

**OTIMIZAÇÃO DE PROCEDIMENTO CIRÚRGICO:
DESBUROCRATIZAÇÃO DE PROCESSOS DA FARMÁCIA COM USO
DA TECNOLOGIA RFID**

***SURGICAL PROCEDURE OPTIMIZATION: REDUCING
BUREAUCRACY OF PHARMACY PROCESSES USING RFID
TECHNOLOGY***

EDUARDO FERNANDO DA SILVA SOUZA

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), MBA em Gestão de Projetos (UniNassau), MBA em Gestão de Logística (UniFavip), e Bacharel em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). ORCID iD <http://orcid.org/0009-0007-2644-8603>

HUGO LEONARDO DE VIDAL NEVES

Bacharel em Economia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), e Bacharel em Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística pela Chaminade University of Honolulu. ORCID iD: <http://orcid.org/0009-0008-8078-9836>

ANTÔNIO REINALDO SILVA NETO

Doutorando em Administração, Mestre em Engenharia de Produção e Bacharel em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). ORCID iD <http://orcid.org/0009-0009-9655-4510>

JOCIAS MAIER ZANATTA

Mestre em Desenvolvimento Regional pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), MBA em Gestão Financeira, Auditoria e Controladoria, e Bacharel em Administração pela Sociedade Educacional Três de Maio (SETREM). ORCID iD <http://orcid.org/0000-0002-9366-6500>

RESUMO

Este artigo apresenta um estudo de caso sobre a implementação da tecnologia RFID na gestão da farmácia hospitalar, focando em seus impactos operacionais e financeiros. A pesquisa, realizada no Hospital Unimed Caruaru, destaca a importância da gestão de informações em ambientes complexos. A metodologia empregou abordagem qualitativa e exploratória, com coleta de dados de junho a outubro de 2023. Os resultados indicam melhorias operacionais, como a redução do tempo de preparação pré-cirúrgica e otimização do uso de kits cirúrgicos. Financeiramente, observou-se uma significativa redução nos custos de partos cesarianos, gerando uma economia mensal média de R\$ 70.000,00. Considerações estratégicas, como a abordagem gradual, comunicação eficaz e monitoramento contínuo, revelaram-se cruciais. Em conclusão, a adoção da tecnologia RFID mostrou-se válida,



proporcionando ganhos operacionais e financeiros, destacando a necessidade de adaptação contínua no dinâmico ambiente de saúde.

Palavras-chave: Tecnologia RFID; Farmácia Hospitalar; Melhoria Operacional.

ABSTRACT

This article presents a case study on the implementation of RFID technology in hospital pharmacy management, focusing on its operational and financial impacts. The research, conducted at the Unimed Caruaru Hospital, highlights the importance of information management in complex environments. The methodology used a qualitative and exploratory approach, with data collection from June to October 2023. The results indicate operational improvements, such as the reduction of pre-surgical preparation time and optimization of the use of surgical kits. Financially, there was a significant reduction in cesarean section costs, generating an average monthly savings of R\$ 70,000.00. Strategic considerations, such as the gradual approach, effective communication and continuous monitoring, proved to be crucial. In conclusion, the adoption of RFID technology proved to be valid, providing operational and financial gains, highlighting the need for continuous adaptation in the dynamic health environment.

Keywords: RFID Technology; Hospital Pharmacy; Operational Improvement

1 INTRODUÇÃO

As instituições hospitalares no contexto brasileiro desempenham um papel social e econômico de relevância. Conforme discutido por Tucker (2004), a gestão hospitalar enfrenta desafios mais substanciais do que aquela de outras organizações, devido à complexidade de sua estrutura organizacional, à natureza intrínseca dos serviços prestados e às restrições financeiras impostas. Essa complexidade é atribuída, em grande parte, à natureza fundamental da principal missão hospitalar, que consiste em preservar e salvar vidas, diferenciando-se, assim, de outros tipos de empreendimentos.

Nesse contexto complexo e dinâmico, enfrentar o desafio de redução de custos e rastreabilidade eficiente emerge como uma prioridade para as instituições de saúde. Em um ambiente onde a segurança do paciente, a qualidade do atendimento e a otimização dos recursos são enfatizadas, a capacidade de reduzir custos e rastrear cada etapa de um procedimento médico torna-se uma necessidade inquestionável. Entretanto, para alcançar essa meta é necessário superar diversos obstáculos, que



vão desde a complexidade inerente aos fluxos de trabalho médicos até a demanda por incorporação de tecnologias avançadas.

A farmácia hospitalar assume uma função de destaque dentro dessas instituições, desempenhando um papel crucial no fornecimento dos insumos necessários para os procedimentos médicos. Seu objetivo principal é garantir o uso seguro e racional de medicamentos e materiais, atendendo às necessidades dos pacientes internados e mantendo a qualidade dos produtos fornecidos. Para atingir esses objetivos, é imperativo que a farmácia hospitalar adote sistemas de informação eficazes, bem como sistemas de controle, rastreabilidade e monitoramento de custos (GOMES & REIS, 2000).

A dispensação de medicamentos e materiais é considerada uma estratégia para aumentar a segurança do paciente nos serviços farmacêuticos, uma vez que a eficiência desse sistema está diretamente relacionada à redução de erros e, por conseguinte, à melhoria da qualidade do atendimento aos pacientes (PAULO, 2014). De acordo com Gerlack *et al.* (2017), o processo de uso de medicamentos envolve várias etapas, incluindo prescrição, transcrição, dispensação, administração e monitoramento. Para minimizar possíveis erros nessas etapas, é fundamental estabelecer um planejamento adequado e um fluxo de trabalho eficiente, apoiados por um sistema operacional confiável. Assim, a implementação de tecnologias que otimizem a gestão da farmácia hospitalar é crucial para garantir um desempenho exemplar nos serviços oferecidos.

No contexto do bloco cirúrgico, a farmácia hospitalar desempenha uma função crucial ao fornecer os insumos necessários para os procedimentos cirúrgicos. O ambiente cirúrgico envolve uma série de protocolos rigorosos e medidas de segurança para garantir o melhor atendimento ao paciente, incluindo a preparação da sala de cirurgia, esterilização adequada de equipamentos, administração precisa de anestesia, supervisão cuidadosa das funções vitais do paciente e coordenação eficaz da equipe cirúrgica (BOTELHO, 2018).

Dentro desse cenário desafiador, a operação do bloco cirúrgico destaca-se na farmácia hospitalar devido à sua complexidade, às rigorosas exigências de segurança do paciente e à busca incessante por eficiência financeira nas instituições de saúde. Portanto, é imperativo manter um compromisso contínuo com a melhoria, simplificação e aprimoramento dos processos. A adoção de tecnologias ativas, como a identificação por radiofrequência (RFID), emerge como uma abordagem



transformadora para aprimorar a rastreabilidade e reduzir custos nos procedimentos cirúrgicos.

