



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA MECÂNICA
DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA, SEGURANÇA E PRODUÇÃO CULTURAL

KARINE MATOS SOUSA

**PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA PARA EQUIPAMENTOS MÉDICO-
HOSPITALARES PARA UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA DE UM
HOSPITAL PRIVADO NA CIDADE DE TERESINA – PI**

TERESINA

2023

KARINE MATOS SOUSA

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA PARA EQUIPAMENTOS MÉDICO-
HOSPITALARES PARA UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA DE UM HOSPITAL
PRIVADO NA CIDADE DE TERESINA – PI

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de bacharelado em Engenharia
mecânica do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientador: Prof. Me. Edivaldo Feitosa Pereira.
Coorientador: Me. Edivaldo Feitosa Pereira Filho.

TERESINA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Sousa, Karine Matos

S725p Plano de manutenção preventiva para equipamentos médico-hospitalares para uma Unidade de Terapia Intensiva de um hospital privado na cidade de Teresina-Pi / Karine Matos Sousa. - 2023.
78 f.: il. p&b.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica)
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, 2023.

Orientador : Prof Me. Edivaldo Feitosa Pereira.

1. Manutenção. 2. Preventiva. 3. Equipamento médico-hospitalar. I. Título.

CDD - 620

Elaborado por Maria Rosismar Farias CRB 3/631

KARINE MATOS SOUSA

PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA PARA EQUIPAMENTOS MÉDICO-
HOSPITALARES EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA DE HOSPITAL NA CIDADE
DE TERESINA – PI

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de bacharelado em engenharia
mecânica do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Edivaldo Feitosa Pereira (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. XXXXXXXXX XXXXXXXX
Instituição XXXXXXXXX

Prof. Dr. XXXXXXXXX XXXXXXXX
Instituição XXXXXXXXX

A minha família, namorado e amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, que em sua infinita sabedoria colocou força em meu coração para vencer essa etapa da minha história. Pela minha vida e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados durante a minha graduação.

Agradeço aos meus pais e aos meus amigos por todo o carinho, amor e força.

À minha irmã, pelo companheirismo, pela cumplicidade e pelo apoio em todos os momentos delicados da minha trajetória.

Agradeço ao meu namorado Lucas Nunes Rodrigues, que jamais me negou apoio, carinho e incentivo. Sem sua presença ao meu lado esse trabalho não seria possível.

Agradeço a todos os professores e servidores do IFPI do Campus Teresina Central.

“Todas as vitórias ocultam uma abdicação”.

Simone de Beauvoir.

RESUMO

Durante a pandemia do coronavírus, os serviços médicos e os profissionais de saúde atuaram em um regime intenso e desfavorável para atender a sociedade. Essa emergência revelou a importância da prevenção nos equipamentos hospitalares por todo o país. Nesse contexto, observou-se que, mesmo após o fim da urgência, vários estabelecimentos de saúde brasileiros enfrentam adversidades financeiras e problemas com o controle de gastos, razão pela qual se justifica que o plano de manutenção desenvolvido nesta monografia pode contribuir aos hospitais, sobretudo aos de pequeno porte, em que a sistematização muitas vezes não é uma realidade. O plano de manutenção atua como um guia para a equipe de manutenção realizar o gerenciamento dos equipamentos, otimizar o trabalho e garantir o correto funcionamento e a segurança nos processos relativos a essas máquinas/equipamentos. Nessa ótica, o objetivo deste trabalho foi elaborar um plano de manutenção preventiva de equipamentos médico-hospitalares na unidade de terapia intensiva de um hospital privado na cidade de Teresina, com o intuito de evitar impactos negativos que não se limitam ao setor financeiro das instituições de saúde, mas, principalmente, no que pode ser considerado primordial: a segurança dos pacientes. Esse estudo se justificou devido ao hospital em questão não dispor de um plano de manutenção para o gerenciamento de seus equipamentos e a maioria das manutenções ser feita de forma corretiva. Para elaboração do plano de manutenção, foram realizadas algumas tarefas para atingir a finalidade proposta, tais como: Catalogação Individual de Equipamento, Sistema de Codificação, Histórico de Vida do Equipamento, Registro de Movimentação de Equipamentos, Calendário de Manutenção Preventiva, “Checklist” de Manutenção Preventiva e Etiqueta de Registro de MP. Portanto, com a realização deste trabalho, concluiu-se que o plano de manutenção desenvolvido atuará como boa prática a ser adotada pelo hospital, não somente em unidades de terapia intensiva, como também em outros setores. Ademais, percebeu-se a necessidade da contratação de uma empresa terceirizada para realizar todos os procedimentos de calibração, segurança elétrica assim como a manutenção preventiva e corretiva.

Palavras-chave: manutenção; preventiva; equipamento médico-hospitalar.

ABSTRACT

During the coronavirus pandemic, medical services and health professionals have been forced to act in an intense and unfavorable regime to treat society. This emergency revealed the importance of prevention in hospital equipment across the country. It is notorious that, even after the end of the emergency, several Brazilian health establishments face financial adversities and problems with cost control, which is why it is believed that the maintenance plan developed in this monograph can contribute to hospitals, especially small ones, in which systematization is often not a reality. The plan serves as a guide for the maintenance team to manage the equipment, optimize the work and guarantee the correct operation and safety in the processes related to these machines. The objective of this work was to develop a preventive maintenance plan for medical-hospital equipment in the intensive care unit of a private hospital in the city of Teresina, in order to avoid negative impacts that are not limited to the financial sector of health institutions, but, mainly in what can be considered paramount: patient safety. This study was justified because the hospital in question does not have a maintenance plan for managing its equipment and most maintenance is done in a corrective way. To prepare the plan, some tasks were carried out to achieve the proposed purpose, such as: Individual Cataloging of Equipment, Coding System, Equipment Life History, Equipment Movement Record, Preventive Maintenance Calendar, Preventive Maintenance Checklist and MP Record Tag. Therefore, with the production of this plan, it was concluded that it will serve as a good practice to be adopted by the hospital in other sectors as well, such as managing and optimizing its equipment. In addition, it was perceived the need to hire a third-party company to carry out all calibration procedures, electrical safety as well as preventive and corrective maintenance.

Keywords: maintenance; preventive; medical-hospital equipment.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	–	Catálogo Individual de Equipamento.....	27
Figura 2	–	Codificação dos equipamentos	30
Figura 3	–	Histórico de vida do equipamento	32
Figura 4	–	Controle de movimentação de equipamentos.....	33
Figura 5	–	Frequência de manutenção preventiva.....	34
Figura 6	–	Etiqueta de registro de MP.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
EPI'S	Equipamentos de proteção individual
FMEA	Failure Modes and Effects Analysis
MC	Manutenção Corretiva
MP	Manutenção Preventiva
NBR	Norma Brasileira
OMS	Organização Mundial de Saúde
PMP	Plano de Manutenção Preventiva
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
TPM	Total Productive Maintenance
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	OBJETIVOS	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA MANUTENÇÃO.....	16
2.1.1	Primeira geração	16
2.1.2	Segunda geração	16
2.1.3	Terceira geração	17
2.1.4	Quarta geração	18
2.2	DEFINIÇÃO DE MANUTENÇÃO	18
2.3	TIPOS DE MANUTENÇÃO	19
2.3.1	Manutenção corretiva	19
2.3.2	Manutenção preventiva	20
2.3.3	Manutenção preditiva	21
2.3.4	Manutenção autônoma	22
2.3.5	Manutenção hospitalar	23
2.3.5.1	Equipamentos em UTI	23
2.4	PLANO DE MANUTENÇÃO	24
3	METODOLOGIA.....	26
3.1	RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES	26
3.2	SISTEMA DE CODIFICAÇÃO	29
3.3	HISTÓRICO DE VIDA DO EQUIPAMENTO	32
3.4	REGISTRO DE MOVIMENTAÇÃO DE EQUIPAMENTO	32

3.5	CALENDÁRIO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA	33
3.6	<i>CHECKLIST</i> DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA	34
3.6.1	Área de armazenamento de documentos	35
3.6.2	Área para realização das manutenções	35
3.7	ETIQUETA DE REGISTRO DE MP	36
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	REFERÊNCIAS	39
	APÊNDICE A - CATALOGAÇÃO INDIVIDUAL DE EQUIPAMENTO	42
	APÊNDICE B - HISTÓRICO DE VIDA DO EQUIPAMENTO	43
	APÊNDICE C - REGISTRO DE MOVIMENTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	44
	APÊNDICE D – CALENDÁRIO DE MP	45
	APÊNDICE E – CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA CARDIOVERSOR TEB CV 10+ ANUAL	46
	APÊNDICE F - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA CATETER NASAL DE AUTO FLUXO VAPOTHERM ANUAL	47
	APÊNDICE G - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA CATETER NASAL DE AUTO FLUXO VAPOTHERM SEMESTRAL .	48
	APÊNDICE H – CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA CATETER NASAL DE AUTO FLUXO VAPOTHERM DIÁRIO	49
	APÊNDICE I – CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA ELETROCARDÍOGRAFO DIXTAL EP3 ANUAL	50
	APÊNDICE J - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA ELETROCARDÍOGRAFO DIXTAL EP3 TRIMESTRAL	51
	APÊNDICE K - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA MONITOR DIXTAL 2023 ANUAL	52
	APÊNDICE L - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA MONITOR DIXTAL 2023 TRIMESTRAL	53

APÊNDICE M - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA RAIO X PHILIPS TRIMESTRAL	55
APÊNDICE N - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA RAIO X PHILIPS SEMANAL	56
APÊNDICE O - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA ULTRASSOM PHILIPS ANUAL	57
APÊNDICE P - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA VENTILADOR DIXTAL 3010 ANUAL	58
APÊNDICE Q - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA VENTILADOR DIXTAL 3010 TRIMESTRAL	60
APÊNDICE R - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA VENTILADOR DIXTAL 3010 DIÁRIO	61
APÊNDICE S - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA VENTILADOR HAMILTON C1 ANUAL	62
APÊNDICE T - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA VENTILADOR HAMILTON C1 SEMESTRAL	63
APÊNDICE U - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA VENTILADOR HAMILTON C1 MENSAL	64
APÊNDICE V - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA VENTILADOR HAMILTON C1 DIÁRIO	65
APÊNDICE W - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA VENTILADOR IX5 ANUAL	66
APÊNDICE X - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA VENTILADOR IX5 DIÁRIO	67
APÊNDICE Y - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA VENTILADOR INTER 5 ANUAL	70
APÊNDICE Z - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA VENTILADOR INTER 5 MENSAL	71
APÊNDICE AA - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA VENTILADOR INTER 5 DIÁRIO	75

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história da sociedade, a atividade de manutenção passou por inúmeras mudanças até alcançar os sofisticados processos existentes. Estas alterações são decorrência do aumento veloz do número de equipamentos que devem ser mantidos, projetos muito mais complexos, novas técnicas de manutenção (PINTO e XAVIER, 2009). No período contemporâneo, o novo modelo de gerenciamento de manutenção contribui não apenas para o aumento da vida útil dos equipamentos, como também para a redução do tempo de conserto com a máquina parada, do uso de peças sobressalentes e principalmente redução nos custos (RAMIREZ *et al.*, 2002).

