UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

Trabalho de Conclusão de Curso

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE TECNOLOGIAS EM SAÚDE NOS ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE

Nathalia Suelle Pimenta dos Santos

Natal/RN
2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE TECNOLOGIAS EM SAÚDE NOS ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Engenharia Biomédica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte para obtenção do título de Graduado em Engenharia Biomédica.

Graduanda: Nathalia Suelle Pimenta dos Santos

Orientador: Professor Dr. Ernano Arrais Júnior

Natal/RN

2025

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Central Zila Mamede

Santos, Nathalia Suelle Pimenta dos.
Proposta de implantação do plano de gerenciamento de tecnologias em saúde nos estabelecimentos assistenciais de saúde / Nathalia Suelle Pimenta Dos Santos. - 2025.
31f.: il.

Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Engenharia Biomédica, Natal. 2025.
Orientação: Prof. Dr. Ernano Arrais Júnior.

1. Engenharia Clínica - Monografia. 2. Gerenciamento de Tecnologias em Saúde - Monografia. 3. Implantação - Monografia. I. Arrais Júnior, Dr. Ernano. II. Título.

RN/UF/BCZM CDU 62:61

Elaborado por Raimundo Muniz de Oliveira - CRB-15/429

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE TECNOLOGIAS EM SAÚDE NOS ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE

Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso:

Prof. Dr. Ernano Arrais Júnior _____

UFRN - Orientador

Enfa. Esp. Ellen Myrela de Souza Andrade _____

SESAP/RN – Avaliadora Externa

Enga. Esp. Rhaiscya de Souza Matos _____

Avaliadora Externa

Natal/RN

2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha avó Fátima e à minha mãe, pelo amor incondicional, pela força e pela inspiração que sempre me proporcionaram. À minha família, pelo apoio constante e por serem minha base, sempre me incentivando e ajudando a superar todos os desafios até aqui.

“Tudo de amor que existe em mim foi dado. Tudo que fala em mim de amor foi dito.”

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, meu sustento e pilar ao longo de toda a minha vida.

À minha avó Fátima, que hoje, em memória, se faz presente como uma peça-chave na minha formação. Mesmo sendo analfabeta, ela sempre me educou e incentivou, oferecendo amor incondicional e suporte inestimável.

À minha mãe, Tania, pela garra, força e persistência. Obrigada por trabalhar incansavelmente para me proporcionar tudo de bom e melhor, permitindo que eu vivesse sob sua proteção e cuidado.

Ao meu tio Netinho, pelo apoio incondicional e por sempre acreditar em mim e nos meus estudos. Sua dedicação e incentivo foram fundamentais, e sou imensamente grata por isso.

A Gilmarcio, pela parceria, apoio e incentivo nas vivências compartilhadas. Sua ajuda, especialmente nos momentos de cansaço, foi essencial para que eu continuasse em frente.

À minha família, Amâncio, Juliana, Joás, Conceição, Tasia, Thávila, Vilani, Carlos e todos que me incentivaram ao longo desses anos, obrigada por serem a base sólida da minha criação, o amor, amparo e acolhimento foram essenciais. Vocês são pilares na minha vida e no que sou hoje.

A Jozélia, minha "segunda mãe", por estar ao meu lado nos momentos mais difíceis, ouvindo meus desabafos, me alimentando e nutrindo com tanto amor para que eu pudesse lidar com a rotina intensa. Minha eterna gratidão.

Aos meus amigos, pela presença, carinho, boas risadas e acolhimento. Nos momentos mais difíceis, cada gesto de amor e cada palavra de apoio fizeram toda a diferença.

Ao professor Hélio, por acreditar no meu potencial, apoiar minhas escolhas e compartilhar seu vasto conhecimento. Suas palavras de incentivo e mensagens de carinho foram fundamentais ao longo desse percurso.

A Hellen Suzane e ao pessoal da SESAP, pelo esmero, cuidado e incentivo que me deram. Sou muito grata pela amizade dada, pela confiança profissional que construí com o apoio de vocês, pelas oportunidades oferecidas e pelas portas que se abriram.

Ao professor Ernano, por compartilhar seus conhecimentos e por me apoiar em momentos em que eu mesma já não acreditava na minha capacidade. Obrigada por desempenhar um papel tão fundamental como incentivador.

SANTOS, Nathalia Suelle Pimenta. **Proposta de Implantação do Plano de Gerenciamento de Tecnologias em Saúde nos Estabelecimentos Assistenciais De Saúde.** Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 31p., 2025.

RESUMO

O uso das tecnologias em saúde é uma prática cada vez mais comum e necessária diante do contexto em que se encontra a sociedade atualmente. Garantir que os usuários dos estabelecimentos possam usufruir das tecnologias de forma segura, sem danos, é essencial para fomentar uma boa prática em saúde. Dessa forma, o presente trabalho propõe uma estratégia para a pré-implantação do Plano de Gerenciamento de Tecnologias em Saúde (PGTS) nos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. A iniciativa visa alinhar-se às normas regulamentares, como a RDC 509/2021, e promover maior eficiência, segurança e qualidade na gestão de equipamentos médico-hospitalares. A metodologia inclui revisão bibliográfica, análise documental e avaliação da infraestrutura tecnológica para identificar desafios e propor soluções adequadas às necessidades locais. O projeto pretende otimizar os processos de gestão, capacitar equipes e garantir conformidade normativa, contribuindo para a segurança do paciente, otimização do fluxo de atendimento no Sistema Único de Saúde (SUS) e na gestão hospitalar.

Palavras-chave: Engenharia Clínica. Gerenciamento de Tecnologias em Saúde. Implantação.

SANTOS, Nathalia Suelle Pimenta. Proposal for Implementation of the Health Technology Management Plan in Health Care Establishments. Course Completion Work, Graduation in Biomedical Engineering, Federal University of Rio Grande do Norte, 31p., 2025.

ABSTRACT

The use of health technologies is an increasingly common and necessary practice given the context in which society finds itself today. Ensuring establishment users can use technologies safely, without harm, is essential to promoting good health practices. Therefore, this work proposes a strategy for the pre-implementation of the Health Technology Management Plan (PGTS) in Health Care Establishments. The initiative aims to align with regulatory standards, such as RDC 509/2021, and promote greater efficiency, safety, and quality in managing medical and hospital equipment. The methodology includes bibliographic review, document analysis, and assessment of technological infrastructure to identify challenges and propose solutions suited to local needs. The project aims to optimize management processes, train teams, and ensure regulatory compliance, contributing to patient safety, and maximizing the flow of care in the Unified Health System (SUS) and hospital management.