Conforme indicado por López *et al.* (2018), a tecnologia RFID surgiu como uma ferramenta vital na gestão de serviços hospitalares, oferecendo aumento significativo na rastreabilidade e eficiência dos processos. Sua facilidade de implantação e integração proporciona um nível mais elevado de automação em ambientes hospitalares, desempenhando um papel essencial no aprimoramento do rastreamento de pacientes, medicamentos e equipamentos médicos. Essa digitalização das operações hospitalares contribui para a eficácia e segurança desses processos.

Portanto, o objetivo desta pesquisa é apresentar um estudo de caso sobre a implementação da tecnologia RFID na gestão da farmácia hospitalar do Hospital Unimed Caruaru, com ênfase no procedimento de cesárea, a fim de analisar os principais impactos operacionais e financeiros após a implantação. Além disso, o estudo destaca a relevância da gestão de informações hospitalares e a aplicabilidade da tecnologia em ambientes complexos e dinâmicos.

A pertinência desta pesquisa reside na necessidade urgente de aprimorar a gestão dos procedimentos cirúrgicos em hospitais brasileiros, considerando a complexidade intrínseca dessas atividades. A introdução da tecnologia RFID no contexto hospitalar se apresenta como uma solução promissora para enfrentar esses desafios, oferecendo rastreabilidade eficiente, redução de custos e desburocratização de processos. O estudo busca contribuir para a compreensão dos impactos da tecnologia RFID na otimização dos procedimentos cirúrgicos, fornecendo insights valiosos para gestores, profissionais de saúde e pesquisadores interessados na melhoria contínua dos serviços hospitalares no Brasil.

A estrutura deste trabalho compreende cinco seções, além desta introdução, que abrange discussões teóricas, procedimentos metodológicos, apresentação dos resultados e discussões da pesquisa, seguida das considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, serão apresentados conceitos fundamentais para entender os desafios e complexidade do ambiente hospitalar e centro cirúrgico, incluindo uma



breve contextualização sobre a tecnologia RFID. Além disso, será abordado o uso da tecnologia RFID na gestão hospitalar.

2.1 DESAFIOS E COMPLEXIDADE NO AMBIENTE HOSPITALAR

No Brasil, as unidades hospitalares passaram por transformações significativas nas últimas décadas, especialmente desde a década de 1930, quando o Estado assumiu um papel mais proeminente (SOHRABI et al., 2020). A Organização Mundial da Saúde (OMS) define essas unidades como organizações médico-sociais que fornecem assistência médica abrangente, incluindo cuidados curativos, preventivos e atendimento domiciliar (SOHRABI et al., 2020). Focadas na atenção terciária e quaternária, essas unidades buscam recursos humanos e materiais para cuidados de média e alta complexidade (SILVA et al., 2020), influenciadas por fatores como dinâmica populacional, perfil epidemiológico, recursos disponíveis e custos (SOUZA et al., 2022). Segundo Carpanez e Malik (2021), a atenção hospitalar tem aumentado os custos de saúde, levando à adequação de políticas em várias nações para focar em centros de maior complexidade. No Brasil, 62,3% dos hospitais são de pequeno porte, com recursos tecnológicos limitados para o nível de cuidado oferecido.

Dentro desses ambientes, Possari (2007) destaca que o centro cirúrgico pode ser considerado uma das unidades mais complexas do hospital devido à sua especificidade e à presença constante de estresse. A Sociedade Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização, SOBECC, também define o centro cirúrgico como uma área complexa e de acesso restrito. Vale ressaltar que diferentes áreas hospitalares apresentam níveis variados de tensão, dependendo da atividade, complexidade, arsenal tecnológico e da relação permanente entre a vida e a morte.

De acordo com Silva *et al.* (1997), o Centro Cirúrgico é definido como o conjunto de elementos destinados às atividades cirúrgicas, recuperação anestésica e pós-operatória. Dada a sua finalidade e a complexidade da assistência prestada a pacientes submetidos a tratamento cirúrgico, seja em caráter eletivo ou emergencial, o centro cirúrgico desempenha um papel de relevância significativa no âmbito hospitalar.

Segundo Canella (2009), o centro cirúrgico é um setor especializado dentro do hospital, onde são realizados procedimentos invasivos que demandam condições



específicas de funcionamento, suporte técnico-administrativo adequado em relação à planta física, localização, equipamentos, regimentos e normas, além de mecanismos de controle e prevenção de riscos.

Assim, a complexidade e a natureza emergencial dos procedimentos cirúrgicos exigem respostas imediatas, demandando planejamento e gestão eficiente por parte dos profissionais envolvidos. Por isso, a integração dos setores fornecedores de insumos é crucial, considerando que cada unidade assistencial possui seus próprios processos de trabalho, metas, problemas e necessidades.

Os setores que fornecem materiais e medicamentos precisam alinhar-se efetivamente com o Centro Cirúrgico. Segundo Canella (2009), um sistema de dispensação de medicamentos deve visar o uso racional, redução de gastos, aumento do controle sobre o uso e diminuição dos erros de administração. Por sua vez, Perazzolo *et al.* (2006) ressalta que a farmácia hospitalar deve estabelecer um sistema eficiente e seguro de dispensação de medicamentos para pacientes ambulatoriais e internados, levando em consideração as condições técnicas específicas do hospital.

Segundo a Sociedade Brasileira de Farmácia Hospitalar (SBFH), a farmácia hospitalar é compreendida como uma unidade de caráter clínico e assistencial, dotada de capacidade autônoma, administrativa e gerencial, que compõem o complexo hospitalar. Sendo o setor responsável pelo fornecimento seguro e racional de medicamentos e materiais médico-hospitalares, e que está ligada hierarquicamente à direção clínica e administrativa da instituição (SBFH, 2008).

Diversas são as atribuições desta unidade, que compreende, as etapas centrais ligadas ao ciclo da assistência farmacêutica (seleção, programação, aquisição, armazenamento, distribuição e dispensação de medicamentos), gestão de recursos humanos, financeiros e materiais e as ações especializadas (DALLARMI, 2010; PEREIRA & SELINGARDI, 2018; WOLKER, COSTA & PETERLINI, 2019; DUARTE *et al.*, 2020; RIOS, 2021).

