

Transformação digital hospitalar: Implementação de um *dashboard* para gestão avançada em Unidade de Terapia Intensiva (UTI)

Hospital digital transformation: Implementation of a dashboard for advanced management in an Intensive Care Unit (ICU)

Transformación digital hospitalaria: Implementación de un panel de control para la gestión avanzada en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)

Recebido: 17/02/2025 | Revisado: 21/02/2025 | Aceitado: 21/02/2025 | Publicado: 24/02/2025

Thalles Magno Freire de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5020-3658>
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: thallesmfs2014@gmail.com

Lais Pereira de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0872-6554>
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: lais.oliveira.050@ufrn.edu.br

Roberto Eider Lira Neto

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7697-0564>
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: robertoeider1@gmail.com

Hélio Roberto Hékis

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7601-8931>
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: hekis1963@gmail.com

Resumo

Diante do cenário desafiador das Unidades de Terapia Intensiva (UTI), onde pacientes gravemente enfermos demandam cuidados altamente específicos, destaca-se a importância das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para o aperfeiçoamento de processos e gestão eficaz de dados. Nesse contexto, a problemática reside nas potenciais dificuldades da gestão quanto aos Registros Eletrônicos em Saúde (EHRs), indicadores, protocolos, comunicação e recursos. Essa realidade ressalta a relevância da presente pesquisa no contexto internacional, destacando o atraso do Brasil em inovações na área da saúde. Além disso, há a necessidade de alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) e a importância de harmonizar a temática com o planejamento estratégico organizacional, visando aprimorar a eficiência, a segurança, a qualidade e os resultados nos ambientes críticos de saúde. O objetivo principal desta pesquisa foi desenvolver um *dashboard* que integrasse indicadores para gestão avançada em UTI em um hospital privado no Rio Grande do Norte, acreditado pela Organização Nacional de Acreditação (ONA). Esta pesquisa adotou uma abordagem quantitativa e qualitativa, caracterizando-se como aplicada, com objetivos descritivos e explicativos. Os métodos incluíram pesquisa-ação. O resultado possibilitou a análise dos dados das UTIs neonatal, adulto e pediátrica de 24 meses (2023 e 2024) presentes no *dashboard*, além da elaboração de um plano de replicabilidade. Esse progresso representou um marco substancial na transformação digital hospitalar, com o propósito de aprimorar a eficácia e a qualidade dos cuidados de saúde, além de possibilitar a implementação em outros hospitais.

Palavras-chave: Unidades de Terapia Intensiva; UTI; Tecnologias da Informação e Comunicação; TIC; Registros Eletrônicos em Saúde; EHRs; PEP; *Dashboard*.

Abstract

Faced with the challenging scenario of Intensive Care Units (ICUs), where seriously ill patients require highly specific care, the importance of Information and Communication Technologies (ICTs) for improving processes and effective data management stands out. In this context, the problems lie in the potential difficulties in managing Electronic Health Records (EHRs), indicators, protocols, communication and resources. This reality highlights the relevance of this research in the international context, highlighting Brazil's delay in innovations in the area of health. Furthermore, there is a need for alignment with the United Nations (UN) Sustainable Development Goals (SDGs) and the importance of harmonizing the theme with organizational strategic planning, updating efficiency, safety, quality and results in critical environments. of health. The main objective of this research was to develop a control panel that would integrate

indicators for advanced management in the ICU of a private hospital in Rio Grande do Norte, accredited by the National Accreditation Organization (ONA). This research will adopt a quantitative and qualitative approach, characterized as applied, with descriptive and explanatory objectives. Methods include action research. The result made it possible to analyze the data from the neonatal, adult and pediatric ICUs for 24 months (2023 and 2024) on the dashboard, and to draw up a replicability plan. This progress represented a substantial milestone in the hospital's digital transformation, with the aim of improving the effectiveness and quality of healthcare, as well as enabling implementation in other hospitals.

Keywords: Intensive Care Unit; ICU; Information and Communication Technologies; ICTs; Electronic Health Records; EHR; *Dashboard*.

Resumen

Ante el desafiante escenario de las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), donde pacientes graves requieren cuidados altamente específicos, se destaca la importancia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la mejora de los procesos y la gestión efectiva de los datos. En este contexto, el problema radica en las potenciales dificultades de gestión de la Historia Clínica Electrónica (HCE), indicadores, protocolos, comunicación y recursos. Esta realidad resalta la relevancia de esta investigación en el contexto internacional, destacando el atraso de Brasil en innovaciones en el área de salud. Además, se destaca la necesidad de alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas (ONU) y la importancia de armonizar la temática con la planificación estratégica organizacional, buscando mejorar la eficiencia, seguridad, calidad y resultados en entornos críticos de salud. El objetivo principal de esta investigación fue desarrollar un panel de control que integrara indicadores para la gestión avanzada en la UCI de un hospital privado de Rio Grande do Norte, acreditado por la Organización Nacional de Acreditación (ONA). Esta investigación adoptó un enfoque cuantitativo y cualitativo, caracterizándose como aplicada, con objetivos descriptivos y explicativos. Los métodos incluyeron investigación-acción. El resultado permitió analizar los datos de las UCI neonatales, de adultos y pediátricas durante 24 meses (2023 y 2024) presentes en el cuadro de mando, además de elaborar un plan de replicabilidad. Este avance supone un hito sustancial en la transformación digital de los hospitales, con el objetivo de mejorar la efectividad y calidad de la atención sanitaria, además de posibilitar su implantación en otros hospitales.

Palabras clave: Unidades de Cuidados Intensivos; UCI; Tecnologías de la Información y la Comunicación; TIC; Historia Clínica Electrónica; HCE; Panel de control.

1. Introdução

Ao longo das últimas décadas, os hospitais evoluíram significativamente, transformando-se em complexas entidades econômicas. Nesse cenário, a eficácia da gestão tornou-se crucial, envolvendo aspectos humanos, financeiros e técnicos para alcançar os objetivos estratégicos estabelecidos (Smith et al., 2020). Diariamente, essas instituições enfrentam pressões tanto internas quanto externas, exigindo uma reestruturação constante de seus processos para garantir o máximo desempenho. Essa busca não se resume apenas à sobrevivência no mercado, mas também à oferta de serviços de excelência (Giusti, 2006).

Conforme destacado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), a utilização de registros clínicos e auditorias de dados estruturados facilitam a identificação ágil de áreas com potencial para melhorias. Além disso, o monitoramento regular da qualidade dos serviços, com intervenções específicas para solucionar lacunas, impulsiona a busca pela melhoria contínua (WHO, 2023).

Em síntese, fica evidente que a necessidade constante de inovação e a busca pela sobrevivência no mercado, aliadas à importância do registro clínico preciso e seguro, com a capacidade de auditoria e identificação de lacunas nos processos, só podem ser atendidas por meio das Tecnologias da Informação e Comunicação (Escobar et al., 2016).

Nesse contexto, o Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) emerge como a forma adequada de registrar informações clínicas. Seu propósito é otimizar a jornada de trabalho, viabilizar o acompanhamento multiprofissional em qualquer localidade, proporcionar segurança no acesso restrito às pessoas autorizadas, garantir proteção por meio de bancos de dados e evitar a perda de informações, entre outros benefícios (Martins, 2019).

É nesse panorama que o PEP se configura como um recurso técnico essencial no processo de planejamento e de tomada de decisão. Ele desempenha um papel fundamental na oferta de uma assistência médica aprimorada aos pacientes, padronizando rotinas importantes e evitando negligências devido à falta de estruturas organizacionais e técnicas adequadas, que poderiam

resultar em falhas críticas na assistência (Barros *et al.*, 2020).

Os pacientes que sofrem deterioração durante a internação hospitalar e logo são subsequentemente transferidos para a Unidade de Terapia Intensiva (UTI) apresentam maior morbidade em comparação aos admitidos diretamente na emergência. Adicionalmente, uma vigilância minuciosa do registro eletrônico de saúde pode facilitar a antecipação de desfechos desfavoráveis, identificando aqueles que se beneficiaram de forma significativa de uma gestão oportuna e adequada (Gielen, 2021).

Ao considerarmos o quadro clínico desses pacientes em conjunto com a possibilidade de erro humano ou de processo, torna-se evidente que o uso de artifícios tecnológicos é válido para aprimorar a experiência do paciente. Quase acidentes, definidos como erros que ocorreram mas foram identificados antes de afetar o paciente, contrastam com os erros de administração, que efetivamente atingem os pacientes, representando uma ameaça à sua segurança (Wang *et al.*, 2024).

Uma revisão sistemática conduzida por Keers *et al.* (2013) delimitou as condições que precipitam os principais erros operacionais, incluindo comunicação escrita inadequada (prescrições, documentação, transcrição), erros na dispensação de farmácia e gestão de estoque, alta carga de trabalho percebida, problemas com equipamentos, fatores relacionados ao paciente, estado de saúde dos funcionários (fadiga, estresse) e interrupções/distrações durante a administração de medicamentos. Os dados revelaram que a incorporação de tecnologias de registro eletrônico e administração eletrônica de medicamentos resultou em uma significativa redução na taxa de erros.

Nesse contexto, a informatização da saúde desencadeou um rápido crescimento na ciência de dados aplicada à medicina. A ciência de dados, campo de estudo voltado à extração de conhecimento a partir de dados complexos, ganha destaque, sendo particularmente relevante no ambiente de cuidados intensivos. A disponibilidade de vastas quantidades de dados na UTI, a necessidade de aprimorar os cuidados com base em evidências e a complexidade das doenças críticas fazem com que o emprego de técnicas de ciência de dados e pesquisas baseadas em dados seja especialmente atrativa para os intensivistas (Sanchez-Pinto; Luo; Churpek, 2018).

