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

Trabalho de Conclusão de Curso

ANÁLISE DO HISTÓRICO DE MANUTENÇÃO DOS MONITORES MULTIPARAMÉTRICOS EM UM HOSPITAL MATERNIDADE PÚBLICO DA CIDADE DE NATAL - RN

Lizandra Êmily de Araújo Galvão

Natal/RN
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

ANÁLISE DO HISTÓRICO DE MANUTENÇÃO DOS MONITORES MULTIPARAMÉTRICOS EM UM HOSPITAL MATERNIDADE PÚBLICO DA CIDADE DE NATAL - RN

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

Graduanda: Lizandra Êmily de A. Galvão

Orientadora: Profa. Dra. Heliana B. Soares

Coorientador: Eng. Me. Cayo Eduardo Leal de Menezes

Natal/RN

2022

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

Galvao, Lizandra Emily de Araujo.
Análise do histórico de manutenção dos monitores multiparamétricos em um hospital maternidade público da cidade de Natal - RN / Lizandra Emily de Araujo Galvao. - 2022.
80 f.: il.

Monografia - TCC (graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Biomédica. Natal, RN, 2022.
Orientadora: Profa. Dra. Heliana B. Soares.

1. Monitores Multiparamétricos - Manutenção - Monografia. 2. Maternidade - Monografia. 3. Neonato - Monografia. 4. Engenharia Clínica - Monografia. I. Soares, Heliana B. II. Título.

RN/UF/BCZM CDU 615.478

Elaborado por Fernanda de Medeiros Ferreira Aquino - CRB-15/301

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

ANÁLISE DO HISTÓRICO DE MANUTENÇÃO DOS MONITORES MULTIPARAMÉTRICOS EM UM HOSPITAL MATERNIDADE PÚBLICO DA CIDADE DE NATAL - RN

Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso:

Prof.ª Dra. Heliana Bezerra Soares _____

Orientadora

Eng. Me. Cayo Eduardo Leal de Menezes _____

Coorientador

Enga. Camila Gomes de Moura _____

Avaliadora Externa

Natal/RN

2022

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado aos meus pais, meus irmãos e toda a minha família. Que são minha estrutura e incentivo para continuar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a minha mãe, meu irmão, minha irmã, meu pai e toda a minha família, por serem minha base e sempre acreditarem em mim, me incentivando diariamente e ajudando sempre que precisei. Também incluo meus amigos que me acompanham desde a infância e os que pude encontrar ao longo da minha formação, que entendem meu contexto e me escutaram.

Ao IFRN - Campus Nova Cruz, por me apresentar à área que hoje sigo acadêmica e profissionalmente. Bem como proporcionar boas lembranças, além de estrutura e atenção para meu crescimento pessoal em muitos aspectos.

A Escola de Ciência e Tecnologia, por toda base, experiências, aprendizado e, inclusive, pelas dificuldades. Pois, estas foram grandes oportunidades de amadurecimento. Juntamente ao Departamento de Engenharia Biomédica e seu corpo docente, por toda a imersão e abertura de portas que recebi. De forma geral, estendo meus agradecimentos à UFRN como um todo, pelo incentivo, apoio e oportunidades.

Agradeço especialmente à minha orientadora, Heliana Soares, e ao meu coorientador, Cayo Menezes, por toda a paciência, auxílio e aprendizado transmitido.

A Maternidade Escola Januário Cicco, pela recepção e pela possibilidade de conhecer o seu trabalho e várias pessoas incríveis, que foram fundamentais em meu período de estadia. Lá, recebi a oportunidade de cumprir um estágio e participar de um projeto de pesquisa, ambas experiências enriquecedoras, que me mostraram os obstáculos do mundo real e o que é preciso para vencê-los.

A minha querida CORE Engenharia Biomédica, empresa júnior do departamento, que foi um ponto marcante na minha passagem pelo curso, por mostrar a quão boa é a sensação de atingir um objetivo, principalmente com propósito e coletividade. Onde mais aprendi e fiz amigos.

Por fim, à toda minha família, amigos, professores e experiências passadas, minha profunda gratidão.

EPÍGRAFE

“Mudar é difícil, mas é possível”

(Paulo Freire).

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS X
LISTA DE GRÁFICOS XI
LISTA DE TABELAS XII
LISTA DE EQUAÇÕES XIII
LISTA DE ABREVIAÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS XIV
RESUMO XV
ABSTRACT XVI
1. INTRODUÇÃO 1
1.1 OBJETIVO 2
1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 2
1.2 ESTADO DA ARTE 2
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO 4
2. MONITOR MULTIPARAMÉTRICO 6
2.1 ENGENHARIA CLÍNICA 6
2.2 EQUIPAMENTO ELETROMÉDICO 6
2.3 FUNCIONALIDADES DO MONITOR MULTIPARAMÉTRICO 8
2.4 MONITORAMENTO MATERNO-INFANTIL 9
3. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS 12
4. METODOLOGIA 16
4.1 AQUISIÇÃO E ORGANIZAÇÃO DA BASE DE DADOS 16
4.2 PARÂMETROS PARA COMPARAÇÃO 17
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES 18
5.1 CONTABILIZAÇÃO ANUAL 18
5.2 SINCRONIA ENTRE AÇÕES PROGRAMADAS 19
5.3 CORRELAÇÃO ENTRE MP E MC 19
5.4 CORRELAÇÃO ENTRE OCORRÊNCIAS E CAUSAS 22
6. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS 27
6.1 TRABALHOS FUTUROS 28
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 29
8. ANEXOS 33
8.1 ORDENS DE SERVIÇO DE AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS 33
8.1.1 NO ANO DE 2019 33
8.1.2 NO ANO DE 2020 41

8.1.3 NO ANO DE 2021 48
8.1.4 NO ANO DE 2022 58
8.2 ORDENS DE SERVIÇO DE MANUTENÇÕES CORRETIVAS 60
8.2.1 NO ANO DE 2019 60
8.2.1 NO ANO DE 2020 60
8.2.1 NO ANO DE 2021 62
8.2.1 NO ANO DE 2022 64

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Monitor multiparamétrico 9

Figura 2. Fluxograma de primeiros cuidados e monitoramento ao RN 11

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Análise do histórico de manutenções corretivas em relação a manutenções preventivas 21

Gráfico 2. Intervalo entre ocorrência de manutenção corretiva e última aplicação de manutenção preventiva 21

Gráfico 3. Percentual de OS ocorridas em período inferior a 6 meses após execução de MP e categorizadas por causa no ano de 2020 25

Gráfico 4. Percentual de OS ocorridas em período inferior a 6 meses após execução de MP e categorizadas por causa no ano de 2021 25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classificação de equipamentos segundo a RDC 185/01 8

Tabela 2. Classe de risco de equipamentos segundo a RDC 185/01 8

Tabela 3. Parâmetros para criticidade de equipamentos 14

Tabela 4. Criticidade do monitor multiparamétrico 15

Tabela 5. Contagem de OS por ano 18

Tabela 6. Sincronia de ações programadas ao longo do ano 19

Tabela 7. Assertividade das MP 20

Tabela 8. Ocorrências e suas respectivas causas (2019) 22

Tabela 9. Ocorrências e suas respectivas causas (2020) 23

Tabela 10. Ocorrências e suas respectivas causas (2021) 23

Tabela 11. Ocorrências e suas respectivas causas (2022) 24

Tabela 12. Ordens de serviço do ano de 2019 33

Tabela 13. Ordens de serviço do ano de 2020 41

Tabela 14. Ordens de serviço do ano de 2021 48

Tabela 15. Ordens de serviço do ano de 2022 58

Tabela 16. Ordens de serviço das manutenções corretivas de 2019 60

Tabela 17. Ordens de serviço das manutenções corretivas de 2020 60

Tabela 18. Ordens de serviço das manutenções corretivas de 2021 62

Tabela 19. Ordens de serviço das manutenções corretivas de 2022 64

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1. Cálculo de criticidade 15

Equação 2. Cálculo de sincronia entre ações preventivas 19

Equação 3. Cálculo de assertividade das manutenções preventivas 20

Equação 4. Cálculo de quantização de manutenções corretivas 20

LISTA DE ABREVIAÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABC - Grau de importância (ABC)

ABEClin - Associação Brasileira de Engenharia Clínica

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AP - Ações Programadas

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

bpm - Batimento Por Minuto

C - Criticidade

CLB - Calibração

EAS - Estabelecimento Assistencial de Saúde

EEM - Equipamentos Eletromédicos

EMH - Equipamento Médico Hospitalar

F - Função

FC - Frequência Cardíaca

IEC - *Internacional Eletrotechnical Comission*

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

MM - Monitores multiparamétricos

MC - Manutenção Corretiva

MP - Manutenção Preventiva

MS - Ministério da Saúde

NBR - Norma Brasileira

OCP - Organismos de Certificação de Produtos

OS - Ordem de Serviço

RF - Risco Físico

RN - Recém-nascido

SE - Segurança Elétrica

SO - Saturação de Oxigênio

SUS - Sistema Único de Saúde

GALVÃO, Lizandra E A. **Análise do histórico de manutenção dos monitores multiparamétricos em um hospital maternidade público na cidade de Natal - RN**. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 80 p., 2022.

RESUMO

O gerenciamento de um parque tecnológico demanda compreensão do contexto ao qual os equipamentos estão dispostos no EAS, a rotina da mesma e as especificações provenientes dos fornecedores de EMH. Para tal gerenciamento, se faz necessário conciliar ações preventivas e ações corretivas, quando preciso. Neste trabalho, foi feito um levantamento e análise do histórico de manutenções, para prevenção e correção, de monitores multiparamétricos, ambientadas em um hospital maternidade da rede pública na cidade de Natal, Rio Grande do Norte. O equipamento escolhido se categoriza como eletromédico, auxilia diagnósticos e tem ação em múltiplos serviços oferecidos pelo estabelecimento, com funcionalidades que abrangem tanto o público adulto quanto o público neonatal. Para manter o parque de monitores em pleno funcionamento, a análise do histórico de manutenções, contemplou o período de janeiro de 2019 a março de 2022, avaliando as Ordens de Serviço de Manutenção Preventiva, Calibração, Segurança Elétrica e Manutenções Corretivas, buscando correlações entre as ações, intervalos entre os acontecimentos e suas causas. Com isso, foi possível ter um panorama da assiduidade, assertividade e eficácia das ações preventivas nos últimos anos, além de averiguar as justificativas para ações corretivas que foram necessárias. Buscando entender a situação do gerenciamento do parque e apresentando informações para pontos de melhoria.

Palavras-chave: Monitores multiparamétricos, manutenção, maternidade, neonato, engenharia clínica.

GALVÃO, Lizandra E A. **Analysis of the multiparametric monitors maintenance history of a public maternity hospital in the city of Natal - RN**. Conclusion Work Project, Biomedical Engineering Bachelor Degree, Federal University of Rio Grande do Norte, 80 p., 2022.

ABSTRACT

The management of a technology park demands understanding of the context in which the equipment is placed in the health care facility, its routine and the specifications from the hospital medical equipment suppliers. For such management, it is necessary to reconcile preventive actions and corrective actions, when its necessary. In this work, a survey and analysis of the maintenance history, for prevention and correction, of multiparametric monitors, set in a public maternity hospital in the city of Natal, Rio Grande do Norte, was carried out. The equipment chosen is categorized as electromedical, helps in diagnostics and has action in multiple services offered by the establishment, with functionalities that cover both the adult public and the neonatal public. To keep the monitors in full operation, the analysis of the maintenance history, which covers the period from January 2019 to March 2022, evaluates the Preventive Maintenance, Calibration, Electrical Safety and Corrective Maintenance Service Orders, seeking correlations between actions, intervals between events and their causes. Therefore, it is possible to have an overview of the assiduity, assertiveness and effectiveness of preventive actions in recent years, in addition to investigating the justifications for corrective actions that were necessary. Seeking to understand the situation of park management and presenting information for points of improvement.

Keywords: Multiparametric monitors, maintence, maternity, neonate, clinical enginnering.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a área de gestão hospitalar e gestão de Equipamento Médico Hospitalar (EMH) vem ganhando mais atenção e relevância. Uma gestão assertiva se torna parte relevante na aquisição, manuseio e cuidado desses equipamentos, como também, uma importante parcela nos cuidados aos pacientes, do atendimento clínico e administração hospitalar em geral (AMORIM; PINTO JUNIOR; SHIMIZU, 2015).

A ideia de cuidado ao paciente se estende a múltiplos âmbitos, desde transporte, triagem, primeiros socorros, atendimento cirúrgico, terapias, recuperação e demais etapas a parte ou entre estas; para tais cuidados, a monitoração multiparamétrica se torna fundamental. Por isso, o monitor multiparamétrico (MM) aparece como um EMH de extrema importância para atendimento de pacientes neonatos, pediátricos, adultos ou geriátricos (GUERREIRO, 2017).

Dentro do contexto de um hospital maternidade, os cuidados são direcionados a dois tipos de pacientes: adulto e neonatal. Nesse caso, o uso de monitores multiparamétricos vai acompanhar triagens, exames, procedimentos e a observação das mães e dos recém-nascidos (RN). Para o pleno funcionamento dessas atividades, se faz necessário que o planejamento e análise de históricos das manutenções desses equipamentos sejam abordadas e levadas em consideração.

Dado o impacto de ação de um EMH como o MM, em tais procedimentos, se cria a demanda de zelar por sua qualidade e estrutura, mantendo-as a nível requerido por órgãos responsáveis pelo controle de qualidade. Sendo assim, se faz necessário o planejamento e realização de ações periódicas que ajam em prol da preservação das boas condições de uso, trazendo mais segurança ao procedimento. Aqui, entendemos a manutenção como uma dessas ações (MELLO, 2017).

O entendimento do impacto positivo de uma boa gestão de equipamentos pode ajudar uma equipe a atingir processos internos mais efetivos. A constante análise das estratégias de gestão utilizadas, busca de ferramentas tecnológicas para sua melhoria e aplicação dessas melhorias encontradas são importantes degraus para elevação do patamar de todo o serviço oferecido ao paciente (FREIRE *et al.*, 2012).

Dessa forma, este trabalho visa analisar o histórico de manutenções preventivas

(MP), manutenções corretivas (MC), calibrações (CLB) e ações de segurança elétrica (SE) dos monitores multiparamétricos, presente em todos os setores, de um hospital maternidade pertencente ao sistema público de saúde na cidade de Natal - Rio Grande do Norte.

1.1 OBJETIVO

Analisar o histórico de manutenções nos equipamentos de monitores multiparamétricos do parque tecnológico de um hospital maternidade pertencente a rede pública na cidade de Natal, estado do Rio Grande do Norte.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Trabalhar os dados coletados em prol de uma resposta clara em comparativo a parâmetros preestabelecidos;
- Compreender a sincronia entre as ações de manutenção preventiva, calibração e segurança elétrica;
- Entender a efetividade de execução das manutenções preventivas;
- Estudar a frequência e intervalo de tempo das manutenções corretivas, em relação a manutenções preventivas;
- Assimilar as causas das principais ocorrências de manutenção corretiva;
- Oferecer informações para análises futuras e pontos de melhoria.