Palavras-chave: Clinical Engineering. Health Technology Management. Implantation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU

Figura 2: Fluxograma de planejamento para implantação do PGTS

Figura 3: Fluxograma de implantação do PGTS

LISTA DE ABREVIAÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CERAE - Centro Estadual de Reabilitação e Atenção Ambulatorial Especializada

EAS - Estabelecimentos Assistenciais de Saúde

EMH - Equipamento Médico Hospitalar

FMEA - *Failure Mode and Effect Analysis*

HAZOP - *Hazard and Operability Study*

NBR - Norma Técnica Brasileira

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OMS - Organização Mundial de Saúde

ONU - Organização das Nações Unidas

PEGTS - Plano Estadual de Gerenciamento de Tecnologias em Saúde

PGTS - Plano de Gerenciamento de Tecnologias em Saúde

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

SESAP/RN - Secretaria de Estado de Saúde Pública do Rio Grande do Norte

SUS - Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA 5

AGRADECIMENTOS 6

RESUMO 7

ABSTRACT 8

LISTA DE FIGURAS 9

LISTA DE ABREVIAÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS 10

SUMÁRIO 11

1. INTRODUÇÃO 12

    1.1 RELEVÂNCIA DO TEMA 12

    1.2 JUSTIFICATIVA 15

    1.3 OBJETIVOS 15

    1.3.1 GERAL 15

    1.3.2 ESPECÍFICOS 15

    1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO 16

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 17

4. MÉTODO PROPOSTO 22

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES 26

6. CONCLUSÕES 29

7. REFERÊNCIAS 31

1. INTRODUÇÃO

1.1. RELEVÂNCIA DO TEMA

Atualmente, com o crescimento populacional, a mudança nos hábitos de vida e a produção cada vez maior e mais acelerada de novas tendências em saúde, o uso de tecnologias duras e aparatos afins tem-se tornado cada vez mais comum. Tais tecnologias impactam significativamente a vida dos pacientes, permitindo uma propedêutica diagnóstica e terapêutica mais assertiva, ampliando o tempo de sobrevida, reduzindo a morbimortalidade e garantindo otimização do trabalho dos profissionais. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

O Sistema Único de Saúde (SUS), por meio da lei 8080/90, traz à tona o princípio da equidade, que busca assegurar a assistência à saúde conforme o grau de vulnerabilidade do sujeito. Sendo assim, o processo de gestão de tecnologias em saúde perpassa por este princípio, a fim de viabilizar o acesso democrático e segurança ao sujeito que necessitar do aparato tecnológico. Embora seja muito útil e fundamental no manejo do processo saúde-doença, a tecnologia em saúde exige atenção ampla no que tange à sua qualidade de implementação, funcionamento, manutenção e, se necessário, substituição, a fim de garantir a segurança do paciente e seu direito pleno à assistência. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

As tecnologias em saúde englobam uma ampla gama de produtos e recursos utilizados para prevenir, diagnosticar, tratar e monitorar condições de saúde, além de promover bem-estar. Segundo o Art. 2º da RDC 509/2021, essa resolução se aplica especificamente às seguintes categorias de tecnologias empregadas na prestação de serviços de saúde: produtos para saúde, incluindo equipamentos de saúde, que abrangem dispositivos médicos e equipamentos utilizados em diagnósticos e tratamentos; produtos de higiene e cosméticos, essenciais para a segurança e conforto dos pacientes; medicamentos, fundamentais para o tratamento e controle de doenças; e saneantes, que garantem a limpeza e desinfecção dos ambientes de assistência à saúde, reduzindo riscos de infecção.

No contexto hospitalar, a Engenharia Clínica assume um papel essencial na gestão dos equipamentos de saúde, sendo responsável pela sua instalação, manutenção, calibração e avaliação de desempenho. Esses dispositivos, como monitores cardíacos, ventiladores mecânicos e equipamentos de imagem, são vitais para diagnósticos precisos e tratamentos eficazes. A correta gestão desses equipamentos garante sua

disponibilidade e segurança, além de prevenir falhas que possam comprometer a saúde dos pacientes.

A RDC 509/2021 reforça essa necessidade ao exigir a implantação do Plano de Gerenciamento de Tecnologias em Saúde (PGTS) nos estabelecimentos assistenciais de saúde. Essa normativa estabelece diretrizes para o gerenciamento das tecnologias citadas, visando padronizar práticas de uso, manutenção e descarte. Para a Engenharia Clínica, a RDC 509 fornece um marco regulatório essencial, organizando os processos de gestão e promovendo o uso eficiente e seguro dos equipamentos médicos.

Além disso, a implantação do PGTS auxilia na padronização dos processos, otimização de recursos e redução de custos operacionais, fatores indispensáveis para a excelência no cuidado aos pacientes (SILVA, LOURENÇO, PEREIRA, 2022). Assim, ao englobar todas essas tecnologias em saúde, a RDC 509/2021 fortalece a importância de uma gestão estruturada, consolidando a atuação da Engenharia Clínica como indispensável para o desenvolvimento de um sistema de saúde seguro, eficiente e alinhado às exigências legais.

O PGTS tornou-se um pilar muito importante na atualidade, principalmente porque previne eventos graves relacionados a Equipamentos Médicos Hospitalares (EMH). O Plano também proporciona a redução de custos com manutenção corretiva, o aumento da vida útil dos equipamentos e a melhoria da qualidade do atendimento. Com dispositivos em pleno funcionamento, os profissionais de saúde podem desempenhar suas funções de forma mais segura e eficiente, contribuindo para uma assistência mais qualificada e humanizada (COSTA, 2022). A implantação do PGTS também promove uma gestão mais eficaz dos recursos, padroniza processos e otimiza o uso de tecnologias em saúde, gerando impactos positivos tanto na qualidade dos serviços prestados quanto na redução de custos operacionais (AGUIAR, CICOLELLA, JASKULSKI, 2018).

Outro ponto importante a ser destacado é que a implantação do Plano também desempenha um papel fundamental na capacitação da equipe, na manutenção preventiva e corretiva das tecnologias e na promoção da transparência na gestão hospitalar. Esses fatores são essenciais para confirmar a eficácia do sistema de saúde e para proporcionar um atendimento mais seguro e qualificado aos pacientes (SANTANA, 2022).

A gestão de tecnologias em saúde é um tema de extrema relevância, especialmente em um cenário de constante avanço tecnológico e demandas crescentes nos sistemas de saúde. No Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS) enfrenta desafios

críticos relacionados à gestão e à manutenção de equipamentos médico-hospitalares, o que compromete tanto a qualidade quanto a segurança do atendimento à população (AMORIM; PINTO JUNIOR; SHIMIZU, 2015). No contexto da Secretaria do Estado da Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP/RN), observa-se a necessidade urgente de implementar ferramentas eficazes para melhorar o gerenciamento de tecnologias em saúde.

A motivação para este trabalho está alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) (Figura 1), especificamente o ODS 3, que busca assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos em todas as idades; a implantação do PGTS é coerente com este objetivo porque o Plano versa sobre segurança tecnológica de artefatos que auxiliam na propedêutica diagnóstica e terapêutica de agravos em saúde. O trabalho presente também se encontra alinhado ao ODS 9, que enfatiza a construção de infraestrutura resiliente, a promoção da industrialização inclusiva e sustentável, e o fomento à inovação. A gestão eficiente de tecnologias médico-hospitalares não apenas contribui para a melhoria da infraestrutura em saúde, mas também garante o uso adequado de recursos, potencializando o atendimento às necessidades da população.