Apesar do aumento significativo de estudos e publicações nesse domínio, há, até o momento, poucos exemplos de projetos de ciência de dados que tenham culminado em implementações bem-sucedidas de sistemas orientados para dados na UTI. No entanto, dada a expectativa de crescimento nessa área, é imperativo que os intensivistas estejam familiarizados com as oportunidades e desafios associados ao big data e à ciência de dados (Cherifa; Pirracchio, 2019).

Nesse cenário, surge a oportunidade de explorar a extensa quantidade de dados hospitalares utilizando uma linguagem padrão para operar bancos de dados relacionais: o SQL (Structured Query Language). Essa ferramenta destaca-se como um recurso fundamental para a análise clínica, simplificando a seleção de dados e conduzindo estudos direcionados por meio do desenvolvimento de mecanismos que visam agregar valor ao ambiente hospitalar (Randell *et al.*, 2020).

Dentre os mecanismos que podem ser criados, o *dashboard*, ou "painel de controle", destaca-se como uma interface visual que sintetiza os dados obtidos via SQL. Autores como Caban e Gotz (2015) demonstraram a relevância dos *dashboards* para a saúde, apontando desafios e oportunidades, enquanto Alberti e Durand-Zaleski (2007) aplicaram essa tecnologia em UTIs. Ambos os estudos convergem na conclusão de que os dados apresentados nesses painéis trazem informações importantes de forma clara, concisa e em tempo real para a melhor tomada de decisão de gestores hospitalares.

Logo, o objetivo principal desta pesquisa foi desenvolver um *dashboard* que integrasse indicadores para gestão avançada em UTI em um hospital privado no Rio Grande do Norte, acreditado pela Organização Nacional de Acreditação (ONA).

2. Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como de natureza aplicada, adotando uma abordagem quali quantitativa com objetivos descritivos e explicativos. Estudos anteriores, como os de Baker e Meley (1996) e Russell (1999), já evidenciaram os benefícios da combinação dessas abordagens no contexto das Unidades de Terapia Intensiva (UTIs).

No que se refere aos métodos, foi utilizada a pesquisa-ação, cuja eficácia para diagnosticar, planejar, implementar soluções e avaliar seus impactos na melhoria da prática clínica em UTIs foi amplamente demonstrada por Soh *et al.* (2011) em revisão sistemática. Essa metodologia permite a aplicação de um ciclo iterativo de intervenção e avaliação, proporcionando ajustes contínuos e aprimoramento das estratégias adotadas. Conforme Figura 1.

Figura 1 - Procedimento da pesquisa-ação.



Fonte: Autoria própria (2025).

A abordagem aplicada, fundamentada na combinação de métodos quantitativos e qualitativos, possibilita uma compreensão aprofundada dos fenômenos estudados. Enquanto os dados quantitativos são analisados por meio de consultas a bases de dados e métodos estatísticos, da estatística descritiva com uso de valores médios e frequências (Lira Neto, 2024), os aspectos qualitativos capturam a complexidade das experiências dos pacientes e profissionais de saúde, bem como das interações entre as equipes (Oliveira *et al.*, 2025). Essa triangulação de métodos viabiliza a identificação de padrões e tendências nos dados clínicos e nos processos, permitindo uma análise detalhada do cenário investigado.

Além disso, a pesquisa-ação estrutura-se na identificação de desafios específicos enfrentados pelos profissionais de saúde no ambiente hospitalar e na proposição de soluções inovadoras para abordá-los. A participação ativa das equipes é um elemento central desse método, promovendo a colaboração na identificação de problemas, no desenvolvimento de estratégias de intervenção e na implementação de mudanças necessárias. Essa abordagem estimula a troca de conhecimentos, fortalece a adoção de boas práticas e contribui para a disseminação de inovações no contexto das UTIs. As contribuições específicas da pesquisa-ação para este estudo estão detalhadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Pesquisa-Ação em UTI's.

PESQUISA-AÇÃO EM UTI'S	
CONTRIBUIÇÃO	DETALHAMENTO
Base teórica sólida	Ao revisar a literatura existente, os profissionais de saúde podem obter informações sobre as melhores práticas, as evidências científicas, as diretrizes clínicas e os estudos relevantes que já foram realizados.
Informações atualizadas	Permite que os profissionais de saúde acessem as informações mais recentes sobre tópicos específicos relacionados que podem influenciar suas estratégias de intervenção.
Identificação de lacunas de conhecimento	A pesquisa pode identificar lacunas de conhecimento na literatura científica existente em relação aos desafios e problemas específicos enfrentados na UTI.
Tomada de decisão embasada	A pesquisa permite tomar decisões mais informadas sobre as intervenções a serem implementadas, as estratégias a serem adotadas e os resultados esperados. Essa abordagem baseada em evidências promove uma prática clínica mais embasada e eficaz.
Melhoria contínua	Ao utilizar as evidências científicas disponíveis e realizar ações práticas com base nesse conhecimento, a equipe da UTI pode implementar mudanças efetivas, monitorar seus resultados e ajustar as intervenções conforme necessário. Isso cria um ciclo de aprendizado contínuo, permitindo que a equipe melhore constantemente seus processos, práticas e resultados.

Fonte: Autoria própria (2025).

Segundo Stringer (1996), a pesquisa-ação consiste em uma rotina composta por três ações principais: observar, para coletar informações e construir um cenário; pensar, para explorar, analisar e interpretar os dados; e agir, implementando e avaliando as ações. Nessa perspectiva, o processo de pesquisa-ação pode ser dividido em quatro etapas principais, que serão descritas a seguir: fase exploratória, fase principal, fase de ação e fase de avaliação (Thiollent, 1997). Essa divisão em quatro etapas foi adotada para a realização de um estudo com o objetivo de definir e acompanhar a implementação de uma solução tecnológica para aprimorar a gestão das UTI

A primeira fase exploratória, envolve a realização de um diagnóstico da situação para identificar o problema. Na segunda fase, de planejamento, foi conduzida uma pesquisa bibliográfica. A terceira fase, de ação, consiste na implementação de uma solução. Por fim, a quarta fase, de avaliação, incluiu a análise dos dados gerados, o planejamento das ações futuras e uma avaliação final da eficácia da pesquisa-ação e da solução tecnológica desenvolvida.

3. Resultados e Discussão

3.1 Fase exploratória

Inicialmente, na chamada fase exploratória, foi necessário identificar um problema prático e significativo na gestão das Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), essencial para a melhoria da administração desses setores críticos. Para realizar essa identificação de forma eficiente e abrangente, envolveram-se os stakeholders relevantes no processo, como médicos e enfermeiros que atuam na gestão. Nesse contexto, as entrevistas emergiram como um valioso instrumento. Elas foram conduzidas de maneira empática e aberta, buscando obter *insights* sobre os desafios enfrentados no dia a dia da UTI, percepções acerca da eficácia das práticas atuais, pontos críticos de melhoria e sugestões para aprimoramentos futuros.

Com base nessas informações, foi possível priorizar os problemas de acordo com seu impacto na qualidade do

atendimento e na eficiência operacional da UTI, promovendo maior engajamento e aceitação das soluções propostas. Os principais problemas identificados foram: reformulação de documentos administrativos, dependência de planilhas externas e indicadores fragmentados. Como solução, foram desenvolvidos relatórios digitais e um *dashboard*.

3.2 Fase de planejamento

Na fase de planejamento, foi realizada uma revisão bibliográfica das principais categorias de indicadores: desempenho operacional, satisfação do paciente, segurança e financeiros. No entanto, este trabalho implementou a primeira classe de indicadores no *dashboard* com o objetivo de extrair informações do banco de dados e aprimorar os processos internos dos setores, garantindo maior eficiência e eficácia nas operações. A Síntese da literatura pode ser vista no Quadro 2.

Quadro 2 - Principais Indicadores de Desempenho Operacional para UTI.

INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	
Taxa de Mortalidade	A taxa de mortalidade é um indicador importante para avaliar o desempenho da unidade de terapia intensiva e reflete o número de mortes ocorridas nas 24 horas após a hospitalização como proporção do número total de pacientes que receberam alta. Estudos de Heaney (1977), Sarah e Fakhouri (1978), Vogt <i>et al.</i> (1981) e Phil <i>et al.</i> (1988) enfatizaram que taxas elevadas podem indicar falha na qualidade do atendimento ou na gestão dos recursos da UTI. Heaney enfatizou a importância do monitoramento contínuo, enquanto Sarah e Fakhouri argumentaram que as características das instalações influenciam diretamente a mortalidade. Desse modo, Vogt <i>et al.</i> deu ênfase no impacto das organizações de serviços, enquanto Field <i>et al.</i> defenderam que a mortalidade deve ser analisada em conjunto com outros fatores para avaliar a qualidade dos cuidados intensivos. Esses estudos demonstram a necessidade de melhorias contínuas na prática de enfermagem para reduzir a mortalidade na UTI.
Taxa de Infecção Hospitalar	A Taxa de Infecção Hospitalar é um reflexo direto da qualidade dos cuidados oferecidos em um hospital. Ela mensura a frequência das infecções adquiridas em um ambiente clínico, destacando a delicada interseção entre o cuidado humano e a exposição a riscos invisíveis. A sua monitorização contínua é vital, não apenas para assegurar a segurança dos pacientes, mas também para impulsionar melhores resultados clínicos e reduzir o tempo de internação. Históricas evidências dão suporte a essa correlação. Sticht-Groh (1981) mostrou a importância da detecção precoce para interromper rapidamente a progressão da infecção. Mais tarde, Yonkman e Hamory (1984) demonstraram a eficácia transformadora do uso de sistemas estéreis em procedimentos médicos, algo que se tornou um padrão universal. Ainda mais notavelmente, Freeman <i>et al.</i> (1990) identificaram como práticas de enfermagem inadequadas em unidades neonatais levaram a graves consequências clínicas, reiterando a necessidade de controles meticulosos no ambiente de terapia intensiva. Gross (1991) acrescenta a essa discussão, sublinhando que estratégias personalizadas, ajustadas ao perfil dos pacientes, são fundamentais para manter taxas de infecção dentro de parâmetros aceitáveis. O trabalho mais recente de Bonadonna, Briancesco e Coccia (2017) amplia a compreensão ao analisar os riscos microbiológicos nos ambientes hospitalares. Eles reforçam a noção de que a gestão ambiental é tão essencial quanto os protocolos clínicos, trazendo um holofote necessário às práticas de saneamento hospitalar. Em síntese, esses estudos convergem para a conclusão de que, por meio de estratégias contínuas e bem estruturadas, é possível alcançar melhorias significativas na segurança do paciente e na eficácia dos tratamentos prestados.
	O Tempo Médio de Permanência (TMP) constitui um indicador essencial para avaliar a eficiência dos cuidados hospitalares, refletindo a duração média das internações dos pacientes. Seu monitoramento revela potenciais ineficiências nos processos assistenciais, identificando áreas críticas que necessitam de intervenções para a otimização dos fluxos hospitalares. Ademais, o TMP é uma ferramenta importante para o planejamento estratégico, sobretudo em setores como UTIs onde a gestão eficaz dos recursos impacta diretamente a capacidade operacional e os resultados clínicos. De acordo com diretrizes de instituições como a Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), a análise detalhada do TMP permite propor ajustes em rotinas assistenciais e implementar políticas mais eficientes. Estudos na literatura reforçam essa importância.