1.2 ESTADO DA ARTE

O trabalho de Mello (2017) faz um levantamento e análise dos históricos de ações de manutenções em MM, a fim de entender os indicadores das marcas fornecedoras presentes no EAS e obter informações sob impacto dessas ações na funcionalidade diária dos equipamentos. Essa análise fez uso de uma média aritmética para avaliar Tempo Médio Entre Falhas, Tempo Médio de Reparo, Disponibilidade e Número de Pedido de Serviço e Manutenção. Chegando à informação de quais marcas tinham os melhores indicadores e chamando atenção à importância de uso dos *softwares* de gestão. Porém, concluindo que esses dados serviriam de ferramenta em uma análise e observou que esta só seria completa com um entendimento de todo o contexto da rotina dos equipamentos.

Uma análise teórica descritiva e explicativa de um estudo de caso foi proposta por Freire *et al.* (2012), através de depoimentos dos gestores do EAS dados para a construção de uma tabela analítica. Tal iniciativa busca entender a contribuição dos padrões estabelecidos pelos órgãos de acreditação na qualidade da gestão dos EMH da instituição em questão. A equipe entende a importância do impacto positivo de uma boa gestão hospitalar e gestão de EMHs. Então, além de constatar que o EAS seguia tais recomendações, foi observado que essa adequação abrangia uma elevação na qualidade de outros processos estratégicos internos.

Amorim, Pinto Junior e Shimizu (2015) propõe uma análise às políticas de gestão de EMH utilizadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), provenientes do Ministério da Saúde (MS). Essa análise partiu de um estudo documental, com múltiplas fontes, para identificação da existência de mecanismos de gestão amplamente adotados, utilizando o recorte de equipamentos de diagnóstico por imagem. O grupo monta uma sequência de portarias, resoluções, manuais, guias e demais meios de orientação para cuidados dos equipamentos em questão, documentos que incentivam a organização para sua aquisição e cuidado longínquo. A pesquisa faz um comparativo do uso desse EMH entre a rede pública e rede privada, aponta pontos que potencialmente atrasam o crescimento da rede pública e conclui que o MS não dispõe de uma boa metodologia para gestão dos EMH do SUS, além de apontar possíveis melhorias.

Segundo Almeida (2005), um modelo para organização de MP pode ser baseado na ideia de utilidade multiatributo. Tal modelo se pauta em um estudo conduzido anteriormente em uma empresa, utilizando a ideia de decisão multicritério no ramo de energia elétrica. O autor se baseia em teorias que abordam múltiplas variáveis provenientes do contexto de uso do EMH e do EAS para montar um modelo unificado, que correlacione as variáveis de forma matemática. O estudo mostra o impacto da introdução de variáveis específicas, como a confiabilidade, e como esse resultado está ligada a utilidade e custos.

Um levantamento e organização dos dados de histórico e comparação com indicações dos órgãos de fiscalização foi mostrado por Godoi (2016). Após posto em prática, a metodologia de reestruturação foi analisada e revista. E, ao final, a autora faz um apanhado detalhado sobre as observações de cada equipamento analisado, bem como uma reflexão sobre as necessidades de contextualização no EAS antes do procedimento desse tipo de estudo.

Segundo Domingos (2017), foi possível entender a situação dos EMH do centro cirúrgico de um hospital privado em Natal, Rio Grande do Norte, através de um estudo quantitativo e observacional que utilizou do cálculo de indicadores para análise do histórico de manutenções. Após entender o banco de dados e as ferramentas utilizadas, a autora explana as observações obtidas a partir do cálculo dos indicadores. Tal análise possibilitou o reconhecimento de uma boa gestão do parque tecnológico do centro cirúrgico do hospital.

Foi proposto por Araújo (2020) uma análise ao grau de confiabilidade do sistema de monitoração multiparamétrica, fazendo uso da metodologia CHESS para modelagem de um sistema de monitoramento. O autor encontrou grande impacto negativo na fonte de alimentação principal do sistema, como a maior probabilidade. Enquanto outros componentes do sistema apresentaram impactos semelhantes e medianos. Essa análise também concluiu que diferentes cenários de uso da monitoração e variação nos cronogramas de gestão interferem na probabilidade de confiança do equipamento.

Conterato (2017) traz um estudo de caso no contexto de uma indústria paranaense, a fim de propor um modelo de gestão para manutenção industrial mecânica, buscando entender a demanda da estrutura da empresa, o papel das manutenções nesse ambiente e a minimização das consequências decorrentes da necessidade de manutenções corretivas. Após rever todos os seus processos, que até então eram totalmente corretivos; e entender tudo o que precisavam realizar, desde a organização cadastral até um plano de prevenção adequado aos equipamentos da empresa, o autor apresenta soluções aplicáveis e descreve as melhorias que a instituição espera.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Para a realização deste trabalho, foi feito um levantamento do histórico de cada uma das ações aqui analisadas, manutenção corretiva, manutenção preventiva, calibração e segurança elétrica; datadas desde janeiro de 2019 até março de 2022, intervalo anterior ao período de escrita deste trabalho.

O levantamento dos dados, assim como as categorizações e descrições das ações, foi proveniente do *software* de gestão utilizado na instituição, responsável pela organização das ordens de serviços, onde constam a data, as observações a respeito do problema relatado, ações tomadas, funcionários responsabilizados e sinalização de concordância do setor responsável por tal equipamento, referente a pausa na sua utilização a fim de deixá-lo passar

pelo procedimento necessário.

Uma vez levantados, os dados foram analisados através de categorização, organização e contabilização de casos e suas justificativas.

Posteriormente, uma análise utilizando as datas de execuções, quantidade de aparições no histórico e causas das ocorrências.

Em conjunto, uma pesquisa foi levantada para o entendimento e descrição adequada dos principais termos abordados no texto introdutório, que antecede a análise trabalhada.

Para apresentação do estudo realizado e dos dados obtidos com a análise, após a introdução, na Seção 1, alguns conceitos relacionados ao tema tratado são explicados, na Seção 2, se utilizando das definições gerais e da relevância desses tópicos tanto para a atual pesquisa quanto como temas atuais importantes. Na Seção 3, as definições continuam, com termos condizentes aos procedimentos realizados à ferramenta foco deste estudo. A seção 4 explica a metodologia da análise teórica dos dados que geram os resultados, seguidamente interpretados, descritos e ilustrados na Seção 5. A Seção 6 apresenta a conclusão obtida a partir das informações mostradas pelos dados, bem como sugestões para futuros trabalhos com base neste próprio.

2. MONITOR MULTIPARAMÉTRICO

2.1 ENGENHARIA CLÍNICA

A engenharia clínica, como subárea da engenharia biomédica, faz uso de recursos científicos e empíricos para garantia de usabilidade dos EMH com qualidade de desempenho, segurança, rastreabilidade e efetividade em todos os sentidos. O setor de engenharia clínica comporta os profissionais gestores e técnicos atuantes na área. O profissional de tal área foi descrito, pela própria Associação Brasileira de Engenharia Clínica (ABEClin), como o responsável pela aplicação desses recursos de maneira adequada a promover a segurança dos pacientes.

A menção ao termo de engenharia clínica foi inicialmente citada nos Estados Unidos da América, em 1960. No Brasil, a importação da atividade, denominada como tal, se inicia na década de 90. A área só cresceu e evoluiu desde então, se tornando mais interdisciplinar e tendo mais participação na estruturação do estabelecimento assistencial de saúde (EAS), dos EMH e jornada do paciente (TERRA *et al.*, 2014).

A partir dessa ampliação, as atribuições do engenheiro clínico ficaram mais atreladas ao trabalho de todo o EAS, em múltiplos âmbitos. Além da gestão de manutenções corretivas, o setor influencia tomadas de decisões financeiras, gestão de estoques, processos e pessoas; adequações a normas vigentes, treinamento de todo o corpo profissional técnico, enfermeiro ou médico, além de outras contribuições pontuais ou extraordinárias. Sendo assim, o setor de engenharia clínica se projeta como parte vital do bom funcionamento de um EAS, do ponto de vista interno e do ponto de vista do paciente (SILVA, 2015).

2.2 EQUIPAMENTO ELETROMÉDICO

Dentre todo o aparato e insumo presentes no trabalho de um EAS, há grande presença dos equipamentos eletromédicos (EEM). Que são denominados como equipamentos elétricos com parte aplicada, ou seja, em contato físico com o paciente ao longo de sua ação e que faz uso, transferência ou detecção de energia. Ainda estabelecendo que tal energia seja proveniente de uma rede de alimentação elétrica particular (NBR 60601-1, 2010).

Segundo Monteiro e Lessa (2010), a adequação de equipamentos biomédicos aos parâmetros metrológicos através de ações preventivas possui impacto na garantia de segurança no uso, nos diagnósticos e nos tratamentos que o maquinário oferece. No Brasil,

esses produtos precisam obter registro da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para iniciar sua comercialização e, para tal, o EMH precisa conseguir uma certificação emitida por um Organismos de Certificação de Produtos (OCP), creditado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). Para manutenção da qualidade ofertada, a ANVISA atua em tecnovigilância através de monitoramento de notificações vindas dos EAS. Além disso, se entende a importância de ações preventivas presentes na rotina de uso dos EEM.

A preocupação com a boa aplicação das funcionalidades de um equipamento e com higienização entre uso nos atendimentos se faz presente nas regulamentações de rotina do EAS. No caso dos EEM, esse cuidado de uso ganha uma camada a mais, a garantia de segurança elétrica para todos os envolvidos, desde o aplicador do exame ao paciente, além da certeza de funcionalidade, calibração dos periféricos e leitura correta dos sinais coletados. Para manter esse quesito de segurança, o setor de engenharia clínica recebe responsabilidade na execução de checagens e medidas protetivas (SARRACINI e VENDRAMINI, 2018).

O entendimento da categorização dos seus EEM e de toda a legislação em torno de sua fabricação, comercialização, uso e checagem se faz importante para a implantação correta das medidas necessárias a tais ações, bem como a escolha de metodologias e ferramentas aplicadas no processo (ROSA, 2012).

As regras aplicadas para classificação de produtos médicos em um geral, bem como suas classificações de risco, são (BRASIL, 2021):

- Regra 1: Produto não invasivo ou que só faz contato superficial com a pele;
- Regra 2: Produto não invasivo para canaliza ou armazena material;
- Regra 3: Produto não invasivo que modifica a composição química ou biológica do material;
- Regra 4: Produto não invasivo que contata pele lesada;
- Regra 5: Produto invasivo para aplicação em orifício corporal;
- Regra 6: Produto invasivo cirurgicamente para uso transitório;
- Regra 7: Produto invasivo cirurgicamente para uso a curto prazo;
- Regra 8: Produto invasivo cirurgicamente implantável ou para uso a longo prazo;
- Regra 9: Produto terapêutico ativo para administrar ou trocar energia;
- Regra 10: Produto ativo para diagnóstico ou monitoração;

- Regra 11: Produto ativo para administrar ou remover substâncias;
- Regra 12: Demais produtos médicos ativos;
- Regra 13: Produto que incorpora substância medicinal;
- Regra 14: Produto para contracepção ou prevenção de IST;
- Regra 15: Produto para desinfectar, limpar e enxaguar outros produtos;
- Regra 16: Produto não ativo para gravar imagens de diagnóstico por raio-x;
- Regra 17: Produto que faz uso de tecidos animais ou derivados;
- Regra 18: Bolsas de sangue.

EMH podem ser categorizados quanto a sua destinação de uso ou ao risco que esse uso oferece, como prevê a RDC 185 (2001) e demonstrado nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Classificação de equipamentos segundo a RDC 185/01

CLASSIFICAÇÃO	REGRAS APLICADAS
PRODUTOS NÃO INVASIVOS	1, 2, 3, 4
PRODUTOS INVASIVOS	5, 6, 7, 8
PRODUTOS ATIVOS	9, 10, 11, 12
REGRAS ESPECIAIS	13, 14, 15, 16, 17, 18

Fonte: Adaptado de RDC 185 (2001)

A partir da classificação por regra aplicada, os produtos são divididos em suas classes de risco (RDC 185, 2001).

Tabela 2. Classe de risco de equipamentos segundo a RDC 185/01

CLASSE I	CLASSE II	CLASSE III	CLASSE IV
Baixo risco	Médio risco	Alto risco	Máximo risco

Fonte: Adaptado de RDC 185 (2001)

2.3 FUNCIONALIDADES DO MONITOR MULTIPARAMÉTRICO

A monitoração contínua e multiparamétrica está inclusa nas técnicas fundamentais para o acompanhamento de vários processos de atendimento, de pacientes neonatos a adultos. E, em casos de procedimentos mais simples, métodos não-invasivos são preferíveis para essa monitoração. A boa leitura desses sinais captados no corpo humano ajuda a equipe cuidadora na tomada de decisão. Por isso, precisam ser captados separadamente e com precisão (GUERREIRO, 2017).

As funcionalidades oferecidas pelo equipamento podem variar um de acordo com a marca e o modelo, por motivos puramente econômicos e comerciais. Porém, dentre as principais funções associadas ao uso de tal equipamento, estão:

- Pressão arterial: Pressão sanguínea exercida nas artérias do corpo humano;
- Frequência cardíaca (FC): Quantidade de vezes que o coração bate, ou seja, executa um ciclo completo, por minuto;
- Frequência respiratória: Quantidade de ciclos de respiração, ou seja, inalação e exalação de gases indispensáveis à respiração humana satisfatória, por minuto;
- Saturação de oxigênio (SO): Quantidade ou concentração de oxigênio circulando no sangue;
- Nível de dióxido de carbono: Quantidade ou concentração de dióxido de carbono circulando no sangue;
- Temperatura: Nível de calor delimitado por agitação térmica.

A visualização de tais parâmetros está disposta em um *display* como ilustrado na Figura 1.

Figura 1. Monitor multiparamétrico

Fonte: Manual de Operação - DIXTAL DX 2021, 2016

2.4 MONITORAMENTO MATERNO-INFANTIL

No contexto de um hospital maternidade, a monitoração multiparamétrica abrange cuidados para com a mãe e com o neonato, que são cuidados singulares.

A gravidez, um processo fisiológico com muitas especificações que proporcionam mudanças significativas no corpo feminino, gera transformações gradativas ao longo do período e trazem variações fisiológicas e anatômicas, particulares a esse período único. O EAS tem a função de entender o contexto do corpo feminino, cuidar de acordo com as recomendações necessárias a cada período e orientar a família (GANDOLFI *et al.*, 2019).

Logo, as definições de condicionamento físico e sinais vitais ideais para um corpo materno variam com cada paciente.

Após a completude do ciclo de gravidez, no momento do parto, com o conhecimento do estado anterior da mãe e da gravidez em si, alguns cuidados são necessários ao RN.