Com um mercado cada vez mais competitivo, sistemas produtivos devem falhar cada vez menos, tendo em vista que a busca por altos índices de produtividade é mais presente no mundo industrial. Se tratando de um ambiente hospitalar, não seria diferente, uma vez que o produto final é a preservação da vida dos pacientes.

Há uma complexidade exigida especialmente relacionada a instalações hospitalares e sistemas (LUCATELLI, 2002). Assim, a negligência com cuidados básicos pode significar perdas irreparáveis. Além do prejuízo para a segurança humana, a falta de cuidado com equipamentos hospitalares também pode trazer grande prejuízo financeiro para as instituições.

As normas que definem melhor a gestão de equipamentos médico-hospitalares, bem como a manutenção, são a RDC nº02, em 25 de janeiro de 2010 e a NBR 15943. Estas normas apresentam os requisitos mínimos para o gerenciamento do parque tecnológico em saúde e orientam os estabelecimentos assistenciais a saúde, com o sentido de melhorar a eficácia, efetividade, qualidade, segurança e desempenho (NBR 15943, 2011; RDC nº02, 2010).

Em hospitais, todos os equipamentos precisam funcionar de forma correta, adequada e ininterrupta, não há espaço para interrupções. A manutenção é peça-chave no aprimoramento da qualidade e atendimento dos serviços assistenciais oferecidos à comunidade. Conforme, Pentón & Martínez (2001), por mais qualificados que sejam os profissionais da saúde, se não houver a garantia da funcionalidade de equipamentos e instalações, todos serão afetados. Logo, a relevância da manutenção hospitalar, especialmente preventiva, se torna ainda maior, sobretudo por ser necessário manter a eficiência e o desempenho adequado das operações. Para Kardec (2013), a manutenção preventiva tem a função de evitar a ocorrência de falhas, procurando prevenir.

A utilização dos conceitos relacionados à manutenção preventiva amplia não somente os níveis de disponibilidade dos equipamentos de um setor de unidade de terapia intensiva,

como também aumenta a prevenção de possíveis problemas que possam ocorrer para os operadores e pacientes. Vale destacar que, os custos de insumos e colaboradores implicados na manutenção corretiva são elevados no setor hospitalar. Além disso, com manutenções realizadas apenas de forma corretiva, existe a possibilidade de o defeito se agravar e acabar comprometendo outras partes do equipamento.

Por esses motivos, esse trabalho propõe a elaboração de um Plano de Manutenção Preventiva (PMP) de equipamentos médico-hospitalares na unidade de terapia intensiva de um hospital privado, com o intuito de evitar impactos negativos que não se limitam ao setor financeiro das instituições de saúde, mas, principalmente, no que pode ser considerado primordial: a segurança dos pacientes. Esse trabalho se justifica devido ao hospital em questão não dispor de um plano de manutenção para o gerenciamento de seus equipamentos e a maioria das manutenções ser feita de forma corretiva. Portanto, com a produção desse plano de manutenção pretende-se aprimorar o trabalho da equipe de manutenção, reduzir os consertos urgentes, diminuir os custos de manutenção corretiva e, com isso, prevenir acidentes que possam lesar os pacientes, os operadores e a empresa.

1.1 OBJETIVOS

O trabalho tem como objetivo geral elaborar um plano de manutenção preventiva para equipamentos médico-hospitalares na unidade de terapia intensiva de um hospital privado da cidade de Teresina, no estado do Piauí, com a finalidade de aprimorar o trabalho da equipe do setor de manutenção, evitar prejuízos financeiros devido ao cancelamento de procedimentos ocasionado por falhas nos equipamentos, objetivando, por fim, assegurar a segurança de pacientes e colaboradores.

Para alcançar esse objetivo, utilizou-se uma sequência de passos, quais sejam:

- Elaboração de inventário de todos os equipamentos médicos utilizados na UTI;
- Reunião das recomendações dos fabricantes, conhecimento de pessoas que utilizam os equipamentos e normas governamentais para manutenção;
- Elaboração de cronograma para o gerenciamento das manutenções preventivas;
- Criação de checklists de manutenções preventivas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O objetivo deste capítulo é estabelecer o referencial teórico sobre a evolução histórica, definição e caracterização dos tipos de manutenção. Por meio da investigação bibliográfica desenvolvida ao longo desta primeira fase, pretende evidenciar a distinção entre a manutenção no setor industrial e aquela do setor hospitalar e obter conhecimentos técnicos necessários para a realização deste trabalho.

2.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA MANUTENÇÃO

De acordo com Pinto e Xavier (2009, p.1), a partir de 1930, a evolução da manutenção pode ser dividida em quatro gerações descritas abaixo.

2.1.1 Primeira geração

A primeira geração corresponde ao período anterior à Segunda Guerra Mundial, quando a indústria era pouco mecanizada, os equipamentos eram simples e, na sua maior parte, superdimensionados, o que os tornava confiáveis e fáceis de consertar. A questão da produtividade não era primordial, da mesma forma que não era fundamental uma manutenção sistematizada, somente serviços de limpeza, lubrificação e reparo posterior à quebra, significando que essencialmente a manutenção consistia em corretiva e não planejada. Naquela época, os períodos de interrupção para restauração de falhas não eram considerados muito relevantes, de modo que a prevenção contra as falhas de equipamentos não era prioridade na mente da maioria dos gerentes (PINTO e XAVIER, 2009) (MOUBRAY, 2000).

Nesse cenário, as circunstâncias eram adequadas para a adesão do modo mais rudimentar de manutenção, a manutenção não-planejada, definida pela prática somente após a ocorrência da falha.

2.1.2 Segunda geração

O período pós-guerra trouxe consigo a segunda geração da manutenção. Nessa época, a compreensão com atrasos reduziu e a condição de produtividade cresceu, devido, principalmente, às pressões originadas da guerra (MOUBRAY, 1997). Como resultado, houve forte aumento da mecanização das indústrias e os equipamentos, de simples e robustos,

passaram a complexos, demandando uma metodologia de manutenção mais aprimorada (LUCATELLI, 1998).

Por consequência, começou a demonstrar a necessidade de maior disponibilidade, assim como de maior confiabilidade, com o propósito de se certificar de maior produtividade (KARDEC & NASCIF, 1999). Nesse cenário, criou-se a ideia de que as falhas poderiam e deveriam ser prevenidas, o que se converteu no conceito da manutenção preventiva (MP), qualificada pela substituição sistemática de itens com base em intervalos ou ciclos predeterminados (LUCATELLI, 1998).

2.1.3 Terceira geração

Favorecida pelo processo de mudanças sucedido nessa época nas indústrias, a terceira geração da manutenção teve seu princípio na década de 1970. Segundo Moubray (1997) tais alterações podem ser classificadas em três áreas centrais: a probabilidade de crescimento da função manutenção; o melhor entendimento do modo como o equipamento falha e a ampliação do conjunto de técnicas e ferramentas de gerenciamento da manutenção (DUNN, 1998). Com as novas exigências do mercado, essa evolução foi inevitável, o que determinou, em razão da globalização e da concorrência internacional, a necessidade de diminuição de custos operacionais.

Ainda nesse período, a adesão da sistemática “just in time” que é um método de produção enxuta em que a empresa fabrica os produtos segundo a demanda exata de quantidade que recebe, sem foco em produção de estoque e priorizando a entrega rápida ao cliente, tornou-se uma inclinação mundial, transportando a ideia de que mesmo pequenas paradas de produção poderiam comprometer o atendimento da demanda por efeito dos baixos estoques preservados (PINTO & XAVIER, 1999).

A terceira geração abrangeu desde o aprimoramento da manutenção preventiva no início desta fase; o emprego de métodos de auxílio à decisão e a análise de risco; o advento do método de análise dos modos de falha e seus efeitos (Failure Modes and Effects Analysis – FMEA); o máximo de atenção na fase de projeto aos tópicos de confiabilidade e manutenibilidade, inclusive a formação de grupos de trabalho multidisciplinares, com o comprometimento de todos os níveis hierárquicos da companhia, para a instalação de metodologias mais eficazes no gerenciamento de ativos, tais como a manutenção produtiva total e a manutenção centrada na confiabilidade (MOUBRAY, 1997).

2.1.4 Quarta geração

A quarta geração teve seu início por volta dos anos 2000 e pode ser considerada como uma extensão natural da terceira. Nela, certamente os conceitos estabelecidos anteriormente continuam atuantes, porém, a busca pela melhoria da confiabilidade e disponibilidade se torna mais rigorosa e eficiente.

As práticas de manutenção preditiva e o acompanhamento da condição de equipamentos e processos são cada vez mais empregados. Como resultado, há uma tendência de diminuição na aplicação da manutenção corretiva não planejada, assim como a evolução da terceirização buscando contratos de longo prazo (PINTO e XAVIER, 2009).

2.2 DEFINIÇÃO DE MANUTENÇÃO

Manutenção não é um conceito novo, uma vez que acompanha toda a história da evolução de equipamentos, a partir do desenvolvimento das primeiras máquinas a vapor até o avanço dos itens físicos (XENOS, 1998). O dicionário Aurélio define manutenção como as medidas necessárias para a conservação ou a permanência de alguma coisa ou de uma situação ou ainda como os cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de motores e máquinas.

De acordo com Monchy (1989) *apud* Wyrebski (1997), o termo manutenção tem origem na esfera militar, significa “manter” graus constantes de efetivo e mantimentos, passando a ser aplicado na indústria somente no período pós-Segunda Guerra Mundial (1950) nos Estados Unidos. O autor define manutenção como “o conjunto de ações que permitam manter ou restabelecer um bem dentro de um estado específico para assegurar um serviço determinado”.