Tempo Médio de Permanência	Cooper e Zaske (1987) evidenciaram uma relação direta entre a intensidade dos serviços hospitalares e a carga de trabalho, destacando que processos bem delineados podem reduzir o tempo de permanência. De modo complementar, Niquille <i>et al.</i> (1991) demonstraram que perfis variados de pacientes apresentam diferentes demandas sobre os recursos hospitalares, afetando diretamente a duração da internação. Especificamente, condições clínicas complexas, como pneumonia, foram apontadas por Lave <i>et al.</i> (1996) como fatores de prolongamento do tempo, enquanto Collin <i>et al.</i> (1999) destacaram a eficácia dos protocolos de manejo clínico, como os voltados à ventilação mecânica, na redução dos tempos de internação. Paralelamente, Toledo <i>et al.</i> (2001) observaram que a atenção farmacêutica integrada tem o potencial de reduzir significativamente esse indicador, especialmente em casos de eventos cardiovasculares agudos. Logo, o acompanhamento sistemático e a análise crítica do TMP são indispensáveis para promover melhorias contínuas na gestão hospitalar. Sua avaliação deve ser complementada com análises históricas e a implementação de protocolos baseados em evidências, possibilitando ganhos não apenas em eficiência operacional, mas também na qualidade dos cuidados prestados aos pacientes.
Taxa de ocupação	A taxa de ocupação é um indicador operacional essencial que mede a proporção de leitos ocupados em relação ao total disponível. Esse indicador desempenha um papel crucial no planejamento e na gestão dos recursos, ao facilitar a identificação de períodos de alta demanda e a otimização do fluxo de pacientes. Além disso, contribui para garantir o uso eficiente dos leitos disponíveis. Estudos como os de Thompson e Spiers (1998) e Fox, Owen-Smith e Spiers (1999) evidenciam que a taxa de ocupação exerce impacto direto na gestão de leitos, particularmente em situações que requerem a abertura de unidades de alta dependência para aliviar a sobrecarga das UTIs. Mallick <i>et al.</i> (1995) discutem o impacto do gestor da UTI na gestão de recursos e no desempenho da unidade, ressaltando a importância da liderança na otimização da ocupação. Halpern, Bettes e Greenstein (1994) analisam a relação entre a taxa de ocupação das UTIs e os custos dos cuidados de saúde, demonstrando que a ocupação elevada pode estar associada ao aumento dos custos operacionais. Esses estudos indicam que a monitorização e gestão adequadas da taxa de ocupação são fundamentais para assegurar a eficiência no uso dos recursos da UTI e a qualidade no atendimento aos pacientes.
Taxa de reinternação	A taxa de reinternação é um indicador relevante que mede o percentual de pacientes que retornam à Unidade de Terapia Intensiva (UTI) após receberem alta. Altas taxas de reinternação podem ser indicativas de falhas na continuidade do cuidado ou de deficiências na qualidade do atendimento inicial, servindo como um sinal importante para a necessidade de intervenções corretivas e aprimoramentos nos processos assistenciais. Estudos como o de Niven e Harding (1995) investigam a mortalidade e morbidade em pacientes neonatais, destacando a importância de um acompanhamento adequado após a alta para reduzir as reinternações. Chen <i>et al.</i> (1998) analisam os pacientes que são readmitidos à UTI durante a mesma internação, evidenciando que a reinternação precoce pode refletir complicações não identificadas inicialmente. Cooper <i>et al.</i> (1999) questionam se as reinternações à UTI são um bom indicador de desempenho hospitalar, sugerindo que, quando bem monitoradas, podem ajudar a melhorar a qualidade do cuidado. Berenholtz <i>et al.</i> (2002) realizam uma revisão qualitativa dos indicadores de qualidade na UTI, incluindo as reinternações, e concluem que a análise deste indicador pode fornecer informações valiosas sobre as falhas no processo de cuidado, permitindo o desenvolvimento de estratégias para a melhoria contínua do atendimento. Portanto, a taxa de reinternação deve ser monitorada de forma rigorosa, pois oferece <i>insights</i> significativos para a avaliação e aprimoramento da qualidade dos cuidados prestados.

Fonte: Autoria própria (2025).

Ao monitorar esses indicadores, a gestão pode tomar decisões mais assertivas, alinhar suas estratégias operacionais aos objetivos de negócios e alcançar melhores resultados de maneira sustentável. Além disso, a implementação de indicadores facilita a identificação de gargalos, oportunidades de inovação e ajustes nas práticas operacionais, impactando diretamente no aumento da competitividade e na satisfação dos clientes.

Diante desse cenário, em 2024, a Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) lançou o Manual Metodológico do Programa de Monitoramento da Qualidade Hospitalar (PM-QUALISS), uma iniciativa importante no âmbito da Qualidade Hospitalar. O programa tem como objetivo acompanhar e avaliar o desempenho dos prestadores de serviços hospitalares, utilizando indicadores de qualidade específicos. O manual, que detalha a metodologia do programa, é uma ferramenta

fundamental para assegurar maior transparência e confiabilidade nas informações sobre os hospitais que atuam no setor de saúde suplementar, permitindo que tanto os beneficiários quanto às operadoras de planos de saúde possam fazer escolhas mais informadas e fundamentadas (Brasil, 2024).

Dentro do manual do PM-QUALISS Hospitalar, encontram-se as fichas técnicas dos indicadores utilizados no *dashboard*, que servem como base para as fórmulas dos cálculos e a apresentação dos indicadores de desempenho dos hospitais. Essas fichas são ferramentas essenciais para assegurar a consistência e a precisão na avaliação, contribuindo diretamente para a gestão hospitalar e a melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados.

Em sequência, a validação do *dashboard* assegura a confiabilidade, a precisão e a utilidade das informações apresentadas. Este processo envolve várias etapas e métodos que garantem que o sistema atenda às necessidades dos usuários e contribua efetivamente para a melhoria da qualidade do atendimento. A seguir, detalham-se os principais métodos de validação que foram implementados.

A validação por juízes especializados desempenha um papel crucial na avaliação da adequação e aplicabilidade dos indicadores selecionados. No caso específico da instituição em estudo, esse grupo de especialistas foi formado pelos três Responsáveis Técnicos (RT) das três UTIs, profissionais com um conhecimento profundo da dinâmica clínica e operacional dessas unidades.

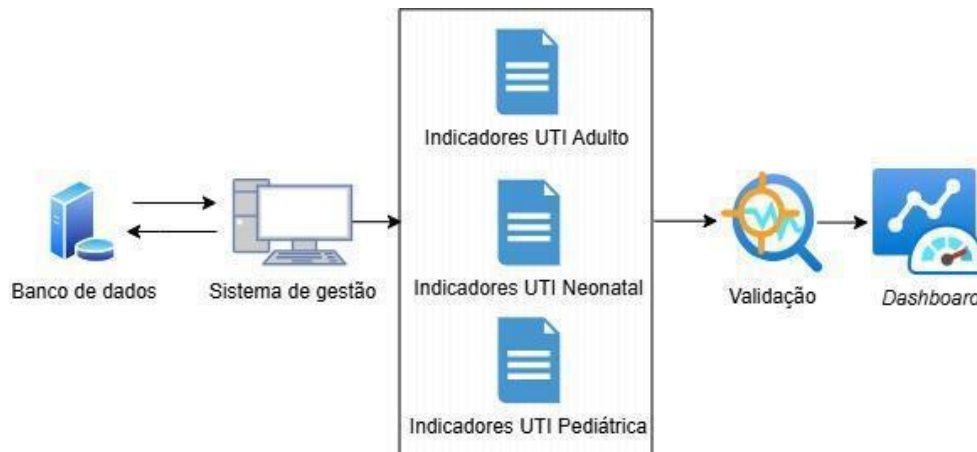
Após a validação inicial, a próxima etapa no processo de desenvolvimento do *dashboard* foi a realização de uma fase de testes em ambiente controlado, através de um estudo piloto. Esta fase foi crucial, pois permitiu simular os resultados e comportamentos do sistema em um cenário controlado e isolado, conhecido como base de homologação. A utilização de um ambiente de testes é uma prática comum e altamente recomendada no desenvolvimento de sistemas e ferramentas complexas, especialmente quando se trata de tecnologias aplicadas à saúde.

