



SISTEMA DE ENGENHARIA CLÍNICA: APLICAÇÃO DE PROJETO PILOTO

**Maria Helena de Lima Guedes¹, Hellen Suzane Clemente de Castro²,
Samara Tenório Oliveira Duarte Santana³,
Alice de Oliveira Barreto Suassuna⁴, Karen Leticia Dantas⁵**

RESUMO

A gestão na tecnologia da informação, a relevância da saúde digital, a superação de fronteiras e automatização de processos, são alguns dos aspectos que justificam a relevância de um sistema na engenharia clínica. Tendo sido criado pela Secretaria de Saúde Pública, o Sistema de Acompanhamento de Recursos Patrimoniais é uma ferramenta de aplicação na engenharia clínica e tem como objetivo promover uma gestão eficiente dos equipamentos médicos garantindo sua rastreabilidade, segurança, controle de movimentação e ciclo de vida útil. Nesta perspectiva, criamos um plano de implantação para todos os hospitais da rede estadual, e esse cronograma foi gerado a partir da aplicação do sistema, após a fase de testes, em uma unidade piloto. O estabelecimento assistencial de saúde será a amostra que indicará as alterações imediatas necessárias para uma implantação mais assertiva. Em consequência do método imersivo aplicado, geramos um documento de solicitações de aprimoramento imediato, bem como, está sendo possível monitorar a usabilidade do sistema. Todas as análises realizadas durante o processo possibilitaram, ainda, determinar as condições mínimas de implantação do sistema em uma unidade. A fim de realizar, a partir de 2025, a implantação desse sistema em toda rede de saúde, foi aplicado um projeto piloto que trouxe como resultado principal o diagnóstico situacional do cenário de inserção da gestão das tecnologias e cumprimento das normas de vigilância por meio do sistema.

Palavras-chave: Sistema de Informação; Gestão de Tecnologias; Engenharia Clínica

¹Bacharel em Ciências e Tecnologia, Graduanda em Engenharia Biomédica, Secretaria de Estado da Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP/RN). E-mail: guedes.heelena@gmail.com.

² Mestre em Neuroengenharia, Engenheira Biomédica, Secretaria de Estado da Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP/RN). E-mail: hellencastrodsc@gmail.com.

³ Engenheira Biomédica, Secretaria de Estado da Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP/RN). E-mail: samaratenoriooods@gmail.com.

⁴ Doutoranda em Engenharia Biomédica, Mestre em Neuroengenharia, Engenheira Biomédica, Secretaria de Estado da Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP/RN) e Universidade Federal de Uberlândia (UFU). E-mail: alice.suassuna@hotmail.com.

⁵ Bacharel em Ciências e Tecnologia, Graduanda em Engenharia Biomédica, Secretaria de Estado da Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP/RN). E-mail: karendantas58@gmail.com.



INTRODUÇÃO

Vivemos em uma era digital onde os avanços tecnológicos transformam a forma como a sociedade se organiza, se comunica e resolve problemas. Além de nos conectar com informações que quebram fronteiras, otimiza o tempo e facilita o trabalho, possibilitando a inovação disruptiva e o uso de tecnologias como inteligência artificial, internet das coisas e computação em nuvem.

Desde o acesso à informação em tempo real, a otimização de serviços públicos e privados, até a facilidade na comunicação, a internet desempenha um papel fundamental na solução de desafios cotidianos. Atividades que anteriormente exigiam um deslocamento físico, grandes volumes de papel ou processos manuais, foram substituídas gradativamente pelo digital, sendo assim mais rápidas, seguras e acessíveis.

Na área da saúde, podemos destacar o acesso a diagnósticos, consultas remotas e monitoramento de pacientes à distância, que causaram grandes impactos na revolução digital. Além disso, o conceito de saúde digital surgiu como um campo estratégico, juntando inovação tecnológica e gestão eficiente na resolução de problemáticas como filas de espera, falta de rastreabilidade de equipamentos e inconsistências nos registros de saúde.