Figura 1: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU

Fonte: Adaptado de ONU (2015)

Como contribuição, este trabalho busca fornecer uma base estruturada para a implantação do PGTS, oferecendo soluções que aprimorem a gestão de Engenharia Clínica e garantam o cumprimento das normas regulatórias. Além disso, o estudo espera

fortalecer a gestão hospitalar, aumentar a disponibilidade de tecnologias essenciais e promover a melhoria contínua dos serviços de saúde no âmbito do SUS.

1.2. JUSTIFICATIVA

A SESAP/RN é responsável por todos os hospitais estaduais e entre seus principais desafios diários está o gerenciamento dos parques tecnológicos da Rede. Uma urgência decorrente disso é a implantação do PGTS, documento norteador e de aplicação diária para o gerenciamento das tecnologias em saúde, em conformidade com a Resolução da Diretoria Colegiada 509/2021; onde dispõe a adoção do Plano como obrigação legal, exigindo que as instituições de saúde cumpram com as diretrizes estabelecidas para prover a segurança e a eficácia das tecnologias médicas.

Para atender os critérios da Vigilância Sanitária, a implantação do PGTS, de modo responsável e eficiente requer uma metodologia planejada de acordo com o perfil das unidades hospitalares em estudo. Em vista disso, este projeto pretende apresentar uma proposta de pré-implantação desse documento a partir de técnicas de abordagem e construção de plano de ação, afim de contribuir para assegurar que todas as etapas de uma aplicação eficiente estejam devidamente estabelecidas e prontas para serem implantadas, evitando possíveis irregularidades legais e deficiência na execução do Plano.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. GERAL

Desenvolver uma proposta para a implantação do Plano de Gerenciamento de Tecnologias em Saúde (PGTS) nos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS).

1.3.2. ESPECÍFICOS

- Revisar na literatura medidas adotadas de gerenciamento de equipamentos médicos, incluindo seus aspectos documentais e os processos de implantação em estabelecimentos assistenciais de saúde;
- Identificar e analisar os principais indicadores que contribuem para a implantação eficiente do Plano nas unidades hospitalares;
- Desenvolver um fluxograma estruturado e compreensível, que apresente de forma sequencial e clara as etapas necessárias para viabilizar a implantação do documento, facilitando sua aplicabilidade por equipes multidisciplinares.

1.4. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

A organização deste trabalho está estruturada da seguinte forma: no Capítulo 1, apresenta-se o contexto e a fundamentação teórica acerca da gestão de tecnologias em saúde; no Capítulo 2, discute-se o marco regulatório vigente, com destaque para a RDC nº 509/2021; no Capítulo 3, detalham-se os procedimentos metodológicos utilizados no estudo; no Capítulo 4, são apresentados os resultados obtidos e as diretrizes propostas para a pré-implantação do PGTS; e, por fim, no Capítulo 5 e 6, são discutidas as conclusões e as recomendações para futuros trabalhos na área.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

IMPORTÂNCIA DA ENGENHARIA CLÍNICA

A Engenharia Clínica desempenha um papel essencial na manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos médicos, na calibração e validação de sistemas, contribuindo significativamente para a redução de falhas operacionais e a maximização da vida útil dos equipamentos. A equipe de Engenharia Clínica é responsável por realizar inspeções regulares, permitindo identificar possíveis problemas antes que estes afetem o atendimento aos pacientes (DAROLD, PEREIRA et al., 2021).

A integração da Engenharia Clínica com outras áreas da saúde, como enfermagem e administração hospitalar, é fundamental para a gestão eficiente das tecnologias. Essa colaboração multidisciplinar facilita a identificação de problemas e a busca por soluções inovadoras, além de otimizar o uso das tecnologias em saúde e prevenir falhas nos equipamentos (SOUZA, 2019).

Assim como, a integração entre setores como engenharia clínica, compras, almoxarifado e assistência técnica é crucial para o bom funcionamento dos equipamentos médicos. A comunicação eficiente entre esses setores facilita a gestão integrada e contribui para a melhoria contínua dos serviços nos estabelecimentos assistenciais (COSTA, 2022).

A definição clara das funções e responsabilidades dos profissionais envolvidos na gestão da Engenharia Clínica também é indispensável para assegurar a eficiência operacional. Atribuir tarefas específicas a cada membro da equipe evita duplicidades de esforços, reduz falhas na manutenção dos equipamentos e promove maior accountability, incentivando a prestação de contas e o comprometimento com os resultados (FERREIRA, 2021).

RESPONSABILIDADES DOS PROFISSIONAIS DE ENGENHARIA CLÍNICA

Os profissionais de Engenharia Clínica desempenham um papel crucial na gestão das tecnologias em saúde. Suas responsabilidades incluem:

- Inspeções Periódicas: Realização de verificações regulares nos equipamentos para garantir seu pleno funcionamento.
- Treinamento Técnico: Capacitação das equipes operacionais para uso correto e seguro dos dispositivos médicos.
- Conformidade Regulamentar: Garantir o cumprimento das normas técnicas e regulamentações específicas do setor (SANTANA, 2022).

Manter-se atualizado quanto às inovações tecnológicas e normas vigentes é fundamental para o aprimoramento contínuo das práticas profissionais. Essa postura assegura a segurança dos pacientes e colaboradores, além de promover maior eficácia na gestão dos equipamentos.

NORMAS E REGULAMENTAÇÕES

As normas e regulamentações desempenham um papel fundamental na padronização das práticas da Engenharia Clínica e na implantação do PGTS. A

Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 509/2021 estabelece requisitos mínimos para o funcionamento dos serviços de saúde, incluindo critérios específicos para as atividades da Engenharia Clínica. Esta resolução revogou a RDC nº 2/2010 e entrou em vigor em 1º de julho de 2021, promovendo maior alinhamento às boas práticas e padrões internacionais de qualidade (COSTA, 2022).

O cumprimento rigoroso dessas normas é essencial para assegurar que os estabelecimentos assistenciais de saúde estejam em conformidade com as diretrizes regulamentadoras. Além disso, contribui para a organização eficiente dos processos e para a melhoria contínua da qualidade e segurança dos serviços prestados.

PLANO DE GERENCIAMENTO DE TECNOLOGIAS EM SAÚDE (PGTS)

A implantação do Plano de Gerenciamento de Tecnologias em Saúde (PGTS) nos estabelecimentos assistenciais justifica-se pela busca constante pela otimização dos recursos e pela garantia da qualidade no atendimento aos pacientes. Esse plano abrange todas as etapas do ciclo de vida dos equipamentos médicos, desde a aquisição até o descarte adequado, incluindo manutenção preventiva e corretiva. Ao adotar essa abordagem estruturada, é possível maximizar a utilização dos recursos financeiros e humanos, além de criar um ambiente mais seguro e eficiente para a prestação de serviços de saúde (DAROLD, PEREIRA et al., 2021).

