



Centro de Ciência Exatas e Tecnológicas

Bacharelado em Engenharia Mecânica

TARCIO DOROTEU DE SOUZA

MANUTENÇÃO HOSPITALAR: ESTUDO DE CASO DO HOSPITAL INCAR EM SANTO ANTÔNIO
DE JESUS

Cruz das Almas, Bahia
Junho de 2022

TARCIO DOROTEU DE SOUZA

MANUTENÇÃO HOSPITALAR: ESTUDO DE CASO DO HOSPITAL INCAR EM SANTO ANTÔNIO
DE JESUS

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
como parte dos requisitos necessários para a
obtenção do grau de Bacharel em Engenharia
Mecânica.

Área de Conhecimento/Concentração: Engenharias/Engenharia Mecânica

Orientador:
Leonardo Rafael Teixeira Cotrim Gomes

Cruz das Almas, Bahia
Junho de 2022


TARCIO DOROTEU DE SOUZA

MANUTENÇÃO HOSPITALAR: ESTUDO DE CASO DO HOSPITAL INCAR EM SANTO ANTÔNIO
DE JESUS

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
como parte dos requisitos necessários para a
obtenção do grau de Bacharel em Engenharia
Mecânica.

Área de Conhecimento/Concentração: Engenharias/Engenharia Mecânica


Aprovação realizada em 06 de Junho de 2022

Documento assinado digitalmente
 LEONARDO RAFAEL TEIXEIRA COTRIM GOM
Data: 06/10/2022 16:08:28-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Leonardo Rafael Teixeira Cotrim Gomes
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Orientador

**Janailson Oliveira
Cavalcanti**  Assinado de forma digital por Janailson
Oliveira Cavalcanti
DN: cn=Janailson Oliveira Cavalcanti,
o=UFRB, ou,
email=janailsonoliveira@yahoo.com.br, c=BR
Dados: 2022.10.06 17:41:51 -0300

Prof. Janailson Oliveira Cavalcante
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Avaliador

Documento assinado digitalmente
 CARLOS MARLON SILVA SANTOS
Data: 06/10/2022 16:17:19-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Carlos Marlon Silva Santos
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Avaliador

RESUMO

A manutenção vai muito além da necessidade de consertar equipamentos de distintos segmentos: automotivo, hospitalar e domiciliar. O objetivo principal desse setor é garantir que os ativos desempenhem o máximo de sua capacidade no maior tempo possível, visando sempre a economia, segurança e confiabilidade destes equipamentos. Em um parque tecnológico hospitalar, a confiabilidade dos equipamentos é de extrema importância, pois a qualidade de uma intervenção cirúrgica depende do fator humano, porém, a outra parcela está diretamente ligada à eficiência dos equipamentos médico-hospitalares. O presente trabalho realizou estudo de caso no setor de manutenção do Hospital Incar em Santo Antônio de Jesus – BA, embasando-se em artigos, livros e normas para comparar a realidade atual do setor, tendo como principal objetivo identificar os gargalos do departamento de manutenção propondo melhorias para gestão da manutenção hospitalar, aumentando a confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos, expandindo a segurança e reduzindo os custos operacionais relacionados à manutenção. O Hospital Incar é considerado de pequeno porte, pois ainda não tem 50 leitos (pelo Ministério da Saúde em 1.º de junho de 2004, Portaria GM n. 1.044), mas está em plena expansão. Uma vez que busca aumentar os níveis de excelência na promoção de saúde, se faz necessário a ampliação e implantação robusta de um sistema de gestão da manutenção hospitalar através da Engenharia Clínica. A metodologia consistiu em acompanhar a rotina da equipe, para assim propor iniciativas e projetos que possam trazer melhorias, confiabilidade, diminuição de custos, capacitação de funcionários, ideias de tecnologia que facilitem a geração de dados de acompanhamentos para que o Hospital continue se desenvolvendo, trazendo mais serviços para população e com mais confiança e credibilidade. Embora não tenha sido implementado todas as ideias de projetos sugeridas, foi iniciado o inventário dos equipamentos, estruturado o projeto de educação continuada e o plano de manutenção preventiva. Sendo assim, o objetivo principal do trabalho foi alcançado, identificando os principais problemas e apresentando soluções que podem ser implementadas pela equipe de manutenção da unidade.

Palavras-chave: manutenção, equipamentos hospitalares, engenharia clínica, gestão hospitalar.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Fluxograma do gerenciamento de equipamentos.**Erro! Indicador não definido.**
- Figura 2:** Exemplo de formulário para cadastro de equipamento.**Erro! Indicador não definido.**
- Figura 5:** Dados demográficos da atuação do engenheiro clínico.**Erro! Indicador não definido.**
- Figura 6:** Faixa salarial dos engenheiros com especialização em engenharia elétrica. ... 23
- Figura 7:** Área de formação dos especialistas em engenharia clínica. 24
- Figura 8:** Normas mais utilizadas na engenharia clínica e sua respectiva descrição. ... 24
- Figura 9:** Entrada principal do hospital Incar.**Erro! Indicador não definido.**
- Figura 10:** Sala do Setor de manutenção..... 27
- Figura 11:** Organograma da equipe de manutenção. 28
- Figura 12:** Fluxograma da manutenção. 28
- Figura 13:** Cartão de acompanhamento de serviços da manutenção. 30
- Figura 14:** Imagem de parte do inventário dos equipamentos hospitalares. 33
- Figura 15:** Imagem de um cardioversor 35
- Figura 16:** Sala de cirurgia no hospital Incar. 36
- Figura 17:** Inventário do centro cirúrgico..... 37
- Figura 18:** Cronograma do plano de educação continuada. 40
- Figura 19:** Dashboard do sistema neovero: Produtividade Técnica. 41
- Figura 20:** Análise abertura de chamado das atividades de manutenção em 7 dias. 43
- Figura 21:** Gráfico equipamentos registrados x sem registro.**Erro! Indicador não definido.**
- Figura 22:** Distribuição de equipamentos por setor..... 45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Evolução da manutenção	16
Tabela 2: Cartão de acompanhamento de serviços da manutenção	32
Tabela 3: Exemplo de planilha para controle de manutenção preventiva.	Erro!
Indicador não definido.	
Tabela 4: Exemplo de planilha para acompanhamento de ronda.	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACCE – American College of Clinical Engineering

ABECLin – Associação Brasileira de Engenharia Clínica

CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia

CREA – Conselho Regional de Engenharia Arquitetura e Agronomia

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

NR – Normas Regulamentadoras

GLPI – Gestionnaire Libre de Parc Informatique

TI – Tecnologia da Informação

UTI – Unidade de Terapia Intensiva

CME – Centro de Material e Esterilização

CC – Centro Cirúrgico

MS – Ministério da Saúde

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

SLA – Service Level Agreement, em português acordo de nível de serviço

OS – Ordem de Serviço

FIFO – First in First Out, primeiro a entrar e primeiro a sair

LIFO – Last in First Out, último a entrar e primeiro a sair

SUMÁRIO

1	Introdução	11
2	Objetivos	14
3	Fundamentação Teórica	15
3.1	Evolução da Manutenção.....	15
3.2	Manutenção de Equipamentos Hospitalares	16
3.2.1	Passos para construir uma manutenção de equipamentos hospitalares	17
3.3	Tipos de Manutenção	16
3.4	Engenharia Clínica	20
3.5	Normas Regulamentadoras e Legislações.....	24
3.5.1	Regularização de equipamentos médicos no ministério da saúde Erro! Indicador não definido.	
4	Hospital Incar	26
4.1	História e Estrutura do Hospital.....	26
4.2	Situação atual da manutenção do hospital	27
4.2.1	Manutenção nos Equipamentos Hospitalares no Incar.....	29
5	Metodologia	30
5.1	Problemáticas	30
5.2	Plano de Ação	Erro! Indicador não definido.
	30
5.2.1	Resolver Problema dos Chamados	32
5.2.2	Inventário.....	32
5.2.3	Proposta de Plano Preventivo.....	33
5.2.4	Priorizando setores	34
5.2.5	Cronograma da Manutenção Preventiva	37
5.3	Projeto Educação Continuada.....	39
5.3.1	Proposta de um novo software para gestão de ativos e de manutenção	40
6	Resultados	43
6.1	Abertura de Chamados.....	43
6.2	Inventário	44
7	Discussões	46
8	Conclusão	47
9	Referências	48
10	Anexos	51
10.1	Inventário de Equipamentos Hospitalares.....	51

1 INTRODUÇÃO

A manutenção de equipamentos hospitalares mantém relação com as áreas de tecnologias, infraestruturas, bem-estar do paciente, segurança, gestão financeira, capacitação profissional, dentre outras. Na área de promoção da saúde, é verificada grande variedade de aplicações tecnológicas utilizadas pelos profissionais à favor do bem-estar dos pacientes. O conjunto de tecnologias dispostas em um ambiente hospitalar é conhecido como “Parque Tecnológico Hospitalar”, possuindo extrema importância para realizações de cirurgias de diversas complexidades, exames físicos, laboratoriais, por imagem e de medicina nuclear, bem como, conforto térmico, lavanderias, sistema de gases medicinais, esterilização, e diversos outros segmentos: ótica, robótica, informática, bioquímica, biofísica e mecânica (CALIL, 2002).

Segundo Calil e Teixeira (1998), a implantação de um sistema de Gestão da Manutenção é de extrema importância para o correto funcionamento do Parque Tecnológico, oferecendo segurança, manutenção e redução de falhas. O conserto de determinado equipamento pela equipe de manutenção, quando apresenta um defeito, não é considerado um processo de gestão da manutenção adequado, pois a disponibilidade do equipamento é imprescindível para fornecer condições de atendimento ao paciente.

De acordo com a NBR 5462, disponibilidade é definida como a capacidade de um item estar em condições de executar uma certa função em um dado instante ou durante um intervalo de tempo determinado, levando-se em conta os aspectos combinados de sua confiabilidade, manutenibilidade e suporte de manutenção, supondo que os recursos externos requeridos estejam assegurados.

Um processo de gestão da manutenção eficaz, inclui o cadastro do equipamento dentro do sistema hospitalar, suas características, atividades de manutenções executadas, ou seja, o estabelecimento de saúde deve manter histórico completo rastreável de cada equipamento pertencente ao seu Parque Tecnológico, sistematizando o cadastro de cada equipamento com dados do tipo: grupo ou família pertencente, vida útil, nível de obsolescência, características de construção e peças de substituição para as manutenções programadas. Assim, um controle completo do equipamento tornaria possível a aplicação das manutenções preditivas, preventivas e corretivas, visando garantir a segurança e qualidade para execução dos trabalhos clínico-hospitalares (CALIL, 2002).

A gestão da manutenção, dentre outras características, permite auxiliar o profissional responsável na análise e detecção de falhas, de forma a obter conhecimento acerca da criticidade do equipamento, realização de serviços de manutenção, estabelecendo uma rotina de monitoramento para aumento do nível de confiabilidade e redução de custos operacionais. De acordo com Calil e Teixeira (1998), a não adequação desses métodos acarretará na manutenção inadequada podendo colocar em risco a vida dos profissionais de saúde e dos pacientes. A confiabilidade é definida pela NBR 5462 como Capacidade de um item desempenhar uma função requerida sob condições especificadas, durante um dado intervalo de tempo.

Obter certificações de excelência em qualidade e prestação de serviços hospitalares, tem como um dos requisitos essenciais a existência de um processo robusto de gestão da manutenção, que só é adquirida se a gestão e controle da manutenção estiverem presente nas atividades hospitalares requeridas. Costa et al., 2000 afirmam que a qualidade de uma intervenção cirúrgica, por exemplo, depende do fator humano, ou seja, dos profissionais de saúde. Porém, a outra parcela está diretamente ligada ao correto, preciso e seguro funcionamento dos equipamentos.

Grande parte dos hospitais do Brasil formam suas equipes de manutenção com pessoas capacitadas e resolvedoras de problemas estruturais, o que é chamado de manutenção predial. Tanto a manutenção predial como a manutenção de equipamentos são de grande importância para o funcionamento destes hospitais. A equipe de manutenção predial é responsável pela infraestrutura do hospital, ela avalia desde equipamentos básicos (ar condicionados, geradores, equipamentos de cozinha, lavanderia, etc.) a parte estrutural. Os equipamentos hospitalares (desfibrilador, bomba de infusão, oxímetro, monitores, autoclaves, aparelho raio-x e ressonância, etc.) geralmente são gerenciados por uma equipe de Engenharia Clínica, quando presente na unidade (SOUZA e COELLI, 2011).