Anteriormente, a gestão das tecnologias das unidades hospitalares era realizada de forma manual. Onde o registro em papel ou planilhas e o controle descentralizado dificultavam a rastreabilidade e controle do ciclo de vida dos equipamentos médicos, aumentando, assim, o risco de falhas e de desassistência.

Nesse contexto, a engenharia clínica surge como uma inovação na gestão de ativos em saúde. A aplicação técnica dessa área de atuação permite realizar um gerenciamento adequado dos equipamentos médico-hospitalares, bem como, orientar a respeito do seu uso correto e aplicar normas de vigilância em saúde para segurança de usuários e operadores.

Em uma unidade de saúde, os profissionais habilitados à gestão das tecnologias médicas precisam ter um conhecimento especializado. Pois, a robustez tecnológica que envolve os equipamentos, sobretudo de alta complexidade requerem que desde o planejamento de sua compra, usabilidade e manutenções, até o seu descarte sejam orientados e realizados por profissionais capacitados.

Uma assistência adequada às tecnologias e um controle eficiente por meio de informatização dos dados, podem gerar, além do cumprimento das normas de vigilância em saúde, benefícios em serviço à população. Visto que, o prolongamento da vida útil desses materiais estão diretamente ligadas aos cuidados prestados a elas. Logo, planejar, rastrear, manter e cuidar dos equipamentos proporcionarão economia e gestão de qualidade sentidos na assistência.

Com a finalidade de automatizar os processos do ciclo de vida útil das tecnologias em saúde, o SARP (Sistema de Acompanhamento de Recursos Patrimoniais) foi criado. Sua principal aplicação é auxiliar no

enfrentamento dos desafios da gestão de equipamentos médicos no sistema público de saúde. Por isso, sua implantação nas unidades hospitalares tem o papel de garantir o cumprimento de normas de vigilância, promover a segurança dos pacientes e a otimização no uso de recursos.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Apresentar a aplicação do projeto piloto para implantação do SARP nos estabelecimentos de saúde da rede SESAP/RN.

Objetivos Específicos

- Descrever o processo de aplicação do projeto piloto;
- Definir as condições mínimas para implantação do sistema;
- Criar cronograma de implantação;

REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme definido pelo Caderno de Processos e Práticas de Engenharia Clínica da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) (2018), a engenharia clínica é uma área do conhecimento advindo da engenharia biomédica, na qual foca na gestão de tecnologias envolvidas na saúde, os Equipamentos Médico Hospitalares (EMH).

Na Secretaria de Estado de Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP/RN), no que diz respeito ao nível central/administrativo, a engenharia clínica se desenvolve em dois setores presente na secretaria, por meio do Núcleo Estadual de Engenharia Clínica (NEEC) e o Grupo Auxiliar de Engenharia Biomédica (GAEB), em que juntos desempenham atividades complementares que envolvem o gerenciamento do parque tecnológico das unidades hospitalares da rede estadual, bem como o cumprimento das normas reguladoras.

Diante dessa configuração de administração, alguns fatores como a distância entre o nível central e as unidades da rede e o dimensionamento insuficiente de servidores, faz-se necessário que seja implantada a Engenharia Clínica dentro dos próprios hospitais. Nesta perspectiva, as atividades envolvendo a EC são desenvolvidas dentro dos setores das Centrais de Equipamentos (CEQUIPs).

As inovações tecnológicas estão transformando a forma como os governos se relacionam com os cidadãos. A administração pública moderna, seja por iniciativa própria ou em resposta a influências externas, tem se tornado cada vez mais receptiva a essas mudanças. O mundo atual impõe demandas maiores aos governos; a pressão por maior eficiência nos processos, aumento da transparência e maior efetividade nas políticas públicas tem se intensificado (Balbe, 2010). Assim, soluções inovadoras estão surgindo cada vez mais dentro das próprias organizações públicas.

Os Sistemas de Informação (SI) são compostos por um conjunto de elementos interconectados (pessoas, hardware, software, redes de comunicação e recursos de dados) que têm a função de acumular (coletar ou recuperar), processar, armazenar e disseminar informações, as quais podem ser usadas para apoiar a tomada de decisões, a coordenação, a gestão e o controle dentro de uma organização (Marcondes, 2020).