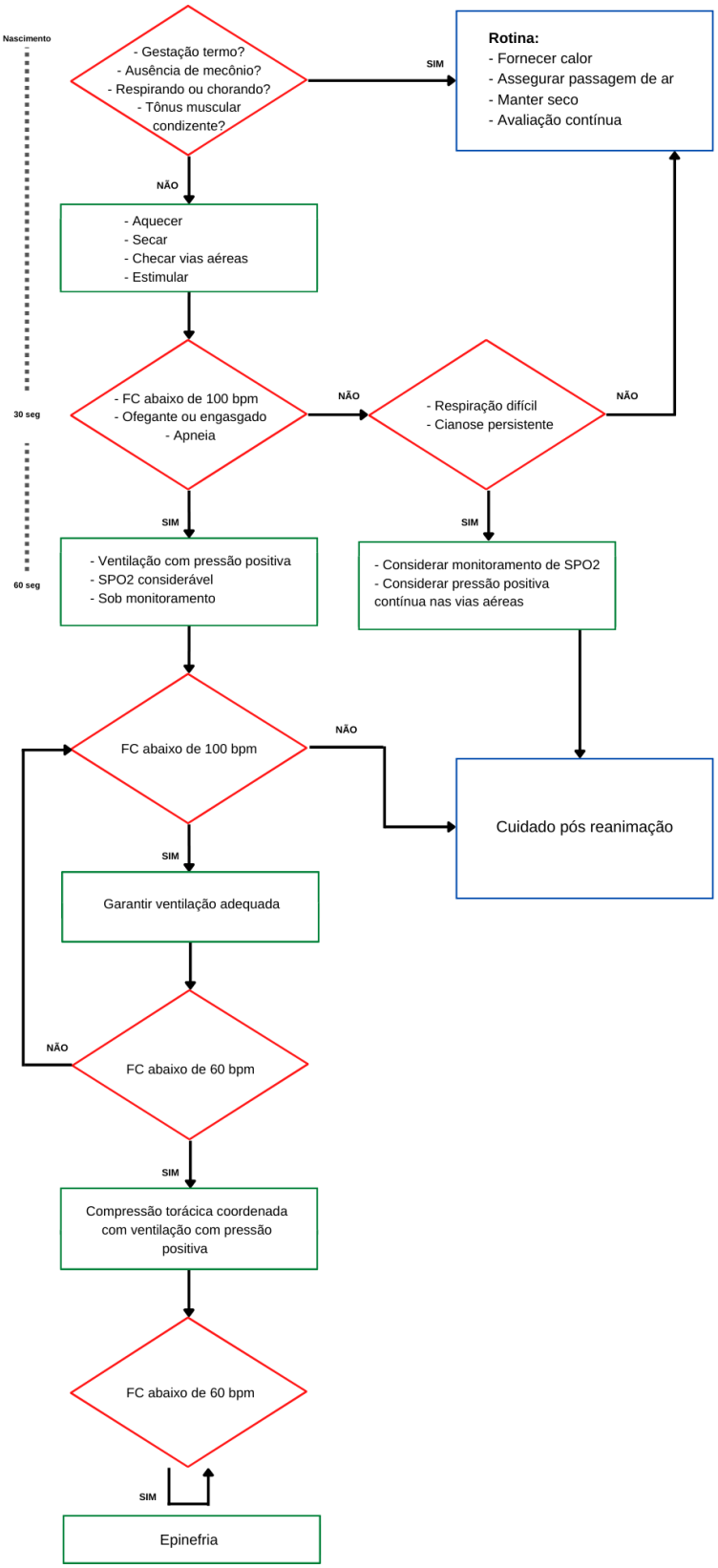
No primeiro contato, se observa e leva em consideração a possibilidade de um caso de gestação a termo, se há ausência de mecônio, se o RN está respirando ou chorando e ainda se o tônus muscular está condizente com o tempo de gestação e as condições esperadas. Parte importante dessa avaliação corresponde a observação da respiração, que deve ser ritmada, e da FC, que deve estar acima de 100bpm no momento do nascimento. Porém, mesmo em RN que não levantam alerta ou necessidade de reanimação, na normalidade dos casos, a SO fica em torno de 60% a 65% logo após o momento do nascimento, atingindo valores entre de 87% a 92% após os primeiros cinco minutos de vida, depois de alguma familiarização com o ar ambiente (BRASIL, 2014). O procedimento de checagem dessas informações pode ser visualizado na Figura 2.

A verificação dos parâmetros vitais, observada de maneira visual e com utilização de ferramentas adaptadas, acontece desde a primeira checagem até estabilização posterior a algum alerta. Para casos de RN que precisaram de alguma técnica de reanimação ou maior atenção primária, um sistema de monitoração multiparamétrica contínua se torna indispensável (WYLLIE *et al.*, 2010).

As causas de possíveis complicações e necessidades de reanimação podem estar associadas com fatores antenatais, causados por condições, problemas e até hábitos antes do período gestacional ou mesmo durante a gestação, podem ainda vir de fatores relacionados ao parto, que abrangem acidentes, emergências ou condições imprevistas ao longo do trabalho de parto (BRASIL, 2014). Esses fatores podem sofrer influência de condições ou aspectos biológicos, psicológicos ou socioculturais nos quais a gestante esteja envolvida (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

Apesar dessa utilização específica nos momentos mais cruciais de parto e primeiros cuidados ao RN, o uso da ferramenta de monitores multiparamétricos se estende a outros atendimentos de rotina, exames, terapias e cirurgias.

Figura 2. Fluxograma de primeiros cuidados e monitoramento ao RN



Fonte: Adaptado de Wyllie et al., 2010

3. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Zilber, Perez e Lex (2009) apontam que investimento em inovação, qualidade e estruturação vem sendo um grande fator competitivo de uma instituição, tal ação consegue colher frutos positivos mesmo dentro do setor público de saúde. Esse investimento em equipamentos se mostra intenso nas etapas de aquisição e, posteriormente, manutenção. Entretanto, um planejamento adequado pode tornar essas etapas mais acessíveis e vantajosas para o EAS.

A ideia de revisão da qualidade do serviço executado deve ser um procedimento arraigado na rotina do setor de engenharia clínica, inicialmente planejada em conjunto com a própria aquisição de um determinado equipamento, não somente após a necessidade de alguma correção. Considerando que a redução de tempo e custo investido em correções podem trazer até impactos sociais e econômicos positivos ao contexto que a instituição está inserida (SÔNEGO, 2007).

Os cuidados necessários no prolongamento de vida útil de um EMH devem, por si só, ter uma estruturação inteligente. Com um conhecimento atualizado do contexto do seu EAS, da sua equipe e das condições propostas pelo fornecedor, as ações preventivas devem ser adequadamente planejadas, documentadas e, uma vez com a documentação do plano em mãos, executada (LUCATELLI, 1998).

A execução desse planejamento se dá com a organização e conciliação das ações de calibração, segurança elétrica e manutenção preventiva, além da manutenção corretiva.

Para as manutenções, a NBR 5462 (1994) define que a MP precisa ser realizada em intervalos definidos e visa reduzir possíveis falhas ou degradação evitável, enquanto há efetuação de uma MC após a ocorrência de alguma falha e com a intenção de realocar o equipamento de forma funcional de volta ao setor de origem, quando possível.

Azevedo (2011) define a calibração como uma sequência de operações voltadas a simulação de uso e comparação de resultados lidos entre o EMH testado e um sistema que tenha resultados de padrão certificado. Tal ação conta com condições pré delimitadas e abrange todos os equipamentos que estão passíveis de falhas na execução por falta de calibragem.

O planejamento das calibrações envolve a aquisição de material especializado nessa

ação ou contratação de um serviço especializado que possua seus próprios equipamentos. Tal decisão envolve organização por parte do setor de engenharia clínica e tem grande impacto no serviço do EAS, considerando que um EMH descalibrado pode ocasionar leituras erradas e, consequentemente, erros na interpretação e diagnóstico (SOUZA *et al.*, 2014).

Morales (2017) entende a segurança elétrica como um conjunto de ações focadas no incremento da prevenção de falhas ou acidentes provenientes da estrutura elétrica do equipamento ou ambiente. Seguindo as recomendações de segurança dos fornecedores, as ações trazem mais segurança ao próprio equipamento e a todas as pessoas envolvidas no manuseio do EEM.

O planejamento de quaisquer ações preventivas deve avaliar todo o contexto e levar em consideração múltiplos critérios, a respeito da estrutura do EAS, da rotina de atendimentos e insumos disponíveis. O conhecimento de todos os critérios deve servir para os alinhar e fazer agir de forma complementar, para uma decisão mais assertiva (ALMEIDA, 2005).

A classificação dos equipamentos segue sendo um dos fatores mais impactantes na execução desse planejamento. No caso dos equipamentos de monitoração, se aplica a categorização de Produto Ativo, considerando o cumprimento da Regra 10; de maneira complementar, a estes cabem a classificação de risco III, ou seja, classe de Alto Risco. Conceitos introduzidos nas Tabelas 1 e 2 (RDC 185, 2001).

Essa categorização e classificação consideram que a destinação do EMH está correlacionada com a leitura e monitoração de sinais vitais, susceptível a interferência em interpretação e diagnósticos relacionados à vida do paciente, através de seu funcionamento cardíaco, respiratório ou nervoso (BRASIL, 2021).

Com o entendimento dos indicadores de criticidade e periodicidade de um EMH, ou seja, do seu impacto de relevância e intervalo de tempo previsto entre suas ações preventivas, se faz possível entender o impacto da sua atuação no EAS e a importância no planejamento de medidas para sua conservação (SOUZA, 2019). Os parâmetros para entender sobre a criticidade de um equipamento são demonstrados na Tabela 3.

Tabela 3. Parâmetros para criticidade de equipamentos

PARÂMETROS	DESCRIÇÃO	CATEGORIAS	PESO
FUNÇÃO (F)	Funções as quais um equipamento pode se destinar	Suporte a vida	10
		Terapia	8
		Diagnóstico	6
		Análise	4
		Equipamento de apoio	2
RISCO FÍSICO (RF)	Risco que o equipamento oferece ao paciente e ao aplicador	Morte	7
		Injúria	5
		Terapia ou diagnóstico falho	3
		Sem risco	1
GRAU DE IMPORTÂNCIA (ABC)	Teorema de Pareto que divide as 3 categorizações de acordo com valor de aquisição, possibilidade de paralisação de serviço e reposição imediata A- Alto valor de aquisição, paralisação de serviço em caso de falta e com impossível reposição imediata B- Médio valor de aquisição, possível paralisação de serviço na falta e com possibilidade de reposição imediata C- Baixo valor de aquisição, não paralisa serviço em caso de falta e com reposição imediata	A	10
		B	5
		C	1
CRITICIDADE (C)	Grau de importância do equipamento dentro dos processos ofertados	Alta	19 - 57
		Média	12 - 18
		Baixa	4 - 11

Fonte: Adaptado de Correia, 2018

Quando estabelecido todos os parâmetros levados em consideração, se aplica o somatório para cálculo da criticidade do equipamento, dado pela Equação (3.1), que leva em consideração a Função, o Risco Físico e o Grau de Importância, representados por F, RF e

ABC, respectivamente. Para, então, interpretar o nível de tal medida, como mostrado na Tabela 4.

$$C = F + RF + ABC \tag{3.1}$$

Tabela 4. Criticidade do monitor multiparamétrico

PARÂMETRO	CATEGORIA	PESO
FUNÇÃO	Diagnóstico	6
RISCO FÍSICO	Terapia ou diagnóstico falho	3
GRAU DE IMPORTÂNCIA	B	5
CRITICIDADE		**14**

Fonte: Adaptado de Correia, 2018

Com a criticidade de monitores quantificada, como Média Criticidade, e com o conhecimento de sua periodicidade, estabelecida como 1 ano por recomendações dos fabricantes fornecedores, foi possível entender a importância do levantamento efetuado por esse estudo, analisar o histórico de ações preventivas e corretivas aplicadas anteriormente ao equipamento e buscar pontos de melhoria em relação ao padrão que vinha sendo estabelecido.

4. METODOLOGIA

4.1 AQUISIÇÃO E ORGANIZAÇÃO DA BASE DE DADOS

Todas as ações preventivas (AP) e as ações corretivas são solicitadas ao setor de engenharia clínica através da abertura de uma Ordem de Serviço (OS), documento utilizado para registro de informações importantes na descrição da ocorrência. O translado desse documento serve para reserva adequada de detalhes sobre a falha relatada, responsáveis envolvidos e, principalmente, ações realizadas, juntamente com as datas de cada etapa.

Uma vez que o setor de engenharia clínica recebe o aviso do setor responsável pelo equipamento, uma OS precisa ser preenchida e acompanha o técnico responsável. Com a finalização da ação, essas informações coletadas são passadas para uma plataforma *online* que corresponde à ferramenta de gestão dos equipamentos do EAS. Uma vez registrado *online*, posteriormente, há a possibilidade de acessar esses dados no sistema, aplicar filtragem e exportar relatórios com informações requeridas.

Para as programadas de prevenção, esta análise se baseou principalmente nos parâmetros que categorizam cada registro de ação, tais como o tipo de serviço realizado, data de fechamento da OS, além dos dados de cada equipamento.

Para ações corretivas, dados do equipamento, data de fechamento da OS, ocorrência e causa foram os parâmetros levados em consideração.

Uma vez que a filtragem desejada foi aplicada, os dados foram exportados em formato de planilha.

Todo o histórico foi separado por categoria, para análises mais específicas, e, no caso das MC, as ocorrências registradas com causas relacionadas aos acessórios periféricos do MM foram desconsideradas, para que a análise pudesse focar nas falhas de sistema, estrutura física e manuseio no contexto do setor. Esse tipo de falha está relacionado aos sensores, braçadeiras e cabos utilizados nas medições obtidas pelo monitor.

Com essa organização, foi possível acessar os intervalos entre ações correlacionadas e observar os registros de ocorrências e causas mais recorrentes dentre o período estudado.

4.2 PARÂMETROS PARA COMPARAÇÃO

O registro da OS no sistema de gestão se torna um ponto de orientação que serve de base na rotina da gestão do parque. Nesse registro, consta a descrição da falha ocorrida, em caso de manutenção corretiva, e sua causa. De todas as informações registradas, os dados dos monitores, a data de fechamento da OS e as descrições de ocorrências e causas são os parâmetros escolhidos para comparação e análise.

Para o presente estudo, foi estipulado um período para validade de efetividade das ações preventivas, a avaliação de causa-efeito toma como referência o intervalo de 6 meses entre as atividades preventivas e a ocorrência de alguma falha. Ou seja, a ocorrência de uma MC em menos de 6 meses da data de uma MP foi considerada como um cenário insatisfatório, enquanto a ocorrência de uma MC após o período de 6 meses da execução da última MP foi considerada satisfatória, mesmo que com ressalvas.

Uma vez quantizada, foi possível avaliar se a rotina de MP do EAS está sendo entendida como satisfatória ou não.

Agregado ao intervalo entre as execuções. Foi observado a frequência de cada causa, procurando correlações entre causas mais frequentes em ambos os intervalos de satisfação. A possibilidade de análise desse tópico se baseia nas definições de falhas consideradas previsíveis e ou não previsíveis.

Essa apuração foi realizada com todo o histórico, desde janeiro de 2019 até março de 2022.

Na correlação manutenções preventivas e corretivas foi levado em consideração as seguintes situações:

- MP sem nenhum histórico de MC e/ou sem ocorrências posteriores;
- MP com histórico de MC e/ou ocorrências posteriores;
- MC sem nenhum histórico de MP;
- MC com histórico de MP.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 CONTABILIZAÇÃO ANUAL

A Tabela 5 traz uma contabilização anual de cada uma das ações. A data considerada para contabilização foi a data de fechamento da OS, ou seja, quando a ação foi realizada e o EMH entregue de volta ao setor de origem. Tal disposição de informações visa demonstrar se há equiparação ou discrepância entre cada uma das ações ao longo de um ano ou da mesma ação ao longo dos anos.