A Anvisa exige dos estabelecimentos de saúde o desenvolvimento de um plano de gestão de equipamentos de saúde para fornecer rastreabilidade, qualidade, eficácia, segurança e desempenho, desde a entrada de cada equipamento na instituição até sua destinação final (BRASIL, 2010 – Mod. 6, 2010c – Art. 2o). Dada tal importância do correto funcionamento dos equipamentos hospitalares, este trabalho visa compreender a função do departamento de Engenharia Clínica e qual sua relevância dentro de um hospital. Assim, a pesquisa baseia-se em um estudo de caso referente à gestão da manutenção de equipamentos hospitalares do Hospital Incar, localizado na cidade de Santo Antônio de Jesus – BA, identificando quais são as tecnologias existentes, controles, limitações e necessidades, de modo a propor soluções para o efetivo gerenciamento da manutenção do seu Parque Tecnológico Hospitalar.

2 OBJETIVOS

Propor melhorias na metodologia aplicada à gestão da manutenção hospitalar do Hospital Incar, para aumentar aumentando a confiabilidade e a disponibilidade dos equipamentos, expandindo a segurança e reduzindo os custos operacionais relacionados à manutenção.

Objetivos específicos:

- Fazer uma revisão bibliográfica sobre manutenção hospitalar e engenharia clínica;
- Fazer uma revisão bibliográfica das normas de manutenção voltadas para estabelecimentos de saúde;
- Levantar dados dos equipamentos do Parque Tecnológico do Hospital Incar com as informações relacionadas à: manutenção, operação, treinamento, profissionais habilitados, empresas responsáveis, proprietários, data de fabricação, obsolescência (se for o caso);
- Elaborar um plano de ação com sugestões e possíveis melhorias a serem implantadas para aumentar a qualidade do setor de manutenção do Hospital.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 EVOLUÇÃO DA MANUTENÇÃO

A história da manutenção pode ser contada de maneira resumida separada por três gerações como ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1. Evolução da Manutenção

EVOLUÇÃO DA MANUTENÇÃO		
PRIMEIRA GERAÇÃO Tarefas de limpeza e lubrificação Manutenção corretiva	SEGUNDA GERAÇÃO Manutenção Preventiva Engenharia de Manutenção Manutenção Preditiva	TERCEIRA GERAÇÃO Planejamento da Manutenção TPM – Manutenção Produtiva Total RCM – Manutenção Centrada em Confiabilidade Maior segurança Maior eficácia de custos
1940 – 1950	1960 – 1970	1980 – 2000

Fonte: Adaptado de GUTIÉRREZ, Luis A. Mora. (2005).

A 1ª geração é caracterizada por uma manutenção corretiva, relacionada com o baixo índice de mecanização do período, neste período a espera relacionada a parada de uma máquina não influenciava tanto nos índices de produção. A 2ª geração apresenta ao mundo o conceito de manutenção preventiva e preditiva. Pós II Guerra Mundial, as indústrias apresentaram um parque tecnológico maior e mais complexo e uma redução da mão de obra disponível. Neste novo cenário, a dependência das máquinas cria o conceito que não pode haver paradas, gerando processos de revisões em tempos fixos, o que levou ao aumento de custos operacionais. Isto forçou as empresas a planejarem os processos de manutenção, criando sistemas e ferramentas que permitissem colocar os custos da manutenção dentro de patamares aceitáveis (GOMES et al., 2014).

Para Gomes et al. (2014), no final do ano de 1970 iniciando a 3ª geração, como demonstrado na Tabela 1, um cenário de mudanças, com novas pesquisas de produtos, novas expectativas pelos clientes e novas técnicas de produção, aliados a tendência contínua em uma redução dos tempos de produção, a parada de qualquer equipamento significava uma redução

de ganhos, aumentos dos custos e baixa qualidade no atendimento das necessidades dos clientes.

3.2 TIPOS DE MANUTENÇÃO

A manutenção é mais conhecida pela classificação, em preventiva e corretiva. Recentemente surgiram os conceitos de manutenção preditiva e produtiva total, que são utilizados em várias empresas (MARTINS e LAUGENI, 2015).

A manutenção corretiva corresponde ao estágio mais primitivo da manutenção mecânica. Entretanto, como é praticamente impossível acabar totalmente com as falhas, a manutenção corretiva ainda existe. (MORO et al., 2007).

Tradicionalmente, a manutenção executada por intervalos fixos baseados no tempo é chamada de manutenção preventiva. A manutenção preventiva e a manutenção corretiva são os dois tipos de manutenção mais aplicados no meio hospitalar. No tipo preventivo, a manutenção é realizada para evitar a quebra do equipamento por conserto ou troca de componentes. No tipo corretivo, a manutenção é realizada após uma avaria. Para alguns equipamentos, a manutenção deve ser realizada imediatamente, e para outros tipos a manutenção pode ser realizada conforme a dependência e criticidade do equipamento (MORO et al., 2007).

Além das manutenções preventiva e corretiva, existe também a manutenção preditiva que tem como objetivo antecipar e encontrar a raiz dos problemas em máquinas e equipamentos, baseando-se em coletas de dados e acompanhamento do histórico constante dos equipamentos. Segundo MORO et al. (2007) a manutenção preditiva é uma fase bem avançada de um plano global de manutenção. Refere-se ao processo no qual a intervenção sobre um equipamento ou sistema somente é realizada quando este apresenta uma mudança na sua condição de operação. Significa prever as condições de funcionamento dos equipamentos permitindo sua operação contínua pelo maior tempo possível. Todo o controle se dá pela observação (monitoramento) destas condições, por exemplo, pela observação do nível de ruído de um determinado mancal de rolamento.

3.3 MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

A manutenção é um importante fator que permite a preservação ambiental através do controle dos gastos de matérias-primas. A deterioração progressiva dos equipamentos leva ao

aumento de custos de manutenção o que requer uma atenção constante relativa ao seu estado de funcionamento. Assim, um correto processo de manutenção oferece maior segurança ao utilizador, equipamentos e património. A importância da manutenção atingiu tal ordem, que se tornou um dos vetores fundamentais na economia. Para isso, contribuiu com a necessidade de garantir a disponibilidade dos equipamentos por um determinado tempo para cumprir a sua função de um modo fiável (SILVA, 2015).

A manutenção hospitalar intervém em todas as instalações e equipamentos o que implica que haja uma boa coordenação entre o serviço responsável pela manutenção e os demais serviços. Para Silva (2015), a aplicação de ações de manutenção é semelhante à praticada em outras áreas como por exemplo, na área industrial, contudo, na manutenção hospitalar a aplicação de métodos e estratégias de abordagem aos equipamentos médicos são condicionados pela sua especificidade.

O grupo de gerência e manutenção deve considerar durante a implantação do sistema de acompanhamento informações como: a frequência de correções necessárias para cada equipamento ou modelo, o tipo de manutenção a ser executada por grupo de equipamentos, a média diária de atendimentos, o nível de dificuldade da execução da manutenção, a decisão da manutenção ser interna ou externa, dentre outros conhecimentos. Há muitas informações que precisam ser analisadas e organizadas de maneira eficiente durante a criação de um plano de manutenção hospitalar, dentre essas, uma que se destaca é a decisão entre manutenções internas ou externas, dado a grande variedade de equipamentos e sua complexidade. Para estes, a manutenção é realizada por uma equipe externa, não sendo viável financeiramente a contratação de profissionais efetivos (PAULO, 1990).

Após todas essas considerações, é possível a criação do plano de manutenção dividindo os equipamentos considerando a importância para o hospital e classificando a prioridade do serviço a ser realizado. O cronograma deve ser claro e de fácil compreensão, para que os executantes da manutenção possam se familiarizar com a organização do planejamento de manutenções. Não somente isso, o planejamento deve, evidentemente, seguir os requisitos mínimos estabelecidos pela agência regulamentadora, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (PAULO, 2018).

3.3.1 PASSOS PARA CONSTRUIR UMA MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

A manutenção preventiva deve ser vista como um benefício à longo prazo, principalmente por garantir o aumento do ciclo de vida dos equipamentos. Compreendendo as etapas da manutenção, técnicos e engenheiros clínicos conseguem garantir o bom funcionamento do hospital (BAJUR, 2016).

O plano de manutenção preventiva de equipamentos promove, quando bem feito e implementado, uma série de benefícios, como:

- Permite maior controle do processo de manutenção;
- Minimiza custos com manutenções corretivas não planejadas;
- Aumenta o desempenho dos colaboradores;
- Torna a operação mais transparente;
- Maximiza o desempenho dos maquinários;
- Reduz gastos com quebras ou paradas da operação;
- Garante sustentabilidade financeira das organizações.

A área responsável pelos equipamentos médicos de qualquer organização de saúde, pública ou privada, deve garantir que esses ativos tenham um funcionamento correto e eficiente, com vistas a fornecer serviços de saúde de qualidade (TRUSKO et al., 2007). A estruturação de uma área de Engenharia Clínica é vista como um passo necessário nesta direção, de acordo com Calil e Teixeira (1998), que consideram como etapas necessárias para a gestão de equipamentos: aquisição, instalação, manutenção, treinamento e avaliação dos equipamentos. A Figura 1 exemplifica quatro etapas de um fluxograma de gerenciamento de equipamentos.

Figura 1. Fluxograma do gerenciamento de equipamentos. Adaptado de Callil e Teixeira, (1998).



As etapas básicas para desenvolver uma boa manutenção preventiva de equipamentos hospitalares resumem-se em fazer um inventário; definir o grau de utilização e análise de risco dos equipamentos; definir os tipos de atividades; estabelecer a periodicidade das manutenções. Um bom inventário consiste no cadastro de todos os equipamentos hospitalares pertencentes ou não ao hospital, tendo em vista que muitos hospitais trabalham com equipamentos alugados, é muito importante ter o controle, do que é próprio e do que é de terceiros. Para fazer o inventário,

pode-se utilizar ferramentas (formulários, softwares como excel, programas específicos para inventário, etc.) que irão facilitar o trabalho, e manter a organização do inventário.

FALAR DAS FERRAMENTAS DE QUALIDADE (FMEA)

Segundo Bajur (2016), após finalizar o inventário deve-se avaliar a frequência de utilização dos equipamentos (número de vezes que o equipamento é utilizado por dia) e a importância estratégica no funcionamento dos setores. Os equipamentos que são utilizados com mais frequência estão mais propícios a se desgastar e precisar de uma manutenção mais rápida, estes equipamentos devem ser observados criteriosamente, principalmente aqueles que se danificado acarretará uma perda financeira muito significativa para o hospital e complicação no tratamento dos pacientes. Quanto à análise do risco, é importante avaliar o dano que pode causar no paciente ou operador, caso seja detectada uma falha inesperada. A partir desses diagnósticos, a equipe de manutenção determinará quais atividades serão mais indicadas para cada equipamento.

Para realização das atividades de manutenção, é importante comunicar formalmente e com antecedência o setor no qual acontecerá a ação, informando o tempo necessário para o serviço, e também listar as ferramentas necessárias para a execução das tarefas descritas para cada equipamento. Podem ser requeridas atividades simples de inspeção visual do equipamento (integridade da superfície externa, condições dos fios condutores, desgastes das engrenagens etc.) e posterior limpeza com os produtos adequados. Também serão avaliadas: troca de peças, lubrificação, aferição e calibração dos equipamentos conforme orientações do fabricante (BAJUR, 2016).

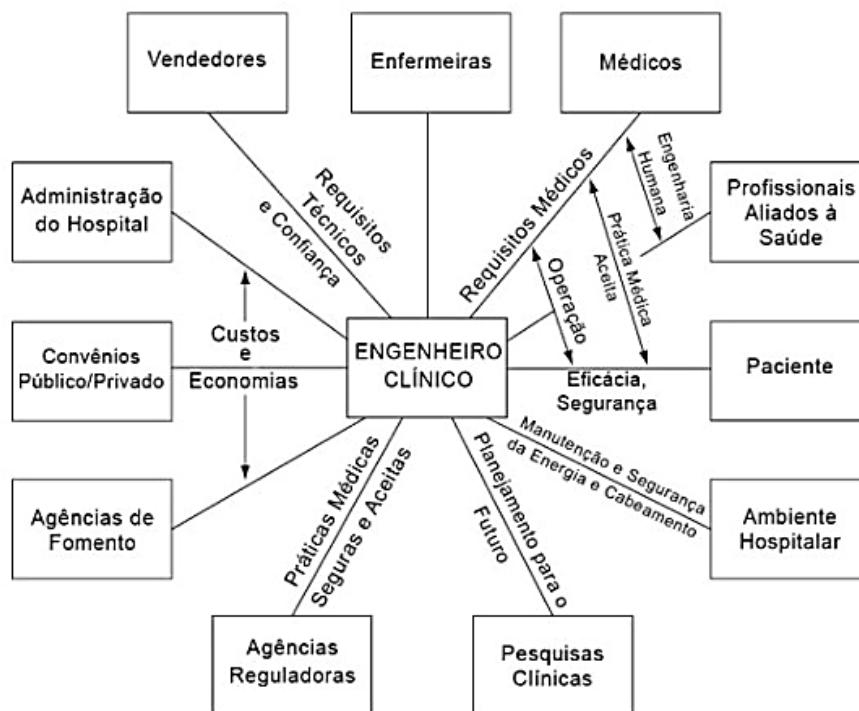
Para determinar a periodicidade das manutenções, é importante ter como parâmetro as atividades já realizadas, a vida útil do equipamento de acordo com cada fabricante, podendo se basear nos respectivos manuais. Na Figura 2 a seguir, pode ser observado um exemplo de formulário para cadastro de equipamentos.