De acordo com o Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização (BRASIL, 2008), um dos principais desafios da administração pública brasileira é de natureza gerencial, sendo, portanto, fundamental buscar um padrão de excelência na gestão, com foco em resultados e orientado para as necessidades da população.

Nesse contexto, os SI são instrumentos essenciais para a gestão da informação, e, no contexto das instituições públicas, utilizam metodologias de planejamento e desenvolvimento de sistemas com o objetivo de atender às expectativas do governo. Dessa forma, pode-se considerar esses sistemas como um excelente recurso para a gestão (Tait, 2000).

É imprescindível o planejamento da tecnologia da informação antes de sua utilização para impossibilitar que a organização corra riscos inconvenientes. Nesse sentido, a elaboração de um projeto piloto se faz de fundamental importância, já que o mesmo trata-se de uma ferramenta capaz de replicar de forma eficaz e em menor escala uma parte significativa dos métodos que se utilizará na coleta de dados em um objetivo final, no caso dos SI seria na sua aplicação e implantação (Silva, 2015).

É através dessa ferramenta que analisa-se especificamente os aspectos relacionados aos procedimentos de aplicação do recurso escolhido para a coleta dos dados, a partir de uma amostra obtida com sua aplicação em um número reduzido. O objetivo é a possibilidade de testar, avaliar, revisar e aprimorar os instrumentos e procedimentos utilizados e, assim, descobrir pontos fracos e problemas em potencial, para que sejam resolvidos antes da implementação (Canhota, 2008).

Segundo a ABNT (2003), a usabilidade é definida como a capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, diante de condições especificadas. Desta forma, a usabilidade de um sistema de informação é um dos fatores determinantes para o sucesso na implementação de um sistema de informação em diversos contextos.

Para isso, durante o desenvolvimento do sistema, o projeto de interação deve ser voltado para o usuário, levando em consideração a experiência adquirida a partir da sua vivência naquela circunstância (Brasil, 2010).

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de campo, descritiva, baseada no conhecimento técnico e nas atividades desenvolvidas pelo Núcleo



Estadual de Engenharia Clínica da SESAP/RN no tocante à implantação de um sistema de engenharia clínica. A metodologia incluiu:

1. **Descrição da problemática:** Foi definido para este trabalho sua inserção na área temática “Gestão pública, tecnologias e inovação”, a proposta de solução para o problema “É possível aplicar um projeto piloto em uma unidade de saúde?” e como hipótese “Um projeto piloto é uma boa opção para diagnosticar o modelo de implantação de um sistema?”.
2. **Coleta de dados quali-quantitativos:** Registros históricos e relatos dos pesquisadores envolvidos foram utilizados para identificar os principais desafios, resultados e gestão em números sobre as atividades desempenhadas na aplicação do projeto piloto.
3. **Análise diagnóstica:** Os dados foram analisados à luz de referenciais práticos sobre a vivência da engenharia clínica na SESAP, a usabilidade do SARP, a participação ativa na implementação do projeto piloto.
4. **Resultados alcançados:** Foram destacados os critérios de inclusão e exclusão, o documento de solicitação de aprimoramento do sistema, a aplicação do método imersivo e o cronograma geral de implantação do SARP.

Sendo assim, o diagnóstico do projeto piloto apresentado, possibilita compreender se há viabilidade na implantação do SARP nas demais unidades de saúde do estado.

RESULTADOS

A gestão de tecnologias em saúde é indispensável para garantir a segurança e eficácia de tratamentos que fazem uso de tecnologias médicas. Sendo assim, a implantação do Sistema de Acompanhamento de Recurso Patrimoniais, módulo Engenharia clínica, representa um marco significativo na administração desses materiais permanentes.

A seleção das unidades para possibilidade de implementação inicial do SARP seguiu alguns critérios, como o porte (capacidade de assistência), proximidade de cumprimento das diligências da vigilância, a proximidade física do nível central, a complexidade das tecnologias de cada parque, o envolvimento de ações em transferências de leitos e reformas para ampliação da unidade.