De acordo com Sampaio (2023, p. 45), um dos principais benefícios do PGTS é a redução dos custos operacionais, promovendo maior eficiência no uso dos recursos e a identificação oportuna de melhorias nos processos internos.

Além disso, o PGTS contribui diretamente para a melhoria da qualidade do atendimento aos pacientes. A implementação de mecanismos de prevenção de falhas nos equipamentos médicos possibilita maior segurança no uso das tecnologias, reduzindo riscos e promovendo um ambiente mais confiável para os cuidados em saúde.

As etapas para implantação envolvem:

- Diagnóstico Inicial: Realização de um inventário detalhado dos equipamentos médico-hospitalares, avaliando condições de funcionamento e necessidades de manutenção ou substituição (RIBEIRO, 2022).
- Planejamento: Definição de prioridades e elaboração de planos de ação.
- Execução: Implementação das ações planejadas, com participação de equipes multidisciplinares.
- Monitoramento e Avaliação: Acompanhamento contínuo das ações e revisão periódica dos indicadores de desempenho (SAMPAIO, 2023).

As instituições que adotaram o PGTS de forma estruturada obtiveram resultados positivos, como a redução significativa do tempo de inatividade dos equipamentos, maior disponibilidade tecnológica e economia nos custos relacionados à manutenção corretiva (SILVA, 2024). Esses exemplos reforçam a relevância do plano na gestão hospitalar e sua contribuição para a segurança do paciente.

DESAFIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PGTS

A implantação do PGTS enfrenta diversos desafios, como a falta de recursos financeiros e humanos. A escassez de investimentos em treinamento e capacitação das

equipes de Engenharia Clínica pode comprometer a qualidade dos serviços prestados, além de impactar negativamente a segurança dos pacientes (DAROLD, PEREIRA et al., 2021).

Outro fator crítico é a falta de infraestrutura adequada e a indisponibilidade de tecnologias atualizadas, que dificultam a execução das atividades de gestão e manutenção. Para superar esses desafios, é necessária uma abordagem integrada com outras áreas, como a enfermagem e a administração hospitalar, promovendo um esforço conjunto para garantir a eficiência e segurança das operações (RIBEIRO, 2022).

BENEFÍCIOS DAS MANUTENÇÕES E PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS

A atuação da Engenharia Clínica na manutenção preventiva e corretiva é indispensável para identificar e corrigir falhas em equipamentos médico-hospitalares. Essa prática não apenas evita interrupções no atendimento aos pacientes, como também otimiza os recursos disponíveis, promovendo uma gestão mais eficiente e sustentável (COSTA, 2022).

A padronização dos processos na Engenharia Clínica desempenha um papel estratégico na melhoria contínua da qualidade assistencial. A integração com outras áreas, como enfermagem, medicina e administração hospitalar, permite uma abordagem multidisciplinar que resulta em uma assistência mais segura e eficiente (AGUIAR, CICOLELLA, JASKULSKI, 2018).

A manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos médico-hospitalares é essencial para garantir a segurança dos pacientes e a eficiência dos serviços de saúde. A manutenção preventiva inclui inspeções periódicas, limpeza, lubrificação e substituição de peças desgastadas. Já a manutenção corretiva é realizada em resposta a falhas identificadas, visando restabelecer o funcionamento adequado do equipamento. Ambas são indispensáveis para assegurar a disponibilidade e a qualidade dos serviços prestados (SILVA, LOURENÇO, PEREIRA, 2022).

A calibração também desempenha um papel fundamental na garantia de precisão e confiabilidade. Esse processo requer ajustes periódicos e verificações em conformidade com padrões técnicos e normas internacionais, realizados geralmente anualmente ou conforme especificações do fabricante (SANTANA, 2022).

Indicadores como taxa de manutenção preventiva realizada, tempo médio de reparo e custo total com manutenção são essenciais para monitorar a eficácia do PGTS. Esses indicadores permitem análises detalhadas para tomadas de decisão embasadas (SILVA, 2024).

A documentação detalhada dos processos de manutenção e calibração é vital. Relatórios de inspeção, certificados de calibração e registros de atividades são fundamentais para monitorar o desempenho dos equipamentos, garantindo rastreabilidade e atendendo às auditorias internas ou externas (AGUIAR, CICOLELLA, JASKULSKI, 2018).

CAPACITAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

A capacitação contínua dos profissionais de Engenharia Clínica é essencial para acompanhar as constantes inovações tecnológicas e aplicar as melhores práticas do

setor. Por meio dessa atualização, os profissionais são mais bem preparados para enfrentar desafios, como:

- Resistência à Mudança: Superar barreiras culturais dentro das equipes.
- Infraestrutura Deficitária: Trabalhar em condições com recursos limitados, garantindo a entrega de soluções eficazes.

A capacitação também possibilita que os profissionais estejam alinhados às melhores práticas, assegurando que os estabelecimentos de saúde atendam às demandas tecnológicas crescentes e mantenham a qualidade na assistência prestada. Treinamentos regulares garantem o uso seguro e eficaz dos equipamentos e promovem uma cultura organizacional voltada à excelência (FERREIRA, 2021).

AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA SAÚDE

A utilização de equipamentos médicos de última geração e softwares de gestão hospitalar possibilita maior rapidez no atendimento, melhor comunicação entre os profissionais de saúde e maior qualidade nos cuidados prestados. A tecnologia em saúde também permite a coleta e análise de dados em tempo real, auxiliando na tomada de decisões clínicas mais assertivas (RIBEIRO, 2022).

Dentre as principais tecnologias utilizadas na área da saúde, destacam-se os equipamentos médicos de alta complexidade, como ressonância magnética, tomografia computadorizada e equipamentos de terapia intensiva. Os softwares de gestão hospitalar são essenciais para o controle de estoque de materiais médicos, agendamento de consultas e exames, prontuário eletrônico do paciente e faturamento. A integração dessas tecnologias proporciona maior eficiência operacional e melhora a experiência dos pacientes nos estabelecimentos assistenciais (SOUZA, 2019).

CONTROLE DE QUALIDADE EM EQUIPAMENTOS MÉDICOS

O controle de qualidade é essencial para identificar e corrigir falhas nos equipamentos médico-hospitalares, garantindo seu pleno funcionamento e a segurança dos pacientes. Ferramentas como calibração, manutenção preventiva e inspeções periódicas são cruciais nesse processo, contribuindo para evitar acidentes e prolongar a vida útil dos equipamentos (COSTA, 2022; SILVA, LOURENÇO, PEREIRA, 2022).