Figura 2. Formulário para cadastro de equipamentos.

“Um Engenheiro Clínico é um profissional que apoia e promove o atendimento ao paciente, aplicando habilidades de engenharia e gerenciamento à tecnologia de saúde” (ABECLin, 2022). Algumas atribuições são concedidas ao profissional da engenharia clínica, de acordo com Dyro (2004), além de toda demanda na manutenção e inspeção que envolve os equipamentos médicos, os engenheiros clínicos também são requisitados para avaliar demanda de custos, otimização de recursos, aumento na segurança dos pacientes e de modo geral a gestão de um ambiente tecnológico.

Sendo assim, as principais funções de um departamento de engenharia clínica envolvem a gestão tecnológica dos equipamentos, estabelecendo programas de manutenção preventiva e preditiva, incluindo a instalação, análise e seleção de novos equipamentos, gestão dos inventários, gestão dos riscos para avaliar os incidentes atribuídos ao mau uso ou mau funcionamento de equipamentos, gestão de projetos e treinamentos para formação de equipes. Na Figura 3, pode ser observado um diagrama que resume muito bem as atribuições do Engenheiro Clínico, e como ele pode contribuir para o funcionamento de um hospital, interagindo com todos os colaboradores.

Figura 3. Diagrama ilustrando as interações de um engenheiro clínico com os setores de um hospital.



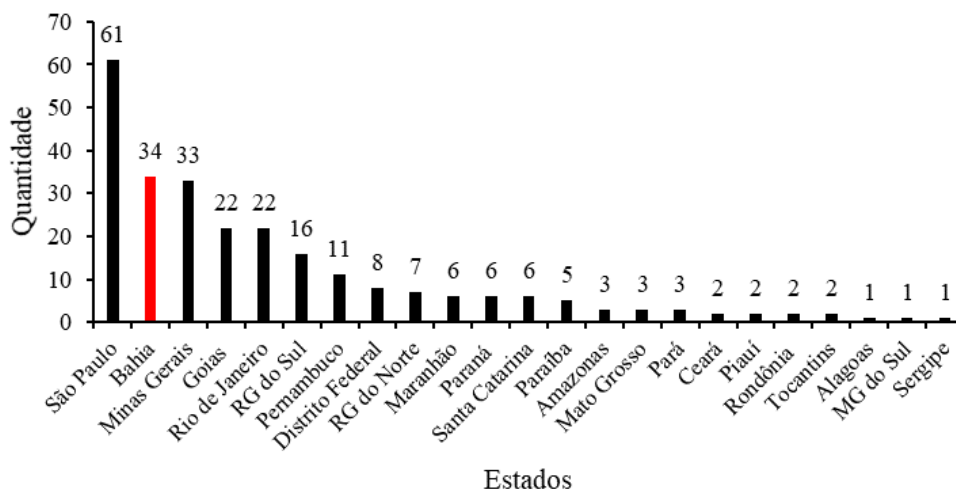
Fonte: Adaptado de DAVID et al., 2003.

Profissionais de Engenharia Clínica fazem parte da equipe de prestação de serviços da saúde e atuam em grupos interdisciplinares. Neste ambiente, o profissional deve auxiliar e contribuir nas práticas dos diversos profissionais de saúde, administração hospitalar, terceiros e agências regulatórias. Deve garantir que equipamentos estejam funcionando em perfeitas condições, que custos sejam reduzidos, normas e padrões técnicos sejam respeitados e manter um estreito relacionamento com o poder público (SILVA, 2015).

Atualmente, a quantidade de profissionais atuantes em engenharia clínica no Brasil não atende a demanda de mão de obra existente, isso considerando a quantidade de serviços de saúde e o total de profissionais especializados em Engenharia Clínica em 20 anos. Até o ano de 2015, o número de Engenheiros Biomédicos cadastrados no sistema CONFEA/CREA era de 211. De acordo com os dados cadastrados no DATASUS, o Brasil possui 270.113 estabelecimentos de saúde, sendo 61,51% destes localizados na região sudeste do país, o que justifica a maior presença de profissionais de engenharia clínica nessa região e os principais cursos do Brasil (PAULO, 2018).

A pesquisa realizada pela ABEclin (2020) traz informações sobre dados demográficos sobre a atuação de profissionais atuantes na área de Engenharia Clínica, bem como a graduação primária desses profissionais, suas respectivas especializações e a faixa salarial desses profissionais. A pesquisa foi realizada com cerca de 258 profissionais atuantes como engenheiro clínico, 48 tecnólogos e 175 técnicos, de diversos estados do Brasil, e como pode ser observado na Figura 4 o estado de São Paulo se destaca com 61 profissionais, seguido pela Bahia com 34 psrofissionais, destacado pela cor vermelha.

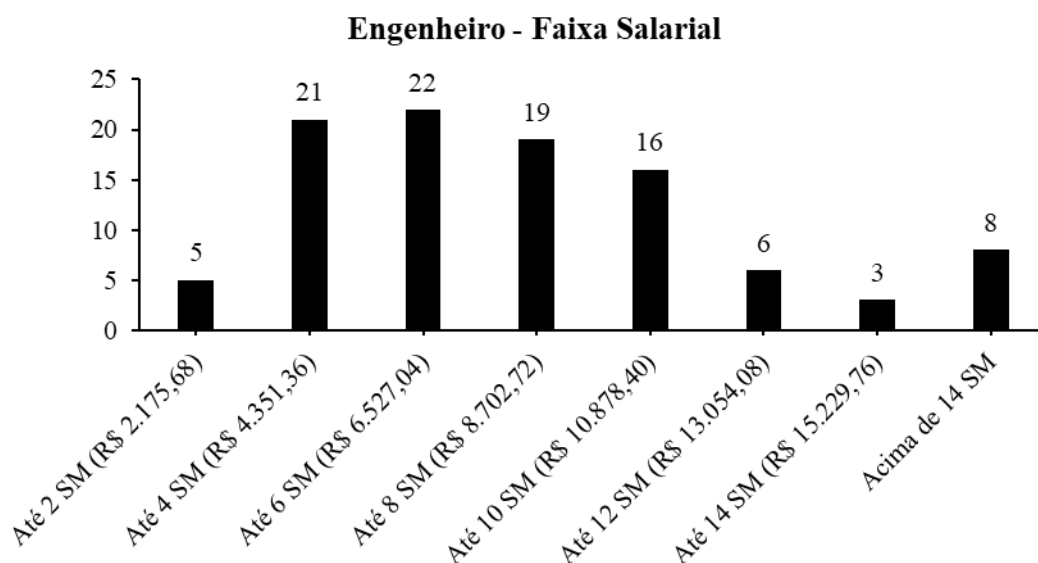
Engenheiro Clínico - Estado de Atuação



Fonte: Adaptado de ABEClin, 2020.

A Figura 5 apresenta a faixa salarial desses profissionais atuantes como Engenheiro Clínico de acordo com a pesquisa da ABEClin (2020). Onde a maioria dos profissionais da pesquisa tem uma média salarial entre R\$4.351,00 e R\$8.702,72, e a quantidade de 48% dos profissionais atuantes em engenharia não recebe o piso mínimo estabelecido em lei (Lei 4.950 A/66, de 22 de abril de 1966, regulamenta a remuneração mínima das profissões de Engenheiro (em todas as suas especialidades), de Arquiteto e de Agrimensor.

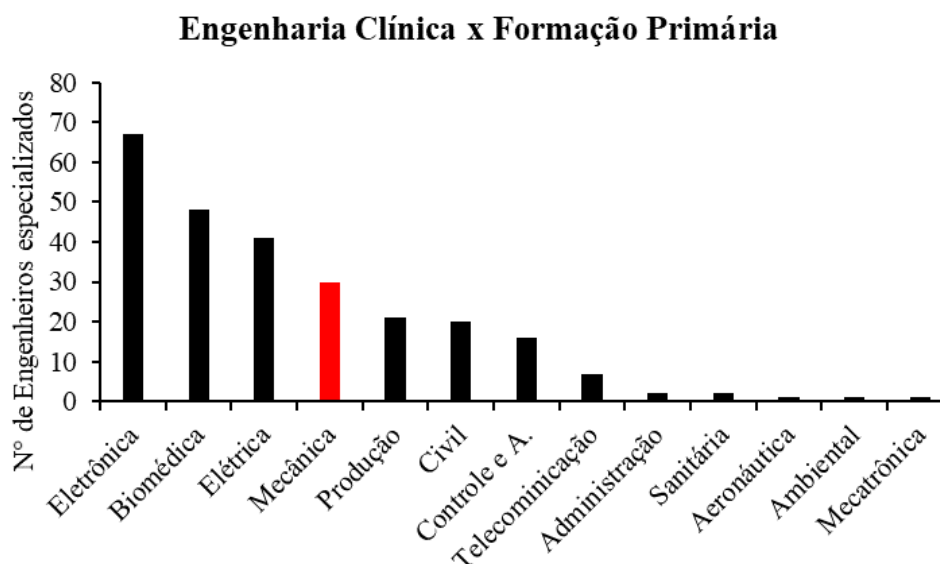
Figura 5. Faixa salarial dos Engenheiros com especialização em Engenharia Clínica.



Fonte: Adaptado ABEClin, 2020.

Ainda de acordo com a pesquisa da ABEClin (2020), a maioria dos profissionais atuantes como Engenheiros Clínicos tem formação primária em Engenharia Eletrônica seguida pela Engenharia Biomédica, observado na Figura 6.

Figura 6. Área de Formação dos especialistas em Engenharia Clínica.



Fonte: Adaptado de ABEClin, 2020.

3.5 NORMAS REGULAMENTADORAS E LEGISLAÇÕES

O ambiente hospitalar é um dos mais complexos para a gestão de Segurança e Saúde Ocupacional, ou seja, nele está presente uma gama de riscos bastante expressiva, devido a isso, são necessárias normas regulamentadoras na tentativa de garantir e aumentar essa segurança. A Tabela 2 apresenta as normas mais usadas pela engenharia clínica.

Tabela 2. Normas mais utilizadas na engenharia clínica e sua respectiva descrição.

Norma	Breve descrição	Custo (R\$)
INMETRO N° 216/2008	Estabelece condições mínimas para calibração de esfigmomanômetros	Gratuita
RDC 16/2013	Boas práticas de fabricação de produtos médicos	Gratuita
RDC 15/2012	Boas práticas para o processamento de produtos para saúde	Gratuita
RDC 63/2011	Boas práticas de funcionamento para os serviços da saúde	Gratuita
RDC 07/2010	Requisitos mínimos para o funcionamento da Unidade de Terapia Intensiva	Gratuita
RDC 02/2010	Gerenciamento de tecnologia em saúde em estabelecimentos de saúde	Gratuita

RDC 36/2008	Regulamento técnico para funcionamento dos serviços de atenção obstétrica e neonatal	Gratuita
RDC 33/2088	Regulamento técnico para o sistema de tratamento e distribuição de água para hemodiálise	Gratuita
RDC 306/2004	Regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde	Gratuita
RDC 50/2002	Regulamento técnico de projetos físicos de estabelecimentos de assistências de saúde	Gratuita
ABNT NBR 12188:2016	Sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais	R\$ 158,90
ABNT NBR 15882:2010	Misturador de gases para uso medicinal	R\$ 76,00
ABNT NBR 7256:2005	Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais da saúde	R\$ 124,40
ABNT NBR 13534:2008	Instalações elétricas de baixa tensão	R\$ 124,40
ABNT NBR 15943:2011	Diretrizes para um programa de gerenciamento de equipamentos de infraestrutura de serviços e de equipamentos de saúde	R\$ 124,40
ABNR NBR IEC 60601 - 1:2010	Equipamento eletromédico Parte 1: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial.	Gratuita

* Preços avaliados no mês de novembro de 2020. ** Gratuita em decorrência da pandemia de COVID-19. Fonte: Felice e Junior (2020).

3.5.1 REGULARIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS NO MINISTÉRIO DA SAÚDE

A Anvisa exige dos estabelecimentos de saúde o desenvolvimento de um plano de gestão de equipamentos de saúde para fornecer rastreabilidade, qualidade, eficácia, segurança e desempenho, desde a entrada de cada equipamento na instituição até sua destinação final (BRASIL, 2010 – Mod. 6, 2010c – Art. 2o).