Tabela 5. Contagem de OS por ano

	2019	2020	2021	2022 (até março)
MC	8	22	35	2
MP	56	45	76	7
CLB	56	48	73	6
SE	63	53	76	5

Fonte: Elaborado pela Autora

Essa quantização serve de parâmetro para avaliação da efetividade e completude das manutenções preventivas, calibrações e seguranças elétricas, que são ações programadas e devem contemplar igualmente todo o parque. Ou seja, se espera que a quantidade de cada uma das AP seja o mais próximo possível da outra.

Em contrapartida, a quantidade de manutenções corretivas cadastradas não está necessariamente correlacionada à quantidade de monitores no EAS e sua interpretação de valor vai de pensamento contrário às outras ações programadas. Aqui, foi entendido que quanto menor o número de MC no histórico ao longo de um ano, melhor foi o planejamento das ações.

A interpretação da Tabela 5 fica mais assertiva quando se observa a variação da contagem entre os anos de 2019 e 2021, foi preciso levar em consideração que o ano de 2022 não obteve largo intervalo de atuação até o ponto em que a pesquisa foi iniciada.

Das contabilizações apresentadas, foi possível notar que, ao contrário do esperado, não houve um alinhamento total entre os três tipos de ações ao longo do mesmo ano. Logo, alguns monitores não receberam todas as AP que lhes eram devidas ao longo do ano.

5.2 SINCRONIA ENTRE AÇÕES PROGRAMADAS

A Tabela 6 apresenta a quantidade de monitores que obtiveram sincronia entre as três ações programadas. Ou seja, dentre todos os monitores com algum histórico de AP, foi retirado a porcentagem daqueles que haviam recebido MP, CLB e SE no mesmo ano, como definido pelo cálculo realizado a partir da Equação (5.1).

Em 2019, foram 63 monitores revisados em algum tipo de AP, destes, 55 receberam constância de ações. Em 2020, foram 51 monitores revisados, com constância de 42 monitores. Em 2021, 68 monitores obtiveram sincronia, em relação aos 78 analisados. Em 2022, que conta com 8 monitores avaliados, apresenta uma sincronia de ações em 5 destes.

Dessa forma, representando todos os monitores que receberam algum tipo de ação preventiva pela variável "totalidade de preventivas" e somente os que receberam as três ações como "sincronizadas", foi possível chegar aos valores da Tabela 6.

$$sincorinia = \frac{sincornizadas}{totalidade\ de\ preventivas} * 100 \qquad (5.1)$$

Tabela 6. Sincronia de ações programadas ao longo do ano

ANO	SINCRONIA
2019	87,3%
2020	82,3%
2021	87,2%
2022	62,5%

Fonte: Elaborado pela Autora

A totalidade na sincronia entre MP, CLB e SE foi esperada, considerando que a seguridade do EMH depende do retorno positivo de todas as três revisões.

5.3 CORRELAÇÃO ENTRE MP E MC

Nessa comparação, a assertividade foi entendida como sucesso na relação entre manutenção preventiva e corretiva. Sabendo que o foco da MP foi a presciência de problemas e falhas, a aplicação de MP tem como consequência esperada a redução, ou tentativa de nulidade, da ocorrência de MC.

A Tabela 7 apresenta a porcentagem de MM que passaram por preventivas e não possuem nenhum histórico de MC naquele ano, nem em períodos anteriores e,

principalmente, nem em períodos posteriores à execução da MP. Logo, essa contabilização indica a quantidade de monitores nos quais as ações foram bem aplicadas. Para tal, a Equação (5.2) leva em consideração a quantidade total de monitores que passaram por manutenção preventiva, pela variável "totalidade de preventivas" e a quantidade de monitores que não apresentaram nenhum histórico de MC como "assertivas".

$$assertividade = \frac{assertivas}{totalidade\ de\ preventivas} * 100 \quad (5.2)$$

Tabela 7. Assertividade das MP

ANO	ASSERTIVIDADE
2019	91,1%
2020	68,9%
2021	73,7%
2022	100%

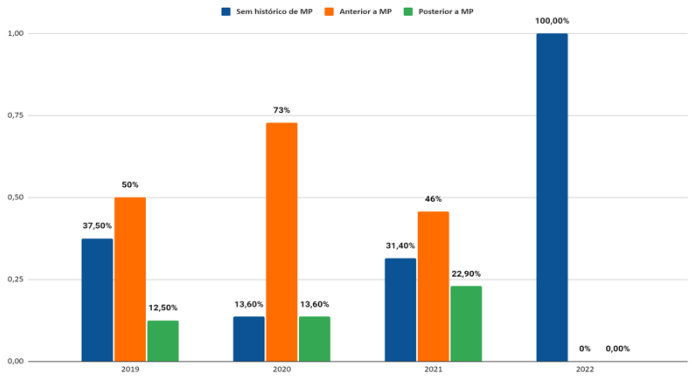
Fonte: Elaborado pela Autora

De 2019 a 2021, não houve totalidade nos casos de assertividade na MP dos monitores multiparamétricos. Ao investigar o histórico de MC de cada ano, foi possível entender quais os tipos de ocorrências mais comuns e sua frequência, como abordado no tópico seguinte.

Tentando entender os casos que não obtiveram assertividade, o Gráfico 1 analisa o histórico de MP nos casos de corretivas, em cada ano. Aplicando a Equação (5.3) em cada um dos casos descritos no gráfico, foi possível ver em qual categoria estava a maior quantidade de manutenções corretivas, em relação as preventivas de cada ano.

$$quantidade = \frac{corretivas\ analisadas}{totalidade\ de\ corretivas} * 100 \quad (5.3)$$

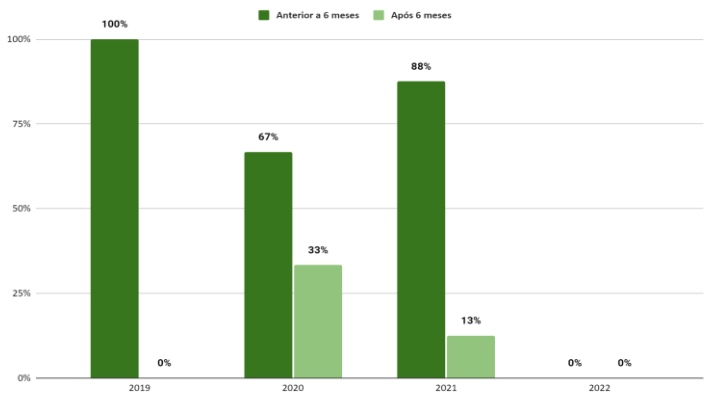
Gráfico 1. Análise do histórico de manutenções corretivas em relação a manutenções preventivas



Fonte: Elaborado pela Autora

Enquanto o Gráfico 2 se apresenta como uma extensão do Gráfico 1 e traz uma análise do intervalo temporal entre a ocorrência da MC e da MP. Colocando um intervalo de 6 meses como validade mínima para constatação do sucesso de uma AP. Essa quantização foi achada ao separar binariamente os casos e os dividir nessas categorias.

Gráfico 2. Intervalo entre ocorrência de manutenção corretiva e última aplicação de manutenção preventiva



Fonte: Elaborado pela Autora

Tal associação foi válida para a porcentagem de monitores que apresentaram falhas após a ocorrência de uma manutenção preventiva. Nesse caso, não há contabilização para o ano de 2022, considerando que até o momento do levantamento destes dados, ainda não havia ocorrência de OS corretiva para monitores que passaram por MP.

A partir da interpretação dos gráficos de intervalo entre MP e MC, foi aberta a possibilidade de tomada de decisão para melhoramento dos índices de MC, considerando que há uma constância de informação nos anos de 2019, 2020 e 2021. Todos os três anos

apresentaram uma maioria de monitores que apresentaram falhas antes da validade mínima de seis meses após a execução de MP.

Todas as informações apresentadas até este ponto são provenientes dos dados dispostos na seção de ANEXOS, fornecidos pelas Tabelas 12, 13, 14 e 15 que mostram todas as OS, do intervalo de 2019 a 2022, respectivamente.

5.4 CORRELAÇÃO ENTRE OCORRÊNCIAS E CAUSAS

No registro de uma ordem de serviço no sistema de gerenciamento utilizado pelo EAS, além dos dados de identificação do monitor, setor de origem do equipamento e data da abertura e da resolução do documento, o tipo de falha identificada e a possível causa associada a essa ocorrência são dados levados em consideração.

A ocorrência foi entendida como sendo a falha relatada ao setor de engenharia clínica por parte dos funcionários que utilizam o EMH, ou ainda, a falha observada pelo técnico responsável pela abordagem da OS quando o colaborador não consegue identificar corretamente o tipo de ocorrência em questão. Enquanto a causa diz respeito a possível motivação ou contexto que levou o equipamento a apresentar determinada falha.

Levantando as OS de manutenções corretivas e as analisando individualmente, foi resumido e apresentado nas Tabelas 8, 9, 10 e 11 todas as definições das ocorrências relatadas em cada um dos anos, diretamente associadas às causas destas.

Tabela 8. Ocorrências e suas respectivas causas (2019)

OCORRÊNCIA	CAUSA
RUÍDO ANORMAL	ERROS DE MONTAGEM / FABRICAÇÃO
NÃO CARREGA BATERIA	DETERIORAÇÃO / DESGASTE DO EMH OU ACESSÓRIOS
DISPLAY / INDICADOR DANIFICADO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
EQUIPAMENTO INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
TESTE DE FUNCIONALIDADE	FALHA NÃO PREVISÍVEL

Fonte: Elaborado pela Autora

Tabela 9. Ocorrências e suas respectivas causas (2020)

OCORRÊNCIA	CAUSA
NÃO CARREGA BATERIA	EQUIPAMENTO SEM DEFEITO / EQUIPAMENTO DEFEITUOSO NÃO LOCALIZADO
	FALHA NÃO PREVISÍVEL
DISPLAY / INDICADOR DANIFICADO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
EQUIPAMENTO ALARMANDO / MENSAGEM DE ERRO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
NÃO RECONHECE / MAU CONTATO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
FUNCIONALIDADE INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
	EQUIPAMENTO SEM DEFEITO / EQUIPAMENTO DEFEITUOSO NÃO LOCALIZADO
INTERFERÊNCIA	FALHA NÃO PREVISÍVEL
EQUIPAMENTO DESCONFIGURADO	DETERIORAÇÃO / DESGASTE DO EMH OU ACESSÓRIOS
	FALHA NÃO PREVISÍVEL
EQUIPAMENTO INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
	ACESSÓRIO DANIFICADO
ESTRUTURA FÍSICA DANIFICADA	FALHA NÃO PREVISÍVEL
PARÂMETRO INCONSISTENTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL

Fonte: Elaborado pela Autora

Tabela 10. Ocorrências e suas respectivas causas (2021)

OCORRÊNCIA	CAUSA
TESTE DE FUNCIONALIDADE	OPERADOR / USUÁRIO
	DETERIORAÇÃO / DESGASTE DO EMH OU ACESSÓRIOS
IMAGEM NÃO CONFORME	FALHA NÃO PREVISÍVEL
EQUIPAMENTO DESCONFIGURADO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
EQUIPAMENTO INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL

	PLANEJAMENTO
	EQUIPAMENTO SEM DEFEITO / EQUIPAMENTO DEFEITUOSO NÃO LOCALIZADO
FUNCIONALIDADE INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
	EQUIPAMENTO SEM DEFEITO / EQUIPAMENTO DEFEITUOSO NÃO LOCALIZADO
	DETERIORAÇÃO / DESGASTE DO EMH OU ACESSÓRIOS
DISPLAY / INDICADOR DANIFICADO	ACESSÓRIO DANIFICADO
	OPERADOR / USUÁRIO
	FALHA NÃO PREVISÍVEL
INTERFERÊNCIA	FALHA NÃO PREVISÍVEL
VAZAMENTO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
INATIVAÇÃO DE EQUIPAMENTO	PLANEJAMENTO
ERRO DE COMUNICAÇÃO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
ESTRUTURA FÍSICA DANIFICADA	FALHA NÃO PREVISÍVEL
	OPERADOR/USUÁRIO
PARÂMETRO INCONSISTENTE	PLANEJAMENTO

Fonte: Elaborado pela Autora

Tabela 11. Ocorrências e suas respectivas causas (2022)

OCORRÊNCIA	CAUSA
EQUIPAMENTO INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
DISPLAY / INDICADOR DANIFICADO	FALHA NÃO PREVISÍVEL

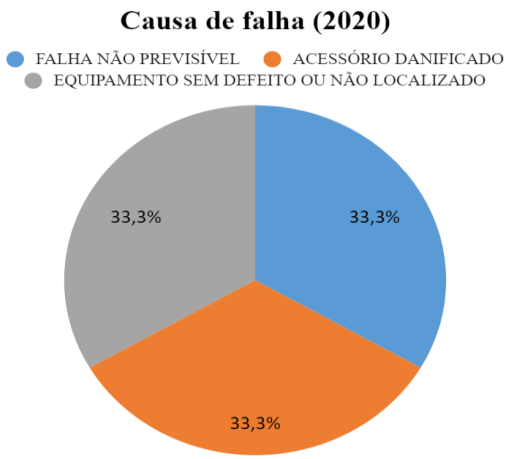
Fonte: Elaborado pela Autora

Os Gráficos 3 e 4 categorizam as definições dadas na Tabela 9 e 10, referente aos anos de 2020 e 2021, respectivamente, em correlação com a quantização destes anos demonstrada no Gráfico 1 e Gráfico 2. Constatando a relação das causas associadas às falhas no período inferior a 6 meses de validade da MP.

No ano de 2019, representado pela Tabela 8, houve uma totalidade de causa de falha. Foi verificado que 100% das causas associadas as manutenções corretivas efetuadas a menos de 6 meses desde sua última preventiva são definidas como “DETERIORAÇÃO / DESGASTE DO EMH OU ACESSÓRIOS”.

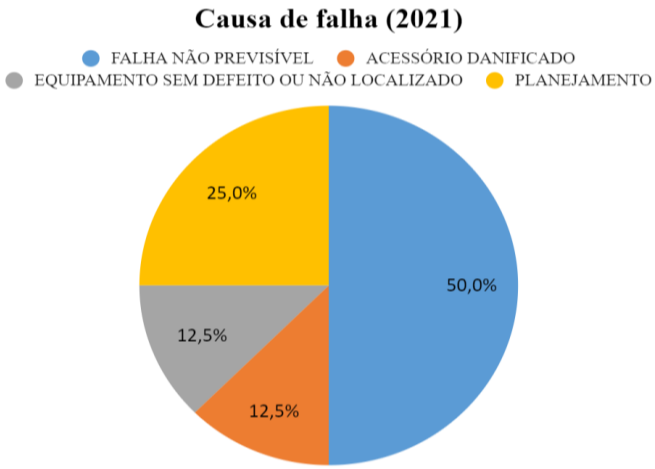
Não há análise gráfica a respeito da Tabela 11, considerando que o ano de 2022 não apresentou histórico de MC após execução de MP.