Em seguida, a utilização de um sistema contínuo de *feedback* por parte dos usuários, tanto durante as fases de testes quanto após a implementação completa. Este processo não se limita a uma coleta pontual de opiniões ou sugestões, ele foi estruturado de forma a permitir uma troca constante e dinâmica de informações entre os usuários e a equipe de desenvolvimento. A plataforma GPLI (Gestão Livre de Parque Informático) foi adotada como ferramenta para facilitar essa comunicação, proporcionando um meio ágil e eficaz para que os usuários, como enfermeiros, médicos e gestores, pudessem enviar suas observações, solicitar melhorias ou sugerir ajustes no sistema conforme necessário.

3.3 Fase de ação

Os dados foram coletados do banco de dados oracle da instituição, a partir de consultas em Structured Query Language (SQL), que selecionavam informações provenientes das funções utilizadas no sistema de gestão hospitalar em HTML5 pela equipe assistencial, como o Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP). Com base nisso, os dados foram utilizados para o desenvolvimento de três relatórios na aplicação do sistema, cada um destinado para uma UTI, funcionando como uma solução digital para automatizar as rotinas administrativas. Após a validação das informações, o script serviu de base para o desenvolvimento do *dashboard*. A Figura 2 ilustra esse processo.

Figura 2 - Fluxo do desenvolvimento.



Fonte: Autoria própria (2025).

O SQL permite a extração precisa de informações de bancos de dados, usando comandos como Select, Where, e Join, que garantem que apenas dados de interesse sejam recuperados. Isso se traduz na possibilidade de realizar consultas detalhadas, como por exemplo, para a extração de indicadores específicos durante um período determinado (Muslih, 2010).

Além da precisão, também se destaca a escalabilidade, sendo capaz de lidar com grandes volumes de dados de maneira eficiente. No contexto hospitalar, com longo período de armazenamento de dados, ele proporciona um desempenho robusto e confiável, mesmo quando o número de registros atinge milhões. Possibilitando o processamento desses volumes sem comprometer a integridade ou a velocidade das consultas. Tornando-se uma linguagem indispensável quando se trabalha com grandes quantidades de informações a nível de banco de dados (Souza et al., 2024).

Outra vantagem significativa do seu uso é a sua capacidade de garantir a validação e o rastreamento dos dados. Cada consulta realizada pode ser auditada, reproduzida e adaptada, o que torna o processo transparente e rastreável. Esse recurso é fundamental, pois assegura a confiabilidade dos métodos de análise utilizados, permitindo que outros pesquisadores repliquem ou verifiquem os resultados de maneira precisa. Além disso, a integração com ferramentas analíticas como o Power BI traz fortalece a análise e a transparência proporcionada pelo SQL (Collier, 2023).

Diante disso, com a possibilidade de personalização das consultas, adaptando-as para atender aos objetivos específicos desta dissertação, foi possível realizar análises detalhadas, como a verificação de padrões e a identificação de tendências. Por exemplo, cruzando dados de taxas de ocupação de leitos por setor, dia da semana e diagnósticos mais incidentes, proporcionando insights mais profundos e direcionados.

Portanto, essa abordagem ofereceu uma combinação de precisão, escalabilidade, rastreabilidade, integração com ferramentas analíticas e personalização das consultas, tornando-a uma escolha ideal para a extração e análise de dados. Nesse cenário, sua aplicação fortaleceu a qualidade e a confiabilidade dos resultados obtidos, tornando-se um recurso imprescindível para pesquisadores que lidam com grandes volumes de dados em suas investigações a nível hospitalar.

3.4 Fase de avaliação

3.4.1 Análise dos dados

Nesta seção, será realizada a análise e o cruzamento dos dados das três UTIs: Neonatal, Pediátrica e Adulto, referente ao período de janeiro de 2023 a dezembro de 2024 (24 meses). Esse intervalo foi escolhido considerando que o novo Sistema de Informação Hospitalar (HIS) entrou em uso oficial em agosto de 2022. Por esse motivo, a análise começa em 2023, levando em conta o período necessário para adaptação dos profissionais ao sistema.

Em 2024, foram registradas 958 entradas nas UTIs, superando o volume de 2023, que totalizou 936 internações. O aumento 2,35% no número de admissões reflete uma maior demanda por cuidados intensivos, possivelmente associada à gravidade dos casos ou a fatores epidemiológicos. De forma semelhante, o número de saídas cresceu 4,61%, de 890 em 2023 para 931 em 2024, sugerindo uma maior rotatividade nos leitos, o que pode estar relacionado à redução no tempo médio de permanência observado no segundo ano. Conforme o Quadro 3.

Quadro 3: Resumo comparativo das UTIs (2023 - 2024)

Ano	UTI	Entradas	Saídas	Óbitos**	Pacientes Distintos	TMP (dias)	Taxa Ocupação Hospitalar (%)
2023	Neonatal	220	209	12	214	7,82	67,53
	Pediátrica	446	413	9	428	3,06	51,72
	Adulto	278	275	23	274	1,75	29,83
Total*		936	890	44	910	3,87	52,75
Ano	UTI	Entradas	Saídas	Óbitos**	Pacientes Distintos	TMP (dias)	Taxa Ocupação Hospitalar (%)
2024	Neonatal	228	228	15	234	6,53	65,27
	Pediátrica	376	356	8	375	2,60	44,44
	Adulto	362	349	45	351	1,97	42,14
Total*		958	931	68	958	3,30	52,00

*Considerando apenas o paciente em sua entrada inicial na UTI, sem contabilizar duplicidades decorrentes de transferências internas que possam influenciar as demais métricas.

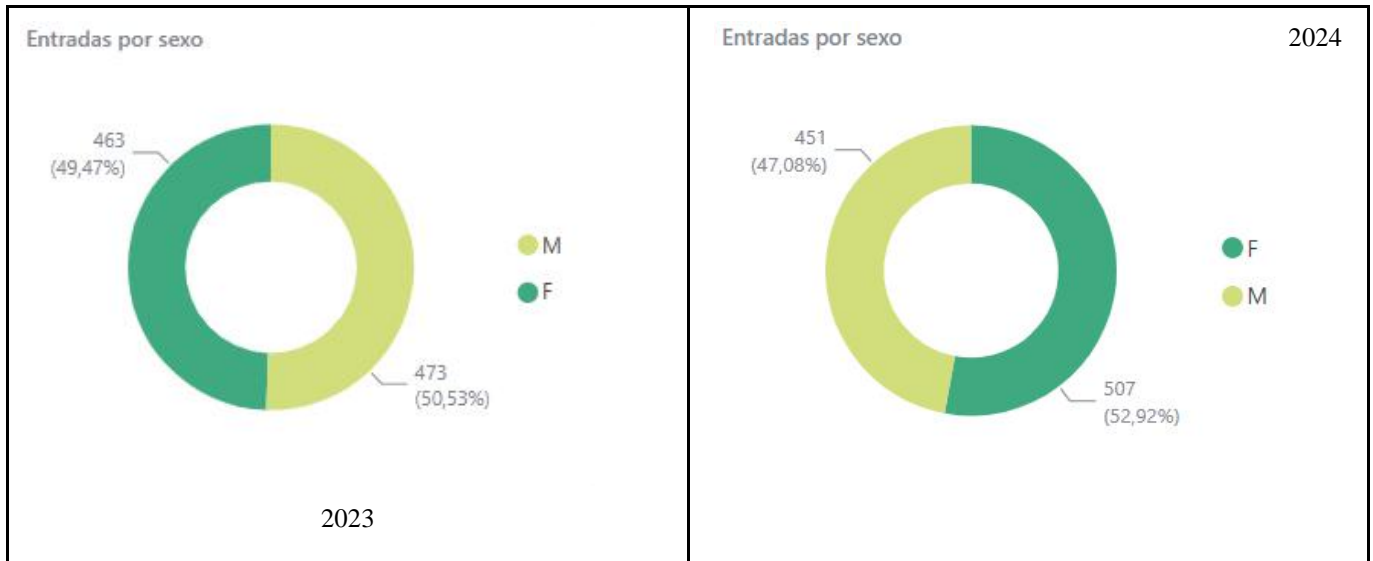
**Óbitos de pacientes que tiveram passagens pela UTI.

Fonte: Autoria própria (2025).

O número de óbitos apresentou um aumento significativo em 2024, com 67 registros contra 44 em 2023, representando um crescimento de aproximadamente 52%. Esse dado é um indicativo importante da gravidade clínica dos casos admitidos ou de possíveis limitações nos recursos disponíveis. A elevação da taxa de mortalidade requer uma análise aprofundada, considerando aspectos como a complexidade dos pacientes, o suporte assistencial oferecido e os desfechos clínicos.

Em 2023, o número de pacientes distintos foi de 910, enquanto em 2024 esse valor atingiu 958, refletindo uma maior abrangência do atendimento, além de um crescimento de 3,45% do público de sexo feminino, conforme a Figura 3. Esse crescimento, embora positivo em termos de acesso aos cuidados intensivos, pode aumentar a pressão sobre os recursos hospitalares, especialmente em um cenário de alta demanda e rotatividade.

Figura 3 - Entradas por sexo nas UTIs (2023 - 2024)



Fonte: Autoria própria (2025).