A resolução N° 2 de 25 de janeiro de 2010, dispõe sobre o gerenciamento de tecnologias em saúde em estabelecimentos de saúde. No Art. 5º, o estabelecimento de saúde deve definir e padronizar critérios para cada etapa do gerenciamento de tecnologias em saúde abrangidas por este regulamento técnico e utilizadas na prestação de serviços de saúde. O estabelecimento de saúde deve possuir, para execução das atividades de gerenciamento de tecnologias em saúde, normas e rotinas técnicas de procedimentos padronizadas, atualizadas, registradas e acessíveis aos profissionais envolvidos, para cada etapa do gerenciamento (Ministério da Saúde, 2010).

Os estabelecimentos de saúde devem elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento para as seguintes tecnologias em saúde abrangidas por este regulamento técnico:

- I. produtos para saúde, incluindo equipamentos de saúde;
- II. produtos de higiene e cosméticos;
- III. medicamentos;
- IV. saneantes.

A elaboração do Plano de Gerenciamento, bem como, as etapas e critérios mínimos para o gerenciamento de cada tecnologia em saúde, devem ser compatíveis com as tecnologias em saúde utilizadas no estabelecimento para prestação de serviços, obedecendo critérios técnicos e seguindo as orientações dispostas no Guia de Gerenciamento de Tecnologias em Saúde publicado pela Anvisa (Ministério da Saúde, 2010).

4 HOSPITAL INCAR

Figura 7. Entrada principal do Hospital Incar.



Fonte: Rede criativa de comunicação, 2019.

4.1 HISTÓRIA E ESTRUTURA DO HOSPITAL

O Hospital Incar iniciou suas atividades no ano de 2003 com foco na especialização de Cardiologia. São quase vinte anos de história e desenvolvimento, hoje conta com mais de 200 funcionários e cerca de 45 mil atendimentos mensais, o Incar tornou-se referência no interior do Recôncavo Baiano em várias áreas da saúde, com mais de 40 especialidades, com cirurgias simples e complexas (TREASY,2020).

A rede Incar possui seis unidades de atendimento, sendo um Hospital, um Laboratório e uma unidade de Medicina do Trabalho localizados na cidade de Santo Antônio de Jesus – BA, possui uma unidade de atendimento e laboratório na cidade de Amargosa – BA, um centro

médico que atende Bom Despacho, Nazaré, Barra do Gil e Vera Cruz – BA, e outra Unidade em Cruz das Almas – BA.

Apesar da referência na região, o Hospital Incar é considerado ainda de pequeno porte pela Portaria GM/MS nº 1.044, que considera hospitais de pequeno porte aqueles que têm capacidade de até 50 leitos. Hoje, o Incar possui 45 leitos ativos, mas com projetos de expansão em andamento para se transformar em um hospital de médio porte, com uma capacidade entre 51 e 150 leitos ativos.

4.2 SITUAÇÃO ATUAL DA MANUTENÇÃO DO HOSPITAL

Analisando a atual Gestão de manutenção de equipamentos do Hospital Incar de Santo Antônio de Jesus – BA, foi identificado os gargalos e traçando planos para melhoria de acordo com a literatura. Antes de dar início a qualquer tipo de projeto, foi necessário entender o funcionamento do hospital e como está estruturado os serviços de manutenção de todo hospital.

A sala do setor de manutenção fica localizada próxima ao estacionamento e ao prédio administrativo, conforme a Figura 8. Ao lado da sala de manutenção, onde fica o supervisor, está a sala de ferramentas e equipamentos utilizados por colaboradores do setor.

Figura 8. Sala do Setor de Manutenção.



Fonte: Elaborada pelo Autor, 2022.

Atualmente, o hospital conta com uma equipe de manutenção composta por seis funcionários, sendo um supervisor e mais cinco colaboradores especializados em seus respectivos serviços, como mostra o organograma da Figura 9.

Figura 9. Organograma da equipe de manutenção.



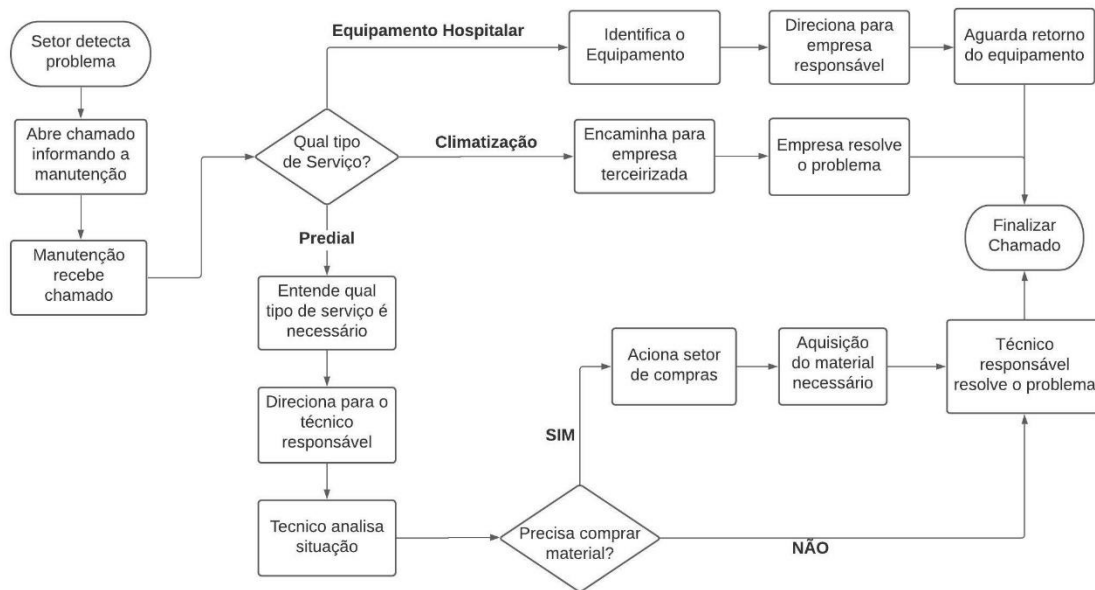
Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

O organograma acima descreve as especialidades dos funcionários responsáveis pelos serviços de reforma predial. No geral, a equipe está capacitada para desenvolver serviços de reforma de móveis, pinturas, serviços de encanador e eletricista, e as pequenas demandas que vão surgindo na rotina do hospital. Existe uma outra equipe, esta terceirizada (TolentinoAR), que fica responsável por todas as demandas de climatização do hospital.

Pensando em uma estrutura hospitalar com mais de 200 funcionários, torna-se necessário uma boa organização para atender as demandas de forma eficiente, sendo assim, a equipe trabalha com um sistema de abertura de chamado, para que os setores possam solicitar algum tipo de serviço da manutenção quando necessário. Para abertura desses chamados, o hospital utiliza o sistema fornecido pelo seu time de T.I. (Tecnologia da Informação), conhecido como GLPI (Gestionnaire Libre de Parc Informatique), que significa Gerenciamento Livre de Parque de Informática.

Conhecendo o quadro de funcionários e entendendo melhor a rotina de funcionamento, foi montado um fluxograma (Figura 10) para ilustrar como é feito a solicitação de um serviço para a manutenção.

Figura 10. Fluxograma da manutenção.



Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

Visualizando o fluxograma, pode ser observado que todo e qualquer tipo de chamado passa pelo supervisor Gabriel, responsável pelo setor de manutenção. É dele a responsabilidade de direcionar o serviço para o profissional capacitado, observar a qualidade desse serviço e finalizar o chamado no sistema. No momento em que recebe o chamado, o supervisor avalia a demanda, define a prioridade e urgência para este serviço ser finalizado.

4.2.1 MANUTENÇÃO NOS EQUIPAMENTOS HOSPITALARES NO INCAR

Grande parte dos equipamentos hospitalares necessita de um serviço especializado para reparo, devido principalmente ao risco que uma possível falha do mesmo pode trazer à vida de um paciente (cliente) do hospital. No Hospital Incar, grande parte da manutenção de equipamentos hospitalares é terceirizada. A justificativa é que não compensa contratar um profissional especializado em um equipamento, sendo que é muito difícil encontrar um profissional com essas características, e dificilmente ele resolverá a demanda de todos estes equipamentos. Sendo assim, deve-se ter uma organização de todos os contratos de empresas terceirizadas, conhecendo todos os serviços prestados e contratados.

Parte dos equipamentos hospitalares são adquiridos no formato de comodato, onde o hospital faz uma espécie de contrato de locação destes equipamentos. Geralmente, estes equipamentos são reparados pelo próprio locador, e cada empresa funciona de uma forma.

Alguns fazem manutenção preventiva destes equipamentos, dependendo principalmente da importância deste aparelho para o funcionamento do hospital, e outras recebem estes equipamentos apenas para reparos corretivos. O tipo de manutenção definido para os equipamentos locados é de responsabilidade das empresas terceirizadas, porém, é notório que os equipamentos de maior relevância são vistoriados com mais frequência, tendo acompanhamentos preventivos, como exemplo um equipamento de ressonância magnética.

Empresas como a HC Equipamentos, Bioclin Quibasa, Strar Lab, R Baião, Eletrotec, Philips, Siemens, Nihon e Qualimedical são exemplos de empresas terceirizadas que fornecem equipamentos alugados, e também prestam serviços de manutenção para o Hospital Incar.

5 METODOLOGIA

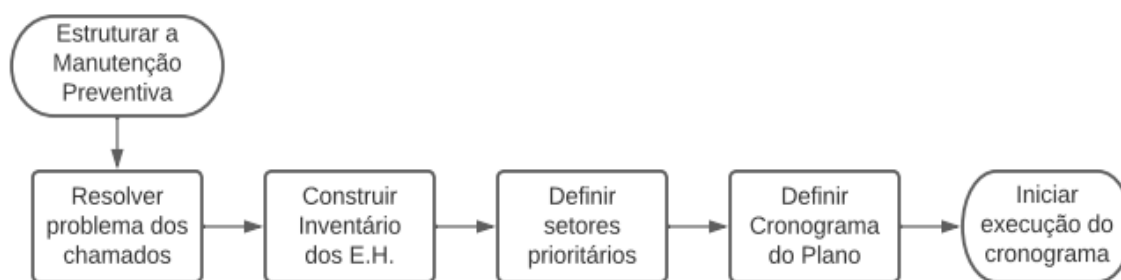
O estudo foi realizado em caráter descritivo e exploratório no setor de manutenção do Hospital Incar em Santo Antônio de Jesus – BA, utilizando artigos, livros e normas para comparar a realidade atual do setor. Foi feito o acompanhamento do funcionamento do hospital no período de 28 dias, com foco na equipe de manutenção e tudo que fosse responsabilidade do setor de manutenção para identificar os possíveis gargalos e apresentar melhorias para o mesmo.

5.1 PROBLEMÁTICAS

Foram identificados três problemas principais que dificultam o dia a dia da equipe de manutenção: falta de um plano organizado de manutenção preventiva, falta de um inventário de equipamentos, e desorganização da abertura e fechamento de chamados. O primeiro problema identificado foi a falta de organização de um plano de manutenção preventiva estruturada para os equipamentos hospitalares da unidade. Basicamente, a equipe de manutenção trabalha com uma abordagem de manutenção corretiva nos equipamentos que não requer um conhecimento muito específico para o manuseio (de fácil resolução e baixo risco), e da manutenção predial e estrutural.

O segundo problema identificado foi na abertura de chamado para solicitar os serviços da equipe de manutenção, como pode ser observado no fluxograma da Figura 11.

Figura 11. Fluxograma do Plano de Ação para Manutenção Preventiva.



*E.H. – Equipamentos Hospitalar.

Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

Nesse sistema, todos os setores (cozinha, UTI, CME, Emergência, etc.) do hospital conseguem abrir um chamado para manutenção atender, e assim que é aberto, o supervisor da manutenção visualiza e direciona para o técnico responsável, de acordo com a prioridade no momento. A dificuldade está na organização e disciplina da equipe para seguir a risca esse sistema. Os técnicos da manutenção fazem rondas pelo hospital, e nessa rotina surgem demandas de conserto sem abertura de chamado.

Desta forma, os técnicos atendem e resolvem o problema, mas não é gerado nenhum tipo de registro, dificultando a supervisão do trabalho. Outra dificuldade está no acompanhamento e fechamento dessas ordens de serviço, grande parte destas que são abertas não são finalizadas no sistema (por falta de sinalização de trabalho realizado, e dificuldade com o sistema para finalizar as mesmas) não permitindo a geração de dados para acompanhamento e avaliação do serviço.

Outro problema é a falta de um inventário organizado. Basicamente, o primeiro passo para começar a organizar um plano de manutenção preventiva, é conhecer todos os equipamentos disponíveis e que irão fazer parte deste plano. No Hospital Incar, o inventário de equipamentos hospitalares não está atualizado. Existia um controle por etiquetas de patrimônio que deixou de ser acompanhado, hoje é difícil separar os equipamentos que pertencem ao hospital dos que são alugados, por exemplo. A falta de um inventário trouxe ao hospital dificuldades como: Ausência do histórico de aquisição dos equipamentos, histórico de falhas, tempo de vida útil, custo da manutenção para saber se ainda compensa o conserto do equipamento, controle de estoque dos equipamentos.