Gráfico 3. Percentual de OS ocorridas em período inferior a 6 meses após execução de MP e categorizadas por causa no ano de 2020



Fonte: Elaborado pela Autora

Gráfico 4. Percentual de OS ocorridas em período inferior a 6 meses após execução de MP e categorizadas por causa no ano de 2021



Fonte: Elaborado pela Autora

As ocorrências relatadas nas tabelas acima se referem à estrutura física e ao sistema de *software* presente no EMH. Não incluindo falhas associadas a acessórios demandados na atuação que o equipamento fornece, considerando que a fabricação, uso e armazenamento

destes são diferentes da estrutura do próprio equipamento, mesmo que sejam utilizados no mesmo contexto.

O estudo das causas mais frequentes nas ordens de serviço de manutenções corretivas indica os pontos fracos nas condições de uso do equipamento, esse indicativo se faz útil para que seja possível montar uma estratégia viável visando a diminuição das falhas que sejam mais comuns ou previsíveis.

Todas as informações apresentadas até este ponto são provenientes dos dados dispostos na seção de ANEXOS, fornecidos pelas Tabelas 16, 17, 18 e 19 que mostram todas as OS corretivas, do intervalo de 2019 a 2022, respectivamente.

6. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O registro de OS e visitação posterior ao histórico das AP são importantes para análises futuras, voltadas a entender o contexto do parque presente no EAS e servir de respaldo para tomadas de decisões e trabalho em prol da redução de danos e, consequentemente, de custos desnecessários.

Primeiramente, os dados estudados mostram que o conjunto de MP, CLB e SE não demonstrou constância e sincronia, como seria o esperado. Ou seja, nem todos os monitores que aparecem no histórico de ações receberam, de fato, todas as três ações.

Posteriormente, foi calculado uma taxa de assertividade de MP, buscando entender se a execução destas havia sido bem aplicada. Considerando que uma boa aplicação de MP resulta na postergação de falhas previsíveis e a diminuição das OS abertas para análises de MM.

Por fim, em contraponto a assertividade, foi estudado o histórico e causas dos casos não efetivos, ou seja, das OS de MC. Nesse ponto, o estudo se dividiu em duas frentes, em parte analisando as associações das ocorrências corretivas ao histórico de MP daquele ano e, em outra parte, analisando o intervalo temporal entre as ações de prevenção e correção deste histórico. No segundo ponto de análise, a respeito do intervalo temporal de execução, abre duas possibilidades de interpretação para as causas de retorno negativo. Com o estabelecimento de uma validade mínima de garantia para o bom funcionamento, aqui entendida como 6 meses, foi possível se aprofundar mais na efetividade das ações aplicadas.

Uma maioria das OS corretivas datando de um período posterior a 6 meses denota uma certa efetividade da MP. Porém, demanda que o intervalo na frequência de execução da ação seja reduzido para contemplar um espaço de tempo mais assertivo e, de fato, buscar eliminar ocorrências de falhas não previsíveis.

De maneira contrária, caso a maioria das OS corretivas datem de um período menor que 6 meses, foi entendido que a execução das ações não estão sendo bem realizada. Nesse caso, foi proposto a revisão do procedimento padrão de MP. Essa informação ganha respaldo na presença de falhas com causas categorizadas pelo *software* de gestão como previsíveis ao longo dos anos de 2019 a 2021 e que ocorreram em período inferior a 6 meses.

Os tópicos analisados na seção de resultados apresentam informações sobre o estado do parque tecnológico e sobre técnicas de gestão aplicadas no seu cuidado. Tornando possível a utilização dos dados aqui apresentados para enxergar pontos de melhoria e auxiliar em futuros planejamentos e tomadas de decisão.

6.1 TRABALHOS FUTUROS

Como trabalhos futuros, pode ser realizada uma extensão desta análise dirigida a outros EMH ou ainda a complementação deste estudo utilizando uma análise mais aprofundada e abordando outros pontos a respeito do histórico de MM, como duração de execução das ações preventivas, duração das execuções corretivas ou pontualidade na data de periodicidade.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEClin. Associação Brasileira de Engenharia Clínica – ABEClin. 2022. Disponível em: <http://www.abeclin.org.br>. Acesso em: 12 de dezembro de 2022.

ALMEIDA, Adiel Teixeira de. MODELAGEM MULTICRITÉRIO PARA SELEÇÃO DE INTERVALOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA BASEADA NA TEORIA DA UTILIDADE MULTIATRIBUTO. Pesquisa Operacional, v.25, n.1, p. 69-81, jan/abr 2005. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0101-74382005000100005.

AMORIM, Aline Silva; PINTO JUNIOR, Vitor Laerte; SHIMIZU, Helena Eri. O DESAFIO DA GESTÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE. Saúde Em Debate, [S.L.], v. 39, n. 105, p. 350-362, jun. 2015. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/0103-110420151050002004.

ARAÚJO, Mateus Soares de. ANÁLISE DE CONFIABILIDADE DE MONITORES MULTIPARÂMETRO UTILIZADOS EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA. 2020. 119 f. Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

AZEVEDO, Flávio da Silva. GESTÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES EM ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE. 2011. 140 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Serviços de Saúde) - Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Coordenação-Geral de Saúde da Criança e Aleitamento Materno. ATENÇÃO À SAÚDE DO RECÉM-NASCIDO: Guia para os profissionais de saúde. 2ª ed. atual. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Gerência de Tecnologia em Equipamentos Médicos. MANUAL PARA REGULARIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS NA ANVISA. Brasília, 2021.

CONTERATO, Gregori Picolotto. MANUTENÇÃO INDUSTRIAL MECÂNICA - ESTUDO DE CASO SOBRE A GESTÃO DA MANUTENÇÃO. 2017. 62 f. Monografia (Bacharel em Engenharia mecânica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2017.

CORREIA, André Luiz Teixeira. AVALIAÇÃO DO GRAU DE CRITICIDADE DOS EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES DAS UTIs DA MATERNIDADE ESCOLA JANUÁRIO CICCO. 2018. 54 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Biomédica, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

DIXTAL BIOMÉDICA. MONITOR DE SINAIS VITAIS MONITOR DE SINAIS VITAIS: Manual de Operação - DX 2021. 2016, 68 p.

DOMINGOS, Daniela Cunha Lima. ANÁLISE DOS INDICADORES REFERENTES AOS EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES DO CENTRO CIRÚRGICO DE UM HOSPITAL PRIVADO NA CIDADE DE NATAL. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 50p., 2017.

FREIRE, Renata Pascoal; PITASSI, Claudio; GONÇALVES, Antonio Augusto; SCHOUT, Denise. GESTÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS: o papel das práticas de qualidade em um hospital de excelência brasileiro. RAHIS - Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde, [S.L.], v. 8, n. 8, p. 30-43, jan/jun. 2012.

GANDOLFI, Fabiana Romagnoli Rodrigues; GOMES, Maria Fernanda Pereira; RETICENA, Kesley de Oliveira; SANTOS, Mariana Souza; DAMINI, Nivea Maria Acurcio Verza. MUDANÇAS NA VIDA E NO CORPO DA MULHER DURANTE A GRAVIDEZ. Brazilian Journal Of Surgery And Clinical Research, [S.L.], v. 27, n. 1, p. 126-131, jun/ago 2019.

GODOI, Carolina Mendes. ANÁLISE DA DISPONIBILIDADE DE EQUIPAMENTOS MÉDICO ASSISTENCIAIS APÓS REESTRUTURAÇÃO DA PROGRAMAÇÃO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM UM HOSPITAL PÚBLICO DE GRANDE PORTE E ALTA COMPLEXIDADE. 2016. 162 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

GUERREIRO, Alexandre Vieira. PROTÓTIPO DE UM MONITOR MULTIPARÂMETRO PARA ELECTROCARDIOGRAMA E TEMPERATURA CORPORAL. 2017. 34 f. TCC (Graduação em Graduação em Engenharia Biomédica) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

LUCATELLI, Marcos Vinícius. ESTUDO DE PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS. 1998. 155 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

MELLO, Natália Policena de. ANÁLISE DE INDICADORES DE MANUTENÇÃO DOS MONITORES MULTIPARÂMETROS DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DE UBERLÂNDIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. 2017. 67 f. TCC (Graduação em Engenharia Biomédica) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

MONTEIRO, Elisabeth Costa; LESSA, Marcelo Lúcio. A METROLOGIA NA ÁREA DE SAÚDE: garantia da segurança e da qualidade dos equipamentos eletromédicos. Engevista, [S.L.], v. 7, n. 2, p. 51-60, fev. 2010. Pró Reitoria de Pesquisa, Pós Graduação e Inovação - UFF. http://dx.doi.org/10.22409/engevista.v7i2.165.

MORALES, Victor Hugo de Freitas. MANUTENÇÃO E SEGURANÇA ELÉTRICA HOSPITALAR: aplicação e gerenciamento de meios de proteção e medidas de segurança contra choques elétricos. 2017. 34 f. TCC (Graduação em Engenharia Biomédica) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

NBR IEC 60601-1: 2010. Equipamento eletromédico – Parte 1: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial. Rio de Janeiro: ABNT, 2010. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

NBR 5462: 1994. Confiabilidade e Mantenabilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 1994. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

RDC 185: 2001. Regulamento Técnico que trata do registro, alteração, revalidação e cancelamento do registro de produtos médicos na Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA.

ROSA, Diego Antonio de Oliveira. GERENCIAMENTO DE RISCO APLICADO A PROCEDIMENTOS DE ENSAIOS DE EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS. 2012. Dissertação (Mestrado em Sistemas Eletrônicos) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. doi:10.11606/D.3.2012.tde-12062013-165607.

SARRACINI, Maycon Rodrigo; VENDRAMINI, Gabriel. REQUISITOS DE SEGURANÇA EM EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS. Revista Científica Semana Acadêmica, Fortaleza, v. 1, n. 144, p. 1-17, nov. 2018.

SILVA, David Rafael Correia. ENGENHARIA CLÍNICA: manutenção de equipamentos de eletromedicina. 2015. 135 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletrotécnica) - Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Coimbra, 2015.

Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein. NOTA TÉCNICA PARA ORGANIZAÇÃO DA REDE DE ATENÇÃO À SAÚDE COM FOCO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE E NA ATENÇÃO AMBULATORIAL ESPECIALIZADA – SAÚDE DA MULHER NA GESTAÇÃO, PARTO E PUERPÉRIO. Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein. São Paulo: Hospital Israelita Albert Einstein: Ministério da Saúde, 2019.

SÔNEGO, Fernando Santos. ESTUDO DE MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS EM SAÚDE APLICADA A EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS. 2007. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SOUZA, Alexandre Ferreli; XAVIER, Guilherme; PEREIRA, Wagner C A; ALMEIDA, Renan Moritz V R. LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO PARA DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CLÍNICA: análise do retorno de investimento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA, 24., 2014, Uberlandia. Anais [S.I.]. Uberlândia: [S.I.], 2014. p. 1082-1085.

SOUZA, Jean Pierri Theodoro de. MANUTENÇÕES E ANÁLISE DE FALHAS PARA CONFIABILIDADE APLICADO A SISTEMAS HIDRÁULICOS. 2019. 70 f. TCC (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Centro Universitário Unifacvest, Lages, 2019.

TERRA, Thiago Gomes; GUARIENTI, Adriane; SIMÃO, Eder Maiquel; RODRIGUES

JÚNIOR, Luiz Fernando. UMA REVISÃO DOS AVANÇOS DA ENGENHARIA CLÍNICA NO BRASIL. Disciplinarum Scientia. Série: Naturais e Tecnológicas, Santa Maria, v. 15, n. 1, p. 47-61, maio/out. 2014.

WYLLIE, Jonathan; PERLMAN, Jeffrey M.; KATTWINKEL, John; ATKINS, Dianne L.; CHAMEIDES, Leon; GOLDSMITH, Jay P.; GUINSBURG, Ruth; HAZINSKI, Mary Fran; MORLEY, Colin; RICHMOND, Sam. PART 11: neonatal resuscitation. Resuscitation, [S.L.], v. 81, n. 1, p. 260-287, out. 2010. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.08.029.

ZILBER, Moisés Ari; PEREZ, Gilberto; LEX, Sergio. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E OBTENÇÃO DE VANTAGENS COMPETITIVAS: um estudo duplo qualitativo na indústria brasileira de equipamentos eletro-médicos. Organização & Sociedade. [S.L.], v. 16, n. 51, p. 707-723, 2014.

8. ANEXOS

8.1 ORDENS DE SERVIÇO DE AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS

8.1.1 NO ANO DE 2019

Tabela 12. Ordens de serviço do ano de 2019

CÓDIGO DO MM	TIPO DE MANUTENÇÃO	DATA DE FECHAMENTO DA OS
MON-0058	CALIBRAÇÃO	10/09/2019
MON-0025	CALIBRAÇÃO	04/10/2019
MON-0012	CALIBRAÇÃO	04/10/2019
MON-0019	CALIBRAÇÃO	04/10/2019
MON-0021	CALIBRAÇÃO	04/10/2019
MON-0093	CALIBRAÇÃO	04/10/2019
MON-0005	CALIBRAÇÃO	04/10/2019
MON-0088	CALIBRAÇÃO	04/10/2019
MON-0001	CALIBRAÇÃO	04/10/2019
MON-0003	CALIBRAÇÃO	04/10/2019
MON-0032	CALIBRAÇÃO	04/10/2019
MON-0022	CALIBRAÇÃO	04/10/2019
MON-0036	CALIBRAÇÃO	04/10/2019
MON-0034	CALIBRAÇÃO	04/10/2019
MON-0029	CALIBRAÇÃO	04/10/2019
MON-0011	CALIBRAÇÃO	04/10/2019
MON-0087	CALIBRAÇÃO	07/10/2019
MON-0065	CALIBRAÇÃO	07/10/2019
MON-0080	CALIBRAÇÃO	08/10/2019
MON-0086	CALIBRAÇÃO	09/10/2019

MON-0038	CALIBRAÇÃO	08/10/2019
MON-0006	CALIBRAÇÃO	08/10/2019
MON-0028	CALIBRAÇÃO	09/10/2019
MON-0085	CALIBRAÇÃO	09/10/2019
MON-0037	CALIBRAÇÃO	10/10/2019
MON-0079	CALIBRAÇÃO	10/10/2019
MON-0004	CALIBRAÇÃO	10/10/2019
MON-0050	CALIBRAÇÃO	10/10/2019
MON-0075	CALIBRAÇÃO	10/10/2019
MON-0033	CALIBRAÇÃO	11/10/2019
MON-0054	CALIBRAÇÃO	11/10/2019
MON-0023	CALIBRAÇÃO	11/10/2019
MON-0063	CALIBRAÇÃO	11/10/2019
MON-0062	CALIBRAÇÃO	11/10/2019
MON-0024	CALIBRAÇÃO	11/10/2019
MON-0090	CALIBRAÇÃO	14/10/2019
MON-0061	CALIBRAÇÃO	14/10/2019
MON-0030	CALIBRAÇÃO	14/10/2019
MON-0060	CALIBRAÇÃO	14/10/2019
MON-0020	CALIBRAÇÃO	14/10/2019
MON-0014	CALIBRAÇÃO	14/10/2019
MON-0027	CALIBRAÇÃO	22/10/2019
MON-0049	CALIBRAÇÃO	22/10/2019
MON-0002	CALIBRAÇÃO	23/10/2019
MON-0084	CALIBRAÇÃO	23/10/2019