Critérios e indicadores claros são indispensáveis para avaliar a eficácia do controle de qualidade, alinhados aos objetivos estratégicos da organização. A capacitação contínua dos profissionais envolvidos também é essencial, assegurando a precisão dos procedimentos e a adoção de melhores práticas do setor (SAMPAIO, 2023; JUNIOR, SÃO JOSÉ, 2004).

GESTÃO DE RISCOS EM TECNOLOGIAS DE SAÚDE

A gestão de riscos é fundamental para assegurar a segurança dos pacientes e a eficiência dos processos nos estabelecimentos assistenciais. Identificar e avaliar potenciais falhas e vulnerabilidades permite priorizar ações preventivas e direcionar recursos para áreas críticas (DAROLD, PEREIRA et al., 2021).

O processo envolve cinco etapas principais:

- Identificação: Reconhecimento de eventos adversos potenciais associados ao uso de tecnologias em saúde.
- Análise: Compreensão das causas e consequências desses eventos.
- Avaliação: Determinação do nível de risco para cada evento identificado.
- Tratamento: Implementação de medidas preventivas e corretivas.
- Monitoramento: Acompanhamento das medidas implementadas para garantir sua eficácia (RIBEIRO, 2022).

Ferramentas como FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) e HAZOP (Hazard and Operability Study) auxiliam na identificação de falhas e na análise de impactos. Uma abordagem multidisciplinar, envolvendo engenheiros clínicos, profissionais da saúde e gestores hospitalares, é essencial para o sucesso da gestão de riscos (SOUZA, 2019).

TENDÊNCIAS FUTURAS E SUSTENTABILIDADE

As tendências futuras em tecnologias em saúde incluem o desenvolvimento da telemedicina e da inteligência artificial como ferramentas essenciais na gestão dos estabelecimentos assistenciais. A telemedicina permite o atendimento remoto aos pacientes, ampliando o acesso aos serviços de saúde e otimizando os recursos disponíveis. Por sua vez, a inteligência artificial possibilita análises mais precisas dos dados clínicos coletados pelos sistemas informatizados, auxiliando na identificação precoce de doenças e na personalização dos tratamentos (DAROLD, PEREIRA et al., 2021).

A sustentabilidade também surge como aspecto essencial no planejamento estratégico da engenharia clínica. Essa abordagem prevê desafios ambientais e formula soluções viáveis, garantindo harmonia com os valores éticos e princípios organizacionais. A colaboração entre diferentes áreas institucionais promove sinergia entre processos internos, otimizando recursos e maximizando resultados (COSTA, 2022; JUNIOR, SÃO JOSÉ, 2004).

3. MÉTODO PROPOSTO

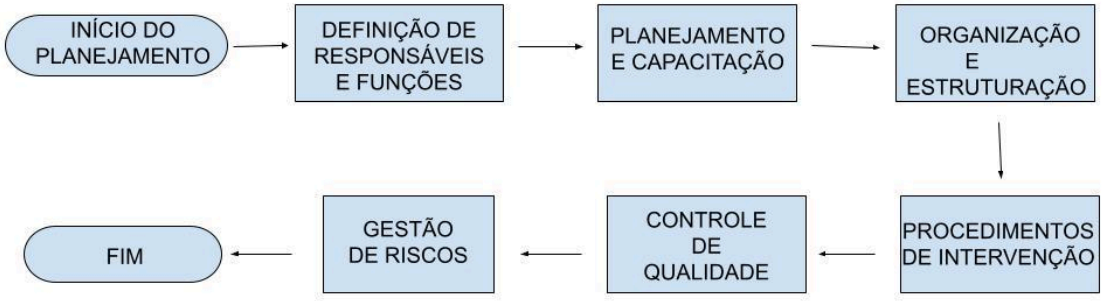
Essa proposta é uma medida estratégica que pretende impactar positivamente no trabalho da equipe designada a implantar esse documento, beneficiando de modo direto e indireto a população do estado do Rio Grande do Norte. Ademais, colaborando para um suporte eficaz quanto aos procedimentos que envolvem equipamentos, auxiliando na coordenação e na tomada de decisão referente às medidas de segurança e gestão, a fim de garantir maior qualidade dos procedimentos e fornecer apoio documental à rede assistencial.

Após uma revisão bibliográfica sobre o tema, e, tendo a SESAP como campo de atuação e referência, foi realizada uma solicitação de autorização para uso de documentos institucionais, para análise detalhada da infraestrutura de tecnologias de saúde e das necessidades específicas de cada unidade hospitalar.

A presente pesquisa adota uma abordagem metodológica qualiquantitativa. A pesquisa aplicada é direcionada para resolver problemas específicos e práticos, neste caso, a necessidade de implantação de um sistema de gerenciamento de tecnologias em saúde nos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. Deste modo, será possível obter uma diversificação de informações, desde o planejamento prévio até a proposta final gerada pelo somatório de ações presentes no fluxograma. O trabalho tem como finalidade gerar percepções novas que proporcionem uma base sólida a fim de garantir adequada implantação do PGTS.

A Figura 2 ilustra o método proposto, apresentando as etapas para a implantação do PGTS, alinhadas às diretrizes do Plano Estadual de Gerenciamento de Tecnologias em Saúde (PEGTS). O objetivo principal é desenvolver um método assertivo e sistemático que oriente as ações dos engenheiros clínicos nos estabelecimentos de saúde.

Figura 2: Fluxograma de planejamento para implantação do PGTS



Fonte: Autoria própria (2025)

DEFINIÇÃO DE RESPONSÁVEIS E FUNÇÕES

Para a elaboração do fluxograma proposto, levou-se em consideração o planejamento prévio de implantação, onde observa-se a integração entre os setores de engenharia clínica e assistência à saúde, que é essencial para uma comunicação eficiente e uma atuação conjunta na resolução de problemas relacionados aos equipamentos médicos. A definição da equipe multidisciplinar que é responsável por essa comunicação fluida permite a identificação de eventuais falhas que possam impactar diretamente o atendimento aos pacientes, possibilitando uma rápida intervenção (SILVA, LOURENÇO, PEREIRA, 2022).

PLANEJAMENTO E CAPACITAÇÃO

O envolvimento de uma equipe multidisciplinar foi considerado na metodologia como uma estratégia-chave para enriquecer o processo decisório. As etapas foram estruturadas para promover a comunicação entre diferentes setores, assegurando alinhamento e troca de informações relevantes. A capacitação das equipes também foi uma etapa chave no processo metodológico, garantindo que os profissionais envolvidos estejam alinhados às melhores práticas e preparados para lidar com os desafios enfrentados na implantação do PGTS. Superar desafios como a falta de investimento em infraestrutura e a resistência à mudança exige campanhas educativas, incentivos à participação ativa dos funcionários e parcerias com fornecedores especializados (DAROLD, PEREIRA et al., 2021; SANTANA, 2022).