Já na visão de Moubray a manutenção teria a função de “assegurar que os itens físicos continuem a fazer o que os seus usuários querem que eles façam”. Essa alteração de perspectiva proposta, à função que ele possui, representa a ruptura de um padrão da manutenção.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, resumidamente, manutenção é “a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida” (ABNT, 1994).

2.3 TIPOS DE MANUTENÇÃO

Os tipos são caracterizados de acordo com a forma pela qual ocorre a intervenção no mecanismo. De acordo com a literatura são diversas as formas de manutenção. Neste estudo serão abordadas a manutenção corretiva, preventiva, preditiva, autônoma e hospitalar.

2.3.1 Manutenção corretiva

Segundo a Norma NBR-5462, a manutenção corretiva é efetuada após a ocorrência de uma pane, destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida. Ela corrige uma falha que surge de maneira espontânea e aleatória, por conta disso, acaba sendo extremamente custosa para a operação. Geralmente ela é necessária quando o equipamento não recebeu uma inspeção correta ou não foram realizadas operações preventivas.

O problema de aguardar essa demanda se manifestar para intervir é ter que lidar com o circunstancial. Ao adotar o modelo de manutenção corretiva, o risco é considerado alto, pois não se tem conhecimento de quando determinado equipamento irá apresentar um problema.

Segundo Pinto e Xavier (2009, p. 38), ao agir em um equipamento que apresenta um defeito ou um desempenho diferente do aguardado estamos executando manutenção corretiva. Deste modo, a manutenção corretiva não é, necessariamente, a manutenção de emergência.

Segundo Dunn (1997) e Moubray (1997), a manutenção corretiva é qualquer atividade de manutenção que demande a correção de uma falha ocorrida ou que estejam em processo de ocorrência. Esta atividade pode corresponder em reparo, restauração ou substituição de componentes.

Um benefício oferecido pela manutenção corretiva é a não-exigência de planejamento, ao passo que uma estratégia apesar de até mesmo para esse tipo de manutenção se faz necessário um certo nível de planejamento, acerca de instrumentos, manuais, peças de reposição e técnicos treinados para a execução das tarefas. Resulta, todavia, num imenso estoque de peças sobressalentes, em insegurança e paradas demoradas, além do desconhecimento do estado técnico do sistema (GOUWS & GOUWS, 1997).

Esse tipo de manutenção também tem suas desvantagens (AZEVEDO, 2010). Ela minimiza a confiabilidade do equipamento, não é planejada e eleva o risco de incidentes. Além disso, podemos citar também a redução da vida útil do equipamento e a tendência à inatividade de mão de obra em razão da paralização do equipamento.

2.3.2 Manutenção preventiva

De acordo com a norma NBR-5462, a manutenção preventiva é a manutenção efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item. Ela é uma forma de manutenção planejada para revisar, administrar e acompanhar os equipamentos.

Mesmo que ela possua vários benefícios, como aumento da vida útil do equipamento, menos interrupções e maior produtividade, a manutenção preventiva exige um pouco mais de empenho. É necessária organização para manter um banco de dados sobre as manutenções dos equipamentos, com todas as ocorrências em cada máquina e os ajustes que foram feitos. Porém, esta organização é essencial para qualquer empresa. Ademais, a manutenção diminui muito a probabilidade de o equipamento ser danificado, entretanto ainda existe uma possibilidade pequena de acontecer algum problema.

A apropriada implantação de programas de manutenção preventiva transforma-se em benefícios difíceis de serem obtidos por programas principalmente corretivos, por exemplo, a diminuição de estoques de sobressalentes, logo dos custos de estocagem e abreviação de falhas de grande escala bem como a redução do número de paradas não-programadas (RAMÍREZ *et al.*, 2002).

Na generalidade, a manutenção preventiva pode ser definida como o conjunto de ações, realizadas em intervalos pré-estabelecidos, que destinam reduzir a possibilidade de falha ou de degradação operacional de um componente. De uma maneira simples, a manutenção preventiva pode-se assimilar a uma revisão periódica (MANSO, 2012).

Pinto e Xavier (2009, p. 42) definem a manutenção preventiva como uma atividade a ser elaborada de maneira que se possa prevenir ou diminuir a falha ou queda no funcionamento do equipamento, seguindo a um plano antecipadamente desenvolvido, apoiado em períodos determinados de tempo.

A necessidade de um histórico de falhas vasto, manutenção ampla para componentes com taxas de falhas menores que a regularidade da manutenção preventiva e a essencialidade de paradas para a realização das atividades são as principais desvantagens (GOUWS & GOUWS, 1997).

2.3.3 Manutenção preditiva

A manutenção preditiva tem como propósito apontar as condições reais de funcionamento dos equipamentos com base em dados que informam o seu processo de degradação. É baseada, segundo a norma NBR-5462, na garantia da qualidade do serviço desejado, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva.

Pinto e Xavier (2009, p. 44) definem a manutenção preditiva, também conceituada por manutenção sob condição ou manutenção com base no estado do equipamento, como a atividade produzida baseada na variação do padrão de funcionamento ou condição, da qual a assistência obedece a uma regularização.

A função desse tipo de manutenção é restaurar defeitos potenciais previamente a quebra. No princípio, há a formação do diagnóstico que identifica a variabilidade e quantifica a origem e intensidade do defeito. Em seguida, pela análise de tendências, tem-se a determinação dos limites para o planejamento da execução dos reparos (KARMAN, 2011).

A manutenção preditiva objetiva, essencialmente, solucionar velhas questões que seguem a história da indústria, como por exemplo, determinar de forma antecipada a necessidade de manutenção, possibilitando a programação das atividades; retirar desmontagens desnecessárias; aumentar a vida útil e a disponibilidade dos equipamentos; reduzir as ações não-planejadas; impedir o aumento dos danos e aumentar a confiabilidade dos equipamentos (MOBLEY, 1998). Isso tudo repercute, em um melhor conhecimento, programação e planejamento da manutenção, na programação de estoques de peças, em tempos de manutenção otimizados e em condições do sistema mais constantes (GOUWS & GOUWS, 1997).

Todavia, essa política de manutenção, independentemente de sua indiscutível eficácia quando aplicada ao problema certo, do modo certo e na frequência correta, não pode ser aplicada a todo e qualquer item, havendo também pontos desfavoráveis, como o de exigir um grande investimento de recursos inicial, tecnológicos ou humanos, como mão-de-obra qualificada e treinada, tanto para a coleta como para o tratamento do grande volume de dados disponível. Além disso, conforme citado por Moubray (1998), técnicas analíticas revelaram que, em sistemas industriais complexos, a monitoração da condição somente é possível para, aproximadamente, 20% dos modos de falhas existentes.

2.3.4 Manutenção autônoma

A manutenção autônoma é uma estratégia simples e prática para envolver os operadores dos equipamentos nas atividades de manutenção, principalmente na limpeza, lubrificação e inspeções visuais. A implantação dessa manutenção estimula os funcionários a relatarem rapidamente qualquer irregularidade dos equipamentos tendo como exemplo os ruídos, as vibrações, os odores e a temperatura concedendo que a manutenção atue antes que as falhas sucedam. A base da manutenção autônoma é a prática do 5S que ganha novo impulso à medida que os operadores desenvolvem habilidades de inspeção através da limpeza diária e verificação de pontos críticos dos equipamentos (XENOS, 1998).

Diversos profissionais da área de manutenção defendem que a manutenção autônoma, inerentemente, não é um tipo de manutenção, representando no máximo como um dos alicerces do TPM (Total Productive Maintenance). No instante em que se encontra uma programação para a execução de atividades por parte dos agentes, detemos de uma atividade mantedora vigente e adequada no organismo produtivo. Por esse motivo sua descrição como tipo de manutenção, atuando decisivamente na política de manutenção a ser encaminhada por uma empresa (VIANA, 2002).

Segundo Viana (2002, p. 16), na manutenção autônoma destaca-se a máxima: “Da minha máquina cuido eu”, que é utilizada pelos funcionários que passam a realizar as funções de manutenção no equipamento que utilizam.

A manutenção autônoma tem despertado o interesse de muitos gerentes em várias empresas brasileiras. Há gerentes que creem que apenas esse tipo de manutenção será considerável para subtrair as falhas dos equipamentos e preterem os outros métodos de manutenção. Em outros termos, estes gerentes acreditam que é suficiente passar o trabalho da manutenção para os operadores e os equipamentos não falharão em nenhuma circunstância. Ela deve ser compreendida como a divisão de trabalho mais apropriada entre os departamentos de produção e de manutenção e não desconsidera a necessidade de uma estrutura de manutenção bem administrada. Ademais, em primeiro lugar, a função dos operadores é conhecer bem e operar com proficiência seus equipamentos (XENOS, 1998).

2.3.5 Manutenção hospitalar

No âmbito hospitalar, a qualidade do funcionamento dos equipamentos somente é obtida se as formas de manutenção estiverem presentes na maior parte das suas atividades. E para que isso aconteça, a manutenção hospitalar deve ser periódica e atender a critérios rigorosos. Certamente o sucesso de uma intervenção cirúrgica, tal como, está relacionado aos meios humanos como também ao correto funcionamento dos equipamentos e sua segurança. Nesse exemplo, o paciente depende dos meios técnicos auxiliares, como gases medicinais, ventilador respiratório, eletrocardiógrafo, entre outros, e qualquer anomalia no funcionamento da aparelhagem pode acarretar graves consequências (FARIA, 1994).

Desse modo, a responsabilidade dos profissionais de manutenção costuma ser maior do que em outras áreas. Afinal, a falha de um equipamento pode ter resultados trágicos e irreversíveis para o paciente.

2.3.5.1 Equipamentos em UTI

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define equipamento médico como um dispositivo médico que necessita de manutenção, reparação, calibração, treinamento do usuário e desativação. São aparelhos usados para finalidades específicas de tratamento de doenças, diagnóstico ou reabilitação, tendo potencial para ser empregado de forma singular ou em combinação com uma peça ou acessório. À vista disso, estão eliminados os equipamentos que são implantáveis e de uso único (WORD HEALTH ORGANIZATION, 2011).

De acordo com a OMS, todos os equipamentos de saúde acompanham certo grau de risco e são capazes de causar problemas em algum período. Diversos desses problemas não podem ser identificados enquanto não se apresenta uma experiência de uso do equipamento no mercado, em razão de condições individuais de certos pacientes podem fazer um equipamento médico falhar de um modo que não seria provável prever em sua fase de pré-comercialização (WHO, 2003).