Diante das problemáticas, foi traçado um plano de ação para solucionar os problemas, apresentando as melhorias para o setor de manutenção do Hospital. Planejar as ações a serem

executadas, criar uma metodologia, um cronograma e apontar os responsáveis para dar andamento a cada etapa.

5.1.1 RESOLVER PROBLEMA DOS CHAMADOS

Primeiro passo foi resolver o problema dos chamados. Para isso, foi preciso entender quanto do trabalho feito pela equipe de manutenção estava sendo executado sem abertura de chamado no sistema. Então, foi distribuído para cada colaborador da equipe de manutenção um cartão informativo, ilustrado pela Figura 12, no qual eles deveriam preencher com informações de todas as tarefas realizadas, identificando se teve ou não abertura de chamado.

Figura 12. Cartão de acompanhamento de serviços da manutenção.

Colaborador	
Atividade/ Compromisso	
Setor	
Quanto tempo demorou?	
Atendeu chamado?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO

Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

O acompanhamento foi feito por um período de 7 dias, observando as tarefas realizadas em 30 ambientes diferentes no Hospital, da UTI (Unidade de Tratamento Intensivo) até o estacionamento (área externa). Após o acompanhamento, foi possível identificar os motivos das falhas, desde a abertura até a execução e fechamento da ordem de serviço.

Foi feito também um estudo de mercado a respeito das tecnologias de softwares (Neovero, Arkmeds, Globalthings) que funcionassem como ferramentas de gestão de ativos e gestão da manutenção, que automatizam as funções corriqueiras do gerenciamento do parque de equipamentos e sua manutenção, fornecendo os dados necessários para a tomada de decisões gerenciais da empresa, e que trouxesse também facilidade no manuseio das aberturas e fechamentos de chamados.

5.1.2 INVENTÁRIO

O conhecimento da quantidade e da qualidade dos equipamentos (de infraestrutura, apoio e aplicação direta ao paciente) existentes é de fundamental importância para a

estruturação de um departamento de manutenção. Para construção do inventário do parque de equipamentos hospitalares foi muito importante a colaboração dos supervisores de cada setor do hospital. O hospital possui cerca de 30 setores, desde setor administrativo a salas de cirurgia e UTI. Destacou-se inicialmente sete setores supervisionados, os quais possuem uma quantidade mais relevante de equipamentos hospitalares, são eles: Emergência; Ambulatório; Centro Cirúrgico; CME (Central de Material e Esterilização); Emergência; Internamento; Laboratórios e UTI. Cada supervisor encaminhou uma lista de equipamentos hospitalares do seu respectivo setor, e depois foi verificado pelo supervisor de manutenção a quantidade e as informações dos equipamentos.

O inventário foi feito com o auxílio da ferramenta Microsoft Excel, onde parte dessa planilha pode ser observada na Figura 13.

Figura 13. Imagem de parte do inventário dos equipamentos hospitalares.

SETOR	UN	EQUIPAMENTO	MODELO/SERIE	FABRICANTE	PATRIMÔN	ASSISTÊNCIA TÊC	STATU
EMERGENCIA	1	MONITOR	10609 MX 3087	INSTRAMED	502	RCM	ATIVO
EMERGENCIA	1	MONITOR	20612 MX 3537	INSTRAMED	546	RCM	ATIVO
EMERGENCIA	1	MONITOR	20606 MX 3506	INSTRAMED	556		ATIVO
EMERGENCIA	1	MONITOR	151508365	DIXTAL			ATIVO
EMERGENCIA	1	MONITOR	Life Scope/ BSM 356	Nihon Kohden		RCM	ATIVO

Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

As informações como o modelo do equipamento, fabricante, registro de partimônio, empresa responsável por assistência técnica, status do equipamento, data da última manutenção realizada, data da instalação do equipamento, e o setor que está instalado. Além dessas informações, é importante acompanhar e criar histórico dos custos de cada manutenção realizada, números de falhas desses equipamentos, estado de conservação, e assim estimar um tempo de vida útil.

5.1.3 PROPOSTA DE PLANO PREVENTIVO

No hospital, alguns equipamentos possuem um plano de manutenção preventiva, estes são os considerados essenciais para o funcionamento do hospital, equipamentos que a ausência ou falha traria um prejuízo muito grande para o hospital e para a saúde dos pacientes. Grande parte desses equipamentos necessita de um serviço técnico especializado, e para um hospital de pequeno ou médio porte manter um funcionário com conhecimentos específicos em alguns

equipamentos torna-se um investimento muito alto se comparado a terceirização destes serviços, desta forma, todas as manutenções realizadas em equipamentos com essas exigências são realizadas por terceiros.

Após finalizar o inventário, foi feita uma análise dos equipamentos que possuíam algum plano de manutenção, e os que não tinham, para manter uma organização e definir o próximo passo, que seria montar um plano para os demais equipamentos. Para isso, montou-se um plano de acordo com os manuais dos respectivos equipamentos. Encontrando a estruturação da manutenção preventiva e elaborando uma proposta de plano de manutenção por orientação do fabricante.

É correto que todo hospital entre no projeto para manutenção preventiva funcionar perfeitamente, porém, a indicação é que inicialmente o projeto seja implementado em menor escala, fazendo testes, melhorias e expandindo para outros setores à medida que o setor funcione de maneira autônoma. Desta forma, foi definido alguns setores como prioridade para iniciar o plano de preventiva com base em alguns critérios.

5.1.4 PRIORIZANDO SETORES

A priorização de setores para iniciar os trabalhos preventivos, baseou-se nos equipamentos presentes em cada setor e a importância dele para o funcionamento do hospital. Porém, é necessário estabelecer métodos que amparem tal classificação. Por exemplo, pensando nos equipamentos médicos, este ranqueamento pode ser norteado pelo (a) risco envolvido na sua utilização, (b) a função básica de sua aplicação e (c) pelo grau de importância estratégico-financeira que a tecnologia confere à instituição. Com essa base, é possível determinar quais itens possuem maior privilégio por atendimento e seguir criteriosamente os parâmetros estabelecidos, evitando o emprego de atenção extra em elementos com menor relevância para o hospital (LEMOS, 2021).

No Hospital Incar, foi destacado sete setores com base nessa classificação de prioridades: Ambulatório, Unidade de Terapia Intensiva (UTI), Central de Material e Esterilização (CME), Centro Cirúrgico, Emergência, Laboratórios e Internamento. E dentre estes, foi sugerido o Centro cirúrgico para iniciar plano de manutenção preventiva, levando em consideração o risco envolvido nesse setor em uma possível falha de equipamentos, e o grau de importância financeira para o Hospital.

a) AMBULATÓRIO

Um ambulatório médico presta serviços de saúde voltados para os casos de baixa complexidade e que não ofereçam risco imediato a vida do paciente. Para ser atendido em um ambulatório, não é necessário realizar um agendamento prévio, como no caso de uma consulta médica normal. No ambulatório é possível realizar exames clínicos e de imagem como radiografias, tomografias, ultrassonografias, laboratoriais, exames cardiológicos dentre outros.

b) UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA (UTI)

É uma estrutura hospitalar que oferece suporte avançado de vida a pacientes agudamente doentes e que porventura possam chances de sobreviver. Possui uma gama de equipamentos altamente mecanizado e tecnológico que exige profissionais capacitados e atualizados para desenvolver atividades nesse setor. Essa unidade de atendimento deve assegurar a qualidade de vida do paciente, garantindo o acesso a recursos tecnológicos, manutenção da estabilidade dos parâmetros vitais, mínima exposição aos riscos biológicos, físicos, químicos e radioativos, monitoração da evolução do tratamento e assistência de saúde com dignidade e empatia (CASTANHO et al., 2020).

No Hospital Incar a UTI completa possui 16 leitos distribuídos em dois andares e separados como UTI1 e UTI2. O cardioversor (Figura 14) é um dos equipamentos presentes na UTI utilizado para diagnosticar e tratar diversas arritmias cardíacas. Ou seja, esse aparelho pode tanto realizar análises e diagnósticos como tratar essas anomalias por meio da desfibrilação, cardioversão e até do marcapasso (quando esse item for adicionado ao aparelho), esse é um exemplo de aparelho que entra na lista de priorização para manutenção preventiva, devido à importância a ele conferida.

Figura 14. Imagem de um cardioversor.



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

c) CENTRO CIRÚRGICO (CC)

No Brasil, o Ministério da Saúde (MS) define o CC como um “conjunto de elementos destinados às atividades cirúrgicas, bem como à recuperação anestésica”, e pode ser considerado uma organização complexa, em virtude de suas características e da assistência especializada. Assim, o CC é composto por um conjunto de áreas, dependências interligadas e instalações (Figura 15), de modo a permitir que os procedimentos anestésico cirúrgicos sejam realizados em condições assépticas ideais, promovendo segurança ao paciente e conforto para a equipe que o assiste (CARVALHO et al., 2016).

Figura 15. Sala de cirurgia no hospital Incar.



Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

d) CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO (CME)

O CME tem papel exclusivo no conhecimento da quantidade e no armazenamento dos artigos esterilizados, bem como a provisão e previsão, contribuindo para assistência ao paciente e equipe cirúrgica. Além disso, é importante que este setor esteja em funcionamento adequado, desenvolvendo todas as etapas com qualidade e segurança, contando com trabalhadores qualificados pois o seu trabalho influenciará na prevenção e controle das infecções (OURIQUES et al., 2013).

O Incar possui uma ambiente exclusivo para servir ao CME com funcionários capacitados para atender toda a demanda do hospital, composto de equipamentos indispensáveis como: autoclaves, seladoras, encubadora, compressor e vaporizadores. É um setor extremamente importante para o funcionamento correto do hospital, ou seja, a falta de

funcionamento deste setor vai obrigatoriamente travar vários outros setores, como exemplo o Centro Cirúrgico, que necessita de equipamentos esterelizados.

5.1.5 CRONOGRAMA DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Cronograma para executar a manutenção preventiva no Centro Cirúrgico (CC):

1. Conhecer o setor, fazendo um inventário de equipamentos que entraram no plano;
2. Conhecer os equipamentos e entender as necessidades;
3. Identificar quais equipamentos precisam de uma mão de obra terceirizada ;
4. Definir rotina de inspeção e calibração;
5. Montar planilha de acompanhamento;

Entendendo esses pontos destacados no cronograma, foi sugerido um modelo de planilha para controle de manutenção.

No CC a manutenção de todos os equipamentos presentes no inventário é realizada por empresas terceirizadas por necessidade de uma mão de obra mais especializada. O inventário está defasado, e precisando de algumas informações, por exemplo a identificação do patrimônio que os equipamentos ainda não tinha, data da última manutenção que também não têm registrado e data de instalação pelo mesmo motivo, como visto na Figura 16.

Figura 16. Inventário do Centro Cirúrgico.

SETOR	UNI	EQUIPAMENTO	MODELO/SERIE	FABRICANTE	PATRIMÔNIO	ASSISTÊNCIA TÉCN.	STATUS	DATA DA ÚLTIMA MA	DATA DE INSTALAÇÃO
CENTRO CIRURGICO	1	MONITOR		DRAGER			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	MONITOR		NIHON			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	MONITOR		MINDRAY			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	CARDIOVERSOR		INSTRAMED			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	ARCO C		PHILIPS			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	FOCO DE TETO		SISMATEC			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	FOCO DE TETO		DRAGER			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	BOMBA DE INFUSÃO		B BRAUM			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	2	MESA CIRURGICA		SISMATEC			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	ASPIRADOR CIRURGICO					ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	BALANÇA DIGITAL					ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	NEGATOSCÓPIO					ATIVO		

Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

O Quadro 1 possibilita o registro de dados para o controle de manutenção, e traz um equipamento do centro cirúrgico como exemplo de inspeção que é o Arco C.

Quadro 1. Exemplo de controle de manutenção preventiva.