2.2 CONTEXTUALIZANDO A TECNOLOGIA RFID

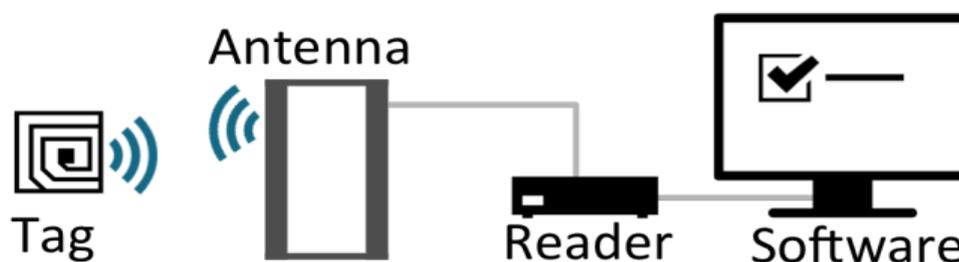
A tecnologia de Identificação por Radiofrequência (RFID) representa um componente relevante para a implementação da rastreabilidade, desempenhando um papel crucial no controle e monitoramento de dados. Segundo Duroc e Kaddour



(2012), o termo RFID refere-se à *Radio Frequency Identification*, uma tecnologia que teve origem na década de 80 e opera como uma rede de identificação por radiofrequência, com alcance variável dependendo da frequência utilizada.

Para estabelecer a comunicação, é essencial que o objeto em questão possua o chip RFID, também conhecido como *tag* RFID ou etiqueta RFID, podendo ser passivo (ausência de fonte de energia) ou ativo (equipado com uma bateria). A captura de dados e sua transmissão para o leitor ocorrem por meio de uma antena, possibilitando leituras instantâneas mesmo quando os objetos portadores do chip estão em movimento, dispensando a necessidade de contato ou visão. A conversão dos dados em informações significativas é realizada por um software (SUN, 2012; CHAO *et al.*, 2007), conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Processo de funcionamento do sistema RFID



Fonte: Elaborado por Oliveira (2017).

Dentre as possíveis aplicações para as etiquetas RFID, é viável a integração do chip em variados objetos, como pulseiras, chaveiros, etiquetas, cartazes e cartões, além de sua presença em dispositivos eletrônicos. Os chips podem ser dotados de uma fonte de alimentação para transmitir dados autonomamente a um leitor (modo ativo) ou operar sem a necessidade de bateria (modo passivo), com a corrente fornecida por um leitor (DUROC & KADDOR, 2012; CHAO *et al.*, 2007).

A implementação da tecnologia RFID pode aprimorar a eficiência das operações, particularmente no que tange ao controle de processos. Para Roberti (2014), diversas aplicações do RFID podem resultar em redução de custos, otimização do trabalho e melhoria no atendimento, integrando dados por meio de softwares em toda a empresa para oferecer uma interface única ao usuário.

Os benefícios resultantes da adoção da tecnologia RFID incluem diversos aspectos, tais como: aprimoramento da visibilidade na cadeia de suprimentos, durabilidade das etiquetas, capacidade elevada de memória, leitura e escrita

eficientes, identificação sem necessidade de contato ou visão direta do produto, confiabilidade na transmissão de dados, habilidade de leitura de múltiplas etiquetas simultaneamente, redução do tempo de leitura, captação de ondas à distância, maior controle e fiscalização, rastreabilidade de produtos e informações, captura de dados de produtos em movimento e em ambientes agressivos, diminuição de custos trabalhistas, aumento do *turnover* do inventário e redução de erros na previsão de demanda (OLIVERIA, 2017).

Assim, a aplicação do RFID pode ser feita em setores diversos, como na indústria (PENTTILÄ *et al.*, 2006; MASSUD & AVELAR LESS, 2021), na agropecuária (KOENIGKAN & NARCISO, 2009; BUENO BORGES *et al.*, 2019), na engenharia civil (OLIVEIRA & SERRA, 2017), no transporte e rastreamento de veículos (NASSAR & VIERA, 2014; PINHEIRO, 2017), em hospitais (VALERI *et al.*, 2009; YAZICI, 2014; OLIVEIRA, 2017; ZAKARIA *et al.*, 2018), entre outras possibilidades.

2.3 A GESTÃO HOSPITALAR COM A TECNOLOGIA RFID

No contexto hospitalar, a utilização do RFID é bastante utilizado em sistemas de informação hospitalares, visando a rastreabilidade, pode contribuir significativamente para aprimorar a gestão hospitalar. Isso é alcançado por meio do emprego de ferramentas que aumentam a produtividade dos funcionários e melhoram o atendimento aos pacientes, agregando valor às atividades da instituição e, por conseguinte, elevando o desempenho na gestão (VALERI *et al.*, 2009).

De acordo com Oliveira (2017), aplicações comuns do RFID em hospitais incluem a identificação e rastreabilidade de pacientes, rastreabilidade de fontes de infecção, controle de ativos e rastreabilidade de equipamentos controle de acesso a áreas restritas e controle de medicações.

Algumas instituições hospitalares, buscam utilizar RFID para identificação de pessoas em ambientes hospitalares, instalando antenas em diferentes locais e dispositivos para enviar alertas sobre a necessidade de higienização ao ingressar em novos espaços (FILHO *et al.*, 2014). Da mesma forma, outras buscam empregar RFID para rastreamento de recém-nascidos em maternidades, utilizando etiquetas RFID na criança e antenas em ambientes diversos para monitorar a localização em tempo real (ZAKARIA *et al.*, 2018).



Entretanto, é importante ressaltar que, conforme apontado por Lee *et al.* (2008), os resultados obtidos com serviços baseados em RFID na gestão de pessoas e na gestão de materiais e equipamentos podem variar. Assim, muitos hospitais hesitam em adotar essa tecnologia, optando por investir em soluções que aprimorem a eficácia e eficiência de sistemas já existentes (BYERS *et al.*, 2011).

Por fim, destaca-se o potencial da RFID para otimizar os processos de reabastecimento em hospitais, reduzindo desperdícios como estoques excessivos, produtos vencidos e movimentos desnecessários da equipe médica (BENDAVID *et al.*, 2012). Além das aplicações mencionadas, a tecnologia RFID apresenta benefícios significativos na área farmacêutica, distribuição e rastreamento de bolsas de sangue, dispositivos médicos e gerenciamento de documentos médicos e prontuários (YAZICI, 2014).

No contexto brasileiro, a implementação da tecnologia RFID nesta área remonta ao ano de 2010. Um notório exemplo desse emprego é observado no Hospital Albert Einstein, que se destacou como pioneiro na América do Sul ao adotar uma solução baseada em RFID para a localização de equipamentos médicos e o monitoramento da temperatura em geladeiras. O projeto foi conduzido em duas fases distintas. No tocante ao monitoramento da temperatura, foram incorporadas etiquetas eletrônicas (*tags*) nas geladeiras, permitindo medições contínuas das temperaturas. Esses dados são integrados a um software que realiza a gestão do sistema (BAGUETE, 2010).