Segundo a RDC nº 2/2010 ANVISA, os equipamentos de saúde, são um conjunto de aparelhos e máquinas, suas partes e acessórios empregados por um estabelecimento, onde são desenvolvidas ações de diagnóstico, terapia e monitoramento, sendo divididos em quatro categorias (BRASIL, 2010a): equipamentos de apoio, equipamentos de infraestrutura, equipamentos gerais, equipamentos médico-assistenciais.

As UTI situadas em território nacional devem conter com um parque tecnológico mínimo, determinação dada pela RDC nº 7/2010 ANVISA, em virtude de esses equipamentos precisarem ser compatíveis com a complexidade do encargo, regularizados junto à ANVISA, bem como os equipamentos nacionais quanto os importados, encontrarem-se completos, limpos e prontos para o uso, em adição a sofrerem manutenções preventivas e corretivas nos equipamentos em uso e em retenção operacional, com periodicidade definida pela engenharia clínica da instituição ou pelo fabricante (BRASIL, 2010b).

Em meio aos maquinários obrigatórios e disponíveis em uma unidade de terapia intensiva, destacam-se, pela complexidade e aplicação, os equipamentos médico-assistenciais que são aqueles usados de modo direto ou indiretamente para diagnose, tratamento ou acompanhamento (BRASIL, 2010a). Em uma UTI são diversos os tipos de equipamentos médicos-assistenciais empregados, abrangendo os exigidos pela RDC nº 7/2010 ANVISA, estão, monitor multiparamétrico, ventilador mecânico, cardioversor, bomba de infusão, eletrocardiógrafo, carro de parada, maca para transporte, escadinha, entre outros.

2.4 PLANO DE MANUTENÇÃO

Conforme Xenos (1998, p. 172), de maneira sucinta, um plano de manutenção corresponde a um conjunto de atividades preventivas e de datas para sua realização. Em outros termos, um plano de manutenção é simplesmente um calendário de ações preventivas.

A elaboração dos planos de manutenção é uma tarefa por comparação simples no qual são habituais e conhecidas as ações preventivas de supervisão, restauração ou troca que os equipamentos exigem e seus correspondentes intervalos. Primeiramente, estas ações devem estar definidas nos padrões de manutenção, como também devem abranger, entre outras informações, instruções minuciosas sobre o que conferir, reformar ou trocar, reiteradas vezes, por que e como estas tarefas devem ser executadas. Deste modo, com base nas informações contidas nos padrões, é realizável elaborar planos de manutenção que definem, para cada tarefa, suas respectivas datas de execução (XENOS, 1998).

Vale evidenciar que um plano de manutenção apropriado é aquele que se encontra com muita frequência em revisão, uma vez que os mantenedores podem e devem sugerir modificações nas pautas, à proporção que as executam, melhorando-as frequentemente, de maneira a possuímos o melhor conteúdo executável. Com relação a forma de um plano, devem ser informadas uma sequência de balizadores, entre eles são: título do plano de manutenção; grupo de máquina; periodicidade; tipo de dia; data da ativação; equipe de manutenção;

planejador; material de consumo; especialidades; EPI's; ferramentas, e equipamentos de apoio (VIANA, 2002).

Considerando Calil e Teixeira (1998) e Brasil (2002), na introdução de um plano de manutenção preventiva é primordial ter em vista a relevância do serviço a ser executado e a forma de administrar a efetivação dessa atividade. A equipe do setor de manutenção além de consertar um equipamento, necessita inteirar-se sobre a funcionalidade do equipamento no interior da instituição, suas características de construção e quaisquer informações que possam amparar no seu reparo. Isto posto, é possível alcançar segurança e qualidade no desfecho do trabalho.

3 METODOLOGIA

Quanto aos procedimentos metodológicos, esta pesquisa se classifica como: uma pesquisa de campo, na modalidade ação; com relação à abordagem do problema, será qualitativa através da dedução; os procedimentos técnicos utilizados serão uma pesquisa documental com base em dados secundários assim como a aplicação de questionários e formulários.

Para elaboração do plano, foram realizadas algumas atividades para atingir os objetivos propostos, tais como: guia para cadastro de equipamento; elaboração de um sistema de codificação; histórico de vida do equipamento; registro de movimentação de equipamento, calendário de manutenção preventiva, “checklist” de manutenção preventiva e etiqueta de registro de MP, de acordo com as especificidades de cada equipamento.

3.1 RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES

O inventário dos equipamentos foi a primeira fase a ser realizada para a introdução de um plano de manutenção preventiva eficaz em um hospital. Nessa fase, foram apuradas as informações referentes ao equipamento: modelo, número de série, fabricante, localização, número de patrimônio e informações referentes à sua funcionalidade (SIMMONS; WEAR, 1988). Um inventário mal elaborado constitui um risco para todas as demais atividades do plano de gerenciamento de equipamentos médico-hospitalares (PGEMH), por consequência, ele deve ser elaborado de forma minuciosa (EBSERH, 2020).

Segundo Calil e Teixeira (1998), a informação da quantidade e da qualidade dos equipamentos presente é de fundamental importância para o departamento de manutenção. Para auxiliar no desenvolvimento do plano de manutenção preventiva do hospital privado escolhido, foi adaptada a ficha de Catalogação Individual de Equipamento (Figura 1), a fim de que, além dos dados apurados no controle patrimonial, fossem adicionadas as informações sobre a atual condição de funcionamento do equipamento.

Para a listagem das informações, foi realizada uma conferência do controle patrimonial bem como visitas “in loco” no setor de UTI do hospital com a finalidade de conferir os equipamentos e conversar com os responsáveis sobre o manuseamento e condições de funcionamento dos respectivos equipamentos.

Figura 1 – Catalogação Individual de Equipamento

CATALOGAÇÃO INDIVIDUAL DE EQUIPAMENTO

Sector:	Código:
Data:	
DADOS DO EQUIPAMENTO	
Descrição do equipamento:	
Fabricante:	
Modelo:	
Nº de série:	
Nº do patrimônio:	
Nº da Anvisa:	
Ano de fabricação:	
Condições de funcionamento do equipamento: ☐ Funciona satisfatoriamente ☐ Funciona precariamente ☐ Não funciona	Como é feita a manutenção do equipamento: ☐ Internamente ☐ Através do fabricante/representante ☐ Prestadores de serviços ☐ Mais que uma alternativa ☐ Não houve manutenção até o momento
Observações:	

Fonte: modelo extraído da dissertação de mestrado de Marcelo Lino Kuhn.¹

Logo após concluído o levantamento, os dados foram planilhados no *Word* para computar o número de equipamentos próprios do setor, conforme apresenta-se no Quadro 1.

Quadro 1 – Relação de equipamentos do setor de UTI

	Equipamento	Modelo	Nº de série	Patrimônio	Funcionamento
1	Auto fluxo – Vapo therm	-	PF000291522E	-	Satisfatoriamente
2	Balança – Filizola	BP BABY 3934/98	-	-	Satisfatoriamente
3	Cardioparada – MHL	MHL60-018	011334	-	Satisfatoriamente
4	Cardioparada – Moldgrass	M110-008	040105670	-	Satisfatoriamente
5	Cardioversor – TEB	CV10+	140801203	-	Satisfatoriamente
6	Cardioversor – TEB	CV10+	140801403	-	Satisfatoriamente
7	Eletrocardiógrafo – Dixtal	EP3	070307815	-	Satisfatoriamente
8	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	142311418	-	Satisfatoriamente
9	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	142311497	-	Satisfatoriamente
10	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	102302915	00439	Satisfatoriamente

¹ A dissertação de mestrado citada fora apresentada no ano de 2021, à Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, intitulada “Plano de manutenção preventiva para equipamentos médico-hospitalares do hospital Unimed Erechim”. A escolha do documento se deu pela similaridade da metodologia aplicada aos objetos de estudo, visto que ambos são estudos de caso em hospitais.

11	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	092300338	001440	Satisfatoriamente
12	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	142311429	-	Satisfatoriamente
13	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	142311464	-	Satisfatoriamente
14	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	092300533	001441	Satisfatoriamente
15	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	142311530	-	Satisfatoriamente
16	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	142311528	-	Satisfatoriamente
17	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	142311442	-	Satisfatoriamente
18	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	142311445	-	Satisfatoriamente
19	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	142311527	-	Satisfatoriamente
20	Raio X móvel – Philips	Titanium 300	PAFCTU 02001	-	Satisfatoriamente
21	Ultrassom	Envisor CHD	CI40080293	000918	Satisfatoriamente
22	Ventilador mecânico – Dixtal	DX 3010	07031099107A 1V	001804	Satisfatoriamente
23	Ventilador mecânico – Dixtal	DX 3010	070310981070 A1V	-	Satisfatoriamente
24	Ventilador mecânico – Dixtal	DX 3010	100311491070 A1V	000984	Satisfatoriamente
25	Ventilador mecânico – Dixtal	DX 3010	09122105670A 1V	000577	Satisfatoriamente
26	Ventilador mecânico – Hamilton	C1	16123	-	Satisfatoriamente
27	Ventilador mecânico – Hamilton	C1	SN 15815	-	Satisfatoriamente
28	Ventilador mecânico – Intermed Care Fusion	IX5	IX5-2016-09-03705	001942	Satisfatoriamente
29	Ventilador mecânico – Intermed Care Fusion	IX5	IX5-2016-09-03708	001943	Satisfatoriamente
30	Ventilador mecânico – Intermed	Inter 5	I5990601089	-	Satisfatoriamente
31	Ventilador mecânico – Intermed Care Fusion	IX5	IX5 2013-12-01235	-	Satisfatoriamente
32	Ventilador mecânico – Intermed Care Fusion	IX5	IX5-2013-12-0135	-	Satisfatoriamente
33	Ventilador mecânico – Intermed Care Fusion	IX5	IX5-2014-05-011288	-	Satisfatoriamente
34	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	MI – 516A	14039	001930	Satisfatoriamente
35	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	MI – 516A	14034	001926	Satisfatoriamente

36	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	-	-	-	Satisfatoriamente
37	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	-	-	-	Satisfatoriamente
38	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	MI – 516A	14037	001928	Satisfatoriamente
39	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	MI – 516A	14033	001938	Satisfatoriamente
40	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	MI – 516A	14040	001935	Satisfatoriamente
41	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	-	-	-	Satisfatoriamente
42	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	-	-	-	Satisfatoriamente
43	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	-	-	-	Satisfatoriamente

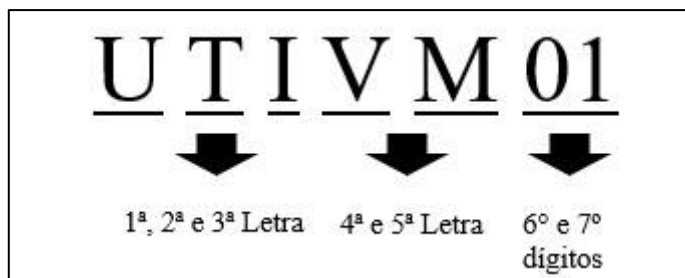
Fonte: elaborado pelo autor (2023).