A escolha do Hospital onde foi aplicado o projeto piloto, como primeira unidade, deu-se em decorrência, também, da necessidade de priorização das unidades em processo de Habilitação de serviços. Sendo assim, a unidade escolhida foi a que mais se enquadra nos critérios avaliados conforme mencionado anteriormente.

Já para as demais unidades, o Núcleo de Engenharia Clínica definiu que após a implantação do sistema na unidade piloto, seria realizada uma reunião para alinhamento interno e avaliação da implantação imersiva aplicada, com vistas a identificar os pontos com



necessidade de ajustes imediatos, antes da sequência das próximas implantações.

Na referida unidade a equipe do Núcleo de Engenharia Clínica encontrou o estabelecimento de saúde com um servidor como representante da Central de Equipamentos (CEQUIP) e que até a data de finalização da implantação do sistema era o único servidor da CEQUIP, além de não possuir uma sala para exercer as atividades próprias do setor. No entanto, na primeira semana de atividade da equipe de implantação foi apresentado pela direção um projeto para estruturação física da CEQUIP no hospital. A partir disso, foi-se notando um movimento de estruturação interna do setor.

Nesse mesmo período foi apresentado o espaço físico onde funcionaria a Central de Equipamentos. A estrutura física do ambiente precisava de reforma por se encontrar com mofo, umidade, poeira, laje e paredes danificadas. Além disso, havia vários itens permanentes servíveis (equipamentos médicos) alocados neste ambiente. Enquanto a equipe de implantação esteve na unidade realizando suas atividades, a reforma foi iniciada e aberto um processo para verificação de disponibilidade de itens permanentes com o intuito de mobiliar e estruturar a sala reformada da Central de Equipamentos.

Considerando os pontos elencados até agora, descreveremos os principais aspectos positivos e negativos encontrados no hospital, como também os desafios vivenciados a nível central (SESAP/RN). Além disso, queremos ressaltar que a presença diária da equipe de implantação na unidade, promoveu uma mudança na cultura organizacional gerando impacto positivo e crescimento palpável na estruturação do setor.

Aspectos Positivos:

Durante a implantação do sistema encontramos alguns facilitadores, dentre eles o principal foi o servidor, um ponto focal da Central de Equipamentos com boa relação interpessoal dentro da unidade, com fluidez no acesso aos setores e ambientes do hospital.

Outro fator a ser considerado como ponto positivo é o indicador de viabilidade por ser uma unidade próxima, em quilômetros, do Nível Central e dentro da 7ª Região de Saúde. Essa característica possibilitou flexibilidade nos dias e horários de implantação, adaptando a rotina da equipe de acordo com o fluxo da unidade. Além disso, também facilitou nas tratativas para acesso aos transportes que levaram a equipe até à unidade.

Em relação à mobilidade, não tivemos tantas dificuldades para conseguir carros que nos levassem no trajeto de ida e volta da SESAP à unidade. Quase todas as vezes realizamos o pedido de agendamento com antecedência de um mês e praticamente todas as vezes fomos atendidos. Quando ocorria algum imprevisto, ou nas pouquíssimas vezes em que não conseguimos agendamento, a visita foi viabilizada pelo empréstimo de carro e motorista de outro setor da Secretaria.

Ainda sobre a visão positiva na implantação, identificamos a postura receptiva da direção no sentido de viabilizar os processos de



trabalho. Sempre se mostraram dispostos e acessíveis a entender o processo e colaborar com o que fosse necessário. Periodicamente, buscavam saber como estava o andamento da implantação, se estávamos precisando de algo e sobre as especificações do processo de trabalho relacionados ao sistema.

Essa mesma disponibilidade encontramos no servidor que não se opunha em acompanhar e absorver os processos de trabalho e com empenho conciliava a implantação e atendimento das suas demandas de rotina. O ponto focal sempre se colocava para auxiliar no levantamento dos itens e inventariado, além disso, providenciava acesso a todos os ambientes para execução das rotinas inerentes à implantação, como verificação de tombo, série, marca, modelo, entre outros dados próprios de cada equipamento. Essa viabilidade de acesso a todos os setores e salas foi crucial para o êxito da implantação.