A solução para a localização de equipamentos proporcionou uma maior organização no fluxo de materiais, abrangendo dispositivos como bombas infusoras e monitores multiparamétricos. Cada item recebeu uma *tag* que indicava sua localização e estado, possibilitando um mapeamento eficaz da movimentação dos equipamentos através de uma rede sem fio. Essa abordagem resultou em redução do tempo despendido na busca por itens e preveniu perdas. Adicionalmente, o sistema emitia alertas sobre a situação de cada material, informando os gestores sobre a indisponibilidade, status de higienização ou manutenção dos objetos. Em suma, o projeto implementado culminou na diminuição do tempo de busca por itens e na mitigação de perdas (BAGUETE, 2010).

Outro exemplo elucidativo ocorreu no Hospital Sírio-Libanês, que também incorporou a tecnologia RFID para o controle do armazenamento de medicamentos. Nesse cenário, armários equipados com antenas RFID e a aplicação de *tags* nos



medicamentos foram utilizados. Quando um medicamento era retirado do armário, a tecnologia RFID era acionada, registrando a entrada e saída dos produtos. Refrigeradores dotados de RFID também foram empregados para enviar ao sistema informações relativas a alterações de temperatura, bem como dados sobre a movimentação de entrada e saída dos medicamentos nessa instituição hospitalar (RFID JOURNAL BRASIL, 2012a).

A Rush University Medical Center também desenvolveu um sistema inovador que empregava RFID para a identificação de pessoas nos diversos ambientes hospitalares. Esse sistema envolvia a instalação de antenas em cada local e dispositivos que emitiam alertas, incentivando as pessoas a higienizarem as mãos ao adentrarem em novos ambientes hospitalares (BARKSKY, 2013).

Ainda, destaca-se o exemplo da Light of Hearts Villa, localizada em Ohio, nos Estados Unidos, um estabelecimento dedicado ao cuidado de idosos. Nesse contexto, os pacientes passaram a ser identificados por meio de cartões RFID, cada um contendo uma *tag* ativa que possibilitava sua localização no ambiente. Esses cartões enviavam dados ao sistema por meio da integração com a rede wireless monitorando os idosos do estabelecimento (RFID JOURNAL, 2014).

Outra aplicação exemplar da tecnologia na área da saúde é evidenciada no *Heartlands* Hospital, situado em Birmingham, no Reino Unido. Nesse caso, a instituição adotou pulseiras RFID em Alta Frequência (HF) para a identificação de pacientes, substituindo as tradicionais pulseiras com códigos de barras, o que resultou em melhorias substanciais para a instituição agilizando os processos internos (FUHRER & GUINARD, 2006).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste trabalho, foi conduzido um estudo de caso utilizando uma abordagem qualitativa (TRIVINÕS, 2007). Yin (2015), uma das principais autoridades globais em estudos de caso, argumenta que estudos com abordagens qualitativas contribuem para uma compreensão mais abrangente da qualidade do estudo como validade do constructo, validade interna e externa e confiabilidade.

Este estudo também pode ser caracterizado como exploratório, uma vez que possibilita a investigação das estruturas relacionais e comportamentais dos conjuntos



de observações coletados com o intuito de aprimorar ideias ou descobrir insights (GIL, 2006).

A pesquisa foi conduzida na farmácia do bloco cirúrgico de um hospital privado em Caruaru, Pernambuco, especificamente no Hospital Unimed Caruaru (HUC), que conta com mais de 417 médicos cooperados em 45 especialidades e atende a mais de 80 mil clientes em mais de 50 cidades pernambucanas.

A responsabilidade da farmácia do bloco cirúrgico do HUC abrange o abastecimento, distribuição, acesso, controle, rastreabilidade e uso racional de medicamentos e materiais, incluindo os *kits* cirúrgicos utilizados pelos pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos no hospital. É relevante destacar que a farmácia opera 24 horas por dia, em turnos de 12 horas, seguindo o esquema de plantão 12x36.

A coleta de dados ocorreu de 01/06/2023 a 31/10/2023 por meio de fonte primária, utilizando o sistema de gestão (ERP) da empresa estudada. Além disso, o estudo incluiu observação participante, com registros no diário de campo (MINAYO, 2014), dado que dois dos autores são colaboradores da empresa investigada. As informações coletadas relacionaram-se ao uso da ferramenta para a manutenção do nível de atendimento e redução de custos. Assim, os números obtidos proporcionam uma visão abrangente da dinâmica da gestão da farmácia hospitalar durante o período analisado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

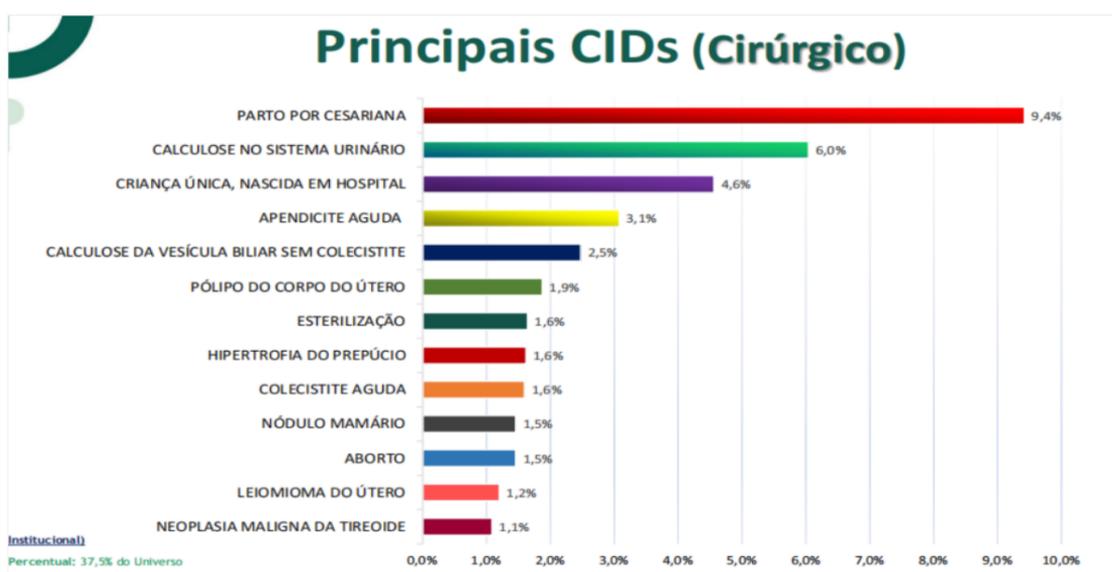
Nesta seção, será apresentado os resultados e discussões, com foco na resposta ao objetivo da pesquisa. Primeiramente, são apresentados os aspectos relacionados ao desenvolvimento do projeto e implementação da tecnologia RFID na organização estudada, em seguida apresentamos os resultados operacionais e financeiros a partir do uso dessa tecnologia e por fim as discussões e desafios com a implantação.