MON-0056	CALIBRAÇÃO	23/10/2019
MON-0009	CALIBRAÇÃO	23/10/2019
MON-0059	CALIBRAÇÃO	24/10/2019
MON-0026	CALIBRAÇÃO	25/10/2019
MON-0007	CALIBRAÇÃO	30/10/2019
MON-0053	CALIBRAÇÃO	30/10/2019
MON-0058	CALIBRAÇÃO	22/11/2019
MON-0055	CALIBRAÇÃO	22/11/2019
MON-0069	CALIBRAÇÃO	12/11/2019
MON-0094	CALIBRAÇÃO	22/11/2019
MON-0051	CALIBRAÇÃO	10/12/2019
MON-0001	PREVENTIVA	01/10/2019
MON-0002	PREVENTIVA	23/10/2019
MON-0003	PREVENTIVA	04/10/2019
MON-0004	PREVENTIVA	10/10/2019
MON-0005	PREVENTIVA	01/10/2019
MON-0006	PREVENTIVA	08/10/2019
MON-0007	PREVENTIVA	30/10/2019
MON-0009	PREVENTIVA	23/10/2019
MON-0011	PREVENTIVA	04/10/2019
MON-0012	PREVENTIVA	01/10/2019
MON-0014	CORRETIVA	04/12/2019
MON-0014	PREVENTIVA	04/12/2019
MON-0015	CORRETIVA	12/03/2019
MON-0019	PREVENTIVA	04/10/2019

MON-0020	PREVENTIVA	14/10/2019
MON-0021	PREVENTIVA	04/10/2019
MON-0022	PREVENTIVA	04/10/2019
MON-0023	PREVENTIVA	11/10/2019
MON-0024	PREVENTIVA	11/10/2019
MON-0025	PREVENTIVA	04/10/2019
MON-0026	PREVENTIVA	25/10/2019
MON-0027	PREVENTIVA	22/10/2019
MON-0028	PREVENTIVA	09/10/2019
MON-0029	PREVENTIVA	04/10/2019
MON-0030	CORRETIVA	23/01/2019
MON-0030	PREVENTIVA	14/10/2019
MON-0032	PREVENTIVA	04/10/2019
MON-0033	PREVENTIVA	11/10/2019
MON-0034	PREVENTIVA	04/10/2019
MON-0036	PREVENTIVA	04/10/2019
MON-0037	PREVENTIVA	10/10/2019
MON-0038	PREVENTIVA	08/10/2019
MON-0049	PREVENTIVA	22/10/2019
MON-0050	PREVENTIVA	10/10/2019
MON-0050	CORRETIVA	22/11/2019
MON-0050	CORRETIVA	16/12/2019
MON-0051	PREVENTIVA	09/12/2019
MON-0052	PREVENTIVA	24/09/2019
MON-0053	PREVENTIVA	30/10/2019

MON-0054	PREVENTIVA	11/10/2019
MON-0055	CORRETIVA	04/07/2019
MON-0055	PREVENTIVA	11/11/2019
MON-0056	PREVENTIVA	23/10/2019
MON-0058	CORRETIVA	04/07/2019
MON-0058	PREVENTIVA	11/11/2019
MON-0059	PREVENTIVA	24/10/2019
MON-0060	CORRETIVA	28/11/2019
MON-0060	PREVENTIVA	28/11/2019
MON-0061	PREVENTIVA	14/10/2019
MON-0062	PREVENTIVA	11/10/2019
MON-0063	PREVENTIVA	11/10/2019
MON-0065	PREVENTIVA	07/10/2019
MON-0067	CORRETIVA	17/06/2019
MON-0069	PREVENTIVA	12/11/2019
MON-0072	CORRETIVA	10/04/2019
MON-0073	CORRETIVA	06/05/2019
MON-0074	CORRETIVA	12/07/2019
MON-0075	PREVENTIVA	10/10/2019
MON-0079	PREVENTIVA	10/10/2019
MON-0080	PREVENTIVA	08/10/2019
MON-0083	CORRETIVA	04/12/2019
MON-0084	CORRETIVA	26/02/2019
MON-0084	PREVENTIVA	23/10/2019
MON-0085	PREVENTIVA	09/10/2019

MON-0086	PREVENTIVA	08/10/2019
MON-0087	PREVENTIVA	07/10/2019
MON-0088	CORRETIVA	30/08/2019
MON-0088	PREVENTIVA	01/10/2019
MON-0090	PREVENTIVA	14/10/2019
MON-0093	PREVENTIVA	04/10/2019
MON-0094	CORRETIVA	18/07/2019
MON-0094	PREVENTIVA	19/11/2019
MON-0095	SEGURANÇA ELÉTRICA	05/09/2019
MON-0096	SEGURANÇA ELÉTRICA	05/09/2019
MON-0099	SEGURANÇA ELÉTRICA	05/09/2019
MON-0098	SEGURANÇA ELÉTRICA	05/09/2019
MON-0097	SEGURANÇA ELÉTRICA	05/09/2019
MON-0007	SEGURANÇA ELÉTRICA	05/09/2019
MON-0100	SEGURANÇA ELÉTRICA	05/09/2019
MON-0070	SEGURANÇA ELÉTRICA	06/09/2019
MON-0006	SEGURANÇA ELÉTRICA	08/10/2019
MON-0052	SEGURANÇA ELÉTRICA	24/09/2019
MON-0012	SEGURANÇA ELÉTRICA	04/10/2019
MON-0025	SEGURANÇA ELÉTRICA	01/10/2019
MON-0019	SEGURANÇA ELÉTRICA	01/10/2019
MON-0003	SEGURANÇA ELÉTRICA	02/10/2019
MON-0021	SEGURANÇA ELÉTRICA	01/10/2019
MON-0093	SEGURANÇA ELÉTRICA	04/10/2019
MON-0005	SEGURANÇA ELÉTRICA	01/10/2019

MON-0088	SEGURANÇA ELÉTRICA	01/10/2019
MON-0001	SEGURANÇA ELÉTRICA	01/10/2019
MON-0032	SEGURANÇA ELÉTRICA	04/10/2019
MON-0022	SEGURANÇA ELÉTRICA	04/10/2019
MON-0036	SEGURANÇA ELÉTRICA	04/10/2019
MON-0034	SEGURANÇA ELÉTRICA	04/10/2019
MON-0029	SEGURANÇA ELÉTRICA	04/10/2019
MON-0011	SEGURANÇA ELÉTRICA	04/10/2019
MON-0087	SEGURANÇA ELÉTRICA	07/10/2019
MON-0065	SEGURANÇA ELÉTRICA	07/10/2019
MON-0086	SEGURANÇA ELÉTRICA	08/10/2019
MON-0038	SEGURANÇA ELÉTRICA	08/10/2019
MON-0080	SEGURANÇA ELÉTRICA	08/10/2019
MON-0028	SEGURANÇA ELÉTRICA	09/10/2019
MON-0085	SEGURANÇA ELÉTRICA	09/10/2019
MON-0075	SEGURANÇA ELÉTRICA	10/10/2019
MON-0037	SEGURANÇA ELÉTRICA	10/10/2019
MON-0079	SEGURANÇA ELÉTRICA	10/10/2019
MON-0004	SEGURANÇA ELÉTRICA	10/10/2019
MON-0050	SEGURANÇA ELÉTRICA	10/10/2019
MON-0033	SEGURANÇA ELÉTRICA	11/10/2019
MON-0054	SEGURANÇA ELÉTRICA	11/10/2019
MON-0023	SEGURANÇA ELÉTRICA	11/10/2019
MON-0063	SEGURANÇA ELÉTRICA	11/10/2019
MON-0062	SEGURANÇA ELÉTRICA	11/10/2019

MON-0024	SEGURANÇA ELÉTRICA	11/10/2019
MON-0060	SEGURANÇA ELÉTRICA	14/10/2019
MON-0090	SEGURANÇA ELÉTRICA	14/10/2019
MON-0061	SEGURANÇA ELÉTRICA	14/10/2019
MON-0030	SEGURANÇA ELÉTRICA	14/10/2019
MON-0020	SEGURANÇA ELÉTRICA	14/10/2019
MON-0014	SEGURANÇA ELÉTRICA	14/10/2019
MON-0027	SEGURANÇA ELÉTRICA	22/10/2019
MON-0049	SEGURANÇA ELÉTRICA	22/10/2019
MON-0002	SEGURANÇA ELÉTRICA	23/10/2019
MON-0084	SEGURANÇA ELÉTRICA	23/10/2019
MON-0056	SEGURANÇA ELÉTRICA	23/10/2019
MON-0009	SEGURANÇA ELÉTRICA	23/10/2019
MON-0059	SEGURANÇA ELÉTRICA	24/10/2019
MON-0026	SEGURANÇA ELÉTRICA	25/10/2019
MON-0053	SEGURANÇA ELÉTRICA	30/10/2019
MON-0058	SEGURANÇA ELÉTRICA	11/11/2019
MON-0055	SEGURANÇA ELÉTRICA	11/11/2019
MON-0069	SEGURANÇA ELÉTRICA	12/11/2019
MON-0094	SEGURANÇA ELÉTRICA	19/11/2019
MON-0051	SEGURANÇA ELÉTRICA	09/12/2019

Fonte: Elaborado pela Autora

8.1.2 NO ANO DE 2020

Tabela 13. Ordens de serviço do ano de 2020

CÓDIGO DO MM	TIPO DE MANUTENÇÃO	DATA DE FECHAMENTO DA OS
MON-0008	CALIBRAÇÃO	01/04/2020
MON-0013	CALIBRAÇÃO	13/04/2020
MON-0092	CALIBRAÇÃO	23/04/2020
MON-0071	CALIBRAÇÃO	29/04/2020
MON-0089	CALIBRAÇÃO	30/04/2020
MON-0030	CALIBRAÇÃO	27/07/2020
MON-0054	CALIBRAÇÃO	24/07/2020
MON-0010	CALIBRAÇÃO	30/07/2020
MON-0025	CALIBRAÇÃO	24/07/2020
MON-0087	CALIBRAÇÃO	23/07/2020
MON-0037	CALIBRAÇÃO	08/09/2020
MON-0027	CALIBRAÇÃO	08/09/2020
MON-0021	CALIBRAÇÃO	09/09/2020
MON-0002	CALIBRAÇÃO	09/09/2020
MON-0005	CALIBRAÇÃO	09/09/2020
MON-0089	CALIBRAÇÃO	11/09/2020
MON-0031	CALIBRAÇÃO	11/09/2020
MON-0084	CALIBRAÇÃO	11/09/2020
MON-0009	CALIBRAÇÃO	16/09/2020
MON-0014	CALIBRAÇÃO	17/09/2020
MON-0106	CALIBRAÇÃO	22/09/2020
MON-0075	CALIBRAÇÃO	23/09/2020

MON-0049	CALIBRAÇÃO	23/09/2020
MON-0086	CALIBRAÇÃO	24/09/2020
MON-0060	CALIBRAÇÃO	28/09/2020
MON-0001	CALIBRAÇÃO	29/09/2020
MON-0011	CALIBRAÇÃO	24/11/2020
MON-0019	CALIBRAÇÃO	16/11/2020
MON-0007	CALIBRAÇÃO	12/11/2020
MON-0034	CALIBRAÇÃO	03/12/2020
MON-0035	CALIBRAÇÃO	04/12/2020
MON-0006	CALIBRAÇÃO	10/11/2020
MON-0004	CALIBRAÇÃO	09/11/2020
MON-0013	CALIBRAÇÃO	13/11/2020
MON-0028	CALIBRAÇÃO	12/11/2020
MON-0020	CALIBRAÇÃO	04/11/2020
MON-0024	CALIBRAÇÃO	09/11/2020
MON-0059	CALIBRAÇÃO	19/10/2020
MON-0090	CALIBRAÇÃO	27/10/2020
MON-0061	CALIBRAÇÃO	09/11/2020
MON-0085	CALIBRAÇÃO	11/11/2020
MON-0051	CALIBRAÇÃO	12/11/2020
MON-0069	CALIBRAÇÃO	27/11/2020
MON-0070	CALIBRAÇÃO	26/11/2020
MON-0057	CALIBRAÇÃO	30/11/2020
MON-0052	CALIBRAÇÃO	20/11/2020
MON-0093	CALIBRAÇÃO	04/12/2020

MON-0094	CALIBRAÇÃO	17/11/2020
MON-0001	PREVENTIVA	29/09/2020
MON-0002	PREVENTIVA	09/09/2020
MON-0004	PREVENTIVA	09/11/2020
MON-0005	PREVENTIVA	09/09/2020
MON-0006	CORRETIVA	10/11/2020
MON-0006	PREVENTIVA	10/11/2020
MON-0006	CORRETIVA	30/11/2020
MON-0007	PREVENTIVA	12/11/2020
MON-0008	CORRETIVA	03/01/2020
MON-0008	PREVENTIVA	02/04/2020
MON-0009	CORRETIVA	27/04/2020
MON-0010	CORRETIVA	02/07/2020
MON-0010	PREVENTIVA	30/07/2020
MON-0012	CORRETIVA	30/06/2020
MON-0013	PREVENTIVA	15/04/2020
MON-0013	PREVENTIVA	13/11/2020
MON-0014	PREVENTIVA	17/09/2020
MON-0019	PREVENTIVA	16/11/2020
MON-0020	PREVENTIVA	04/11/2020
MON-0021	PREVENTIVA	09/09/2020
MON-0024	PREVENTIVA	09/11/2020
MON-0025	PREVENTIVA	24/07/2020
MON-0026	PREVENTIVA	02/12/2020
MON-0027	PREVENTIVA	08/09/2020

MON-0028	PREVENTIVA	12/11/2020
MON-0030	PREVENTIVA	27/07/2020
MON-0031	CORRETIVA	29/01/2020
MON-0031	CORRETIVA	14/04/2020
MON-0031	PREVENTIVA	11/09/2020
MON-0034	PREVENTIVA	03/12/2020
MON-0035	CORRETIVA	29/01/2020
MON-0035	CORRETIVA	29/01/2020
MON-0035	CORRETIVA	31/01/2020
MON-0035	PREVENTIVA	04/12/2020
MON-0037	CORRETIVA	04/05/2020
MON-0037	CORRETIVA	08/07/2020
MON-0037	PREVENTIVA	08/09/2020
MON-0049	PREVENTIVA	23/09/2020
MON-0051	CORRETIVA	02/01/2020
MON-0051	CORRETIVA	19/08/2020
MON-0051	PREVENTIVA	12/11/2020
MON-0052	PREVENTIVA	20/11/2020
MON-0054	PREVENTIVA	24/07/2020
MON-0057	PREVENTIVA	30/11/2020
MON-0059	PREVENTIVA	19/10/2020
MON-0060	PREVENTIVA	28/09/2020
MON-0060	CORRETIVA	29/12/2020
MON-0061	PREVENTIVA	09/11/2020
MON-0069	PREVENTIVA	27/11/2020