Aspectos Negativos:

Durante o processo de validação do inventário alguns desafios surgiram, apesar de não serem impeditivos ao processo de trabalho realizado na unidade. Um desses pontos foi a condicional de ritmo da construção do banco de dados, devido a necessidade de acesso aos setores e salas em que estavam alocados os equipamentos. Visto que, estrategicamente, não acessamos alguns setores da assistência em horário de muitos procedimentos ou descanso dos usuários ou mesmo horários de cirurgias pela dinâmica operacional característica de cada setor. Isso limitou tanto os horários de trabalho como o planejamento dos dias de atividades, pois, nem sempre foi possível ver com antecedência plausível que não seria viável ir para um setor previamente planejado e o dia de atividade precisava ser reconfigurado na própria unidade pela equipe de Engenharia Clínica junto com o ponto focal.

Em continuidade, sobre o acesso aos setores e salas, algumas questões são importantes registrar. No pronto-socorro, no período em que a equipe de implantação estava na unidade, surgiu um período de surto viral e foi inviável realizar naquele período o inventário. Na UTI - Unidade de Terapia Intensiva, em outro momento, a equipe precisou se dividir de modo a ser o mais breve possível a permanência dentro da UTI, pois, encontrava-se bem próximo da lotação máxima e para evitar agitação nos clientes graves a própria equipe do hospital deu um suporte maior ao grupo de implantação.

Outro fator desafiante identificado no processo de implantação do SARP foram as condições dos equipamentos, sobretudo os itens mais antigos, alguns estando empoeirados, com etiqueta rasgada, apagada, rasurada ou até mesmo sem etiqueta. Esses pontos dificultaram a coleta de informações dos equipamentos para realização do inventário. Isso resultou na necessidade de padronização de alguns itens, principalmente mobiliários assistenciais que não possuíam mais as informações visíveis e, em seus registros, a unidade não tinha acesso às informações de aquisição. Assim, foi criada uma listagem com as marcas encontradas dentro da unidade ou às quais o número da anvisa indicasse similaridade

do equipamento e foi realizada a padronização para todos os itens, sem informação e que fossem similares àqueles.

Dificuldades a Nível Central:

Durante a implantação do SARP, a principal dificuldade identificada e enfrentada a nível central é a falta de pessoas na equipe para trabalhar imersos na implantação do sistema. Existe uma necessidade de pessoal capacitado e dedicado ao sistema para garantir que as etapas do processo sejam conduzidas com eficiência, agilidade e precisão.

Essa questão, faz com que o trabalho seja moroso e a finalização da implantação nas unidades demore mais do que o necessário, tornando-se a finalização da implantação um processo longo.

Processo após a aplicação do Projeto Piloto:

Realizada a aplicação do projeto piloto, a equipe de implantação realizou uma avaliação do processo e construiu um diagnóstico de necessidades de aprimoramento imediato no sistema com o objetivo de melhorar a experiência do usuário. Para isso foi inserido o documento de solicitações no processo SEI que estão todas as pastas referentes ao sistema, onde serão enviadas ao setor responsável pelo desenvolvimento para que retornem ao grupo com a viabilidade das solicitações.

Neste momento o projeto encontra-se em fase de monitoramento da usabilidade do SARP, onde a partir do projeto piloto foi possível realizar um diagnóstico e traçar metas futuras e mais alinhadas com a realidade. O monitoramento da usabilidade é essencial para compreender as dificuldades enfrentadas pelo usuário durante o uso diário. Dessa forma, a proximidade com a unidade é fundamental para oferecer um suporte contínuo, garantindo que a utilização do sistema aconteça de forma eficiente e não seja um obstáculo a ponto de comprometer sua implementação ou culminar no abandono da tecnologia.

Por isso, o monitoramento tem ocorrido de modo diário, verificando as ações realizadas no sistema pela unidade piloto. Ademais, também é realizada visitas mensais com o objetivo de fortalecer a presença ativa junto ao operador do sistema. Não obstante a isso, semanalmente é realizado o contato por telefone com o intuito de verificar as necessidades e experiência do usuário, bem como o suporte sempre que necessário.