Os desafios enfrentados no processo de implantação incluem a escassez de recursos financeiros, a resistência da equipe às novas práticas e a complexidade da gestão das tecnologias em saúde. Para superar esses obstáculos, é necessário um planejamento estratégico eficiente, que envolva a capacitação da equipe, o engajamento das lideranças e o estabelecimento de parcerias externas (AGUIAR, CICOLELLA, JASKULSKI, 2018). É preciso, também, compreender que o aparato tecnológico em questão, razão da elaboração do Plano, está intimamente ligado à segurança do paciente, à eficácia do tratamento e ao custo.

ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURAÇÃO

Considerando a relevância da Engenharia Clínica na gestão de tecnologias em saúde, o objetivo é utilizar o fluxograma como um instrumento preparatório para organizar e estruturar processos que maximizem a eficiência e a segurança no uso dos

equipamentos médicos. A implantação de um plano de gerenciamento estruturado parte da necessidade de otimizar o uso dos recursos disponíveis e garantir uma gestão eficaz, assegurando a segurança dos pacientes e a eficiência dos serviços prestados. A estruturação considera a integração da Engenharia Clínica com outras áreas da saúde, promovendo uma abordagem colaborativa e interdisciplinar.

PROCEDIMENTOS DE INTERVENÇÃO

O desenvolvimento do fluxograma incluiu a supervisão contínua da manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e o controle de custos relacionados à gestão desses ativos. Esses aspectos são fundamentais para garantir que os equipamentos estejam em condições ideais de operação e promovam a segurança dos pacientes. Também foram incorporados procedimentos específicos, como a realização de revisões periódicas para verificar a conformidade das práticas com as normas vigentes e avaliar a eficácia das ações.

CONTROLE DE QUALIDADE E GESTÃO DE RISCOS

A metodologia proposta incorpora mecanismos de controle de qualidade, como a avaliação contínua dos resultados obtidos, alinhados aos indicadores estabelecidos no planejamento estratégico. Ferramentas como FMEA e HAZOP foram integradas ao fluxograma para a identificação e análise sistemática de riscos. Esses mecanismos permitem identificar falhas, corrigi-las e promover o progresso rumo aos objetivos traçados. A promoção de uma cultura organizacional voltada à gestão de riscos, à segurança do paciente e à inovação constante é um dos pilares da metodologia.

O monitoramento e avaliação do Plano de Gerenciamento de Tecnologias em Saúde (PGTS) desempenham um papel central na gestão da Engenharia Clínica, assegurando que as metas estabelecidas sejam alcançadas e promovendo a identificação de falhas e oportunidades de melhoria. Esse processo também contribui para a transparência e prestação de contas junto a órgãos reguladores e outras partes interessadas. Com isso, os estabelecimentos de saúde podem otimizar recursos, garantir a segurança dos pacientes e melhorar a qualidade dos serviços oferecidos (COSTA, 2022).

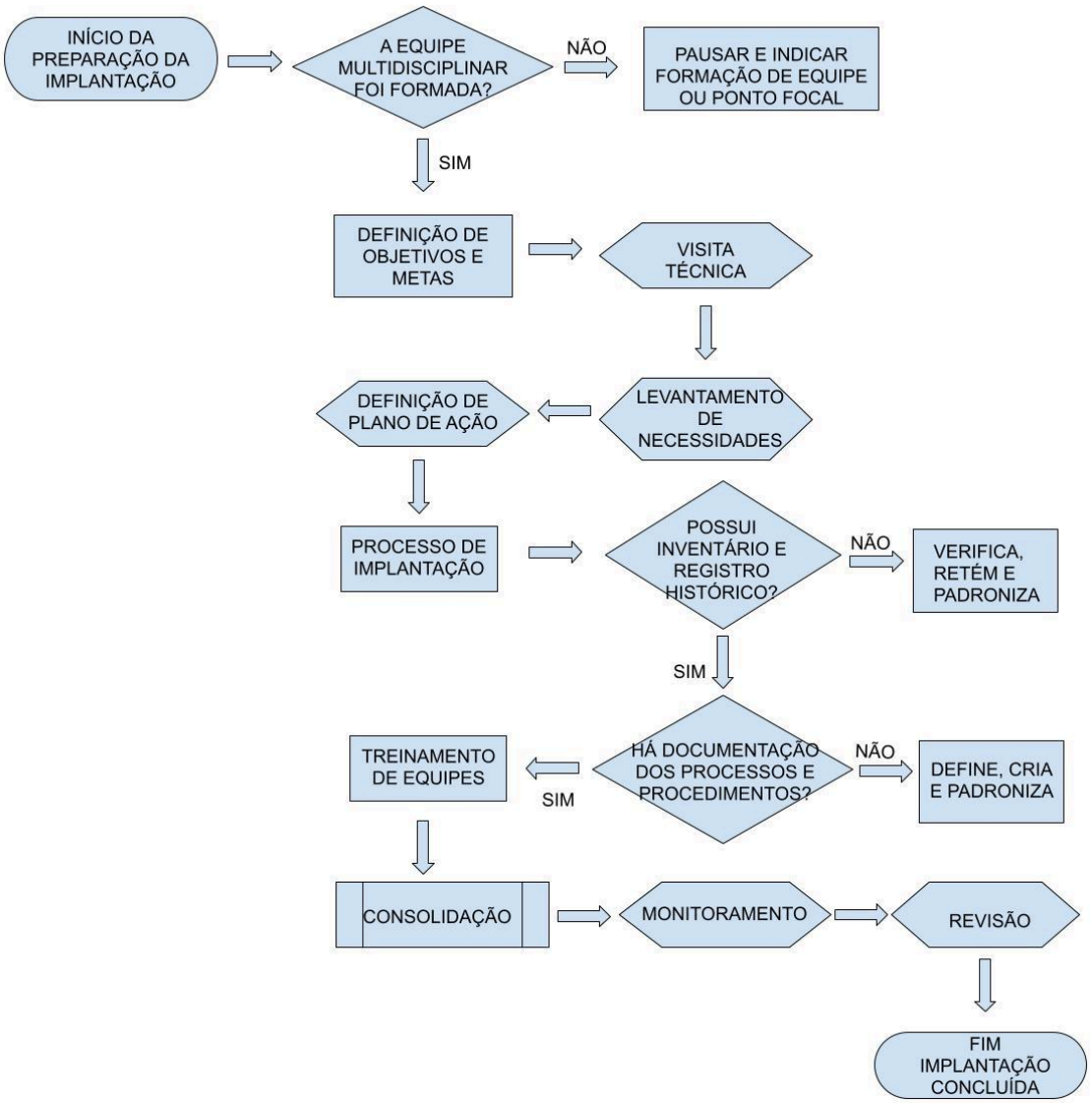
Por fim, a metodologia busca não apenas solucionar problemas existentes, mas também antecipar demandas futuras, promovendo uma gestão eficiente e sustentável dos recursos disponíveis. A documentação detalhada de todas as etapas será realizada

por meio de relatórios periódicos, registrando atividades, resultados e medidas corretivas. Esses relatórios servirão como base para análises posteriores e para a elaboração do PGTS, que estabelecerá as diretrizes para o gerenciamento adequado dos recursos tecnológicos, assegurando uma gestão alinhada às necessidades institucionais e às normas regulamentares (JUNIOR, SÃO JOSÉ, 2004).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A proposta para a implantação do Plano de Gerenciamento de Tecnologias em Saúde (PGTS) apresenta como produto o fluxograma (Figura 3), baseando-se em uma abordagem sistemática e orientada pelo fluxograma desenvolvido para uma implantação mais assertiva. Por meio do uso desse fluxograma, é possível estruturar um método assertivo e sistemático para orientar as ações do engenheiro clínico nos estabelecimentos de saúde.