MON-0070	PREVENTIVA	25/11/2020
MON-0071	PREVENTIVA	29/04/2020
MON-0084	CORRETIVA	24/06/2020
MON-0084	PREVENTIVA	11/09/2020
MON-0085	CORRETIVA	20/05/2020
MON-0085	PREVENTIVA	11/11/2020
MON-0087	PREVENTIVA	23/07/2020
MON-0089	CORRETIVA	05/05/2020
MON-0089	PREVENTIVA	05/05/2020
MON-0089	CORRETIVA	10/08/2020
MON-0089	PREVENTIVA	10/09/2020
MON-0090	PREVENTIVA	27/10/2020
MON-0091	CORRETIVA	08/06/2020
MON-0092	PREVENTIVA	23/04/2020
MON-0092	CORRETIVA	01/12/2020
MON-0093	PREVENTIVA	04/12/2020
MON-0094	PREVENTIVA	17/11/2020
MON-0106	CORRETIVA	29/01/2020
MON-0106	CORRETIVA	14/04/2020
MON-0106	PREVENTIVA	24/11/2020
MON-0106	CORRETIVA	24/11/2020
MON-0008	SEGURANÇA ELÉTRICA	21/01/2020
MON-0013	SEGURANÇA ELÉTRICA	15/04/2020
MON-0092	SEGURANÇA ELÉTRICA	17/04/2020
MON-0083	SEGURANÇA ELÉTRICA	17/04/2020

MON-0089	SEGURANÇA ELÉTRICA	30/04/2020
MON-0071	SEGURANÇA ELÉTRICA	29/04/2020
MON-0025	SEGURANÇA ELÉTRICA	24/07/2020
MON-0010	SEGURANÇA ELÉTRICA	30/07/2020
MON-0030	SEGURANÇA ELÉTRICA	27/07/2020
MON-0054	SEGURANÇA ELÉTRICA	24/07/2020
MON-0087	SEGURANÇA ELÉTRICA	24/07/2020
MON-0106	SEGURANÇA ELÉTRICA	27/07/2020
MON-0037	SEGURANÇA ELÉTRICA	04/09/2020
MON-0021	SEGURANÇA ELÉTRICA	08/09/2020
MON-0027	SEGURANÇA ELÉTRICA	08/09/2020
MON-0005	SEGURANÇA ELÉTRICA	09/09/2020
MON-0002	SEGURANÇA ELÉTRICA	10/09/2020
MON-0089	SEGURANÇA ELÉTRICA	10/09/2020
MON-0084	SEGURANÇA ELÉTRICA	11/09/2020
MON-0100	SEGURANÇA ELÉTRICA	11/09/2020
MON-0031	SEGURANÇA ELÉTRICA	11/09/2020
MON-0007	SEGURANÇA ELÉTRICA	11/09/2020
MON-0064	SEGURANÇA ELÉTRICA	11/09/2020
MON-0095	SEGURANÇA ELÉTRICA	11/09/2020
MON-0009	SEGURANÇA ELÉTRICA	16/09/2020
MON-0014	SEGURANÇA ELÉTRICA	17/09/2020
MON-0075	SEGURANÇA ELÉTRICA	22/09/2020
MON-0085	SEGURANÇA ELÉTRICA	11/11/2020
MON-0086	SEGURANÇA ELÉTRICA	23/09/2020

MON-0049	SEGURANÇA ELÉTRICA	23/09/2020
MON-0060	SEGURANÇA ELÉTRICA	28/09/2020
MON-0001	SEGURANÇA ELÉTRICA	29/09/2020
MON-0035	SEGURANÇA ELÉTRICA	04/12/2020
MON-0011	SEGURANÇA ELÉTRICA	24/11/2020
MON-0019	SEGURANÇA ELÉTRICA	16/11/2020
MON-0006	SEGURANÇA ELÉTRICA	10/11/2020
MON-0004	SEGURANÇA ELÉTRICA	09/11/2020
MON-0028	SEGURANÇA ELÉTRICA	12/11/2020
MON-0024	SEGURANÇA ELÉTRICA	09/11/2020
MON-0013	SEGURANÇA ELÉTRICA	13/11/2020
MON-0020	SEGURANÇA ELÉTRICA	04/11/2020
MON-0026	SEGURANÇA ELÉTRICA	03/12/2020
MON-0034	SEGURANÇA ELÉTRICA	03/12/2020
MON-0059	SEGURANÇA ELÉTRICA	19/10/2020
MON-0090	SEGURANÇA ELÉTRICA	27/10/2020
MON-0061	SEGURANÇA ELÉTRICA	09/11/2020
MON-0051	SEGURANÇA ELÉTRICA	12/11/2020
MON-0057	SEGURANÇA ELÉTRICA	03/12/2020
MON-0052	SEGURANÇA ELÉTRICA	20/11/2020
MON-0070	SEGURANÇA ELÉTRICA	26/11/2020
MON-0069	SEGURANÇA ELÉTRICA	03/12/2020
MON-0093	SEGURANÇA ELÉTRICA	04/12/2020
MON-0094	SEGURANÇA ELÉTRICA	17/11/2020

Fonte: Elaborado pela Autora

8.1.3 NO ANO DE 2021

Tabela 14. Ordens de serviço do ano de 2021

CÓDIGO DO MM	TIPO DE MANUTENÇÃO	DATA DE FECHAMENTO DA OS
MON-0071	CALIBRAÇÃO	19/01/2021
MON-0100	CALIBRAÇÃO	11/01/2021
MON-0008	CALIBRAÇÃO	14/09/2021
MON-0006	CALIBRAÇÃO	16/03/2021
MON-0007	CALIBRAÇÃO	16/03/2021
MON-0005	CALIBRAÇÃO	24/03/2021
MON-0004	CALIBRAÇÃO	03/03/2021
MON-0001	CALIBRAÇÃO	03/03/2021
MON-0009	CALIBRAÇÃO	27/04/2021
MON-0003	CALIBRAÇÃO	22/03/2021
MON-0020	CALIBRAÇÃO	13/05/2021
MON-0019	CALIBRAÇÃO	07/04/2021
MON-0013	CALIBRAÇÃO	05/05/2021
MON-0028	CALIBRAÇÃO	08/04/2021
MON-0089	CALIBRAÇÃO	26/04/2021
MON-0094	CALIBRAÇÃO	29/04/2021
MON-0061	CALIBRAÇÃO	17/05/2021
MON-0036	CALIBRAÇÃO	28/05/2021
MON-0027	CALIBRAÇÃO	18/05/2021
MON-0025	CALIBRAÇÃO	27/05/2021
MON-0031	CALIBRAÇÃO	28/05/2021
MON-0037	CALIBRAÇÃO	25/05/2021

MON-0049	CALIBRAÇÃO	10/05/2021
MON-0069	CALIBRAÇÃO	12/05/2021
MON-0059	CALIBRAÇÃO	21/05/2021
MON-0030	CALIBRAÇÃO	24/05/2021
MON-0026	CALIBRAÇÃO	01/06/2021
MON-0058	CALIBRAÇÃO	29/06/2021
MON-0060	CALIBRAÇÃO	21/06/2021
MON-0063	CALIBRAÇÃO	29/06/2021
MON-0051	CALIBRAÇÃO	23/06/2021
MON-0057	CALIBRAÇÃO	26/06/2021
MON-0062	CALIBRAÇÃO	30/06/2021
MON-0034	CALIBRAÇÃO	09/06/2021
MON-0054	CALIBRAÇÃO	07/06/2021
MON-0053	CALIBRAÇÃO	09/06/2021
MON-0064	CALIBRAÇÃO	02/06/2021
MON-0035	CALIBRAÇÃO	16/06/2021
MON-0087	CALIBRAÇÃO	17/06/2021
MON-0103	CALIBRAÇÃO	24/06/2021
MON-0088	CALIBRAÇÃO	08/06/2021
MON-0021	CALIBRAÇÃO	08/06/2021
MON-0033	CALIBRAÇÃO	07/06/2021
MON-0023	CALIBRAÇÃO	07/06/2021
MON-0093	CALIBRAÇÃO	08/06/2021
MON-0032	CALIBRAÇÃO	29/09/2021
MON-0055	CALIBRAÇÃO	14/07/2021

MON-0011	CALIBRAÇÃO	11/10/2021
MON-0090	CALIBRAÇÃO	01/06/2021
MON-0022	CALIBRAÇÃO	02/06/2021
MON-0086	CALIBRAÇÃO	02/06/2021
MON-0100	CALIBRAÇÃO	11/06/2021
MON-0014	CALIBRAÇÃO	23/06/2021
MON-0085	CALIBRAÇÃO	10/06/2021
MON-0095	CALIBRAÇÃO	10/06/2021
MON-0075	CALIBRAÇÃO	09/06/2021
MON-0024	CALIBRAÇÃO	29/06/2021
MON-0096	CALIBRAÇÃO	25/06/2021
MON-0052	CALIBRAÇÃO	07/07/2021
MON-0098	CALIBRAÇÃO	26/07/2021
MON-0038	CALIBRAÇÃO	07/07/2021
MON-0104	CALIBRAÇÃO	14/07/2021
MON-0092	CALIBRAÇÃO	12/07/2021
MON-0097	CALIBRAÇÃO	07/07/2021
MON-0084	CALIBRAÇÃO	09/08/2021
MON-0056	CALIBRAÇÃO	13/07/2021
MON-0102	CALIBRAÇÃO	02/07/2021
MON-0065	CALIBRAÇÃO	29/09/2021
MON-0101	CALIBRAÇÃO	05/07/2021
MON-0105	CALIBRAÇÃO	02/07/2021
MON-0106	CALIBRAÇÃO	12/07/2021
MON-0050	CALIBRAÇÃO	08/07/2021

MON-0099	CALIBRAÇÃO	05/07/2021
MON-0001	PREVENTIVA	03/03/2021
MON-0002	PREVENTIVA	22/03/2021
MON-0003	PREVENTIVA	22/03/2021
MON-0004	PREVENTIVA	02/03/2021
MON-0005	CORRETIVA	08/10/2021
MON-0005	PREVENTIVA	08/10/2021
MON-0006	CORRETIVA	27/08/2021
MON-0006	PREVENTIVA	27/08/2021
MON-0007	PREVENTIVA	16/03/2021
MON-0008	CORRETIVA	17/09/2021
MON-0008	PREVENTIVA	14/09/2021
MON-0009	CORRETIVA	18/01/2021
MON-0009	PREVENTIVA	01/01/2021
MON-0010	CORRETIVA	12/01/2021
MON-0010	CORRETIVA	09/08/2021
MON-0011	PREVENTIVA	08/10/2021
MON-0011	CORRETIVA	08/10/2021
MON-0012	CORRETIVA	09/08/2021
MON-0013	PREVENTIVA	05/05/2021
MON-0013	CORRETIVA	03/08/2021
MON-0016	PREVENTIVA	04/10/2021
MON-0019	CORRETIVA	15/01/2021
MON-0019	CORRETIVA	01/02/2021
MON-0019	PREVENTIVA	07/04/2021

MON-0019	CORRETIVA	07/04/2021
MON-0020	PREVENTIVA	13/05/2021
MON-0021	PREVENTIVA	08/06/2021
MON-0022	PREVENTIVA	02/06/2021
MON-0023	PREVENTIVA	07/06/2021
MON-0025	CORRETIVA	08/02/2021
MON-0025	CORRETIVA	24/03/2021
MON-0025	CORRETIVA	25/03/2021
MON-0025	CORRETIVA	07/05/2021
MON-0025	PREVENTIVA	27/05/2021
MON-0026	PREVENTIVA	31/05/2021
MON-0027	PREVENTIVA	18/05/2021
MON-0027	CORRETIVA	18/05/2021
MON-0028	PREVENTIVA	08/04/2021
MON-0030	PREVENTIVA	24/05/2021
MON-0031	PREVENTIVA	28/05/2021
MON-0032	PREVENTIVA	29/09/2021
MON-0033	PREVENTIVA	07/06/2021
MON-0034	PREVENTIVA	09/06/2021
MON-0035	PREVENTIVA	16/06/2021
MON-0035	CORRETIVA	15/06/2021
MON-0036	PREVENTIVA	28/05/2021
MON-0036	CORRETIVA	06/10/2021
MON-0037	PREVENTIVA	25/05/2021
MON-0037	CORRETIVA	25/05/2021

MON-0038	PREVENTIVA	07/07/2021
MON-0046	PREVENTIVA	04/10/2021
MON-0048	CORRETIVA	10/02/2021
MON-0049	PREVENTIVA	11/05/2021
MON-0050	PREVENTIVA	08/07/2021
MON-0051	PREVENTIVA	23/06/2021
MON-0052	PREVENTIVA	20/07/2021
MON-0053	PREVENTIVA	09/06/2021
MON-0054	PREVENTIVA	07/06/2021
MON-0055	PREVENTIVA	12/07/2021
MON-0056	PREVENTIVA	13/07/2021
MON-0057	PREVENTIVA	06/09/2021
MON-0058	PREVENTIVA	28/06/2021
MON-0058	CORRETIVA	25/06/2021
MON-0059	PREVENTIVA	21/05/2021
MON-0060	CORRETIVA	21/06/2021
MON-0061	PREVENTIVA	17/05/2021
MON-0062	PREVENTIVA	12/03/2021
MON-0063	PREVENTIVA	12/03/2021
MON-0063	PREVENTIVA	29/06/2021
MON-0064	PREVENTIVA	02/06/2021
MON-0065	PREVENTIVA	09/07/2021
MON-0069	PREVENTIVA	12/05/2021
MON-0070	CORRETIVA	16/12/2021
MON-0071	PREVENTIVA	19/01/2021

MON-0071	CORRETIVA	19/01/2021
MON-0071	CORRETIVA	09/08/2021
MON-0073	CORRETIVA	09/08/2021
MON-0075	CORRETIVA	04/02/2021
MON-0075	PREVENTIVA	09/06/2021
MON-0075	PREVENTIVA	09/06/2021
MON-0079	CORRETIVA	07/06/2021
MON-0080	CORRETIVA	09/08/2021
MON-0081	CORRETIVA	07/06/2021
MON-0082	CORRETIVA	10/02/2021
MON-0084	CORRETIVA	09/08/2021
MON-0084	PREVENTIVA	09/08/2021
MON-0085	PREVENTIVA	10/06/2021
MON-0086	PREVENTIVA	05/01/2021
MON-0086	CORRETIVA	05/01/2021
MON-0086	PREVENTIVA	02/06/2021
MON-0087	PREVENTIVA	17/06/2021
MON-0088	PREVENTIVA	08/06/2021
MON-0089	PREVENTIVA	26/04/2021
MON-0090	PREVENTIVA	01/06/2021
MON-0090	CORRETIVA	17/09/2021
MON-0092	CORRETIVA	26/03/2021
MON-0092	PREVENTIVA	14/07/2021
MON-0093	PREVENTIVA	08/06/2021
MON-0094	PREVENTIVA	29/04/2021