3.2 SISTEMA DE CODIFICAÇÃO

Pode-se utilizar o número de patrimônio se já houver no hospital, nesse cenário, o campo código do equipamento pode ser substituído para o número de patrimônio. Em contrapartida, normalmente, o controle patrimonial contém apenas um código numérico ou alfanumérico de modo contínuo, o que dificulta o reconhecimento do equipamento, de modo que, implica o controle gerencial.

Para determinar um padrão de identificação e favorecer a localização dos equipamentos neste hospital, foi elegido adotar um sistema alfanumérico de codificação para contribuir no conhecimento do local ao qual o equipamento pertence, segundo pode ser visualizado na Figura 2. Na preparação da codificação, foram indicados cinco dígitos alfabéticos e dois dígitos numéricos.

Figura 2 – Codificação dos equipamentos



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

A seguir, se apresenta o significado de cada dígito:

- a) **Primeira, segunda e terceira letras:** corresponde ao setor onde o equipamento se encontra.
Ex.: UTI;
- b) **Quarta e quinta letras:** corresponde a um par de letras que simboliza a nomenclatura do equipamento. Ex.: VM – Ventilador mecânico;
- c) **Sexto e sétimo dígitos:** corresponde a algarismos de 01 a 12 que simbolizam a qual leito os equipamentos estão localizados não só, como também representa os equipamentos da estação de enfermagem.

Logo após concluído a elaboração dos códigos, os dados foram planilhados no *Word* para sistematizar os equipamentos próprios do setor, conforme apresenta-se no Quadro 2.

Quadro 2 - Relação de códigos dos equipamentos do setor de UTI

	Equipamento	Modelo	Código
1	Auto fluxo – Vapotherm	-	UTIAF01
2	Balança – Filizola	BP BABY 3934/98	UTIBA01
3	Cardioparada – MHL	MHL60-018	UTICP01
4	Cardioparada – Moldgrass	M110-008	UTICP02
5	Cardioversor – TEB	CV10+	UTICV01
6	Cardioversor – TEB	CV10+	UTICV02
7	Eletrocardiograma – Dixtal	EP3	UTIEL01
8	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	UTIMS01
9	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	UTIMS02
10	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	UTIMS03
11	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	UTIMS04
12	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	UTIMS05
13	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	UTIMS06

14	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	UTIMS07
15	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	UTIMS08
16	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	UTIMS09
17	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	UTIMS10
18	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	UTIMS11
19	Monitor de sinais vitais – Dixtal	DX 2023	UTIMS12
20	Raio X móvel – Philips	Titanium 300	UTIRX01
21	Ultrassom - Philips	Envisor CHD	UTIUS01
22	Ventilador mecânico – Dixtal	DX 3010	UTIVM01
23	Ventilador mecânico – Dixtal	DX 3010	UTIVM02
24	Ventilador mecânico – Dixtal	DX 3010	UTIVM03
25	Ventilador mecânico – Dixtal	DX 3010	UTIVM04
26	Ventilador mecânico – Hamilton	C1	UTIVM05
27	Ventilador mecânico – Hamilton	C1	UTIVM06
28	Ventilador mecânico – Intermed Care Fusion	IX5	UTIVM07
29	Ventilador mecânico – Intermed Care Fusion	IX5	UTIVM08
30	Ventilador mecânico – Intermed	Inter 5	UTIVM09
31	Ventilador mecânico – Intermed Care Fusion	IX5	UTIVM10
32	Ventilador mecânico – Intermed Care Fusion	IX5	UTIVM11
33	Ventilador mecânico – Intermed Care Fusion	IX5	UTIVM12
34	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	MI – 516A	UTICR01
35	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	MI – 516A	UTICR02
36	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	-	UTICR03
37	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	-	UTICR04
38	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	MI – 516A	UTICR05
39	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	MI – 516A	UTICR06
40	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	MI – 516A	UTICR07
41	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	-	UTICR08
42	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	-	UTICR09
43	Cama Fowler de recuperação – Mercedes Imec	-	UTICR10

Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Figura 5 – Frequência de manutenção preventiva

CATEGORIA DO EQUIPAMENTO**	INTERVALOS E CRITÉRIOS GERAIS
Equipamentos alimentados via rede elétrica	Intervalo anual: a MP abrangente deve incluir a verificação visual, testes de segurança elétrica e de desempenho. A MP específica anual deve incluir a verificação da segurança elétrica (requerida por algumas normas).
Equipamentos alimentados por bateria	Os mesmos procedimentos para a categoria de equipamentos alimentados via rede elétrica, com a inclusão de testes da capacidade ou tensão da bateria a cada MP abrangente ou específica. Algumas baterias necessitam de um ciclo de descarga/carga para melhorar o desempenho e aumentar a vida útil. Para minimizar as chamadas de emergência e possíveis desativações, deve-se considerar a possibilidade de trocar periodicamente as baterias, com base em sua vida média.
Equipamentos controlados ou alimentados por sistemas mecânicos, eletromecânicos, pneumáticos ou fluidos	Intervalo semestral ou trimestral. Os roteiros de MP devem incluir verificação visual, testes de segurança elétrica e de desempenho; limpeza, lubrificação. A execução de uma MP abrangente ou específica vai depender da classe do equipamento.
Equipamentos de ressuscitação ou de manutenção da vida	Intervalo trimestral ou semestral. Por causa da natureza crítica desses equipamentos e do mau uso a que estão sujeitos, eles requerem verificações mais frequentes. Esses equipamentos devem ser verificados pelo menos semestralmente.
Equipamentos localizados em áreas de cuidados especiais	Como na categoria anterior, esses equipamentos podem necessitar de verificações mais frequentes. Entretanto, a sua presença ou utilização dentro de uma área de cuidados especiais não significa que haja uma obrigatoriedade de aumentar a frequência de MP.
Equipamentos de monitoração crítica	Intervalo anual ou semestral. Enquanto as falhas desses equipamentos podem ter consequências adversas, a experiência indica que a maioria das falhas de seus componentes ocorrem aleatoriamente e a frequência de MP tem pouco ou nenhum efeito na sua ocorrência.
Equipamentos que apresentam altos riscos aos usuários	Intervalo quadrimestral ou semestral. Equipamentos com alto potencial de danos, tanto ao operador como ao paciente, requerem regularmente testes visuais e de desempenho para garantir a sua segurança.

Fonte: Calil e Teixeira (1998, p. 79).

Tomando por base essas informações, os equipamentos mantidos via rede elétrica ou por baterias necessitarão passar por manutenção preventiva anualmente e medição de corrente de fuga e de isolamento. No que diz respeito aos equipamentos de ressuscitação ou de suporte da vida, precisarão receber em trimestres ou semestralmente. Com as frequências determinadas, a fase seguinte foi elaborar o “checklist” de manutenção preventiva que corresponde em uma descrição com pontos de verificação para realizar a manutenção. No APÊNDICE D consta o Calendário de MP completo com a relação dos equipamentos e a periodicidade da preventiva.

3.6 CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Os *checklists* foram elaborados com base nas recomendações dos fabricantes, histórico de manutenção corretiva, normas governamentais. Nele consta os procedimentos a serem

realizados, lista de ferramentas e material de consumo. O “checklist” deve ser compreendido facilmente e considera os procedimentos como, inspeção geral; reposição de peças e acessórios com a vida útil vencida; lubrificação; aferição e calibração; testes de desempenho e de segurança.

Ademais, foi produzido um roteiro de averiguação para cada tipo de equipamento denominado “checklist” de manutenção preventiva. A princípio foi realizado uma busca por informações nos manuais de cada equipamento bem como o roteiro obedece a periodicidade prevista no calendário de manutenção preventiva, e levando em consideração a metodologia do livro Gerenciamento de Manutenção de Equipamentos Hospitalares.

3.6.1 Área de armazenamento de documentos

Cada leito possui uma pasta física indicada com seu código de rastreabilidade onde ficam reunidos todos os documentos relativos ao equipamento. Entre os documentos arquivados estão a catalogação individual do equipamento, histórico de vida do equipamento, “checklist” de manutenção preventiva, notas fiscais entre outros. A pasta fica arquivada por ordem alfabética em um armário arquivo com chave e é responsabilidade do supervisor e da coordenadora da manutenção realizar a gestão dos documentos.

Na versão on-line, os dados dos documentos ficam armazenados no sistema “Tasy” que o hospital utiliza. A pasta eletrônica também está liberada para o supervisor e/ou a coordenadora fazer alterações.

3.6.2 Área para realização das manutenções

O setor em que são realizadas as manutenções é chamado Manutenção, fica localizado no pavimento térreo do hospital, é climatizada, possui mesas administrativas com computador e telefone, estantes para peças, acessórios e aparelhos que são substituídos com frequência, quadro de ferramentas, duas bancadas de serviços e uma bancada principal. Há também uma sala para guarda de estoque, equipamentos de segurança, ferramentas, documentos e manuais, estante para estoque de itens de manutenção predial. Quando o equipamento chega na sala, ele é examinado pelo operador na bancada principal e na condição da manutenção não ocorrer rapidamente em virtude da necessidade de compra de peças ou outros fatores, o equipamento permanece na bancada até sua manutenção.

No setor de manutenção, há quatro operadores, dois ficam durante os turnos manhã e tarde e os outros dois ficam pela noite. Na mesma sala trabalham o supervisor do setor e a coordenadora, responsáveis pela gestão do plano de manutenção preventiva.

3.7 ETIQUETA DE REGISTRO DE MP

O supervisor de manutenção ao verificar no cronograma de manutenção preventiva que a data da próxima preventiva que está na cor amarela, ou seja, restando 30 dias para vencer, requer entrar em diálogo com o responsável do setor de UTI para programar a data da próxima preventiva atendendo a programação do hospital.