Figura 3: Fluxograma de implantação do PGTS



Fonte: Autoria própria (2025)

Para nortear o processo de implantação do Plano de Gerenciamento de Tecnologias em Saúde (PGTS), foi desenvolvido um fluxograma com etapas claras e

objetivas que visam facilitar a aplicação por equipes multidisciplinares, visto que, nem sempre haverá engenheiros clínicos nas unidades de saúde. O fluxograma divide o processo em fases estruturadas, desde a preparação inicial até a conclusão da implantação, priorizando a análise crítica e a padronização de procedimentos.

O ponto de partida é a formação de uma equipe multidisciplinar responsável por conduzir as etapas subsequentes. Caso a equipe não esteja formada, a implantação é pausada até a designação de um grupo ou ponto focal. Em seguida, são definidos objetivos e metas, além da realização de uma visita técnica para levantamento de necessidades relacionadas à gestão documental e operacional. Com base nas informações coletadas, é elaborado um plano de ação que organiza as etapas seguintes.

Durante a implantação, verificam-se aspectos essenciais, como a existência de inventários e registros históricos dos equipamentos, além da documentação de processos e procedimentos. Na ausência ou insuficiência desses elementos, realizam-se ações para criá-los, ajustá-los e padronizá-los. O treinamento das equipes envolvidas é uma etapa crítica para garantir que os procedimentos sejam compreendidos e aplicados corretamente. Após a consolidação do processo, realizam-se revisões periódicas e coleta de feedback, assegurando a continuidade e a eficácia do PGTS.

O fluxograma conclui com a integração das etapas documentadas e o encerramento do processo, promovendo rastreabilidade das ações realizadas e alinhamento às necessidades do estabelecimento de saúde. Essa abordagem metodológica promove eficiência e eficácia na gestão das tecnologias em saúde, contribuindo para a segurança e qualidade no atendimento à população.

A experiência prática durante o estágio na SESAP foi fundamental para a criação do fluxograma como ferramenta organizacional. No Centro Estadual de Reabilitação e Atenção Ambulatorial Especializada (CERAE/RN), a aplicação do PGTS, alinha-se às etapas criadas neste fluxograma, onde permitiu no Estabelecimento uma implantação bem-sucedida, evitando retrabalhos e proporcionando maior clareza na tomada de decisões. Desde o inventário inicial até a definição de prioridades e implementação de soluções, cada etapa foi conduzida de forma estruturada, resultando em melhores desfechos.

Apesar dos resultados positivos, o processo revelou desafios importantes, como a escassez de profissionais capacitados em engenharia clínica, restrições financeiras para manutenções de alta qualidade e a necessidade de maior integração entre setores, como enfermagem, manutenção e administração hospitalar. O uso do fluxograma

permite antecipar ações e realizar ajustes no planejamento, evitando atrasos nas etapas subsequentes.

A fase de monitoramento contínuo, integrada ao feedback e à revisão periódica, foi essencial para avaliar a eficácia das ações implementadas e mostrarem se como indicadores deste aplicação. O controle das atividades realizadas e a coleta de sugestões das equipes ajuda a identificar falhas, corrigir desvios e melhorar o desempenho das etapas do PGTS. Essas atividades garantem a manutenção da padronização e o alinhamento do plano às necessidades dinâmicas das unidades de saúde.

Outro aspecto considerado é a capacitação contínua das equipes envolvidas, com treinamentos focados em procedimentos de intervenção, rastreabilidade de processos e gestão de riscos. Essas ações, alinhadas ao fluxograma, asseguraram que os procedimentos fossem seguidos de forma eficiente, contribuindo para a consolidação do PGTS nas unidades hospitalares.

Por fim, a elaboração de documentação padronizada possibilita rastrear as ações realizadas, assegurando a conformidade normativa e fornecendo suporte estrutural às unidades de saúde. A aplicação do fluxograma demonstrou ser uma estratégia eficaz para a implantação do PGTS, otimizando recursos e promovendo melhorias significativas na gestão de tecnologias em saúde.

Os resultados obtidos refletem o impacto positivo de uma metodologia sistemática para a pré-implantação do PGTS. Mesmo que, a análise inicial revele lacunas significativas, como a ausência de integração entre setores e a insuficiência de documentação padronizada. Para superar esses desafios, o monitoramento e o feedback contínuos são essenciais para adaptar as estratégias, corrigir falhas e promover avanços no gerenciamento das tecnologias em saúde. Esses processos permitem que a implantação do PGTS se torne mais ágil e eficiente, alinhando-se ao objetivo maior de fortalecer a gestão da engenharia clínica.

5. CONCLUSÕES

Através do monitoramento e manutenção adequada dos equipamentos médicos, é possível prevenir falhas e acidentes que possam comprometer a qualidade do atendimento. A gestão eficaz da engenharia clínica contribui para a otimização dos recursos e a redução de custos operacionais, promovendo uma assistência mais segura e eficiente aos pacientes.

Os desafios enfrentados na implantação do Plano de Gerenciamento de Tecnologias em Saúde são diversos, incluindo a resistência à mudança por parte dos profissionais de saúde, a falta de investimento em capacitação e infraestrutura adequadas, bem como a complexidade das normas e regulamentações vigentes. Para superá-los, é essencial promover uma cultura organizacional voltada para a inovação e a melhoria contínua, investir em treinamento e desenvolvimento profissional, além de estabelecer parcerias estratégicas com fornecedores e especialistas da área.

A implantação do Plano de Gerenciamento de Tecnologias em Saúde pode trazer inúmeros benefícios para a qualidade do atendimento prestado aos pacientes, tais como a padronização dos processos, o aumento da eficiência operacional, a redução de riscos relacionados ao uso de tecnologias médicas e a melhoria da experiência do paciente. A implementação de práticas baseadas em evidências científicas contribui para o aumento da segurança e eficácia dos tratamentos oferecidos.

A necessidade de capacitação constante dos profissionais envolvidos na gestão da engenharia clínica e no gerenciamento das tecnologias em saúde é imprescindível para garantir a qualidade e segurança dos serviços prestados. A atualização contínua sobre as novas tecnologias e práticas clínicas é essencial para acompanhar as demandas do mercado e as exigências regulatórias, além de promover uma cultura organizacional voltada para a excelência no atendimento ao paciente.