CONTROLE DE MANUTENÇÃO							
SETOR: Centro Cirúrgico		MES: outubro		EQUIPAMENTO: Arco Cirúrgico		NS:	
DATA		DISPOSITIVO	HORAS DE USO	AÇÃO	ASSINATURA E CARIMBO		
					RESPONSÁVEL TÉCNICO (ENG. CLÍNICA)	RESPONSÁVEL TÉCNICO (MANUTENÇÃO)	RESPONSÁVEL TÉCNICO (SETOR)
15/10/2021		MONITOR		LIMPEZA DE TELA			
		TUBO DE RAIOS-X		HIGIENIZAÇÃO			
		PEDAL		TROCA			
		PAINEL DE CONTROLE		HIGIENIZAÇÃO			
		SUPORTE BRAÇO		TESTE FUNCIONAMENTO			
		GABINETE ELETRÔNICO		COLETA			
		INTENSIFICADOR DE IMAGEM		HIGIENIZAÇÃO			
		ALAVANCA DE GUIA		HIGIENIZAÇÃO			
		TOMADAS		TESTE DE CORRENTE			
		GERADOR		TESTE FUNCIONAMENTO			
OBSERVAÇÕES:							


Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

Segundo Santos (2019), um dos principais benefícios adquirido pelo setor de engenharia clínica é possibilitar a redução de falhas e paradas não programadas através de atitudes proativas e prevenção. A implantação de Rotinas de Inspeção é uma dessas atividades que trazem muitos resultados positivos como:

- Detectar rapidamente quaisquer anormalidades ou danos evidentes a um equipamento, afinal as Rotinas de Inspeção ocorrem em uma frequência bem maior que as manutenções preventivas;
- Criar oportunidades para que os técnicos da engenharia clínica possam trocar informações e feedback com a enfermagem e corpo clínico;
- Permite a engenharia clínica demonstrar atitude proativa junto aos setores, observando necessidades antes mesmo que estas sejam solicitadas;

Inclusive, isto é positivo para o desenvolvimento e relacionamento com os demais setores do hospital. O Quadro 2, é um exemplo de registro de controle de rondas adotado pelo setor de manutenção.

Quadro 2. Exemplo de acompanhamento de ronda.

 Relatório Diário – Centro Cirúrgico Ronda Setorial						
Rotina de inspeção em Equipamentos Médico-Hospitalares, junto a setores críticos do hospital, visando averiguar o correto funcionamento de todos os EMH do setor, reduzindo a probabilidade de falhas ou a degradação do funcionamento de um item. Pelo fato de serem setores críticos, necessitam de uma assistência especial para garantir o perfeito funcionamento dos equipamentos existentes neste setor.						
Data	Sala 1	Sala 2	SRPA	Assinatura do Técnico	Observações	Ass. Responsável Pelo Setor
06/10/2021		x		Tarcio Doroteo de Souza	Foi feito a vistoria dos equipamentos para certificar o perfeito funcionamento	Gabriel Lorenzo

Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).


5.2 PROJETO EDUCAÇÃO CONTINUADA

Para que os profissionais responsáveis pela manutenção hospitalar possam realizar de forma adequada as manutenções, verificações e cadastro das informações de cada equipamento do Parque Tecnológico do Incar, se faz necessário um programa de formação continuada, que visa treinar os profissionais para exercer as respectivas funções, permitindo uma gestão eficiente com redução nos custos operacionais do estabelecimento de saúde em questão.

Entendendo a necessidade de cada setor, pode ser montado um cronograma para execução dos treinamentos, levando em consideração o tempo para realizar o treinamento, maior frequência de falha deste equipamento ocasionado por mal uso, disponibilidade do setor para que reúna a maior quantidade de pessoas para a capacitação, e de acordo com a

disponibilidade do profissional que vai ministrar a capacitação. A Figura 17 mostra um esboço de como pode ser montado esse cronograma de treinamentos.

Figura 17. Cronograma do plano de educação continuada.



PLANO DE EDUCAÇÃO CONTINUADA

ITEM	EQUIPAMENTO	SETOR	QUANTI. DE ATIVO	EXECUÇÃO	MÊS/ANO DE EXECUÇÃO
1	Arco Cirúrgico	Centro Cirúrgico	1	Externo	abr/22
2	Autoclave	CME	2	Interno/Externo	jan/22
3	Bisturi Elétrico	Centro Cirúrgico	5	Interno	jan/22
4	Bomba de Infusão	Vários	30	Interno	fev/22
5	Seladora	CME	2	Interno	fev/22
6	Monitores	Vários	20	Interno/Externo	mar/22
7	Ultrassom Portátil	UTI/Ambulatório	2	Interno/Externo	mar/22
8	Raio-x	UTI	1	Interno/Externo	abr/22
9	Balança Digital	Centro Cirúrgico	1	Interno	abr/22
10	Aspirador Cirúrgico	Centro Cirúrgico	2	Interno/Externo	mai/22
11	Cardioversor	Vários	4	Interno/Externo	mai/22
12	Compressor	CME	1	Interno/Externo	jun/22
13	Corneal Topographer	Ambulatório	1	Externo	jun/22
14	Esteira Ergométrica	Ambulatório	3	Interno	jul/22
15	Negatoscópio	Ambulatório	10	Externo	jul/22

Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

O esboço foi montado no Microsoft Excel e pode facilmente ser editado. Nele consta os equipamentos comuns utilizados no hospital, seus respectivos setores, a quantidade de ativo na unidade, data de execução do treinamento e quem pode ministrar esse treinamento, sendo pessoas da própria unidade (interno) ou algum convidado para realizar a capacitação (externo).

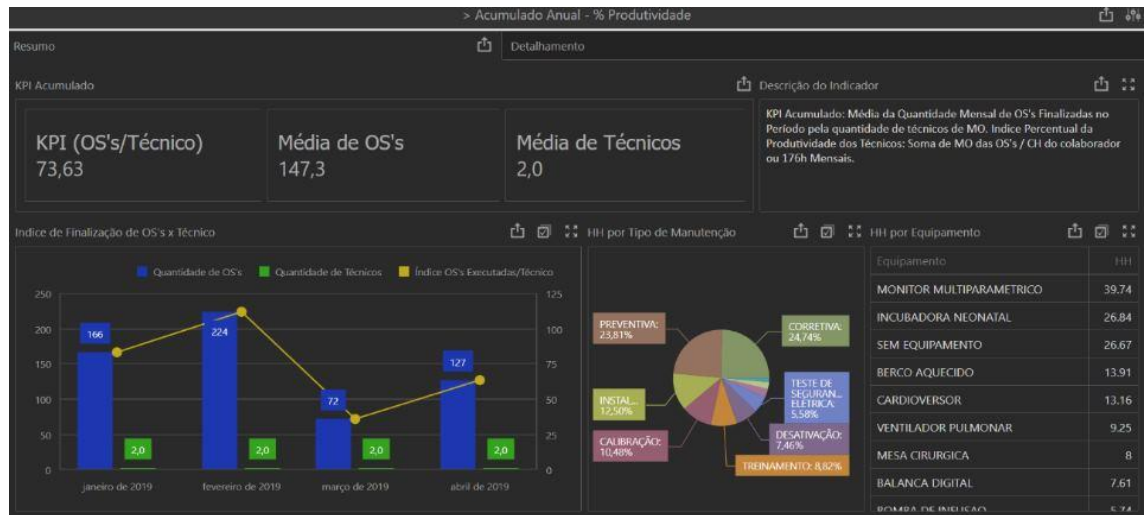
5.2.1 PROPOSTA DE UM NOVO SOFTWARE PARA GESTÃO DE ATIVOS E DE MANUTENÇÃO

O Hospital Incar está em plena expansão, e a necessidade de inovar a tecnologia de gestão de equipamentos torna-se cada vez mais necessária. Existem várias ferramentas de Software que são específicas para gestão de equipamentos hospitalares, trazendo estruturação de inventário, organização e facilidade para abertura de chamados, controle de manutenção preventiva que é exatamente o que o hospital precisa.

Após pesquisas, foi encontrado o Software Neovero, que é uma ferramenta de gestão de ativos e gestão da manutenção que automatiza as funções corriqueiras do gerenciamento do parque de equipamentos e sua manutenção, fornecendo os dados necessários para a tomada de decisões gerenciais da empresa.

O Neovero não é só uma ferramenta que gerencia a manutenção dos equipamentos, ele possui vários outros projetos de gerenciamentos de processos, na Figura 18, foram destacados alguns desses processos.

Figura 18. Dashboard do sistema Neovero: Produtividade Técnica.



Fonte: Neovero Sistemas (2018).

UTILIZANDO O APLICATIVO PARA ORGANIZAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DE TODOS OS TIPOS DE MANUTENÇÃO INTERNA

a. Manutenção Corretiva

Os usuários (clientes) relatam diretamente no sistema problemas com os seus equipamentos ou setores. Gestores e equipe técnica realizam o monitoramento de SLAs (Service Level Agreement, em português acordo de nível de serviço), triagem e direcionamento de Ordens de Serviço.

Benefícios: o requisitante pode acompanhar e avaliar a execução dos serviços; agilidade na gestão e operação de Ordens de serviço; melhora o controle do SLA; redução em tempos de atendimento e indisponibilidade de equipamentos; e implantação de Papel Zero.

b. Manutenção Preventiva

Permite indicar como e quando as manutenções programadas dos equipamentos ou setores devem ser realizadas, com geração automática das Ordens de Serviço. É possível indicar informações como: periodicidade, procedimento a ser executado, prioridade, responsável, materiais, dentre outros. Emite certificado de calibração completo, com dados e informações exigidas pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 para o seu cumprimento.

Benefícios: estar de acordo com as normas vigentes, padronização de procedimentos de manutenção, redução do número de manutenções corretivas, melhor planejamento do volume de trabalho da equipe, exibição do cronograma para os setores, organização de rondas e inspeção.

c. Gestão de Ativos

Controle atualizado do inventário e histórico dos ativos. Cria uma forma padronizada de indicar a criticidade dos equipamentos, e conseqüentemente a prioridade e SLA das ordens de serviço abertas para eles. Permite receber e armazenar a documentação de entrada/saída do equipamento na instituição através de ordens de serviço e checklist específicos para este fim.

Benefícios: gestão e monitoramento de equipamentos críticos, melhor priorização de recursos humanos e físicos. Padronização e melhora na rastreabilidade dos processos de recebimento, instalação, baixa e descarte de equipamentos. Elaboração de Laudo de recebimento, instalação e obsolescência de equipamentos, localização de ativos.

d. Gestão de Fornecedores

Cadastro dos contratos com indicação de quais equipamentos ou setores são cobertos por ele. Controle de atendimentos, orçamentos, execuções e qualidade dos serviços prestados por terceiros.

Benefícios: controle dos custos de contratos, evita que equipamentos em contrato sejam enviados a outros fornecedores, alerta sobre renovação dos contratos. Controle da entrada e saída de equipamentos, controle de custos com serviços terceirizados, monitoramento do SLA de atendimento e solução, gestão de pendências por fornecedor.

e. Gestão de Consumos

Registra o consumo diário de água, gases e energia, bem como suas aquisições. Através das metas de consumo exibe gráficos e relatórios.

Benefícios: identificação dos picos de consumo, possibilitando identificação de perdas ou vazamentos; melhor controle dos custos com água, gases e outros.

f. Gestão de Estoque

Gestão completa dos processos de um controle de estoque: solicitação ao estoque, solicitação de compra, entrada, saída de produtos, baixas diversas (perdas, extravios, quebras, etc.) e inventário. Cálculo do custo dos materiais por FIFO (Firs in, Firt Out, primeiro a entrar e primeiro a sair) ou LIFO (Last in, First Out, último a entrar e primeiro a sair).

Benefícios: diminuição do estoque através do controle do ponto de reposição e fluxo de solicitações ao estoque. Redução no tempo de resolutividade das ordens de serviço que

dependem de peças devido à maior eficiência no processo de solicitação de materiais ao estoque. Redução nas perdas do estoque através da implementação do controle e inventário.

No Anexo 10.2, é possível observar um dashboard do software Neovero, que traz análise de métricas de equipamentos hospitalares.

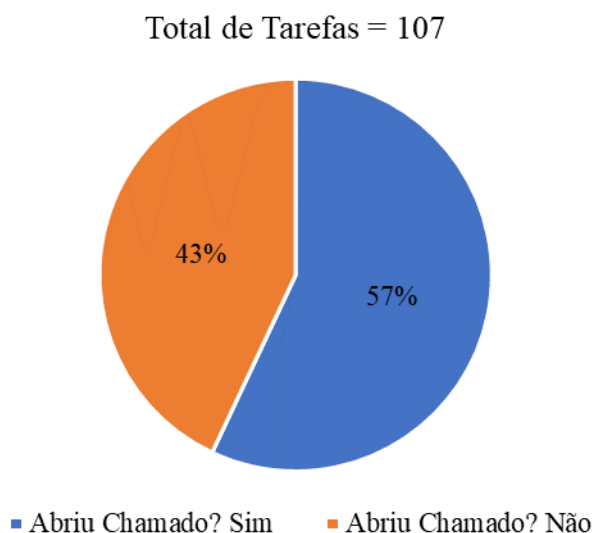
6 RESULTADOS

Diante das observações e dos pontos destacados na metodologia do trabalho, foi possível destacar alguns aspectos importantes para melhoria do setor de manutenção do hospital, trazendo dados informativos, e apresentando sugestões.

6.1 ABERTURA DE CHAMADOS

Como mencionado anteriormente na metodologia, foi feito um acompanhamento de 7 dias de todas as atividades realizadas por 3 colaboradores da manutenção. Na Figura 19 é possível visualizar o número (107) de tarefas realizadas, onde apenas 57% dessas tarefas tiveram abertura de chamado no sistema de acompanhamento. Considerando a importância desse acompanhamento para a equipe de manutenção entender suas demandas, é um número muito baixo de abertura de chamado.