Sobre as condições mínimas para implantação do sistema, além de materiais de informática, como computador e internet, é necessário avaliar a viabilidade da implantação do sistema na unidade, se faz necessário considerar os aspectos positivos e negativos encontrados durante as visitas ao parque tecnológico.

Para isso, é importante observar os processos de trabalho da unidade, a comunicação entre os integrantes do setor (CEQUIP) que irão absorver a usabilidade do sistema e o corpo diretivo, o setor de Patrimônio e os setores assistenciais da unidade, bem como manter uma boa comunicação entre a equipe de implantação e os responsáveis designados para continuidade de uso do sistema.

Essa análise, irá garantir uma implementação eficaz e alinhada às necessidades operacionais do hospital e do monitoramento a nível central. Esses aspectos tornam a definição de condições mínimas até certo ponto, subjetivas, pois, nem todos os critérios que não são impeditivos precisam ser cumpridos, porém precisam ser viáveis.

Como forma de demonstrar como a equipe de implantação e o Núcleo de Engenharia Clínica têm estruturado o cronograma de implantação, a tabela abaixo ilustra as previsões estabelecidas até o presente momento pela equipe envolvida.

Tabela 1 - Cronograma de fases do SARP:

Item	Etapas	Responsável	Início	Fim
1	Planejamento, Análise e Design do Projeto	Engenheira Biomédica do Núcleo de Engenharia Clínica	2022	2023
2	Desenvolvimento e Testes	Equipe de Desenvolvimento	2023	2023
3	Aplicação do Projeto Piloto	Equipe de Implantação	2024	2024
4	Ajustes a partir do Projeto Piloto	Equipe de Desenvolvimento	2024	2025
5	Implantação Imersiva nas Unidades de Hospitalares (05 unidades/ano)	Equipe de Implantação	2025	2028

Fonte: Produzido pelos autores, 2024.

CONCLUSÃO

Por todo exposto neste artigo, fica evidenciado a importância do projeto piloto aplicado na perspectiva de implantação do SARP. Uma amostra ideal possibilita identificar lacunas, realizar pequenas correções e sobretudo ter uma previsão de assertividade na replicação do projeto.

Isso reforça, ainda mais, que no âmbito da saúde pública estadual a implantação do SARP, mesmo que em projeto piloto, já é um marco na gestão pública de equipamentos médicos. Um cenário onde é possível ter informações reais, em tempo real, a partir de um sistema de gerenciamento criado pelos próprios servidores do estado gera reflexos de otimização e qualidade em várias esferas, como financeira, por exemplo.



Como pretensão de trabalhos futuros, espera-se cumprir o cronograma estabelecido neste artigo e paulatinamente ir apresentando os resultados obtidos até o pleno funcionamento do sistema.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO/IEC 9126-1: Engenharia de software - Qualidade de produto**. Rio de Janeiro, 2003

BALBE, R. S. **Uso de tecnologias de informação e comunicação na gestão pública: exemplos no governo federal**. 2010.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização – GESPÚBLICA; Prêmio Nacional da Gestão Pública – PQGF; Instruções para Avaliação da Gestão Pública – 2008/2009**; Brasília; MP, SEGES, 2008.

CANHOTA, C. **Qual a importância do estudo piloto?**. Investigação passo a passo: perguntas e respostas para investigação clínica. Lisboa: APMCG, p. 69-72, 2008.

MARCONDES, J. S. **Sistemas de informação: O que é? Conceitos e definições. O que faz?**. 2021 Disponível em: <https://gestaodesegurancaprivada.com.br/sistema-deinformacao-o-que-e-conceitos/>.

SILVA, L. H; OLIVEIRA, A. A. S. **Contribuições do projeto piloto à coleta de dados em pesquisas na área de educação**. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, p. 225-245, 2015.

TAIT, T.; PACHECO, R. **Um modelo de arquitetura de sistemas de informação para o setor público: estudo em empresas estatais prestadoras de serviços de informática**. Florianópolis, 2000.