4.1 DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA RFID



Com o intuito de aprimorar e simplificar os procedimentos, além de estabelecer um ambiente mais seguro e otimizado no bloco cirúrgico, propõe-se a criação e implementação de novos fluxos utilizando a Tecnologia RFID nos processos de dispensação da farmácia. Nesse contexto, o setor de farmácia elaborou uma estratégia direcionada para desburocratizar os fluxos, utilizando a cirurgia cesariana como um projeto piloto devido à sua elevada incidência, conforme evidenciado pelas principais cirurgias registradas no HUC, conforme demonstrado na Figura 2.

Figura 2 - Índice de ocorrência de procedimentos cirúrgicos do HUC



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Adicionalmente à análise mencionada, conduziu-se um levantamento no período compreendido entre novembro de 2022 e janeiro de 2023, registrando o tempo médio das cirurgias cesarianas em salas durante intervalos de 6 horas, conforme é prática para mensurar a capacidade e ociosidade do bloco cirúrgico. Este levantamento objetivou a elaboração de um mapa de calor (Figura 3) e a posterior constatação de eventuais alterações significativas decorrentes da implementação proposta.

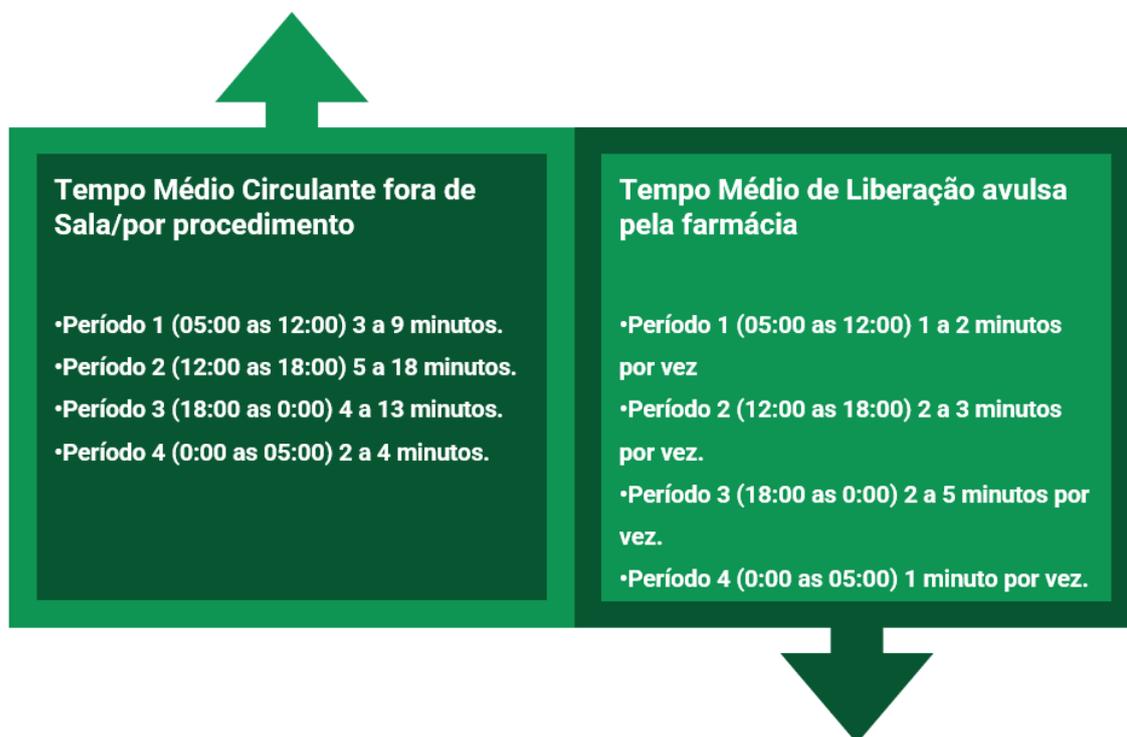
Figura 3 - Tempo de procedimento da cesárea



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Além disso, foram aferidos os tempos operacionais dos profissionais circulantes fora da sala e o intervalo de liberação de materiais pela farmácia durante o procedimento. Os valores médios de ambas as métricas estão apresentadas de forma consolidada na Figura 4.

Figura 4 - Tempo médio operacional



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Após essa análise, procedeu-se à elaboração e planejamento da implementação do projeto. Este foi fragmentado em quatro fases distintas (Figura 5),

cada uma direcionada a um aspecto específico da otimização do processo cirúrgico, incorporando tecnologias destinadas a superar os desafios previamente identificados.

Figura 5 - Fases do projeto



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Na primeira fase, iniciada em 13/02/2023, o enfoque concentrou-se na reestruturação da caixa cirúrgica utilizada em cesarianas, incluindo a identificação dos materiais essenciais necessários para compor o kit cirúrgico. A equipe subsequente selecionou criteriosamente materiais de alta qualidade e seguros para uso durante as cirurgias. Adicionalmente, foi concebido um layout lógico para organizar os materiais dentro do kit, simplificando o acesso e reduzindo o tempo necessário para a preparação da cirurgia. Um checklist foi desenvolvido para verificar a presença de todos os itens necessários antes de cada procedimento, assegurando a completa disponibilidade de materiais relevantes.

Adicionalmente, todos os itens cirúrgicos necessários, tanto pré quanto pós-procedimento, foram unificados em uma única caixa de kit cesárea. Tal medida não apenas simplificou o processo cirúrgico, mas também reduziu a probabilidade de erros. Em casos de intercorrência que demandassem intubação de urgência, um kit especial foi disponibilizado, atendendo às necessidades pediátricas e de adultos.

Figura 6 - Nova caixa cirúrgica e de intubação de intercorrência



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Na segunda fase, iniciada em 03/03/2023, a ênfase recaiu sobre a segurança por meio da padronização da identificação de materiais. Um estudo detalhado resultou na adoção de cores padronizadas por grupo terapêutico, facilitando a identificação rápida e precisa dos materiais. O processo de identificação da cadeia medicamentosa foi aprimorado para garantir a administração correta dos medicamentos aos pacientes. A identificação dos materiais passou a constar em etiquetas seguras e personalizadas, proporcionando maior segurança ao paciente durante todo o procedimento cirúrgico.

