castellon. Aplicabilidade da metodologia Lean em uma lavanderia hospitalar. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 311-318, 2011. DOI: 10.15343/0104-7809.20113311318. Disponível em: <https://revistamundodasaude.emnuvens.com.br/mundodasaude/article/view/551>.

FERNANDES, June Marques; REIS, Luciana Paula (org.). **Lean healthcare: estratégias, métodos e técnicas de auxílio à melhoria de processos na gestão hospitalar**. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2023.

FONTOURA, Francisca Pinheiro; GONÇALVES, Cláudia Giglio de Oliveira; SOARES, Vânia Muniz Nequer. Condições e ambiente de trabalho em uma lavanderia hospitalar: percepção dos trabalhadores. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 41, e5, 2016. DOI: 10.1590/2317-6369000097414. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbso/a/xZn9cn5Wp9h8S9rrjMBHbZQ/?lang=pt>.

LARA, Gianni. O mapeamento de processos como ferramenta para tomada de decisão na implantação de SIG: estudo de caso de uma lavanderia hospitalar. **RAHIS: Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde**, Belo Horizonte, MG, n. 5, p. 44-55, jul./dez. 2010. DOI: 10.21450/rahis.v0i5.1109. Disponível em: <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/rahis/article/view/1109>.

PEDROSO, Regina; FLORES, Cecília Dias. Potencialidades e desafios no uso de sistemas de informação em saúde na atenção básica de Porto Alegre. **Revista Foco**, [S. l.], v. 16, n. 10, e2928, 2023. DOI: 10.54751/revistafoco.v16n10-032. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/2928>.

PERES, Anapaula Massinatori; BRACCIALLI, Luzmarina Aparecida Doretto; PIROLO, Sueli Moreira; HIGA, Elza de Fátima Ribeiro; MIELO, Márcio. Roupas hospitalares e o cuidado em saúde: visão dos profissionais e estudantes. **Cogitare Enfermagem**, v. 23, n. 2, e53413, 2018. DOI: 10.5380/ce.v23i1.53413. Disponível em: <https://saude.ufpr.br/revistacogitare/wp-content/uploads/sites/28/2018/09/53413-231503-1-PB.pdf>.

SANTOS, Beatriz de Jesus *et al.* Contribuições da Indústria 4.0 no Lean Healthcare. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP)**, 40., 2020, Online. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2020. DOI: 10.14488/ENEGEP2020_TN_STO_342_1751_39590. Disponível em: https://doi.org/10.14488/ENEGEP2020_TN_STO_342_1751_39590.

SORDAN, Juliano Endrigo *et al.* Interação entre as práticas Lean Manufacturing e tecnologias da Indústria 4.0: uma revisão sistemática da literatura. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP)**, 39., 2019, Santos, SP. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2019. DOI: 10.14488/ENEGEP2019_TN_STO_290_1634_38230. Disponível em: https://doi.org/10.14488/ENEGEP2019_TN_STO_290_1634_38230.

VERGARA, Lizandra Garcia Lupi; OLIVEIRA, Marcos Lucas de. A influência do lean healthcare para gestão hospitalar. **Saber Humano**, v. 10, n. 17, p. 141-164, jul./dez. 2020. Disponível em: <https://saberhumano.emnuvens.com.br/sh/article/view/433>.

VIEIRA, L. C. N.; MENEZES, M. O.; PIMENTEL, C. A.; JUVENTINO, G. K. S. Lean healthcare no Brasil: uma revisão bibliométrica. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 9, n. 3, p. 381-405, set./dez. 2020. DOI: 10.5585/rgss.v9i3.16882. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/revistargss/article/view/16882>.

VILELA, Flávio Fraga *et al.* Aplicação do mapeamento da cadeia de valor: um estudo de caso em uma lavanderia hospitalar. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 4440-4449, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n1-317. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/6441>.