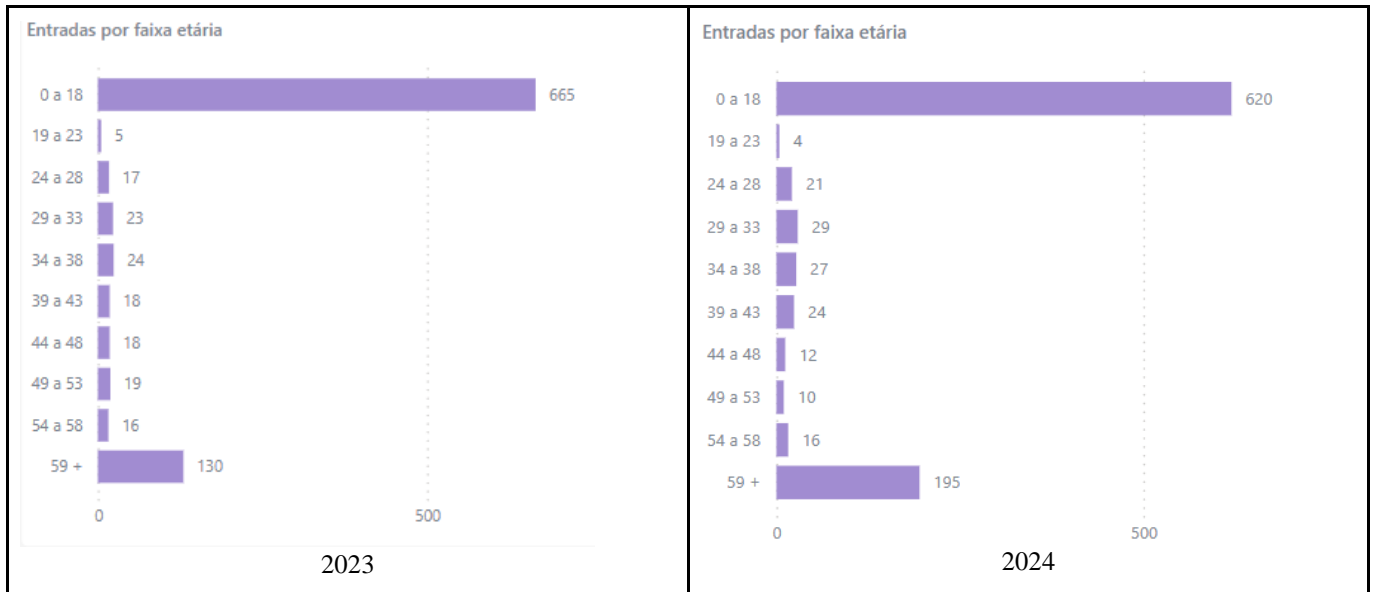
O tempo médio de internação diminuiu de 3,87 dias em 2023 para 3,28 dias em 2024. Na Figura 4, é evidente a redução no tempo médio de permanência dos pacientes nas faixas etárias de 0 a 18 anos, 19 a 23 anos, 24 a 28 anos, 44 a 48 anos e 54 a 58 anos. A primeira faixa etária representa o maior número de admissões (entradas), conforme demonstrado na Figura 5, logo essa redução teve maior impacto no tempo médio de internação do período, já que as demais faixas etárias tiveram um aumento no prazo, como 29 a 33 anos, 34 a 38 anos, 39 a 43 anos e 49 a 53 anos.

Figura 4 - Tempo de permanência por faixa etária nas UTIs (2023 - 2024).



Fonte: Autoria própria (2025).

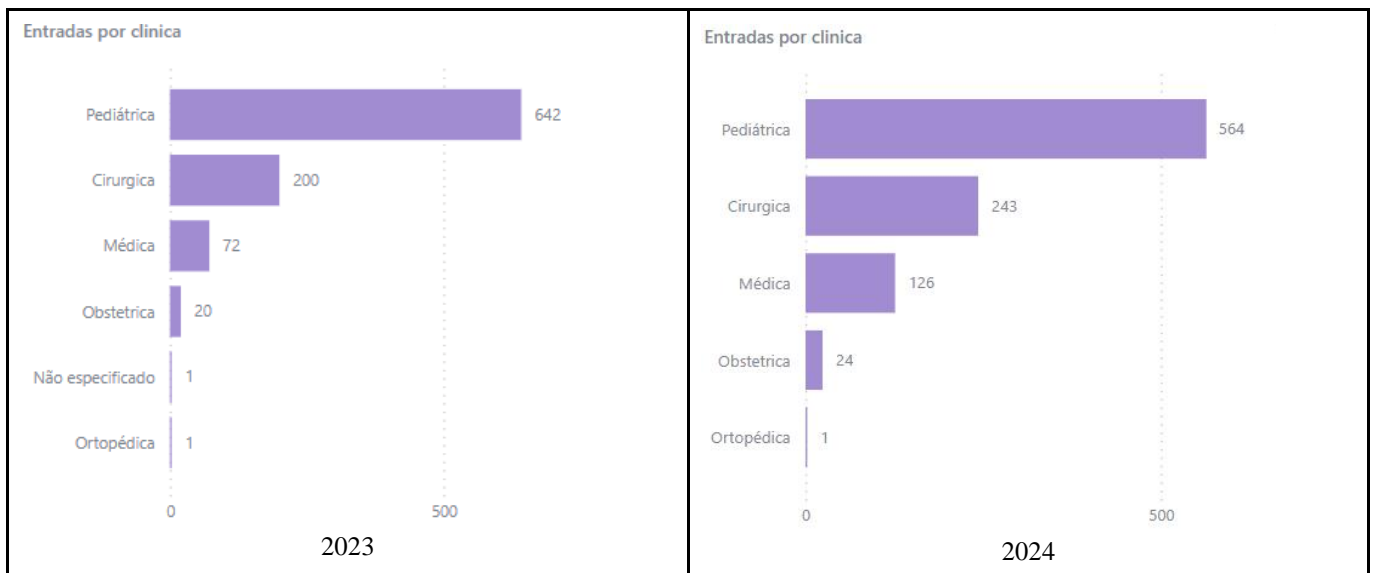
Figura 5 - Entradas por faixa etária nas UTIs (2023 - 2024).



Fonte: Autoria própria (2025).

O perfil de admissões por clínica manteve-se constante ao longo dos 24 meses analisados, com a clínica pediátrica ocupando a primeira posição, seguida pela clínica cirúrgica e, em terceiro lugar, pela clínica médica. Apesar de uma leve redução de 78 admissões na clínica pediátrica, observou-se uma tendência de aumento no número de cirurgias realizadas, assim como um crescimento nas admissões nas clínicas médica e obstétrica, como pode ser visto na Figura 6.

Figura 6 - Entradas por clínica nas UTIs (2023 - 2024).



Fonte: Autoria própria (2025).

Ao analisar o total de entradas por faixa de horário, conforme Figura 7, nos gráficos apresentados para os anos de 2023 e 2024, é possível identificar mudanças significativas nos padrões de atendimento. No período da madrugada, entre 00h e 06h, observa-se um aumento considerável no número de entradas em 2024, especialmente no horário das 00h, onde houve 44 entradas em comparação com as 36 do ano anterior. Em 2023, os valores eram mais baixos e constantes ao longo da madrugada, variando

entre 20 e 36 entradas, enquanto em 2024 há uma média mais elevada, embora estabilizada entre 11 e 19 entradas nas últimas horas da madrugada.

Figura 7 - Total de entradas por faixa de horário nas UTIs (2023 - 2024).



Fonte: Autoria própria (2025).

Durante a manhã, entre 07h e 12h, ambos os anos apresentam um aumento gradual no número de entradas. Em 2023, o pico ocorre às 11h, com 61 entradas, enquanto em 2024 o número máximo ocorre às 10h, com 53 entradas, indicando uma redução no volume de atendimentos nesse horário em relação ao ano anterior. Já na parte da tarde, entre 13h e 17h, a tendência geral de aumento de entradas é semelhante nos dois anos, mas em 2024 os valores são ligeiramente superiores. Em 2023, o pico da tarde foi registrado às 16h, com 63 entradas, enquanto em 2024 o pico ocorreu às 17h, com 69 entradas.

No período noturno, entre 18h e 23h, os dois anos apresentam picos significativos de entradas às 20h, com 78 entradas em 2023 e 72 em 2024. Apesar da pequena redução neste horário específico, em 2024 há maior estabilidade nos números nas últimas horas do dia, com um volume elevado e mais constante entre 21h e 23h. Este aumento consistente em 2024 nas entradas noturnas e nas faixas de madrugada pode indicar mudanças nos padrões de procura pelos serviços, maior acessibilidade ou melhorias operacionais.

De maneira geral, o ano de 2024 apresentou um aumento global no número de entradas em quase todas as faixas de horário, evidenciando uma maior demanda ou possíveis melhorias no fluxo de atendimento. As alterações nos horários de pico, com maior equilíbrio e distribuição ao longo do dia, também sugerem mudanças no comportamento dos pacientes ou no funcionamento dos serviços. Esses dados são essenciais para o planejamento de recursos e a alocação de pessoal, especialmente nos horários de maior procura, garantindo eficiência e qualidade no atendimento.