Figura 7 - Etiquetas de identificação segura



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A terceira fase, a partir de 27/03/2023, focalizou-se na gestão das soluções parenterais utilizadas no bloco cirúrgico. As soluções foram identificadas, classificadas e um estoque foi estabelecido, sendo parametrizado com sistemas de abastecimento eficientes. Um painel eletrônico foi desenvolvido para facilitar o acompanhamento e registro das soluções utilizadas, permitindo lançamentos e movimentações pela farmácia. Essas soluções foram disponibilizadas nas salas cirúrgicas, otimizando a disponibilidade e a administração desses medicamentos durante as cirurgias.

Figura 8 - Painel de lançamento das soluções parenterais

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A última fase, iniciada em 27/04/2023, implementou os dispensários com tecnologia RFID. A equipe selecionou criteriosamente um fornecedor com uma solução integrável ao sistema de gerenciamento hospitalar (ERP) da unidade, possibilitando o lançamento automático dos kits nas contas dos pacientes, aumentando a precisão e rastreabilidade.

Figura 9 - Dispensários RFID com novo kit de cesárea



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Profissionais do setor foram capacitados para assegurar o uso adequado do dispensário, com simulações realizadas para familiarizar a equipe com o novo sistema. Durante esse período, dados e feedback foram coletados tanto da equipe quanto dos pacientes, sendo utilizados para identificar possíveis ajustes e melhorias no sistema. Após a validação bem-sucedida do teste piloto, o kit foi incorporado em todas as cesarianas realizadas no hospital.

A implementação dos dispensários RFID envolveu monitoramento constante do uso do kit e dos resultados alcançados, garantindo a continuidade da eficiência e segurança nas cirurgias cesáreas realizadas no hospital. Esse projeto evidencia um

compromisso contínuo com a melhoria dos cuidados cirúrgicos e a segurança dos pacientes.

4.2 RESULTADOS

A análise da implementação da tecnologia RFID também permitiu reunir um compêndio dos principais benefícios e dificuldades relacionadas à implementação, apresentado na Tabela 1. Ressalta-se que as informações explicitadas neste quadro foram propositalmente simplificadas para uma fácil compreensão. Além disso, foram categorizados os principais ganhos operacionais e financeiros, com uma análise inicial dos resultados operacionais seguida pelos aspectos financeiros.

Tabela 1: Principais benefícios e dificuldades da implantação

	Benefícios	Dificuldades
Implantação RFID no procedimento de cesárea	Aumento da eficiência operacional; Aumento de segurança nos processos; Maior precisão na atualização das informações em tempo real; Melhoria na identificação e rastreabilidade dos pacientes; Otimização nos níveis de estoque; Profissionais dedicam maior tempo aos pacientes; Redução de erros na dispensação dos itens;	Integração com os sistemas da organização; Resistência de usuários a mudanças;

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O primeiro resultado operacional notável inclui a redução significativa do tempo médio total do procedimento em 35 minutos, sendo um total de 31,5% se comparado aos valores anteriores apresentados na Figura 3. Por exemplo, o maior tempo no período foi reduzido de 2 horas e 7 minutos para uma média de 1 hora e 45 minutos, enquanto o menor tempo reduzido de 1 hora e 7 minutos para uma média de 47 minutos.

A introdução dos kits também desempenhou um papel significativo na redução substancial do tempo despendido para a devolução de itens. Anteriormente, esse procedimento era conduzido de maneira individual, resultando em uma média de 5



minutos, agora reduzida para meros 30 segundos após a implementação do novo processo. Esta eficiência no processo decorre do sistema que identifica os itens efetivamente utilizados, promovendo a devolução apenas daqueles que permaneceram sem uso, enquanto registra automaticamente os itens consumidos na conta do paciente.

A disponibilização de soluções parenterais por meio de um formato *self-service* resultou em melhorias operacionais, especialmente no que se refere ao tempo necessário para os circulantes fora da sala solicitarem as soluções à farmácia. Essa duração foi significativamente reduzida, uma vez que as soluções estavam acessíveis nas próprias salas, eliminando a necessidade de deslocamento. Ademais, a retirada individual de itens, que compunha os tempos de ausência dos circulantes e da equipe farmacêutica, experimentou uma redução superior a 91% em ambos os períodos.

Como exemplo, o tempo que os circulantes passam fora da sala durante o pico máximo, conforme evidenciado na Figura 4, diminuiu para menos de 2 minutos. Paralelamente, o atendimento às solicitações individuais pela farmácia reduziu-se para apenas 45 segundos. Essa otimização pode ser atribuída à meticulosa organização das caixas cirúrgicas, que proporciona aos profissionais de saúde fácil acesso aos materiais corretos e necessários durante o procedimento.

Por fim, a centralização de materiais nos kits também reduziu a necessidade de a equipe de circulantes sair da sala durante os procedimentos cirúrgicos, potencialmente mitigando riscos de infecções no sítio cirúrgico. Assim, o novo processo não apenas reforça a segurança do paciente, mas também promove a eficácia operacional, permitindo que a equipe médica mantenha o foco nas complexidades do procedimento, melhorando assim a qualidade global do atendimento.

No que concerne aos benefícios financeiros, destaca-se uma significativa redução de 34,03% nos custos por procedimento de cesariana, considerando o período desde a internação até a alta do paciente. Esta economia mensal ultrapassa R\$ 70 mil, representando uma melhoria substancial na eficiência financeira do hospital e contribuindo para um gerenciamento mais efetivo dos recursos disponíveis. Cumpre ressaltar que tais economias podem ser alocadas em outras áreas do hospital, proporcionando benefícios adicionais tanto para os pacientes quanto para a equipe médica.



4.3 DISCUSSÕES

A execução das melhorias no ambiente cirúrgico hospitalar não foi isenta de desafios, dentre os quais se destacam a resistência à mudança e questões relacionadas à integração de tecnologia. Uma das principais barreiras enfrentadas durante o processo de aprimoramento foi a resistência de alguns profissionais em adotar o novo sistema e aceitar as alterações propostas. A introdução de inovações, como o novo kit cirúrgico e os dispensários RFID, deparou-se com resistência por parte de alguns membros da equipe, motivada, em parte, pelo receio de modificar práticas e processos já estabelecidos.