Figura 19. Análise de abertura de chamado das atividades de manutenção em 7 dias.



Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

Foram realizadas entrevistas informais para identificar o motivo da não utilização do sistema de abertura de chamados, identificando uma dificuldade com o sistema, e falta de melhor orientação (treinamento).

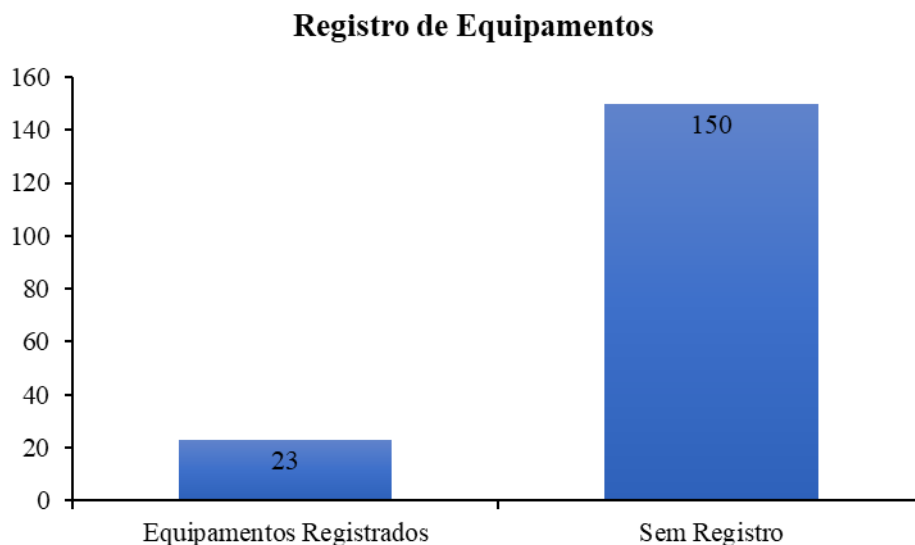
Os dados gerados a partir de uma abertura de chamado são importantes para entender a capacidade de resolução de problemas da equipe de manutenção. O processo sendo feito corretamente, trás informações como: setor com maior número de ocorrência de chamados; tempo estimado para resolução de problema; tipo de equipamento que apresenta mais defeitos; tempo médio para iniciar o atendimento; e outras informações que podem ser utilizadas para auxiliar as tomadas de decisão por parte da administração.

Como solução para o problema dos chamados, foi sugerido uma capacitação de toda equipe de colaboradores que tem acesso a abertura de chamados, com essa capacitação entrando no programa de educação continuada. A outra sugestão foi a mudança do sistema de chamados, iniciando a utilização do Software de gestão de manutenção Neovero, que também faria essa função de chamados, melhorando a agilidade e precisão dessa demanda.

6.2 INVENTÁRIO

O inventário não foi finalizado para todos os setores do hospital, todavia, com os setores selecionados para iniciar a construção do mesmo, já foi possível obter alguns resultados significativos para destacar como ponto de atenção para administração do hospital. Na Figura 20, observa-se a quantidade de equipamentos registrada no inventário atual do hospital versus os equipamentos sem registro, um total de 173 (cento e setenta e três) equipamentos hospitalares distribuídos por sete setores, sendo que apenas 23 (vinte e três) equipamentos possuíam algum tipo de informação cadastrada no sistema atual, representando 13,29 % de equipamentos com informações cadastrais.

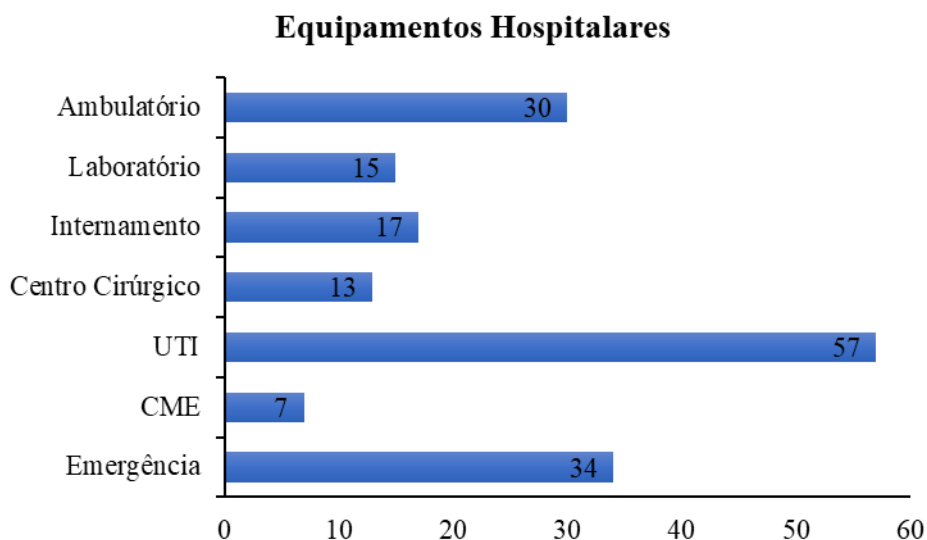
Figura 20. Equipamentos Registrados versus Sem Registro.



Fonte: Elaborada pelo Autor (2022).

Na Figura 21 pode ser observado a distribuição dos 173 equipamentos pelos 7 setores escolhidos para iniciar o inventário.

Figura 21. Distribuição de equipamentos por setor.



Fonte: Elaborada pelo Autor (2022)

Os equipamentos cadastrados no inventário são apenas os hospitalares, sendo o setor da UTI o que possui uma maior quantidade desses equipamentos.

7 DISCUSSÃO

O Hospital Incar apresentou algumas falhas no setor de manutenção de equipamentos, com isso foram apresentadas algumas propostas de melhorias para um melhor funcionamento da unidade. Assim, conclui-se que há uma necessidade de um profissional com conhecimentos em gestão de tecnologia e equipamentos para um Hospital independente do seu porte (pequeno, médio ou grande), e que apesar da referência adquirida por toda região e em plena expansão, a unidade tem pontos importantes a serem desenvolvidos, que irão contribuir para o crescimento mais rápido do hospital, trazendo dados informativos que acarretarão na diminuição dos custos e mais segurança a seus pacientes.

As propostas de melhorias foram apresentadas:

- O Inventário do parque tecnológico foi iniciado em alguns setores destacados como prioridade;
- O problema das ordens de serviços foi identificado, apresentado através de dados extraídos do dia a dia de trabalho da equipe de manutenção, e apresentado como principal solução a mudança do sistema de abertura, acompanhamento e finalização dos chamados, acompanhado de uma capacitação com os responsáveis de cada setor da unidade;
- A proposta de implementação de um novo software de gestão foi apresentada, todas as funcionalidades e custos (os custos não estão no trabalho pois pode variar de acordo com a solicitação e demanda da unidade). Porém até o presente momento não teve um acordo fechado;
- O Projeto de educação continuada foi estruturado, foi feito contato com um profissional qualificado para ministrar capacitações de alguns equipamentos mais específicos e iniciar o cronograma programado;
- O Plano de Manutenção teve seu início na construção do inventário e definindo as prioridades para o Hospital, foi apresentado ao supervisor de manutenção como esse plano pode ser executado;

8 CONCLUSÃO

A metodologia desenvolvida nesse trabalho foi eficiente para identificar possíveis melhorias no setor de manutenção do Hospital. Fazendo um acompanhamento da rotina dos colaboradores, identificando as dificuldades encontradas no dia a dia, comparando com a realidade de outros hospitais e com o que a literatura traz como funcionamento ideal. Desta forma, o plano de ação foi traçado com o objetivo de iniciar uma construção de melhoria no setor de manutenção, com um foco no plano de manutenção dos equipamentos hospitalares.

Os objetivos desse trabalho foram alcançados, mostrando a necessidade de um profissional com conhecimentos em gestão de tecnologia e equipamentos para um Hospital, independente do seu porte (pequeno, médio ou grande). Trazendo em revisão o cenário atual de como o setor vem crescendo e evoluindo nesse ambiente, investindo cada vez mais em conhecimento, tecnologia, equipamentos de ponta, visando economia, crescimento, segurança e capacidade de atender os pacientes, com quadros cada vez mais complexos.

Contudo, fica como sugestão de trabalhos futuros uma análise da aplicação do plano de manutenção preventiva e gestão dos equipamentos por um período maior. Qual custo mensal gasto com manutenção corretiva? Quanto tempo leva para um equipamento ser encaminhado para manutenção e voltar para rotina? Quanto o hospital deixa de lucrar se um equipamento de ressonância parar por uma semana? Todas são perguntas que podem ser exploradas em trabalhos futuros.

9 REFERÊNCIAS

ABECLIN. Associação brasileira de engenharia clínica. Disponível em: <https://www.abeclin.org.br/pagina.php?p=estatuto>. Acesso em: 18 fev. 2022.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5462 – Confiabilidade e manutenibilidade. Disponível em: <https://cupdf.com/document/nbr-5462.html?page=1>. Acesso em: 18 fev. 2022.

ACCE. American college de clinical engineering Engenheiro clínico. Disponível em: <https://accenet.org/about/Pages/ClinicalEngineer.aspx>. Acesso em: 18 fev. 2022.

Bajur, T. Manutenção Preventiva em Hospitais: Como Deve Ser Feita? 2016. Acesso: 21/01/2022. Disponível: <https://blog.arkmeds.com/2016/05/09/manutencao-preventiva-e-em-hospitais-como-deve-ser-feito/>

BRASIL. Anvisa. Resolução - RDC nº 22, de 17 de junho de 2010. Dispõe sobre a regulamentação do registro de produtos sujeitos à vigilância sanitária em razão da alteração da titularidade da empresa. Publicada no DOU, em 18 de junho de 2010.

CALIL, Saide Jorge e TEIXEIRA, Marilda Solon. Gerenciamento de Manutenção de Equipamentos Hospitalares, volume 11. p. 108, 1998.

CALIL, S.J., Coord. Equipamentos Médico-Hospitalares e o Gerenciamento da manutenção: Capacitação à distância. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

CARVALHO, Rachel De; REGINA, Estela; BIANCHI, Ferraz; et al. Série Enfermagem. [s.l.: s.n.], 2016. EM, Assistência. ENFERMAGEM AO PACIENTE CRÍTICO: [s.l.: s.n., s.d.].

COSTA, M. A. F; COSTA, M. F. B; MELO, N. S. F. Biossegurança: ambientes hospitalares e odontológicos. São Paulo: Ed. Santos, 2000.

DAVID, Yadin; VON MALTZAHN, Wolf W.; BRONZINO, Joseph D. Clinical Engineering. Principles and Applications in Engineering Series. Florida: Crc Press LLC, 2003.

DYRO, J.F. Clinical Engineering Handbook. San Diego, California: Elsevier Academic Press, 2004. (Academic Press series in biomedical engineering). ISBN 0-12-226570-X. Citado nas pp. 31, 38, 39, 41, 67, 68, 145.

GIFE. GRUPO DE INSTITUTOS FUNDAÇÕES E EMPRESAS. Pesquisa salarial. p. 1–63, 2015.

GUTIÉRREZ, A. M.; Mantenimiento estratégico para empresas industriales o de servicios: enfoque sistémico kantiano. 1ª. ed. Colômbia: AMG, 2005.

FELICE, João Alexandre; RODRIGUES, Luiz. Status quo da Engenharia Clínica: Desafios, metas e expectativas. v. 21, n. 2, p. 115-129, 2020.

KARDEC, A.; NASCIF, J. Manutenção - Função Estratégica. Segunda edição. Rio de Janeiro: QualityMark, 2001.

LEMOS, G. 5 Dicas para uma boa Gestão da Manutenção Hospitalar – Gestão de Qualidade e Manutenção. De Abril de 2021. Acesso em 20/02/2022, disponível em: <https://equipacare.com.br/gestao-da-manutencao-hospitalar/>

MARTINS, P. G.; Laugeni, F. P. (2015); Administração da Produção. 3. ed. São Paulo: Saraiva.

Ministério da Saúde Agência Nacional de Vigilância Sanitária - RESOLUÇÃO Nº 2, Gerenciamento de tecnologias em saúde em estabelecimentos de saúde. De 25 de janeiro de 2010. Acesso no: 21/01/2022 Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0002_25_01_2010.

MORO, N.; AURAS, A. P. Introdução à gestão da manutenção. Florianópolis, 2007.

OURIQUES, Carla De Matos e MACHADO, Maria Élide. NURSING IN THE PROCESS OF STERILIZATION OF MATERIALS. vol. 22, n. 3, p. 695–703, 2013.

PAULO, Marcos. RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO - ENGENHARIA CLINICA. RIBEIRO, Renato Vieira. Gestão da tecnologia Hospitalar. p. 1–14, 1990.