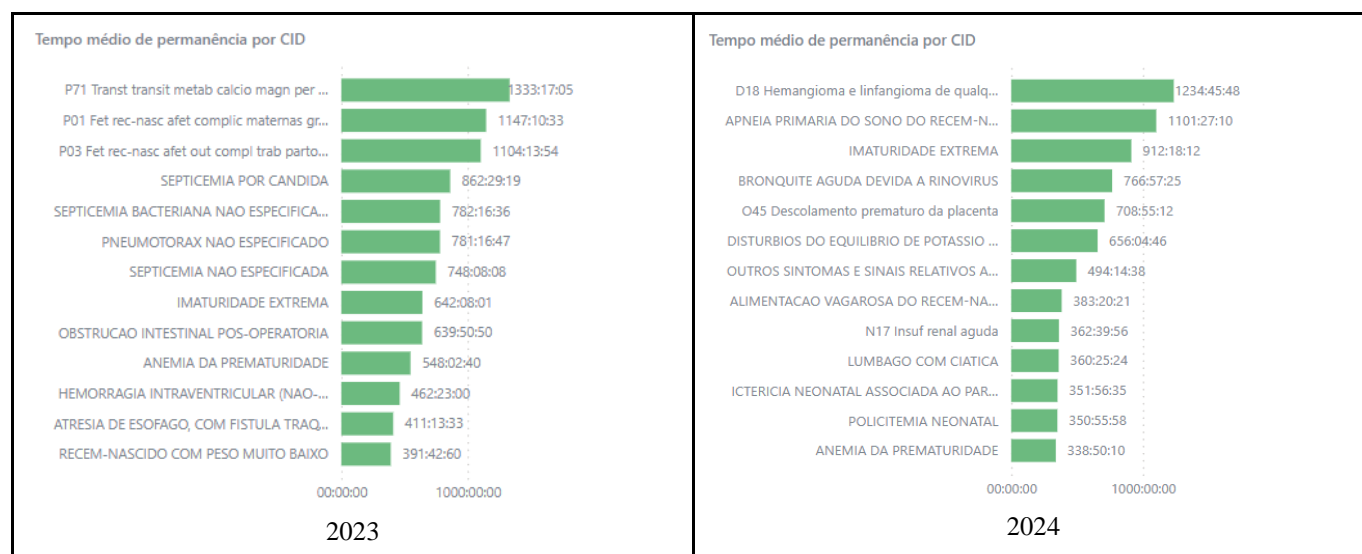
• Tempo médio de permanência por CID

A análise comparativa entre os tempos médios de permanência por CID nas UTIs Neonatal, Pediátrica e Adulto em 2023 e 2024 permitiu identificar padrões e tendências que refletem tanto o perfil das internações quanto a eficiência das

estratégias de gestão hospitalar. Em 2023, o diagnóstico com maior tempo médio de permanência foi **P71** (Transtornos transitórios do metabolismo do cálcio e magnésio no período neonatal), com 1333 horas, evidenciando a complexidade e o difícil manejo clínico desses casos.

Já em 2024, o diagnóstico com maior tempo médio foi **D18** (Hemangioma e linfangioma de qualquer localização), com 1234 horas, indicando alta complexidade em condições vasculares. Em ambos os anos, os diagnósticos com maior permanência estavam relacionados a condições neonatais e pediátricas, reforçando a vulnerabilidade desse grupo e a necessidade de recursos especializados. Observou-se, no entanto, que o tempo médio de 2024 foi levemente inferior ao de 2023, possivelmente sugerindo maior eficiência no manejo clínico. Conforme evidenciado na Figura 8.

Figura 8 - Tempo médio de permanência por CID nas UTIs (2023 - 2024).



Fonte: Autoria própria (2025).

Os tempos médios de permanência para condições respiratórias também se destacaram. Em 2023, diagnósticos como Apneia neonatal e Pneumotórax não especificado apresentaram tempos médios elevados, de 1101 e 781 horas, respectivamente. Em 2024, a Apneia primária do sono do recém-nascido permaneceu uma das principais causas de internação prolongada, com o mesmo tempo médio de 1101 horas. Essa constância reforça a importância de estratégias preventivas, como monitoramento perinatal, acesso a ventilação não invasiva e protocolos otimizados para suporte ventilatório.

No que se refere a condições metabólicas e hematológicas, em 2023, diagnósticos como Anemia da prematuridade e Distúrbios do equilíbrio de potássio tiveram destaque, com tempos médios de 548 e 656 horas, respectivamente. Em 2024, condições como os distúrbios do equilíbrio de potássio mantiveram o mesmo tempo médio (656 horas), enquanto a Policitemia neonatal apresentou uma redução significativa, com um tempo médio de 350 horas. Essa redução sugere avanços nos protocolos de manejo clínico, refletindo maior eficiência nos cuidados prestados.

Os casos relacionados à prematuridade também apresentaram variações significativas. Em 2023, diagnósticos como Imaturidade extrema e Recém-nascido com peso muito baixo registraram tempos médios de 642 e 391 horas, respectivamente. Já em 2024, o tempo médio para Imaturidade extrema aumentou para 912 horas, o que pode indicar a admissão de casos mais graves ou maior sobrevivência de neonatos críticos, refletindo avanços no suporte intensivo neonatal.

Entre as causas obstétricas, o diagnóstico de Descolamento prematuro da placenta, que não foi mencionado como destaque em 2023, surgiu em 2024 com um tempo médio de 708 horas. Esse aumento pode estar associado à maior sensibilidade na identificação de complicações obstétricas ou ao aumento de partos de alto risco.

Por outro lado, diagnósticos com menor tempo médio de permanência evidenciam eficiência nos cuidados clínicos. A Anemia da prematuridade, por exemplo, apresentou um tempo médio de 338 horas tanto em 2023 quanto em 2024, indicando estabilidade nos protocolos e intervenções rápidas e eficazes.

De forma geral, observou-se uma leve redução nos tempos médios de internação para diagnósticos metabólicos e hematológicos, enquanto condições neonatais relacionadas à prematuridade e complicações obstétricas registraram aumento no tempo médio. Os diagnósticos respiratórios mantiveram tempos estáveis nos dois anos, destacando a necessidade contínua de estratégias preventivas e suporte especializado.

A comparação entre os anos de 2023 e 2024 evidencia a predominância de internações prolongadas em diagnósticos neonatais e pediátricos. Embora algumas condições tenham apresentado redução no tempo médio de permanência, outras, como Imaturidade extrema, mostraram aumento significativo, reforçando a importância de um foco contínuo na prematuridade. Esta análise permite não apenas identificar avanços nos cuidados intensivos, mas também orientar estratégias que otimizem a gestão de recursos hospitalares e melhorem os desfechos clínicos.

• Total geral de leitos disponíveis por total de Paciente-dia

Ao analisar os gráficos de leitos disponíveis e pacientes-dia para os anos de 2023 e 2024, na Figura 9, percebe-se uma diferença significativa nos padrões de ocupação hospitalar e utilização de recursos. Em 2023, o número total de leitos disponíveis manteve-se relativamente constante ao longo do ano, com uma média em torno de 750 leitos. Entretanto, o total de pacientes-dia apresenta uma curva descendente ao longo dos meses, com picos iniciais em janeiro (281 pacientes-dia) e quedas progressivas até setembro, quando o menor valor é registrado (348 pacientes-dia). Apesar de uma leve recuperação nos meses de novembro e dezembro, os números permanecem baixos em relação ao início do ano. Essa discrepância entre a disponibilidade de leitos e a redução no número de pacientes sugere uma subutilização da capacidade hospitalar, especialmente no segundo semestre de 2023.

Figura 9 - Total geral de leitos disponíveis por Paciente-dia nas UTIs (2023 - 2024).



Fonte: Autoria própria (2025).

Já em 2024, o comportamento é diferente. Observa-se uma redução na média de leitos disponíveis, que varia entre 695 e 868 ao longo do ano, mantendo-se abaixo dos valores de 2023. Por outro lado, o número de pacientes-dia inicia em um patamar mais elevado (410 em janeiro), mas apresenta um declínio acentuado a partir de agosto, atingindo o valor mínimo em dezembro (248 pacientes-dia).

Comparativamente, o ano de 2024 registra uma maior proximidade entre o número de leitos disponíveis e o total de pacientes-dia, mas a queda significativa nos meses finais indica uma possível redução na demanda ou alterações na dinâmica dos atendimentos hospitalares.

A análise comparativa entre os dois anos sugere que, embora 2023 tenha apresentado maior disponibilidade de leitos, houve uma clara subutilização, especialmente no segundo semestre. Em 2024, a diminuição no número de leitos disponíveis acompanhada pela redução no número de pacientes-dia pode indicar ajustes na capacidade hospitalar para melhor refletir a demanda.

Contudo, a acentuada queda de pacientes-dia no final de 2024 merece atenção, podendo estar relacionada a fatores como sazonalidade, mudanças nos padrões de atendimento ou deslocamento da procura dos serviços hospitalares.

3.4.2 Avaliação da pesquisa-ação e planejamento de ações futuras

A pesquisa-ação realizada no hospital demonstrou uma significativa efetividade na aplicação de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para a melhoria da gestão nas Unidades de Terapia Intensiva (UTIs). Em resposta à pergunta-problema, "Como as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) podem ser efetivamente implementadas para superar as dificuldades na gestão de dados das UTIs?", os resultados evidenciaram que as TICs constituíram uma estratégia eficiente para superar desafios diários relacionados à gestão dos setores envolvidos no cuidado intensivo.

A implementação dessas tecnologias trouxeram avanços na coleta, organização e análise dos dados, além de facilitar a distribuição das informações aos profissionais responsáveis pela gestão, proporcionando um acompanhamento mais preciso e eficaz dos pacientes.

Os objetivos definidos na pesquisa foram plenamente atingidos, fato que se atribui, em grande parte, ao engajamento e à colaboração entre as equipes envolvidas. O ciclo de pesquisa-ação foi realizado de forma sequencial e em conformidade com o planejamento estabelecido, permitindo que cada etapa fosse devidamente executada e avaliada.

A metodologia quanti-qualitativa adotada possibilitou o acompanhamento constante da satisfação dos usuários, permitindo melhorias em tempo real. Os *feedbacks* obtidos confirmaram, de forma unânime, que as soluções tecnológicas desenvolvidas ofereceram suporte eficiente às rotinas administrativas dos gestores. Essa abordagem dinâmica foi fundamental para ajustar as ações às necessidades identificadas durante o processo.

Antes da implementação das TICs, o cenário apresentava métodos de trabalho arcaicos e ineficientes. Por exemplo, os gestores precisavam de até uma semana para consolidar dados do mês anterior, devido à dependência de planilhas eletrônicas para controle. Esse processo, além de consumir recursos humanos e financeiros, expunha a riscos associados à manipulação inadequada de informações.

Após a introdução das TICs, relatórios detalhados passaram a ser gerados instantaneamente, eliminando atrasos na obtenção de informações e poupando recursos, como tempo e custos associados às horas de trabalho dos gestores. Essa mudança solucionou os problemas anteriormente identificados, promovendo uma gestão mais ágil e segura. Já que antes, cada gestor levava em média 8 horas no mês para gerar esses dados.