Para superar tal desafio, tornou-se imperativo realizar ações de sensibilização e comunicação eficaz. A equipe de gestão e liderança do hospital empreendeu esforços para evidenciar de maneira clara e persuasiva os benefícios do novo kit cirúrgico. Treinamentos intensivos e regulares foram implementados para assegurar que todos compreendessem plenamente como as mudanças contribuiriam para a eficiência e segurança dos procedimentos cirúrgicos. Ademais, promoveu-se o engajamento dos profissionais no processo de tomada de decisão e na adaptação das novas práticas, incorporando-os ativamente às mudanças propostas.

Outro desafio enfrentado na implementação das melhorias diz respeito à integração de tecnologia. A introdução de sistemas de rastreamento e monitoramento dos kits cirúrgicos confrontou-se com desafios tecnológicos, incluindo a necessidade de integrar os novos sistemas às infraestruturas preexistentes do hospital, assegurando eficácia e precisão na coleta e análise de dados.

Para superar esses desafios, a equipe de tecnologia colaborou estreitamente com fornecedores e especialistas em TI, garantindo uma integração sem intercorrências. Identificaram-se pontos críticos de integração, desenvolvendo soluções personalizadas para assegurar o funcionamento eficiente e confiável dos sistemas de rastreamento e monitoramento. Adicionalmente, foram conduzidos testes rigorosos para verificar a interoperabilidade dos sistemas e certificar-se de que atendiam às necessidades do ambiente cirúrgico.

Para o êxito do projeto, além dos desafios mencionados, diversas considerações estratégicas e práticas emergiram como cruciais no âmbito da implementação dos dispensários. A primeira refere-se à colaboração multidisciplinar que, revelou-se fundamental tanto na concepção quanto na execução dos processos.



O envolvimento ativo da equipe, viabilizado por meio de treinamentos, participação nas decisões e a criação de um ambiente de trabalho que valoriza e promove a escuta dos profissionais, constitui um fator determinante.

A implementação bem-sucedida das mudanças do projeto exigiu estratégias fundamentais, como a comunicação eficaz e a sensibilização, que foram cruciais para superar a resistência à mudança. Essas estratégias desempenharam um papel determinante em garantir que todos os participantes compreendessem plenamente os benefícios das alterações propostas e estivessem dispostos a adotá-las.

Adicionalmente, a abordagem gradual revelou-se imperativa no processo de implementação, envolvendo a execução de fases do projeto e a realização de testes piloto. Essa abordagem permitiu a identificação e correção de problemas antes da completa implementação, proporcionando uma melhor adaptação do processo às necessidades específicas.

Além disso, a introdução da tecnologia, um ponto-chave na implementação, demandou um planejamento sólido e uma colaboração estreita entre as equipes de TI, fornecedores e usuários finais. A garantia da interoperabilidade e eficácia do sistema desde o início foi essencial para o sucesso da integração.

Por fim, a necessidade de monitoramento e avaliação contínua após a implementação das mudanças é essencial. A coleta de dados, feedback das equipes e análises sistemáticas são indispensáveis para identificar oportunidades de melhoria. A ressalva da necessidade de adaptação contínua, em vista da constante evolução do ambiente de saúde, onde práticas e tecnologias devem evoluir continuamente para atender às necessidades em constante mudança dos pacientes e equipes de saúde, é destacada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, os resultados deste estudo revelam que a implementação dos dispensários RFID no bloco cirúrgico promoveu notáveis avanços operacionais e financeiros, refletindo diretamente na eficiência dos procedimentos cirúrgicos e na gestão financeira do hospital. A redução significativa no tempo de preparação pré-cirúrgica e a agilização do processo de devolução de itens demonstraram melhorias



operacionais concretas, resultando em benefícios tanto para os pacientes quanto para a equipe médica.

Os resultados obtidos justificam a relevância deste trabalho, pois evidenciam os impactos positivos da implementação da tecnologia RFID no contexto hospitalar. A análise cuidadosa dos dados operacionais e financeiros, associada à compreensão das complexidades inerentes à aplicação da RFID, fornece uma base sólida para a avaliação do sucesso da abordagem adotada. Além disso, os benefícios observados corroboram a importância dessa tecnologia na promoção de eficiência e qualidade nos serviços de saúde.

Devido à natureza altamente específica exigida para a implementação da tecnologia RFID, a identificação de características comuns e a mensuração de vários aspectos se mostram bastante complexas. No entanto, esta pesquisa logrou identificar e expor os principais benefícios e desafios associados à implementação da RFID, assim como alguns resultados operacionais e financeiros, apresentados por meio de um formato acessível e embasados em um estudo de caso real.

Este trabalho se configura como um guia prático do conhecimento desenvolvido até o momento em relação à aplicação dessa tecnologia em ambientes hospitalares. Verificou-se que a tecnologia é capaz de promover melhorias significativas nos ambientes de saúde, especialmente no gerenciamento da farmácia durante a dispensação de itens para procedimentos cirúrgicos específicos. Entretanto, subsistem várias implicações associadas à sua aplicação que demandam investigações mais aprofundadas, sobretudo em razão do ambiente hospitalar, que é volátil e no qual falhas não podem ser admitidas devido ao seu potencial impacto negativo na vida dos pacientes.

Em última análise, os resultados deste estudo não apenas contribuem para o avanço do conhecimento no campo da gestão hospitalar, mas também oferecem insights valiosos para gestores, profissionais de saúde e pesquisadores envolvidos em iniciativas similares. A combinação de melhorias operacionais e financeiras, aliada à compreensão das complexidades enfrentadas e das estratégias bem-sucedidas implementadas, estabelece uma base sólida para futuras abordagens de aprimoramento na área da saúde.



REFERÊNCIAS

BAGUETE. **NEC**: RFID para Albert Einstein. 2010. Disponível em: <<https://www.baguete.com.br/noticias/telecom/25/06/2010/nec-rfid-para-albert-einstein>> Acesso em: 04 jan. 2024.

BAGUETE. **GTT**: RFID no controlo de medicamentos. 2012. Disponível em: <<https://www.baguete.com.br/noticias/telecom/17/02/2012/gtt-rfid-no-controle-de-medicamentos>> Acesso em: 04 jan. 2024.

BARSKY, L. L. **Liability Intervention Logistical Innovation System and Method**. European Patent Office: WO2013025889 (A1). 2013. Disponível em: <<https://patents.google.com/patent/WO2013025889A1/en>>. Acesso em: 4 jan. 2024.

BENDAVID, Y. *et al.* RFID-Enabled Traceability System for Consignment and High Value Products: A Case Study in the Healthcare Sector. **Journal of Medical Systems**, v. 36, n. 6, p. 3473-3489, 2012.