No dia agendado, o supervisor de manutenção entra em contato com a enfermeira líder do setor de UTI para aprovar a retirada do equipamento a fim de encaminhá-lo ao setor de manutenção. Quando não é possível retirar da área de instalação, é inevitável que o operador realize a manutenção preventiva no próprio local. No dia agendado, se ocorrer intercorrências, como a título de exemplo, cirurgias de emergência e não for possível realizar a manutenção preventiva, é primordial reagendar outra data mais próxima. Nos casos em que é realizada por terceiros, como por exemplo os equipamentos de suporte de vida, é fundamental que o técnico depois de autorizado, se aposses do “checklist” correspondente ao equipamento que será examinado e analise o histórico de vida do equipamento para estar ciente das intervenções já realizadas.

O equipamento receberá após ser realizada a preventiva, uma etiqueta contendo a data que foi realizada a manutenção, a data da próxima, periodicidade, nome e assinatura do técnico que realizou o serviço. A cada manutenção preventiva a etiqueta é substituída por outra nova com as informações atualizadas.

Figura 6 – Etiqueta de registro de MP

Registro de MP	
Equipamento:	_____
Data realizada:	__/__/__
Próxima data:	__/__/__
Técnico responsável:	_____

Fonte: modelo extraído da dissertação do Marcelo Lino Kuhn.

Em seguida, o técnico efetua a higienização do equipamento, inclui as informações das intervenções realizadas no histórico de vida do equipamento e anexa junto com o “checklist” na pasta física do equipamento. Desse modo, todas as informações relacionadas àquele equipamento ficam registradas e arquivadas para consultas e auditorias dos órgãos governamentais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o resultado encontrado, pode-se concluir que a metodologia aplicada foi adequada e os objetivos foram alcançados. O resultado deste trabalho foi a elaboração de um plano de manutenção preventiva para os equipamentos médico-hospitalares na unidade de terapia intensiva de um hospital privado na cidade de Teresina. Esse plano contemplou as normas técnicas da ANVISA e pode ser replicado para outros setores desse hospital e outros estabelecimentos de saúde nos seus processos de manutenção.

Os fundamentos teóricos foram utilizados para elucidar referências por meio de pesquisa bibliográfica, que ajudaram a subsidiar as ações práticas que foram tomadas para evitar possíveis quebras e degradação dos equipamentos hospitalares.

No total, foram levantados 43 equipamentos, sendo 12 monitores de sinais vitais; 12 ventiladores mecânicos; 12 camas de recuperação; 1 cateter de auto fluxo; 1 ultrassom; 1 raio X; 1 eletrocardiógrafo; 1 balança e 2 carros de emergência. Foram verificados que todos os equipamentos estão em condições satisfatórias de funcionamento. Os *checklists* de manutenção da balança e das camas de recuperação não foram produzidos uma vez que não foram encontrados nas buscas os manuais de instrução desses aparelhos.

A preferência por produzir formulários com a utilização de *checklists* permitiu o entendimento sobre o que deve ser feito com relação aos equipamentos, tornando mais acessível a compreensão, considerando que pode ser complexo acompanhar os processos e garantir a qualidade sem uma ferramenta de gestão. No total foram criados 24 *checklists* de manutenção preventiva sendo divididos em: plano diário, plano semanal, plano mensal, plano trimestral, plano semestral e plano anual.

O nome do hospital não foi citado pois faz parte do termo de confidencialidade pactuado com a organização, para melhor desenvolvimento do trabalho de pesquisa e para permitir a divulgação dos resultados no meio científico e acadêmico.

Apesar do plano de manutenção contribuir para o setor, observou-se que seria necessária a contratação de uma empresa terceirizada para realizar todos os procedimentos de calibração, segurança elétrica e manutenção preventiva e corretiva.

Com isso, o desenvolvimento dos *checklists* irão facilitar os trabalhos das equipes responsáveis pela manutenção dos equipamentos para prolongar sua vida útil e trazer mais segurança aos pacientes e operadores de máquinas. O planejamento detalhado visa também reduzir os recursos utilizados na manutenção, buscando evitar atraso ou cancelamento por falha do equipamento.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, F. S. **Gestão de equipamentos médico-hospitalares em estabelecimentos assistenciais de saúde**. 2010. 98p. Dissertação (Mestrado em Gestão dos Serviços de Saúde) - Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, 2010.

BRASIL, Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC n. 15, de 15 de março de 2012**. Dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde e dá outras providências. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0015_15_03_2012.html. Acesso em: 24 out. 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC n. 50, de 21 de fevereiro de 2002**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0050_21_02_2002.html. Acesso em: 13 jun. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria n. 485, de 11 de novembro de 2005**. Aprova a Norma Regulamentadora n.º 32 (Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 nov. 2005. Seção I.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 2, de 25 de janeiro de 2010**. Dispõe sobre o gerenciamento de tecnologias em saúde em estabelecimentos de saúde. Brasília, 2010a.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 7, de 24 de fevereiro de 2010**. Dispõe sobre os requisitos mínimos para funcionamento de Unidades de Terapia Intensiva e dá outras providências. Brasília, 2010b.

CALIL, S. J.; TEIXEIRA, M. S. **Gerenciamento de manutenção de equipamentos hospitalares**. São Paulo, SP: Editora Fundação Petrópolis, 1998.

DUNN, S.; 1997. **Maintenance terminology – some key terms**. <http://www.maintenanceresources.com/ReferencesLibrary/MaintenanceManagement/KeyTerms.htm>, (disponível em 11/01/2002).

EBSERH. **Norma Operacional de Gestão de Equipamentos médicos**. [Online]. Disponível em: <file:///C:/Users/diego.torrico/Downloads/NORMA%20OPERACIONAL%20DE%20GEST%C3%83O%20DE%20EQUIPAMENTOS%20M%C3%89DICO-HOSPITALARES%20-%20EBSERH.pdf>. Acesso em: 18 out. 2022.

FARIA, J. G. de A. **Administração da manutenção: sistema P.I.S**. São Paulo: E. Blücher, 1994.

GOUWS, J. & GOUWS; L. E. 1997. **Optimised Combination of Maintenance Types**. <http://www.metal.ntua.gr/msslab/MineIT97/papers/DiscOpen.html> First International Conference on Information Technologies in The Minerals Industry (via internet) – MineIT’97.

LUCATELLI, M. V.; GARCIA, R. **Manutenção Centrada em Confiabilidade**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA (CBEB'2002), 28., São José dos Campos, SP, 2002.

KARDEC, Alan. **Manutenção: função estratégica**. Rio de Janeiro: Qualimark, 2013.

KARDEC, P. & NASCIF, J. **Manutenção: função estratégica**. Rio de Janeiro. Qualitymark, 1999.

KUHN, M. V. **Plano de Manutenção Preventiva para Equipamentos Médico-hospitalares**. 2021. 123 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, BR-RS, 2021.

MANSO, J. M. D. **Práticas de Gestão de Equipamentos Médicos no Hospital da Luz**. 2012. 83p. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica e Biofísica) – Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Lisboa, 2012.

MOBLEY, K.; June/1998. **The Role of PdM in Asset Care – A technology that tells you what you need to do**. <http://www.palantservices.com/protectd/ps698/mobley.html>.

MONCHY, François. **A Função Manutenção: formação para a Gerência da Manutenção Industrial**. São Paulo: Editora Durban Ltda., 1989.

MOUBRAY, J. **Reliability-Centered Maintenance**. 2nd ed - Woodbine, NJ Industrial Press Inc., 1997.

MOUBRAY, J.; 1998. **Maintenance Management – A New Paradigm**. <http://www.maintenanceresource.com/ReferencesLibrary/RCM/MaintParadigm.htm>.

PENTÓN, Y. B. & MARTÍNEZ, E. M. P., 2001 **Procedimiento para la Selección de Alternativas de Mantenimiento para Activos Fijos Hospitalarios**. <http://www.mantenimientomundial.com/textos/art-5procedimiento.htm>, Revista N. 5, (disponível em 30/01/2002).

PINTO, A. K.; XAVIER, J. A. N. **Manutenção: função estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2001.

PINTO, A. K.; XAVIER, J. A. N. **Manutenção função estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009. 3ª edição. 384 p.

RAMÍREZ, E. F. F.; CALDAS, E. C. & JÚNIOR, P. R. S. **Manual Hospitalar de Manutenção Preventiva**. HURNP-UEL, Londrina, PR, 2002.

WHO - World Health Organization. **Medical device regulations: global overview and guiding principles**. Geneva: WHO, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Development of medical device policies**. (WHO Medical device technical series), 2011.

WYREBSKI, Jerzy. **Manutenção Produtiva Total – um modelo adaptado** – SC. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – UFSC. Florianópolis, 1997. Disponível em: < <http://www.eps.ufsc.br/disserta98/jerzy/> > Acesso: 7 out. 2022.

XENOS, Harilaus. **Gerenciando a manutenção produtiva**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998. 302 p.

APÊNDICE A - CATALOGAÇÃO INDIVIDUAL DE EQUIPAMENTO

Setor:	Código:
Data:	
DADOS DO EQUIPAMENTO	
Descrição do equipamento:	
Fabricante:	
Modelo:	
Nº de série:	
Nº do patrimônio:	
Nº da Anvisa:	
Ano de fabricação:	
Condições de funcionamento do equipamento: ☐ Funciona satisfatoriamente ☐ Funciona precariamente ☐ Não funciona	Como é feita a manutenção do equipamento: ☐ Internamente ☐ Através do fabricante/representante ☐ Prestadores de serviços ☐ Mais que uma alternativa ☐ Não houve manutenção até o momento
Observações:	

APÊNDICE B - HISTÓRICO DE VIDA DO EQUIPAMENTO

[illegible]

APÊNDICE D – CALENDÁRIO DE MP

CRONOGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA					DATA CRIAÇÃO:	PÁGINA:
					06/03/2023	1/1
					DATA VERSÃO: 06/03/2023	VERSÃO: 00
MANUTENÇÃO						
EQUIPAMENTO	LOCAL DE INSTALAÇÃO	PERIODICIDADE DE PREVENTIVAS EM DIAS	DATA DA ÚLTIMA PREVENTIVA	DATA DA PRÓXIMA PREVENTIVA	CÓDIGO	SÉRIE
MONITOR DE SINAIS VITAIS DIXTAL 2023	UTI	90				
		365				
VENTILADOR MECÂNICO DIXTAL 3010	UTI	90				
		365				
VENTILADOR MECÂNICO HAMILTON C	UTI	30				
		180				
		365				
VENTILADOR MECÂNICO IX5	UTI	365				
VENTILADOR MECÂNICO INTER 5	UTI	30				
		365				
CATETER DE AUTO FLUXO	UTI	180				
		365				
ULTRASSOM	UTI	365				
RAIO X	UTI	7				
		90				
		730				
ELETROCARDIOGRAFO	UTI	90				
		365				
CARRO DE EMERGÊNCIA	UTI	365				
BALANÇA	UTI					
CAMA DE RECUPERAÇÃO	UTI					

**APÊNDICE E – CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
CARDIOVERSOR TEB CV 10+ ANUAL**

**CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
CARDIOVERSOR TEB CV 10+**

Dados de Equipamento

Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Anual

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	Efetuar revisão geral.	Deve ser realizado por um técnico autorizado pela TEB.