Os impactos observados foram amplamente positivos, tanto para a instituição quanto para os objetivos de desenvolvimento tecnológico em conformidade com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU). Adicionalmente, a pesquisa revelou falhas no processo de registro nos prontuários, evidenciadas pelos

relatórios gerados pelas TICs. Assim, informações incompletas ou preenchidas incorretamente foram identificadas, o que possibilitou a implementação de ações corretivas.

Além disso, as práticas adotadas contribuíram para uma gestão mais eficiente e orientada por dados, permitindo aos gestores tomar decisões em tempo hábil, mesmo em um ambiente marcado pela alta complexidade e urgência, como o das UTIs. Esse avanço também se refletiu na melhoria do acompanhamento de indicadores de desempenho hospitalar e na promoção de uma assistência mais segura e eficaz.

Ao longo da condução desta pesquisa-ação, foram identificadas algumas limitações que impactaram a coleta e análise dos dados. A obtenção de determinados indicadores, como a Taxa de Infecção Hospitalar, foi dificultada pelo fato do processo de registro ser gerido exclusivamente pelo setor de Controle de Infecção Hospitalar (SCIH), restringindo o acesso direto a essas informações.

Além disso, a extração do número de óbitos de pacientes que faleceram nas UTIs apresentou divergências, pois a consulta via SQL capturava o total de óbitos de pacientes que passaram pela UTI, independentemente do falecimento ter ocorrido no próprio leito de UTI ou em outros setores do hospital.

Outra limitação identificada foi a inserção incorreta dos diagnósticos admissionais no prontuário, o que inviabiliza a sua mensuração. Para solucionar essa questão, foi necessária a intervenção da equipe de Tecnologia da Informação (TI), que criou uma regra de preenchimento específica para garantir a correta inserção e extração desses dados. Essas limitações evidenciam desafios estruturais e operacionais no processo de gestão da informação hospitalar, reforçando a necessidade de aprimoramentos contínuos para garantir maior precisão e acessibilidade aos dados essenciais para a tomada de decisão.

Para futuros ciclos de pesquisa-ação, recomenda-se a inclusão de novas categorias de indicadores que complementem a visão holística das UTIs. Esse aprimoramento permitirá uma análise ainda mais aprofundada dos processos e resultados, consolidando as melhorias alcançadas e ampliando os benefícios da adoção de TICs no ambiente hospitalar.

Com base nos resultados alcançados, conclui-se que a pesquisa-ação cumpriu seus objetivos, demonstrando o impacto positivo das TICs na gestão hospitalar e no cuidado intensivo. A utilização das tecnologias implementadas não apenas solucionou problemas preexistentes, mas também elevou os padrões de eficiência e segurança no gerenciamento das UTIs, reafirmando a relevância da abordagem de pesquisa-ação em contextos complexos e dinâmicos.

4. Conclusão

Diante do exposto, esta pesquisa consolida a importância das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no aprimoramento da gestão hospitalar, especialmente em ambientes críticos, como as Unidades de Terapia Intensiva (UTIs). A criação de um *dashboard* integrativo, resultado de um processo colaborativo envolvendo gestores, analistas e profissionais clínicos, demonstra como soluções tecnológicas bem estruturadas podem não apenas organizar e analisar dados, mas também transformar a forma como decisões estratégicas são tomadas no dia a dia hospitalar. Nesse contexto, o trabalho respondeu à necessidade urgente de otimizar processos, garantir segurança nos cuidados e promover uma cultura de melhoria contínua.

Desse modo, ao longo do estudo, os benefícios da centralização e da visualização de indicadores foram amplamente verificados. Além de fomentar uma maior assertividade na tomada de decisões, o *dashboard* permitiu um monitoramento constante dos principais parâmetros de desempenho das UTIs neonatal, pediátrica e adulta. Essa visão integrada revelou-se essencial para lidar com a complexidade inerente às rotinas desses setores, oferecendo subsídios para corrigir falhas operacionais, reestruturar fluxos e prever potenciais problemas.

Notavelmente, a ferramenta também serviu como um meio eficaz para identificar e solucionar problemas relacionados à não conformidade no preenchimento de dados no Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP). Essa função não apenas contribuiu

para o alinhamento às boas práticas, mas também reforçou o comprometimento com a segurança do paciente e a eficiência organizacional.

Nessa perspectiva, o impacto direto dessa solução abrangeu diversos níveis da operação hospitalar. A automação de rotinas administrativas eliminou a dependência de planilhas manuais, otimizando o tempo gasto em tarefas repetitivas e possibilitando a realocação de profissionais para atividades mais estratégicas e assistenciais. Dessa maneira, a instituição diminuiu custos financeiros consideráveis, ao minimizar retrabalho e erros humanos, e aperfeiçoou a aplicação de recursos humanos em áreas críticas de atendimento.

Outro ponto de destaque foi o papel essencial da análise de negócios na construção e implementação do projeto. O engajamento dos *stakeholders* desde as etapas iniciais não apenas assegurou o alinhamento da solução às demandas específicas de cada setor de UTI, neonatal, pediátrica e adulta, como também reforçou o senso de pertencimento e compromisso entre as equipes. A colaboração entre áreas administrativas e assistenciais, orientada por uma abordagem metodológica centrada em resultados, foi determinante para o sucesso da iniciativa. Além disso, o processo de pesquisa-ação mostrou-se uma estratégia eficaz para adaptar a tecnologia às realidades dinâmicas e singulares das UTIs analisadas.

Além disso, o alcance dessa pesquisa vai além dos limites da instituição privada em que foi conduzida. O desenvolvimento de um modelo replicável oferece uma oportunidade promissora para instituições públicas e privadas em todo o Brasil. Em um país onde a desigualdade no acesso à saúde e a lacuna tecnológica ainda são barreiras significativas, soluções inovadoras como a apresentada neste estudo destacam-se como aliadas importantes para equalizar o cuidado em saúde e garantir o cumprimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU).

Com base nos achados deste estudo, diversas possibilidades de pesquisas futuras podem ser exploradas para aprofundar e expandir o impacto das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na gestão hospitalar. Uma linha de pesquisa promissora refere-se à adaptação e expansão do modelo para instituições públicas. Estudos futuros podem testar a viabilidade e os desafios da replicação dessa solução tecnológica em hospitais públicos, considerando as particularidades do financiamento, infraestrutura e gestão no Sistema Único de Saúde (SUS). A investigação dessas variáveis poderá fornecer subsídios para a implementação eficaz de sistemas digitais em diferentes contextos da saúde pública.

Outro tema relevante é a integração de Inteligência Artificial (IA) e Machine Learning na gestão hospitalar. O uso de algoritmos de IA pode aprimorar a análise de dados hospitalares, permitindo previsões mais precisas sobre complicações clínicas, otimização do uso de leitos e personalização do cuidado ao paciente. Dessa forma, pesquisas que explorem o impacto dessas tecnologias poderão contribuir para a construção de um modelo assistencial mais preditivo e eficiente.

Além disso, a expansão para outras áreas da saúde representa uma oportunidade significativa para estudos futuros. Investigar como soluções similares podem ser aplicadas em setores como pronto-socorro, enfermarias e unidades cirúrgicas podem ampliar os benefícios da digitalização para a gestão hospitalar como um todo, favorecendo a integração de informações e a melhoria da assistência.

No âmbito econômico, pesquisas sobre os custos e benefícios da transformação digital na saúde podem fornecer evidências sobre o retorno sobre o investimento (ROI) das soluções tecnológicas. Estudos que avaliem a redução de desperdícios, a otimização de processos e os impactos financeiros das ferramentas digitais na administração hospitalar serão fundamentais para embasar tomadas de decisão estratégicas e investimentos em inovação.

Por fim, a segurança de dados e a privacidade na saúde digital representam um tema crítico para futuras pesquisas. Estudar estratégias para fortalecer a proteção dos dados sensíveis dos pacientes no contexto da digitalização hospitalar é essencial para garantir a conformidade com legislações como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). A análise de boas práticas e a implementação de medidas de cibersegurança podem assegurar a integridade e a confidencialidade das informações médicas, protegendo tanto as instituições quanto os pacientes.

Conclui-se que este estudo não apenas atingiu seus objetivos ao desenvolver uma solução prática e transformadora, mas também reafirma o papel da pesquisa aplicada no avanço sistêmico e estratégico do setor de saúde. Pois, a capacidade de integrar inovação tecnológica à prática clínica e à gestão hospitalar abre novos horizontes para a transformação digital, colocando o paciente no centro do cuidado e promovendo uma visão holística que alia eficiência, sustentabilidade e humanização. Assim, a proposta aqui apresentada representa um marco no debate sobre saúde, tecnologia e inovação no Brasil e evidencia a necessidade contínua de investimento em soluções que combinem rigor científico e o impacto social duradouro.