MON-0094	CORRETIVA	29/04/2021
MON-0095	PREVENTIVA	10/06/2021
MON-0095	CORRETIVA	29/11/2021
MON-0096	PREVENTIVA	24/06/2021
MON-0097	PREVENTIVA	06/07/2021
MON-0098	PREVENTIVA	26/07/2021
MON-0099	PREVENTIVA	06/07/2021
MON-0100	PREVENTIVA	08/01/2021
MON-0100	PREVENTIVA	11/06/2021
MON-0100	CORRETIVA	10/09/2021
MON-0101	PREVENTIVA	05/07/2021
MON-0102	PREVENTIVA	18/10/2021
MON-0103	PREVENTIVA	18/10/2021
MON-0104	PREVENTIVA	14/07/2021
MON-0104	CORRETIVA	29/11/2021
MON-0105	PREVENTIVA	13/07/2021
MON-0107	PREVENTIVA	04/10/2021
MON-0108	PREVENTIVA	04/10/2021
MON-0071	SEGURANÇA ELÉTRICA	19/01/2021
MON-0100	SEGURANÇA ELÉTRICA	08/01/2021
MON-0003	SEGURANÇA ELÉTRICA	22/03/2021
MON-0010	SEGURANÇA ELÉTRICA	12/03/2021
MON-0009	SEGURANÇA ELÉTRICA	24/03/2021
MON-0005	SEGURANÇA ELÉTRICA	24/03/2021
MON-0006	SEGURANÇA ELÉTRICA	16/03/2021

MON-0007	SEGURANÇA ELÉTRICA	16/03/2021
MON-0002	SEGURANÇA ELÉTRICA	22/03/2021
MON-0063	SEGURANÇA ELÉTRICA	12/03/2021
MON-0008	SEGURANÇA ELÉTRICA	12/03/2021
MON-0062	SEGURANÇA ELÉTRICA	12/03/2021
MON-0004	SEGURANÇA ELÉTRICA	26/03/2021
MON-0001	SEGURANÇA ELÉTRICA	23/03/2021
MON-0028	SEGURANÇA ELÉTRICA	08/04/2021
MON-0025	SEGURANÇA ELÉTRICA	06/05/2021
MON-0020	SEGURANÇA ELÉTRICA	13/05/2021
MON-0027	SEGURANÇA ELÉTRICA	18/05/2021
MON-0013	SEGURANÇA ELÉTRICA	05/05/2021
MON-0019	SEGURANÇA ELÉTRICA	07/04/2021
MON-0094	SEGURANÇA ELÉTRICA	30/04/2021
MON-0089	SEGURANÇA ELÉTRICA	09/04/2021
MON-0061	SEGURANÇA ELÉTRICA	17/05/2021
MON-0031	SEGURANÇA ELÉTRICA	28/05/2021
MON-0049	SEGURANÇA ELÉTRICA	11/05/2021
MON-0037	SEGURANÇA ELÉTRICA	25/05/2021
MON-0059	SEGURANÇA ELÉTRICA	21/05/2021
MON-0069	SEGURANÇA ELÉTRICA	12/05/2021
MON-0036	SEGURANÇA ELÉTRICA	28/05/2021
MON-0030	SEGURANÇA ELÉTRICA	24/05/2021
MON-0057	SEGURANÇA ELÉTRICA	24/06/2021
MON-0026	SEGURANÇA ELÉTRICA	31/05/2021

MON-0095	SEGURANÇA ELÉTRICA	10/06/2021
MON-0086	SEGURANÇA ELÉTRICA	02/06/2021
MON-0064	SEGURANÇA ELÉTRICA	02/06/2021
MON-0090	SEGURANÇA ELÉTRICA	01/06/2021
MON-0075	SEGURANÇA ELÉTRICA	09/06/2021
MON-0085	SEGURANÇA ELÉTRICA	10/06/2021
MON-0100	SEGURANÇA ELÉTRICA	11/06/2021
MON-0084	SEGURANÇA ELÉTRICA	09/08/2021
MON-0093	SEGURANÇA ELÉTRICA	08/06/2021
MON-0087	SEGURANÇA ELÉTRICA	17/06/2021
MON-0053	SEGURANÇA ELÉTRICA	09/06/2021
MON-0035	SEGURANÇA ELÉTRICA	16/06/2021
MON-0060	SEGURANÇA ELÉTRICA	21/06/2021
MON-0034	SEGURANÇA ELÉTRICA	09/06/2021
MON-0088	SEGURANÇA ELÉTRICA	08/06/2021
MON-0033	SEGURANÇA ELÉTRICA	07/06/2021
MON-0021	SEGURANÇA ELÉTRICA	08/06/2021
MON-0023	SEGURANÇA ELÉTRICA	07/06/2021
MON-0054	SEGURANÇA ELÉTRICA	07/06/2021
MON-0032	SEGURANÇA ELÉTRICA	29/09/2021
MON-0011	SEGURANÇA ELÉTRICA	11/10/2021
MON-0022	SEGURANÇA ELÉTRICA	02/06/2021
MON-0014	SEGURANÇA ELÉTRICA	22/06/2021
MON-0103	SEGURANÇA ELÉTRICA	24/06/2021
MON-0055	SEGURANÇA ELÉTRICA	13/07/2021

MON-0058	SEGURANÇA ELÉTRICA	29/06/2021
MON-0063	SEGURANÇA ELÉTRICA	29/06/2021
MON-0024	SEGURANÇA ELÉTRICA	30/06/2021
MON-0051	SEGURANÇA ELÉTRICA	23/06/2021
MON-0096	SEGURANÇA ELÉTRICA	23/06/2021
MON-0102	SEGURANÇA ELÉTRICA	02/07/2021
MON-0097	SEGURANÇA ELÉTRICA	06/07/2021
MON-0052	SEGURANÇA ELÉTRICA	08/07/2021
MON-0105	SEGURANÇA ELÉTRICA	12/07/2021
MON-0104	SEGURANÇA ELÉTRICA	14/07/2021
MON-0065	SEGURANÇA ELÉTRICA	09/07/2021
MON-0038	SEGURANÇA ELÉTRICA	07/07/2021
MON-0101	SEGURANÇA ELÉTRICA	05/07/2021
MON-0098	SEGURANÇA ELÉTRICA	26/07/2021
MON-0092	SEGURANÇA ELÉTRICA	12/07/2021
MON-0099	SEGURANÇA ELÉTRICA	05/07/2021
MON-0050	SEGURANÇA ELÉTRICA	08/07/2021
MON-0056	SEGURANÇA ELÉTRICA	13/07/2021
MON-0106	SEGURANÇA ELÉTRICA	12/07/2021

Fonte: Elaborado pela Autora

8.1.4 NO ANO DE 2022

Tabela 15. Ordens de serviço do ano de 2022

CÓDIGO DO MM	TIPO DE MANUTENÇÃO	DATA DE FECHAMENTO DA OS
MON-0002	CALIBRAÇÃO	26/01/2022

MON-0029	CALIBRAÇÃO	24/01/2022
MON-0110	CALIBRAÇÃO	17/01/2022
MON-0111	CALIBRAÇÃO	18/01/2022
MON-0112	CALIBRAÇÃO	18/01/2022
MON-0113	CALIBRAÇÃO	18/01/2022
MON-0011	PREVENTIVA	26/01/2022
MON-0019	CORRETIVA	09/02/2022
MON-0019	CORRETIVA	22/03/2022
MON-0024	PREVENTIVA	26/01/2022
MON-0029	PREVENTIVA	24/01/2022
MON-0110	PREVENTIVA	17/01/2022
MON-0111	PREVENTIVA	18/01/2022
MON-0112	PREVENTIVA	18/01/2022
MON-0113	PREVENTIVA	18/01/2022
MON-0029	SEGURANÇA ELÉTRICA	24/01/2022
MON-0110	SEGURANÇA ELÉTRICA	17/01/2022
MON-0111	SEGURANÇA ELÉTRICA	18/01/2022
MON-0112	SEGURANÇA ELÉTRICA	18/01/2022
MON-0113	SEGURANÇA ELÉTRICA	18/01/2022

Fonte: Elaborado pela Autora

8.2 ORDENS DE SERVIÇO DE MANUTENÇÕES CORRETIVAS

8.2.1 NO ANO DE 2019

Tabela 16. Ordens de serviço das manutenções corretivas de 2019

CÓDIGO DO MM	DATA DE FECHAMENTO DA OS	OCORRÊNCIA	CAUSA
MON-0030	23/01/2019	RUÍDO ANORMAL	ERROS DE MONTAGEM/FABRICAÇÃO
MON-0015	12/03/2019	DISPLAY / INDICADOR DANIFICADO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0084	26/02/2019	RUÍDO ANORMAL	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0073	06/05/2019	EQUIPAMENTO INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0060	28/11/2019	NÃO CARREGA BATERIA	DETERIORAÇÃO/DESGASTE DO EMH OU ACESSÓRIOS
MON-0014	04/12/2019	NÃO CARREGA BATERIA	DETERIORAÇÃO/DESGASTE DO EMH OU ACESSÓRIOS
MON-0050	22/11/2019	NÃO CARREGA BATERIA	DETERIORAÇÃO/DESGASTE DO EMH OU ACESSÓRIOS
MON-0083	04/12/2019	TESTE DE FUNCIONALIDADE	FALHA NÃO PREVISÍVEL

Fonte: Elaborado pela Autora

8.2.1 NO ANO DE 2020

Tabela 17. Ordens de serviço das manutenções corretivas de 2020

CÓDIGO DO MM	DATA DE FECHAMENTO DA OS	OCORRÊNCIA	CAUSA
MON-0051	02/01/2020	NÃO CARREGA BATERIA	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0031	29/01/2020	DISPLAY / INDICADOR DANIFICADO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0106	29/01/2020	DISPLAY / INDICADOR DANIFICADO	FALHA NÃO PREVISÍVEL

MON-0008	03/01/2020	NÃO CARREGA BATERIA	EQUIPAMENTO SEM DEFEITO/EQUIPAMENTO DEFEITUOSO N LOCALIZADO
MON-0035	29/01/2020	DISPLAY / INDICADOR DANIFICADO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0091	08/06/2020	EQUIPAMENTO ALARMANDO/ MENSAGEM DE ERRO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0035	29/01/2020	NÃO RECONHECE/ MAU CONTATO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0035	31/01/2020	FUNCIONALIDADE INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0009	27/04/2020	INTERFERÊNCIA	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0089	05/05/2020	DISPLAY / INDICADOR DANIFICADO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0037	04/05/2020	EQUIPAMENTO INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0085	20/05/2020	EQUIPAMENTO DESCONFIGURADO	DETERIORAÇÃO/DESGASTE DO EMH OU ACESSÓRIOS
MON-0084	24/06/2020	FUNCIONALIDADE INOPERANTE	EQUIPAMENTO SEM DEFEITO/EQUIPAMENTO DEFEITUOSO N LOCALIZADO
MON-0012	30/06/2020	EQUIPAMENTO DESCONFIGURADO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0006	10/11/2020	ESTRUTURA FÍSICA DANIFICADA	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0010	02/07/2020	EQUIPAMENTO INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0037	08/07/2020	EQUIPAMENTO INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0089	10/08/2020	FUNCIONALIDADE INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0051	19/08/2020	EQUIPAMENTO INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL

MON-0092	01/12/2020	PARÂMETRO INCONSISTENTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0006	30/11/2020	EQUIPAMENTO INOPERANTE	ACESSÓRIO DANIFICADO
MON-0060	29/12/2020	FUNCIONALIDADE INOPERANTE	EQUIPAMENTO SEM DEFEITO/EQUIPAMENTO DEFEITUOSO N LOCALIZADO

Fonte: Elaborado pela Autora

8.2.1 NO ANO DE 2021

Tabela 18. Ordens de serviço das manutenções corretivas de 2021

CÓDIGO DO MM	DATA DE FECHAMENTO DA OS	OCORRÊNCIA	CAUSA
MON-0073	09/08/2021	TESTE DE FUNCIONALIDADE	OPERADOR/USUÁRIO
MON-0081	07/06/2021	IMAGEM NÃO CONFORME	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0008	17/09/2021	EQUIPAMENTO DESCONFIGURADO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0079	07/06/2021	EQUIPAMENTO INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0080	09/08/2021	EQUIPAMENTO INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0084	09/08/2021	EQUIPAMENTO DESCONFIGURADO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0012	09/08/2021	FUNCIONALIDADE INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0005	08/10/2021	DISPLAY / INDICADOR DANIFICADO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0011	08/10/2021	DISPLAY / INDICADOR DANIFICADO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0071	19/01/2021	INTERFERÊNCIA	FALHA NÃO PREVISÍVEL

MON-0010	12/01/2021	EQUIPAMENTO INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0010	09/08/2021	IMAGEM NÃO CONFORME	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0019	15/01/2021	VAZAMENTO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0019	01/02/2021	FUNCIONALIDADE INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0048	10/02/2021	INATIVAÇÃO DE EQUIPAMENTO	PLANEJAMENTO
MON-0082	10/02/2021	FUNCIONALIDADE INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0006	27/08/2021	FUNCIONALIDADE INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0025	24/03/2021	FUNCIONALIDADE INOPERANTE	EQUIPAMENTO SEM DEFEITO/EQUIPAMENTO DEFEITUOSO N LOCALIZADO
MON-0025	25/03/2021	FUNCIONALIDADE INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0092	26/03/2021	ERRO DE COMUNICAÇÃO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0071	09/08/2021	DISPLAY / INDICADOR DANIFICADO	ACESSÓRIO DANIFICADO
MON-0019	07/04/2021	DISPLAY / INDICADOR DANIFICADO	OPERADOR/USUÁRIO
MON-0094	29/04/2021	TESTE DE FUNCIONALIDADE	DETERIORAÇÃO/DESGASTE DO EMH OU ACESSÓRIOS
MON-0025	07/05/2021	FUNCIONALIDADE INOPERANTE	DETERIORAÇÃO/DESGASTE DO EMH OU ACESSÓRIOS
MON-0027	18/05/2021	FUNCIONALIDADE INOPERANTE	DETERIORAÇÃO/DESGASTE DO EMH OU ACESSÓRIOS
MON-0037	25/05/2021	EQUIPAMENTO INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0060	21/06/2021	FUNCIONALIDADE INOPERANTE	DETERIORAÇÃO/DESGASTE DO EMH OU ACESSÓRIOS

MON-0058	25/06/2021	ESTRUTURA FÍSICA DANIFICADA	OPERADOR/USUÁRIO
MON-0013	03/08/2021	EQUIPAMENTO INOPERANTE	EQUIPAMENTO SEM DEFEITO/EQUIPAMENTO DEFEITUOSO N LOCALIZADO
MON-0100	10/09/2021	EQUIPAMENTO INOPERANTE	PLANEJAMENTO
MON-0090	17/09/2021	PARÂMETRO INCONSISTENTE	PLANEJAMENTO
MON-0036	06/10/2021	ESTRUTURA FÍSICA DANIFICADA	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0104	29/11/2021	DISPLAY / INDICADOR DANIFICADO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0095	29/11/2021	DISPLAY / INDICADOR DANIFICADO	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0070	16/12/2021	FUNCIONALIDADE INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL

Fonte: Elaborado pela Autora

8.2.1 NO ANO DE 2022

Tabela 19. Ordens de serviço das manutenções corretivas de 2022

CÓDIGO DO MM	DATA DE FECHAMENTO DA OS	OCORRÊNCIA	CAUSA
MON-0019	09/02/2022	EQUIPAMENTO INOPERANTE	FALHA NÃO PREVISÍVEL
MON-0019	22/03/2022	DISPLAY / INDICADOR DANIFICADO	FALHA NÃO PREVISÍVEL

Fonte: Elaborado pela Autora