Observações: Tel. (11) 5017-8555

Data:

Executante:

**APÊNDICE F - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
CATETER NASAL DE AUTO FLUXO VAPOTHERM ANUAL**

**CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
CATETER NASAL DE AUTO FLUXO VAPOTHERM**

Dados de Equipamento

Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Anual

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	Troca do sensor de oxigênio.	1. Solte 3 parafusos prisioneiros do painel de acesso. Puxe o painel para fora da unidade. 2. Desconecte o conector do cabo: segure com um alicate e puxe direto para trás. 3. Desaperte o corpo do sensor do seu alojamento. Insira novo sensor e rosqueie. 4. Conecte o cabo e recoloque a tampa. Ao substituir a tampa, certifique-se de não prender os cabos. Não faça aperte demais nos parafusos.

Observações: Use apenas peças aprovadas pela Vapotherm. Nº de peça 3003011.

O sensor deve ser apertado apenas manualmente. Não use ferramentas.

A bateria de reserva interna deve ser substituída a cada dois anos; entre em contato com a Vapotherm para outras informações; e-mail: TS@Vtherm.com.

Data:

Executante:

**APÊNDICE G - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
CATETER NASAL DE AUTO FLUXO VAPOTHERM SEMESTRAL**

**CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
CATETER NASAL DE AUTO FLUXO VAPOTHERM**

Dados de Equipamento

Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Semestral

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	Substituição dos filtros de entrada de gás.	Entrar em contato com a Vapotherm.

Observações:

Data:

Executante:

**APÊNDICE H – CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
CATETER NASAL DE AUTO FLUXO VAPOTHERM DIÁRIO**

**CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
CATETER NASAL DE AUTO FLUXO VAPOTHERM**

Dados de Equipamento

Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Diário

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	Limpeza e desinfecção.	1. Limpe a unidade principal com Super Sani-Cloth®. 2. Examine se há sujeira visível. Se houver sujeira visível, use uma escova (por exemplo, Spectrum M16 pincel) para remover a sujidade visível. 3. Molhe a unidade principal com outro Super Sani-Cloth®. Mantenha a superfície molhada por pelo menos seis minutos.

Observações: Fusíveis (Quantidade 2) GMA 3A F250 V 5mm x 20mm.

Bateria de níquel-hidreto metálico de 4,8 V.

Data:

Executante:

**APÊNDICE I – CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
ELETROCARDIÓGRAFO DIXTAL EP3 ANUAL**

**CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
ELETROCARDIÓGRAFO DIXTAL EP3**

Dados de Equipamento

Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Anual

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	Avaliação da calibração.	Solicitar uma manutenção preventiva à Dixtal.
	Medida da isolação elétrica do aparelho.	
	Medida de correntes de fuga.	
	Teste de vibração.	
	Desvio da caneta.	
	Verificação das correias.	

Observações: Tel. (92) 5548-4155

Data:

Executante:

**APÊNDICE J - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
ELETROCARDIÓGRAFO DIXTAL EP3 TRIMESTRAL**

**CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
ELETROCARDIÓGRAFO DIXTAL EP3**

Dados de Equipamento

Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Trimestral

Marque com um X os quadros que já foram verificados.

	Verificação	Procedimentos
	Ressecamento de borrachas e conexões.	Entrar em contato com a DIXTAL ou com a Rede Credenciada DIXTAL de Assistência Técnica.
	Trincamento de partes plásticas e conectores.	
	Oxidação de partes metálicas.	
	Rompimento de cabos.	

Observações: Tel. (92) 5548-4155

Data:

Executante:

**APÊNDICE K - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
MONITOR DIXTAL 2023 ANUAL**

**CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
MONITOR DIXTAL 2023**

Dados de Equipamento

Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Anual

Marque com um X os quadros que já foram verificados.

	Verificação	Procedimentos
	Avaliação da calibração.	Essa manutenção deverá ser realizada apenas pela DIXTAL ou pela Rede Credenciada DIXTAL de Assistência Técnica, pois requer acesso a partes internas do aparelho.
	Medida da isolação elétrica do aparelho.	
	Teste de vibração.	
	Medida de corrente de fuga.	Com o equipamento ligado, utilizando o micro amperímetro medir a corrente de fuga no condutor ligado ao aterramento, na carcaça e nas partes aplicadas ao paciente.
	Verificação dos contatos elétricos.	-
	Verificação dos parafusos.	
	Verificação dos indicadores sonoro e visual.	

Observações: Tel. (92) 5548-4155

Data:

Executante:

**APÊNDICE L - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
MONITOR DIXTAL 2023 TRIMESTRAL**

CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA MONITOR DIXTAL 2023

Dados de Equipamento	
Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Trimestral

Marque com um X os quadros que já foram verificados.
--

	Verificação	Procedimentos
	Realizar limpeza externa e módulos do equipamento.	Desligue sempre o monitor e desconecte-o da tomada de energia antes de iniciar a limpeza. Utilize apenas um pano limpo e macio levemente umedecido em água morna e sabão neutro para limpá-lo, retirando possíveis excessos com outro pano limpo e seco.
	Realizar limpeza dos cabos e sensores.	Limpe-os com um pano limpo e macio levemente umedecido em água morna e sabão neutro, retirando possíveis excessos com outro pano limpo e seco. Nunca imergir. Não esterilizar.
	Verificar a vida útil da bateria.	É recomendada a substituição a cada 2 anos ou quando o tempo de autonomia estiver inferior a 1 hora.
	Ressecamento de borrachas e conexões.	Entrar em contato com a DIXTAL ou com a Rede Credenciada DIXTAL de Assistência Técnica.
	Trincamento de partes plásticas e conectores.	
	Oxidação de partes metálicas.	
	Rompimento de cabos.	

	Falhas no alarme sonoro ou visual.	
--	------------------------------------	--

Observações: Ponto terra originado de barra de cobre montada no solo e com resistência menor que 10Ω .

Fusíveis:

Tensão Elétrica	Fusíveis com Retardo 5x20
100 - 240VAC	3,15A

Tomada fêmea de 3 pinos (padrão Nema 5-15P), sendo:

- 1 pino fase – fio preto
- 1 pino para o neutro (110VCA) ou fase (220VCA) – fio azul claro ou vermelho
- 1 pino redondo, no centro, para terra – fio verde

Tel. (92) 5548-4155

Data:

Executante:

**APÊNDICE M - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
RAIO X PHILIPS TRIMESTRAL**

**CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
RAIO X PHILIPS**

Dados de Equipamento

Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Trimestral

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	Verificação das travas dos freios e do funcionamento do punho direcional.	Inspeção.
	Verificação das dimensões do campo iluminado.	Inspeção.
	Verificação da inexistência de folga no conjunto punho angulador causada por afrouxamento dos 4 parafusos de fixação.	Movimentar o conjunto fonte de radiação X utilizando o punho, durante o movimento não deverá ser percebida nenhuma folga no conjunto.

Observações:

Data:

Executante:

**APÊNDICE N - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
RAIO X PHILIPS SEMANAL**

**CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
RAIO X PHILIPS**

Dados de Equipamento

Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Semanal

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	Todos os cabos e terminais (danos e rupturas).	Inspeção.
	Vazamentos de óleo e ruídos incomuns no gerador de alta tensão.	Inspeção.

Observações:

Data:

Executante:

**APÊNDICE O - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
ULTRASSOM PHILIPS ANUAL**

CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA ULTRASSOM PHILIPS

Dados de Equipamento	
Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Anual

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	A manutenção preventiva anual consiste basicamente no ajuste, calibração e verificação de todas as funções do equipamento e troca de peças defeituosas, que apresentem desgaste ou deterioração pelo uso.	Procedimento efetuado no Representante ou por um técnico especializado.

Observações:

Data:
Executante:

**APÊNDICE P - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR DIXTAL 3010 ANUAL**

CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA VENTILADOR DIXTAL 3010
--

Dados de Equipamento	
Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Anual

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	Substituição da válvula expiratória.	Procedimento efetuado no Representante ou por um técnico especializado.
	Inspeção e verificação de funcionamento de cada tecla e tela.	
	Desmontagem das entradas de ar e oxigênio com limpeza ou troca dos filtros metálicos porosos.	
	Verificação da concentração de Oxigênio.	
	Verificação dos sensores.	
	Prova de lâmpadas e alarmes sonoros (Ctrl + Reset).	
	Verificação de atualizações de software.	
	Controle da bateria.	
	Verificação dos LEDs.	
	Abertura da parte posterior e limpeza do ventilador.	
	Verificação visual das tubulações internas.	

	Limpeza de contatos e conexões internas.	
	Controle da pressão e reguladores internos.	
	Recalibração do conjunto pneumático incluindo válvulas proporcionais.	
	Controle final de funcionamento.	

Observações:

Data:**Executante:**

**APÊNDICE Q - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR DIXTAL 3010 TRIMESTRAL**

**CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR DIXTAL 3010**

Dados de Equipamento

Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Trimestral

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	Ressecamento de borrachas e conexões.	Entrar em contato com a DIXTAL ou com a Rede Credenciada DIXTAL de Assistência Técnica.
	Trincamento de partes plásticas e conectores.	
	Oxidação de partes metálicas.	
	Rompimento de cabos.	
	Limpeza e desinfecção (partes externas do aparelho).	Limpe a parte externa do aparelho com um pano umedecido em água e sabão neutro.
	Limpeza e desinfecção (circuitos, válvula expiratória, pneumotacógrafo expiratório e umidificador).	Estas partes devem ser rotineiramente trocadas e substituídas com elementos estéreis ou desinfetados de acordo com o protocolo de cada serviço.

Observações:

Data:

Executante:

**APÊNDICE R - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR DIXTAL 3010 DIÁRIO**

**CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR DIXTAL 3010**

Dados de Equipamento

Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Diário

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	Limpeza e desinfecção (circuitos, válvula expiratória, pneumotacógrafo expiratório e umidificador).	Estas partes devem ser rotineiramente trocadas e substituídas com elementos estéreis ou desinfetados de acordo com o protocolo de cada serviço.
	Limpeza e desinfecção (circuito do paciente).	Limpar estas partes usando soluções de detergente suaves e logo enxaguá-los preferentemente com água destilada. Esterilizam-se os componentes usando óxido de etileno ou soluções químicas reconhecidas (composto de amônio quaternário).