BOTELHO, A. R. de M. *et al.* A atuação do enfermeiro na segurança do paciente em centro cirúrgico de acordo com os protocolos de cirurgia segura e segurança do paciente. **Revista Presença**, [S.l.], v. 4, n. 10, p. 1-28, 2018.

BUENO BORGES, L. E. *et al.* Viabilidade econômica de implementação da tecnologia rfid na indústria de semente de soja. **Revista Produção Online**, [S. l.], v. 19, n. 4, p. 1470-1490, 2019.

BYERS, E. *et al.* Radiofrequency Identification for Inventory in Neurointerventional Practice. **Journal of The American College of Radiology**, v. 8, p. 191-198, 2011

CANELLA, T. O. **Sistema de dispensação para o bloco cirúrgico: a percepção de funcionários** [tcc]. Porto Alegre: Fundação Osvaldo Cruz e Grupo Hospitalar Conceição, 2009.

CHAO, C. *et al.* Determining Technology Trends and Forecasts of RFID by a Historical Review and Bibliometric Analysis from 1991 to 2005. **Technovation**, v. 27, p. 268-279, 2007.

DUROC, Y.; KADDOUR, D. RFID Potential Impacts and Future Evolution for Green Projects. **Energy Procedia**, Elsevier/Science Direct, v. 18, p. 91-98, 2012.

FILHO, M. A. O. *et al.* Comparison of human and electronic observation for the measurement of compliance with hand hygiene. **American Journal of Infection Control**, v. 42, p. 1188-1892, 2014.



FUHRER, P., GUINARD, D. **Building a Smart Hospital using RFID Technologies.** Europe Conference on eHealth, p. 131-142, 2006

GERLACK, L. F. *et al.* Gestão da assistência farmacêutica na atenção primária no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, 2017.

GOMES M. J.; REIS A. M. **Ciências Farmacêuticas: uma abordagem em Farmácia Hospitalar.** 1a ed. São Paulo: Atheneu; 2000.

KOENIGKAN, L. V.; NARCISO, M. G. **Aplicações da tecnologia de identificação por rádio frequência (RFID) na pesquisa e produção agropecuária.** 2009.

LEE, S. L. *et al.* Radio frequency identification (RFID) implementation in the service sector: A customer-facing diffusion model. **International Journal of Production Economics**, v. 112, p. 587-600, 2008.

LÓPEZ, Y. A. *et al.* RFID Technology for Management and Tracking: e-Health Applications. **Sensors**, v. 18, p. 2663, 2018.

MASSUD, G.; AVELAR LESSA, C. L. Sistema de identificação e localização de foreign object baseado em rfid para indústria aeronáutica. **Revista Interface Tecnológica**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 760-772, 2021.

METZNER, V. **Proposta de modelo de rastreabilidade para o setor de medicamentos no Brasil utilizando o conceito de Internet das coisas** [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2017

NASSAR, V.; VIEIRA, M. L. H. A aplicação de RFID na logística: um estudo de caso do Sistema de Infraestrutura e Monitoramento de Cargas do Estado de Santa Catarina. **Gestão & Produção**, v. 21, n. 3, p. 520-531, 2014.

OLIVEIRA, V. N. P. **Processo interativo com RFID para a administração de medicamentos aos pacientes** [dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017

OLIVEIRA, V. H. M. DE; SERRA, S. M. B. Controle de obras por RFID: sistema de monitoramento e controle para equipamentos de segurança no canteiro de obras. **Ambiente Construído**, v. 17, n. 4, p. 61-77, 2017.

PAULO, C. H. O. Dispensação e distribuição de medicamentos do Serviço Farmacêutico em um hospital universitário. **Revista de Administração em Saúde**, v. 5, n. 21, p. 17-22, 2014.



PENTTILÄ, K. *et al.* Radio frequency technology for automated manufacturing and logistics control. Part 2: RFID antenna utilisation in industrial applications. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 31, p. 116-124, 2006.

PERAZZOLO, Elizabeth *et al.* Os conceitos da teoria de sistemas, alinhados ao modelo de gestão prêmio nacional da gestão em saúde- PNGS, no gerenciamento da farmácia hospitalar. **Revista de Administração em Saúde**, v. 8, n. 32, p. 95-107, 2006.

PINHEIRO, J. M. dos S. Identificação por Radiofrequência: Aplicações e Vulnerabilidades da Tecnologia RFID. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, v. 1, n. 2, p. 18-32, 2017.

POSSARI, J. F. **Centro Cirúrgico Planejamento, Organização e Gestão**. São Paulo: látria, 2007.

_____. **RFID Improves Safety at Assisted-Living Facility: Ohio's Light of Hearts Villa deployed a real-time location system to better identify residents in need of services**. Health Care. RFID JOURNAL, 2014. Disponível em: Acesso em: 04 jan. 2023.

RFID JOURNAL BRASIL. **Desvio de remédios de alto custo pode ser evitado com tecnologia RFID**. RFID Notícias, 2012a. Disponível em: Acesso em: 04 jan. 2023.

ROBERTI, M. **Como o RFID está Transformando as Operações de um Hospital**. RFID Journal Brasil, 2014.

SILVA, M. D. A. *et al.* **Enfermagem na Unidade de Centro Cirúrgico**. 1a ed. São Paulo: EPU, 1997.

SOUZA, A. L. *et al.* P. Prevenção quaternária: percepções, possibilidades e desafios na atenção primária à saúde. **Enfermagem Brasil**, [S.L.], v. 20, n. 6, p. 764-782, 2022.

SOHRABI, C. *et al.* World Health Organization declares global emergency: a review of the 2019 novel coronavirus (covid-19). **International Journal Of Surgery**, [S.L.], v. 76, p. 71-76, 2020.

SUN, C. Application of RFID Technology for Logistics on Internet of Things. In: **AASRI Conference on Computational Intelligence and Bioinformatics**, 2012.

TRIVIÑOS, A. N. **Introdução a pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em Educação**. São Paulo: Atlas, 2007.



TUCKER, A. L. The impact of operational failures on hospital nurses and their patients. **Journal of Operations Management**, Wiley, v. 22, n. 2, p. 151–169, 2004.

VALERI, L. *et al.* **Study on the requirements and options for Radio Frequency Identification (RFID) application in healthcare: Final report.** RAND Corporation, United States, 2009.

YAZICI, H. An exploratory analysis of hospital perspectives on real time information requirements and perceived benefits of RFID technology for future adoption. **International Journal of Information Management**, v. 34, p. 603-621, 2014

YIN, R. K. **O Estudo de caso.** Porto Alegre: Bookman, 2015

ZAKARIA, N. *et al.* **IoT (Internet of Things) Based Infant Body Temperature Monitoring.** p. 148-153, 2018.