SAÚDE., Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão de Investimentos em Equipamentos Médico-Hospitalares e o Gerenciamento da Manutenção. Brasília - BA: [s.n.], 2002.

SILVA, David Rafael Correia. **Engenharia Clínica - Manutenção de Equipamentos de Eletromedicina**. Coimbra, junho, 2015. Dissertação de mestrado. Instituto superior de engenharia de Coimbra, 2015.

SOUZA, A. F.; COELLI, F. C. **The influence of physical and human infrastructure in the unavailability of MRI equipment**. Publisher:IEEE p. 396–398. 2011. doi:10.1109/pahce.2011.5871936


SOUZA, A.F. **Pesquisa Salarial, 2020**, 2. ed. ABECLIN. Associação brasileira de engenharia clínica. Disponível em: < <http://www.abeclin.org.br/post.php?p=216>>. Acesso em 30 de Março de 2022.

TERRA, T. G., GUARIENTI, A., SIMÃO, E. M., FERNANDO, L., JUNIOR, R. Uma revisão dos avanços da engenharia clínica no Brasil. **Disciplinarum Scientia**. Série: Naturais e Tecnológicas, vol. 15, n. 1, p. 47–61, 2014.

TREASY. Como o Hospital Incar alavancou a produtividade e implementou a cultura orçamentária. 2020. Disponível em: <<https://www.treasy.com.br/blog/hospital-incar/>>. Acesso em: 24 de Janeiro de 2022.

10 ANEXOS

10.1 INVENTÁRIO DE EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

 INVENTÁRIO DE EQUIPAMENTOS HOSPITALARES									
SETOR	UNI	EQUIPAMENTO	MODELO/SERIE	FABRICANTE	PATRIMONI	ASSISTENCIA TEC.	STATU	DATA DA ULTIMA MA	DATA DE INSTALAÇÃO
EMERGÊNCIA	1	MONITOR	10609 MX 3087	INSTRAMED	502	RCM	ATIVO		
EMERGÊNCIA	1	MONITOR	20612 MX 3537	INSTRAMED	546	RCM	ATIVO		
EMERGÊNCIA	1	MONITOR	20606 MX 3506	INSTRAMED	556		ATIVO		
EMERGÊNCIA	1	MONITOR	151508365	DIXTAL			ATIVO		
EMERGÊNCIA	1	MONITOR	Life Scope/ BSM 3562	Nihon Kohden		RCM	ATIVO		
EMERGÊNCIA	1	MONITOR		Nihon Kohden		RCM	ATIVO		
EMERGÊNCIA	1	APARELHO DE ECG	112997	MICROMED			ATIVO		
EMERGÊNCIA	1	CARDIOVERSOR	1130	Nihon Kohden			ATIVO		
EMERGÊNCIA	1	CARDIOVERSOR		INSTRAMED			ATIVO		
EMERGÊNCIA	1	GLICOSIMETRO	LBGA 155S10554	FREESTYLE			ATIVO		
EMERGÊNCIA	1	GLICOSIMETRO	LBGA 156S12338	FREESTYLE			ATIVO		
EMERGÊNCIA	2	TERMÔMETRO	452001	G-TECH			ATIVO		
EMERGÊNCIA	1	TERMÔMETRO	D0001	DOMOTHERM			ATIVO		
EMERGÊNCIA	3	OXIMETRO PORTÁTIL	19205450035	G-TECH			ATIVO		
EMERGÊNCIA	1	OXIMETRO PORTÁTIL	20072214423	PUSH			ATIVO		
EMERGÊNCIA	2	NEGATOSCÓPIO					ATIVO		
EMERGÊNCIA	2	OTOSCÓPIO					ATIVO		
EMERGÊNCIA	1	APARELHO DE PRESSÃO DIGITAL	20200971294NF	ONROM			ATIVO		
EMERGÊNCIA	3	APARELHO DE PRESSÃO DIGITAL	52190112694	G-TECH			ATIVO		
EMERGÊNCIA	5	BOMBA DE INFUSÃO	65974V/01	SANTRONIC			ATIVO		
EMERGÊNCIA	1	BOMBA DE INFUSÃO	B0373B	B BRAUM			ATIVO		
EMERGÊNCIA	2	TENSIÔMETRO	2118318	PREMIUM			ATIVO		
CME	1	SELADORA PEDAL	PEDAL 3141	R BAIÃO		R BAIÃO/INTERNO	ATIVO		
CME	1	SELADORA	SRN-01	LOOK SELADORAS		R BAIÃO	ATIVO		
CME	2	AUTOCLAVE		39209 PHOENIX LUFERCO		ELETROTEC/INTERNO	ATIVO		
CME	1	ENCUBADORA	1C10120FR	BIONOVA			ATIVO		
CME	1	COMPRESSOR					ATIVO		
CME	1	VAPORIZADOR	VAPOR CLEAN INTECH	INTECH MACHINE			ATIVO		
UTI 1	20	BOMBDA DE INFUSÃO	INFUSOMAT COMPACT	B BRAUM			ATIVO		
UTI 1	9	MONITOR NIHON		Nihon Kohden			ATIVO		
UTI 1	3	RESPIRADOR	SAVINA	DRAGER	564		ATIVO		
UTI 1	2	RESPIRADOR	SELECT	DRAGER			ATIVO		
UTI 1	3	MAQUINA DE DIALISE	PRISMAFLEX 8.1	UTICOR			ATIVO		
UTI 1	1	AQUECEDOR	WARM TOUCH	COVIDIEN			ATIVO		
UTI 1	1	CARDIOVERSOR	NIHON	Nihon Kohden			ATIVO		
UTI 1	1	ULTRASSOM PORTATIL	VIVIDE	GE MEDICAL	820		ATIVO		
UTI 1	1	GASOMETRO	GEM PREMIER 3500	BioSystems			ATIVO		
UTI 1	1	MONITOR	TRANSPORTE	Nihon Kohden			ATIVO		
UTI 1	1	RAIO-X	POLYMOBIL PLUS	SIEMENS		SIEMENS	ATIVO		out/20
UTI 1	1	RESPIRADOR DE TRANSPORTE	MICROTAK 920	TAKAOKA			ATIVO		
UTI 1	11	BOMBA DE INFUSÃO	ICATU S	SANTRONIC			ATIVO		
UTI 1	1	RESPIRADOR	CARMEL	KTK	563		ATIVO		
UTI 1	1	MONITOR	LIFE SCUPE	Nihon Kohden			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	MONITOR		DRAGER			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	MONITOR		NIHON			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	MONITOR		MINDRAY			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	CARDIOVERSOR		INSTRAMED			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	ARCO C		PHILIPS			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	FOCO DE TETO		SISMATEC			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	FOCO DE TETO		DRAGER			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	BOMBA DE INFUSÃO		B BRAUM			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	2	MESA CIRURGICA		SISMATEC			ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	ASPIRADOR CIRURGICO					ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	BALANCA DIGITAL					ATIVO		
CENTRO CIRURGICO	1	NEGATOSCÓPIO					ATIVO		

CONTINUAÇÃO INVENTÁRIO

INTERNAÇÃO 1º e 2º ANDAR	2 BOMBA DE INFUSÃO	INFUSOMAT COMPACT	B BRAUM			ATIVO	
INTERNAÇÃO 1º e 2º ANDAR	1 BOMBA DE INFUSÃO	ICATU S	SANTRONIC	1365		ATIVO	
INTERNAÇÃO 1º e 2º ANDAR	1 BOMBA DE INFUSÃO ENTERAL	INFUSOMAT COMPACT	B BRAUM			ATIVO	
INTERNAÇÃO 1º e 2º ANDAR	1 BOMBA DE INFUSÃO	ICATU S	SANTRONIC	1362		ATIVO	
INTERNAÇÃO 1º e 2º ANDAR	1 BOMBA DE INFUSÃO	ICATU S	SANTRONIC			ATIVO	
INTERNAÇÃO 1º e 2º ANDAR	1 BOMBA DE INFUSÃO	ICATU S	SANTRONIC			ATIVO	
INTERNAÇÃO 1º e 2º ANDAR	1 BOMBA DE INFUSÃO	ICATU S	SANTRONIC			ATIVO	
INTERNAÇÃO 1º e 2º ANDAR	1 BOMBA DE INFUSÃO	INFUSOMAT COMPACT	B BRAUM			ATIVO	
INTERNAÇÃO 1º e 2º ANDAR	1 BOMBA DE INFUSÃO	ICATU S	SANTRONIC	1359		ATIVO	
INTERNAÇÃO 1º e 2º ANDAR	1 BOMBA DE INFUSÃO	ICATU S	SANTRONIC			ATIVO	
INTERNAÇÃO 1º e 2º ANDAR	1 BOMBA DE INFUSÃO	ICATU S	SANTRONIC			ATIVO	
INTERNAÇÃO 1º e 2º ANDAR	1 BOMBA DE INFUSÃO	ICATU S	SANTRONIC			ATIVO	
INTERNAÇÃO 1º e 2º ANDAR	1 BOMBA DE INFUSÃO	ICATU S	SANTRONIC			ATIVO	
INTERNAÇÃO 1º e 2º ANDAR	1 MICRO ASPIRADOR		5005 NEVONI			ATIVO	
INTERNAÇÃO 1º e 2º ANDAR	1 ASPIRADOR CIRURGICO	A45	A OLIDEF			ATIVO	
INTERNAÇÃO 1º e 2º ANDAR	1 DESFIBRILADOR	TEC 5631	Nihon Kohden			ATIVO	
LABORATÓRIO	2 EQUIPAMENTO DE BIOQUIMICA	BS-200E	MINDRAY			ATIVO	
LABORATÓRIO	1 ICHROMA	ICHROMA II	BODITECH MED			ATIVO	
LABORATÓRIO	1 TRIAGE	METER PRO	ALERE			ATIVO	
LABORATÓRIO	1 F200	STANDARD F200	SD BIOSENSOR			ATIVO	
LABORATÓRIO	1 ELECTROLYTE V	VIDA ELECTROLYTE V				ATIVO	
LABORATÓRIO	1 BANHO MARIA	KACIL	KACIL			ATIVO	
LABORATÓRIO	1 MAX COAG	LABMAXCOAG G4	BIOTECH			ATIVO	
LABORATÓRIO	1 COAGULOMETRO MAX COAG					ATIVO	
LABORATÓRIO	1 ANALISADOR HEMATOLOGICO	BC-5300	MIDRAY			ATIVO	
LABORATÓRIO	2 MICROSCOPIO	E100 NIHON ECLIPSE	NIHON CORPORATION			ATIVO	
LABORATÓRIO	1 CENTRIFUGA	CE01 - A1	KACIL INDUSTRIA			ATIVO	
LABORATÓRIO	1 CENTRIFUGA	DT-4500	IONLAB			ATIVO	
LABORATÓRIO	1 ANALISADOR HEMATOLOGICO	BC5380	MINDRAY			ATIVO	
AMBULATÓRIO	2 APARELHO DE ULTRASSOM	LOGIQ P9	LOGIQ			ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA		OTTOBONI			ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 APARELHO DE UROFLUXOMETRIA	NDP - 5 - P	DYNAMED			ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 FOCO DE LUZ COM ESPELHO	FC 3000	MEDPEX	1465		ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 COLPOSCOPIO BINOCULAR	PE- 7000	MEDPEX			ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 COLPOSCOPIO BINOCULAR		PHMÉDICA	848		ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 FOCO DE LUZ			831		ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 ASPIRADOR DE VAPOR	AV - 1000	MEDPEX	848		ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 MICROLOOP		CAREFUSION			ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 NEUROMAC	EQSA260	NEUROTEC			ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 FOTOESTIMULADOR		NEUROTEC			ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 CORNEAL TOPOGRAPHER	CT100	SHIN-NIPPON			ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 ELECTROSURGICAL GENERATOR	B-1600	DELTRONIX	845		ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 APARELHO DE ULTRASSOM	HD7XE	PHILIPS	1913		ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 APARELHO DE ULTRASSOM	HD11XE	PHILIPS			ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 ULTRASSOM PORTATIL	CX50	PHILIPS	813		ATIVO	
AMBULATÓRIO	2 APARELHO DE ULTRASSOM	HD7XE	PHILIPS	950		ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 ESTEIRA ERGOMÉTRICA	CENTURION 300	MICROMED	6		ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 ESTEIRA ERGOMÉTRICA	CENTURION	MICROMED	16		ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 ESTEIRA ERGOMÉTRICA	CENTURION	MICROMED	26		ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 MESA AUXILIAR	MA - 1000	MEDPEX	848		ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 NEGATOSCÓPIO			668		ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 NEGATOSCÓPIO			963		ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 NEGATOSCÓPIO			1200		ATIVO	
AMBULATÓRIO	1 NEGATOSCÓPIO			807		ATIVO	
AMBULATÓRIO	3 NEGATOSCÓPIO					ATIVO	

10.2 DASHBOARDS DO SOFTWARE NEOVERO