As tendências futuras na área da engenharia clínica apontam para o uso crescente de tecnologias digitais, inteligência artificial e telemedicina, que têm o potencial de revolucionar os cuidados de saúde. Trabalhos futuros podem ser realizados para avaliar a eficiência de estratégias específicas de capacitação, incluindo o uso de plataformas de aprendizado virtual e simulações baseadas em realidade aumentada, para treinar equipes multidisciplinares na gestão e operação de tecnologias de ponta. Nesse sentido, o Plano de Gerenciamento de Tecnologias em Saúde deve estar preparado para

se adaptar às mudanças tecnológicas e regulatórias que estão por vir, buscando sempre oferecer um atendimento seguro, eficiente e centrado no paciente.

A integração entre os setores de engenharia clínica, tecnologia da informação e assistência à saúde é essencial para o sucesso da implantação do plano de gerenciamento. A troca constante de informações entre essas áreas permite uma abordagem multidisciplinar na gestão das tecnologias médicas, favorecendo a tomada de decisões estratégicas baseadas em dados concretos e evidências científicas.

Os resultados esperados com a efetivação do Plano de Gerenciamento de Tecnologias em Saúde nos estabelecimentos assistenciais são significativos tanto em termos econômicos quanto assistenciais. A redução dos custos operacionais decorrente da otimização dos processos internos permite direcionar recursos financeiros para áreas prioritárias, como investimentos em infraestrutura hospitalar ou capacitação profissional. A melhoria da qualidade assistencial resulta em maior satisfação dos pacientes, redução das taxas de infecções hospitalares e complicações pós-operatórias, contribuindo para um sistema de saúde mais eficiente e sustentável. Outro aspecto relevante é investigar o desenvolvimento de indicadores de desempenho mais robustos, que contemplem não apenas a eficiência operacional e a segurança do paciente, mas também a sustentabilidade ambiental no gerenciamento das tecnologias em saúde.

Por fim, a aplicação do PGTS em diferentes contextos regionais e econômicos também se mostra um campo fértil para estudos comparativos, permitindo identificar as melhores práticas para superar desafios locais e adaptar o plano às necessidades específicas de cada realidade.

Essas iniciativas futuras podem contribuir para consolidar o PGTS como uma ferramenta essencial para a gestão de tecnologias em saúde, garantindo sua relevância e eficácia em um cenário de constante transformação tecnológica e regulatória.

6. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução RDC nº 509, de 27 de maio de 2021**. Brasília: ANVISA, 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2020/rdc0509_27_05_2021.pdf. Acesso em: 26 dez. 2024.

AGUIAR, D. de; CICOLELLA, C.; JASKULSKI, L. B. W. **Inovações tecnológicas na saúde: o papel da engenharia clínica em ambiente hospitalar**. *Revista Cuidado em Saúde*, v. 12, n. 3, p. 123-135, 2018.

AMORIM, Aline Silva; PINTO JUNIOR, Vitor Laerte; SHIMIZU, Helena Eri. **O desafio da gestão de equipamentos médico-hospitalares no Sistema Único de Saúde.** Saúde em Debate, v. 39, p. 350-362, 2015. Disponivel em: https://www.scielo.br/j/sdeb/a/qC47HhQvDKKBhpT5hfXcJdC/#. Acesso em: 09 jan. 2025.

COSTA, M. D. L. **Análise comparativa da implantação da engenharia clínica em um hospital de médio porte**. 2022. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/49369. Acesso em: 26 dez. 2024.

DAROLD, M. W.; PEREIRA, L. A. et al. **Indicadores da manutenção: estudo da sua eficiência no setor de Engenharia Clínica**. *Scientia Naturalis*, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumNT/article/view/3979. Acesso em: 26 dez. 2024.

FERNANDES, A. C. S.; CASTRO, T. B.; BARBOSA, J. M. D. **Sistema de gerenciamento web para a engenharia clínica do Hospital Universitário Onofre Lopes: uma proposta de arquitetura e implementação**. 2017. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/29328. Acesso em: 26 dez. 2024.

FERREIRA, S. L. **O papel da Engenharia Clínica no processo de acreditação de uma Unidade de Pronto Atendimento**. 2021. Disponível em: http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/33334. Acesso em: 26 dez. 2024.

JUNIOR, M. M. Z.; SÃO JOSÉ, D. O. S. C. S. P. **Proposta de implantação da engenharia clínica e sua contribuição no programa de qualidade em laboratório de graduação em engenharia biomédica**. Disponível em: http://biblioteca.univap.br/dados/000035/000035a4.pdf. Acesso em: 26 dez. 2024.

LIMA, A. F. B. et al. **Importância do plano de gerenciamento de tecnologia em saúde para instituição hospitalar**. *Research, Society and Development*, v. 8, n. 5, p. e178571857, 2019. DOI:10.33448/rsd-v8i5.7857.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde. 2010. 1. ed. Brasília, DF, n. 1.

RIBEIRO, E. C. **Plano de gerenciamento de manutenção de equipamentos médico-hospitalares utilizados em home care**. *Repositório UFRN*, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/51192. Acesso em: 26 dez. 2024.

ROMA, B. **RDC nº 509/2021 Comentada**. 2021. Disponível em: https://brunoroma.eng.br/2021/06/rdc-n-509-2021-comentada.html. Acesso em: 26 dez. 2024.

SAMPAIO, M. V. **Implantação e análise de desempenho de um sistema de gerenciamento de engenharia clínica na Secretaria de Estado da Saúde de Goiás**. 2023. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/38863. Acesso em: 26 dez. 2024.

SANTANA, N. **Implantação de um setor de Engenharia Clínica em um estabelecimento assistencial de saúde privado**. 2022. Disponível em: http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/34563. Acesso em: 26 dez. 2024.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE PÚBLICA DO RIO GRANDE DO NORTE (SESAP/RN). **Identidade Institucional**. Disponível em: http://www.saude.rn.gov.br/Identidade+Institucional. Acesso em: 26 dez. 2024.

SILVA, F. S. **Metodologia para avaliação da viabilidade de implantação de Engenharia Clínica em estabelecimentos assistenciais de saúde**. 2024. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/59821. Acesso em: 26 dez. 2024.

SILVA, K. L. da; LOURENÇO, J. B.; PEREIRA, L. A. et al. **Criação de um plano de gerenciamento de equipamentos em saúde: métodos e fluxos para a Engenharia Clínica**. *Scientia Naturalis*, 2022. Disponível em: https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumNT/article/view/4033. Acesso em: 26 dez. 2024.

SOUZA, B. L. **Análise dos processos internos do setor de Engenharia Clínica do Hospital Universitário Onofre Lopes–HUOL/UFRN**. Disponível em: http://eb.ct.ufrn.br/wp-content/uploads/2019/03/Bruno-De-Souza.pdf. Acesso em: 26 dez. 2024.