Referências

- Alberti, C. & Durand-Zaleski, I. (2007). ICUs: from performance appraisal to executive dashboard?. *Intensive Care Medicine*. 33(8), 1313-5. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-007-0697-9>.
- Baker, C. & Meley, V. (1996). An investigation into the attitudes and practices of intensive care nurses towards verbal communication with unconscious patients. *Journal Of Clinical Nursing*. 5(3), 185-92. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2702.1996.tb00248.x>.
- Barros, M. M. O. Et al. (2020). Utilização do prontuário eletrônico do paciente pela equipe de enfermagem. *Revista Enfermagem UFPE Online*. 14, e241496. DOI: <https://doi.org/10.5205/1981-8963.2020.241496>. Berenholtz, S. et al. (2002). Qualitative review of intensive care unit quality indicators. *Journal Of Critical Care*. 17 (1), 1-12. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1053/jcrc.2002.33035>.
- Bonadonna, L., Briancesco, R. & Coccia, A.M. (2017). Analysis of Microorganisms in Hospital Environments and Potential Risks. *Springerbriefs In Public Health*, 53-62. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-49160-8_5.
- Brasil. (2025). Monitoramento da Qualidade Hospitalar. Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS). <https://www.gov.br/ans/pt-br/assuntos/prestadores/qualiss-programa-de-qualificacao-dos-prestadores-de-servicos-de-saude-1/monitoramento-da-qualidade-hospitalar>.
- Caban, J.J. & Gotz, D. (2015). Visual analytics in healthcare – opportunities and research challenges. *Journal of The American Medical Informatics Association*. 22 (2), 260-2. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/jamia/ocv006>.
- Chen, L. et al. (1998). Patients readmitted to the intensive care unit during the same hospitalization. *Critical Care Medicine*. 26(11), 1834-41. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/00003246-199811000-00025>.
- Cherifa, M. & Pirracchio, R. (2019). What every intensivist should know about Big Data and targeted machine learning in the intensive care unit. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. DOI: 10.5935/0103-507x.20190069. <http://dx.doi.org/10.5935/0103-507X.20190069>.
- Collier, C (2023). Teaching Case: learning skills of the data analytics lifecycle with microsoft power bi and national parks data. *Communications Of The Association For Information Systems*. 52, 238-48. Association for Information Systems. <http://dx.doi.org/10.17705/1cais.05210>.
- Collin, G. et al. (1999). Decreasing The Duration Of Mechanical Ventilation Through The Use Of A Ventilator Management Protocol. *Critical Care Medicine*. 27, 110-20. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/00003246-199912001-00296>.
- Cooper, G. et al. (1999). Are Readmissions to the Intensive Care Unit a Useful Measure of Hospital Performance?. *Medical Care*. 37(4), 399-408. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/00005650-199904000-00009>.
- Cooper, S. & Zaske, D. (1987). Relationship between intensity of hospital services and pharmacy workload. *American Journal Of Health-System Pharmacy*. 44(10), 2267-71. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ajhp/44.10.2267>.
- Escobar, G. J. et al. (2016). Piloting electronic medical record-based early detection of inpatient deterioration in community hospitals. *Journal of Hospital Medicine*. 11(Suppl 1), S18-S24. DOI: 10.1002/jhm.2652.
- Field, D. J. et al. (1988). Is perinatal mortality still a good indicator of perinatal care? *Paediatric And Perinatal Epidemiology*. 2(3), 213-9. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3016.1988.tb00209.x>.
- Fox, A. J., Owen-Smith, O. & Spiers, P. (1999). The immediate impact of opening an adult high dependency unit on intensive care unit occupancy. *Anaesthesia*. 5 (3), 280-3. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2044.1999.00715.x>.
- Freeman, J. et al. (1990). Association of Intravenous Lipid Emulsion and Coagulase-Negative Staphylococcal Bacteremia in Neonatal Intensive Care Units. *New England Journal Of Medicine*. 323(5), 301-8. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejm199008023230504>.
- Gielen, A. et al. (2021). Evaluation of the Initial General Ward Early Warning Score and ICU Admission, Hospital Length of Stay and Mortality. *West J Emerg Med*. 22(5): 1131-8. doi: 10.5811/westjem.2021.6.50657. PMID: 34550873; PMCID: PMC8463061.
- Giusti, A. C. C. et al. (2006). Gestão hospitalar: administrando o hospital moderno. Editora Saraiva. Gross, P. (1991). Striving for benchmark infection rates: progress in control for patient mix. *The American Journal Of Medicine*. 91 (3), 16-20. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0002-9343\(91\)90338-x](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9343(91)90338-x).
- Halpern, N., Bettes, L. & Greenstein, R. (1994). Federal and nationwide intensive care units and healthcare costs: 1986-1992. *Critical Care Medicine*. 22(12), 2001-7. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/00003246-199412000-00019>.
- Heaney, L. M. (1977). Cardiac and respiratory monitoring of acute stroke patients. *Heart & Lung: the Journal of Critical Care*. 6 (3), 469-74. Keers, R. N. et al. (2013). Causes of medication administration errors in hospitals: a systematic review of quantitative and qualitative evidence. *Drug Safety*. 36(11), 1045–67.

- Lave, J. et al. (1996). Hospitalized pneumonia. *Journal Of General Internal Medicine*. 11(7), 415-21. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/bf02600189>.
- Lira Neto, R. E. (2024). Acreditação em saúde: Revisão sistemática para avaliação da acreditação Association for the Accreditation of Human Research Protection Programs (AAHRPP) em centros de pesquisa clínica (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/62459>.
- Mallick, R. et al. (1995). The Intensive Care Unit Medical Director as Manager Impact on Performance. *Medical Care*. 33(6), 611-624. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/00005650-199506000-00004>.
- Martins, L., Sartor, G. D. & Silva, M. P. (2019). Prontuário Eletrônico do Paciente: Adoção de novas tecnologias de acesso. *Journal of Health Informatics*. 11(3). <https://jhi.sbis.org.br/index.php/jhi-sbis/article/view/608>.
- Niquille, M. et al. (1991). Utilization of hospital resources by alcoholic and nonalcoholic patients. *Journal Of General Internal Medicine*. 6(3), 216-22. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/bf02598963>.
- Niven, G. & Harding, J. (1995). Another outcome of neonatal intensive care: first year mortality and hospital morbidity. *Journal Of Paediatrics And Child Health*. 31 (2), 137-42. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1440-1754.1995.tb00763.x>. OMS. (2009). Conceptual Framework for the International Classification of Patient Safety- Final Technical Report, 2009.
- Oliveira, L. P. De .; Hékis, H. R. .; Almeida , M. R. De .; Lira Neto, R. E. .; Araújo, R. P. De .; & Montenegro, A. C. L. . (2025). The use of quality tools in the development of the singular psychomotor therapeutic project for children with autism: A systematic review. *Research, Society and Development*, [S. l.], 14(1), e5714148057, 2025. DOI: 10.33448/rsd-v14i1.48057. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/48057>.
- Organização Mundial da Saúde (OMS). Pereira A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free e-book]. Santa Maria/RS. Ed. UAB/NTE/UFSM.
- Randell, R. et al. (2020). How, in what contexts, and why do quality dashboards lead to improvements in care quality in acute hospitals? Protocol for a realist feasibility evaluation. *BMJ Open*. DOI: 10.1136/bmjopen-2019-033208. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2019-033208>.
- Russell, S. (1999). An exploratory study of patients' perceptions, memories and experiences of an intensive care unit. *Journal Of Advanced Nursing*. 29(4), 783-91. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2648.1999.00953.x>.
- Sanchez-Pinto, L. N., Luo, Y. & Churpek, M. (2018). Big Data and Data Science in Critical Care. *Chest*. 154(5), 1239-48. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chest.2018.04.037>.
- Sarah, J. & Fakhouri, J. (1978). The burn unit: patient and hospital characteristics of specialized and nonspecialized burn facilities. *PAS reporter*. 16(14): 1-3.
- Shitsuka, R. et al. (2014). Matemática fundamental para tecnologia. 2ed. Editora Erica. Smith, W. H. et al. (2020). Estimating cost implications of potentially avoidable hospitalizations among Oncology Care Model patients with prostate cancer. *J Cancer Policy*. 23, 100218. <https://doi.org/10.1016/j.jcpo.2020.100218>.
- Soh, K.L. et al. (2011). Action research studies in the intensive care setting: a systematic review. *International Journal Of Nursing Studies*. 48(2), 258-68. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2010.09.014>.
- Souza, M. et al. (2024). Combining Regular Expressions and Machine Learning for SQL Injection Detection in Urban Computing. *Journal Of Internet Services And Applications*. 15(1), 103-11. Sociedade Brasileira de Computacao - SB. <http://dx.doi.org/10.5753/jisa.2024.3799>.
- Sticht-Groh, V. (1981). Phagovar determination of *Pseudomonas aeruginosa* and a comparison of the results with mitomycin C induced pyocin production. *Zentralblatt Für Bakteriologie, Mikrobiologie Und Hygiene. 1. Abt. Originale. A, Medizinische Mikrobiologie, Infektionskrankheiten Und Parasitologie*. 249(2), 225-34. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0174-3031\(81\)80078-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0174-3031(81)80078-9).
- Stringer, E. T. (1996). *Action Research: a Handbook for Practitioners*. Thousand Oaks: Sage. Thiollent, M. (1997). *Pesquisa-Ação nas Organizações*. Editora Atlas.
- Thompson, H. & Spiers, P. (1998). Occupancy of a teaching hospital adult intensive care unit by high dependency patients. *Anaesthesia*. 53(6), 589-92. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2044.1998.00404.x>.
- Toledo, F. et al. (2001). Atención farmacéutica en personas que han sufrido episodios coronarios agudos (estudio TOMCOR). *Revista Española de Salud Pública*. 75 (4), 375-88. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1135-57272001000400011>.
- Vogt, J. et al. (1981). Impact of a regional infant dispatch center on neonatal mortality. *American Journal Of Public Health*. 71 (6), 577-82. American Public Health Association. <http://dx.doi.org/10.2105/ajph.71.6.577>.
- Wang, H. et al. (2015). Quality improvements in decreasing medication administration errors made by nursing staff in an academic medical center hospital: a trend analysis during the journey to Joint Commission International accreditation and in the post-accreditation era. *Ther Clin Risk Manag*. 11, 393-406. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S79238>.
- Yonkman, C. & Hamory, B. (1984). Comparison of three methods of maintaining a sterile injectate system during cardiac output determinations. *American Journal Of Infection Control*. 12(5), 276-81. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0196-6553\(84\)90046-4](http://dx.doi.org/10.1016/0196-6553(84)90046-4).