Observações: Ponto terra originado de barra de cobre montada no solo e com resistência menor que 10 Λ .

Fusíveis:

Tensão Elétrica	Fusíveis com Retardo 5x20
100VAC	T0,3A
240VAC	T0,5A

Tomada fêmea de 3 pinos (padrão Nema 5-15P), sendo:

- 1 pino fase - fio preto
- 1 pino para o neutro (110 VCA) ou fase (220 VCA) – fio azul claro ou vermelho
- 1 pino redondo, no centro, para terra – fio verde

Data:

Executante:

**APÊNDICE S - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR HAMILTON C1 ANUAL**

**CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR HAMILTON C1**

Dados de Equipamento

Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Anual

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	Sensor galvânico de O ₂ .	Substitua se esgotado. 1. Remoção do sensor: Remova o cabo de conexão. 2. Desparafuse o sensor no sentido anti-horário. 3. Remova. Para substituir o sensor, inverta os passos.
	Filtro HEPA de entrada de ar.	Substituir. 1. Remova e substitua o filtro de ar. 2. Remova e substitua o filtro do ventilador. 3. Remova o painel traseiro. 4. Remova e substitua o filtro HEPA. Substitua a tampa traseira quando terminar.
	Ventilador.	Realize a manutenção preventiva relacionada ao serviço.
	Sensor de CO ₂ .	Se a opção de CO ₂ estiver instalada, execute uma verificação de precisão de CO ₂ .

Observações:

Data:

Executante:

**APÊNDICE T - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR HAMILTON C1 SEMESTRAL**

**CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR HAMILTON C1**

Dados de Equipamento

Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Semestral

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	Baterias.	Recarregue as baterias conectando o ventilador a uma fonte de alimentação primária por pelo menos 4 horas.

Observações: Para manter a carga da bateria e prolongar sua vida útil, mantenha o ventilador conectado à rede elétrica fonte.

Especificações Elétricas: 6,7 Ah, 72 Wh, 50 W típico, 150 W máximo.

Modelo: Íon de lítio, fornecido apenas pela Hamilton Medical.

O HAMILTON-C1 não requer aterramento de proteção, por se tratar de um equipamento classe II, classificado conforme IEC 60601-1.

Data:

Executante:

**APÊNDICE U - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR HAMILTON C1 MENSAL**

**CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR HAMILTON C1**

Dados de Equipamento

Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Mensal

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	Filtros do ventilador (painel traseiro), filtros de entrada de ar (filtros brancos na parte externa do filtro HEPA).	Verifique se há poeira e fiapos. Se necessário, substitua. Substituir. 1. Remova e substitua o filtro de ar. 2. Remova e substitua o filtro do ventilador. 3. Remova o painel traseiro. 4. Remova e substitua o filtro HEPA. Substitua a tampa traseira quando terminar.

Observações:

Data:

Executante:

**APÊNDICE V - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR HAMILTON C1 DIÁRIO**

**CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR HAMILTON C1**

Dados de Equipamento

Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Diário

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	Circuito respiratório (incluindo máscara, filtro inspiratório ou expiratório, sensor de fluxo, frasco nebulizador, conjunto de válvula expiratória).	Substitua por peças esterilizadas ou novas para uso em um único paciente.
	Ventilador inteiro.	Execute as verificações pré-operacionais. (Seção 5.4 do manual).

Observações: Esse plano será executado entre pacientes e de acordo com a política do hospital.

Data:

Executante:

**APÊNDICE W - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR IX5 ANUAL**

**CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR IX5**

Dados de Equipamento

Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Anual

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	A manutenção preventiva anual consiste basicamente no ajuste, calibração e verificação de todas as funções do equipamento e troca de peças defeituosas, que apresentem desgaste ou deterioração pelo uso.	Solicite a Manutenção Preventiva Anual - MPA, incluindo verificação, ajuste e calibração do equipamento através da Intermed ® ou do Serviço Técnico Autorizado.

Observações: A manutenção preventiva anual se restringe ao equipamento, excluídos os acessórios.

Data:

Executante:

**APÊNDICE X - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR IX5 DIÁRIO**

CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA VENTILADOR IX5
--

Dados de Equipamento	
Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Diário

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	Verifique o estado geral do equipamento, de forma a assegurar que o mesmo não tenha sofrido quedas ou avarias que possam comprometer seu funcionamento seguro.	-
	Certifique-se de que os conectores do painel traseiro estejam devidamente protegidos por suas tampas isolantes.	
	Verifique o estado do filtro de entrada de ar para arrefecimento.	Se necessário, lave-o conforme as instruções contidas no Capítulo Limpeza, Desinfecção e Esterilização , do manual. Este filtro está localizado na parte inferior do painel frontal do equipamento.
	Se o equipamento estiver conectado a uma fonte de energia externa do tipo CA (rede elétrica), verifique o estado geral de seu cabo de alimentação e plugue.	Certifique-se de que o cabo esteja conectado diretamente a uma tomada de rede, com aterramento.
	Se o equipamento estiver conectado a uma fonte de energia externa do tipo CC (por exemplo, bateria externa), verifique se esta possui as características contidas no Capítulo Especificações Gerais ,	-

	do manual.	
	Verifique o nível de carga da bateria interna.	Para máxima autonomia, conecte o equipamento à rede de alimentação CA até 48 horas antes do uso por, pelo menos, 10 horas ininterruptas. Após este período (48 horas), é possível que ocorra uma queda no nível de energia da bateria, dependendo do estado de uso da mesma.
	Verifique a integridade das mangueiras de alimentação de ar e oxigênio.	Certifique-se de que as mesmas não apresentem rachaduras e/ou vazamentos.
	Utilize somente gases de grau médico (seco e isento de contaminação), a fim de evitar danos internos ao equipamento e riscos ao paciente.	-
	Verifique os filtros de entrada de ar e oxigênio.	Se necessário, remova a água condensada em seus copos coletores.
	Verifique o estado geral de limpeza do equipamento.	-
	Verifique o estado de limpeza do circuito paciente.	Se necessário, monte um circuito esterilizado.
	Garanta a limpeza apropriada dos sensores de fluxo, eliminando eventuais resíduos sólidos depositados em seus dutos de medição. A presença de tais resíduos pode afetar a precisão destes sensores.	-
	Verifique o estado do filtro de Entrada de Ar para Arrefecimento.	Se necessário, proceda à lavagem cuidadosamente com água morna e detergente neutro. Após a lavagem, enxágue-o e seque-o totalmente.
	Verifique o funcionamento do braço de sustentação do circuito paciente e as travas dos rodízios do pedestal.	-
	Verifique o estado de conservação dos componentes do circuito paciente. Não reutilize qualquer peça que apresente dano ou sinal de desgaste.	
	Verifique a integridade do sensor de fluxo.	Nunca desconecte os dutos de medição do corpo do sensor de fluxo.

		Caso isto ocorra, descarte o componente.
--	--	--

Observações: O ventilador **i X5** é capaz de operar por meio de três diferentes tipos de alimentação elétrica:

- Fonte de energia externa do tipo CA (rede elétrica)
- Fonte de energia externa do tipo CC (bateria externa)
- Fonte de energia interna do tipo CC (bateria interna)

Fonte de Energia Externa CA (Corrente Alternada)

Tensão: 100V – 240V (fonte Full Range – comutação automática)

Corrente: 0,3A – 0,7A

Frequência: 50Hz – 60Hz

Fusível: T2AL 250V

Consumo: aproximadamente 75VA

Fonte de Energia Externa CC (Corrente Contínua)

Tensão: 12V – 14V

Corrente: 4,0A

Fusível: 4A 250V SB

Fonte de Energia Interna

Tipo de bateria: Chumbo-ácido

Tensão: 12V

Capacidade de Carga: 9,0Ah

Autonomia: até 3 horas

Data:

Executante:

**APÊNDICE Y - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR INTER 5 ANUAL**

**CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR INTER 5**

Dados de Equipamento

Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Anual

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	A manutenção preventiva anual consiste basicamente no ajuste, calibração e verificação de todas as funções do equipamento e troca de peças defeituosas, que apresentem desgaste ou deterioração pelo uso.	Solicite a Manutenção Preventiva Anual - MPA, incluindo verificação, ajuste e calibração do equipamento através da Intermed ® ou do Serviço Técnico Autorizado.

Observações: A manutenção preventiva anual se restringe ao equipamento, excluídos os acessórios.

Data:

Executante:

**APÊNDICE Z - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR INTER 5 MENSAL**

**CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR INTER 5**

Dados de Equipamento

Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Mensal

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	Alarme de Baixa Pressão (LO PRESS)	- Gire o botão de controle do início ao final da escala, observando o acendimento dos leds de cor laranja na escala do manômetro de -10 a 70 cmH₂O; - Retorne o ajuste do alarme para 25 cmH₂O e verifique que o alarme sonoro é acionado a cada ciclo respiratório e que o indicador visual de alarme se mantém aceso; - Reduza o alarme para 15 cmH₂O e verifique que o alarme sonoro não é mais acionado; verifique que o indicador visual de alarme permanece aceso; pressione a tecla RESET e verifique que a indicação visual é apagada.
	Alarme de alta pressão (HI PRESS)	- Gire o botão de controle do início ao final da escala, observando o acendimento dos leds de cor vermelha na escala do manômetro de 10 a 120 cmH₂O; - Retorne o ajuste do alarme para 15 cmH₂O e verifique que o alarme sonoro é acionado a cada ciclo respiratório e que o indicador visual de alarme se mantém aceso; - Aumente o alarme para 25 cmH₂O e verifique que o alarme sonoro não é mais acionado; verifique que o indicador visual de alarme permanece aceso; pressione a tecla RESET e verifique que a indicação visual é apagada.
	Alarme de apneia (APNEA)	- Reduza a frequência respiratória

		(RATE) para zero e verifique que, a cada 4 segundos, (valor pré-ajustado para o alarme de apneia), o alarme sonoro e visual é acionado e que o respirador inicia um ciclo controlado; - Desligue o alarme de apneia (OFF) e verifique que o respirador cessa os ciclos respiratórios e o acionamento do alarme sonoro; verifique que o indicador visual de alarme permanece aceso; pressione a tecla RESET e verifique que a indicação visual é apagada.
	Alarme de falha de gás (GAS FAIL)	- Mantendo a frequência respiratória em zero, reduza a pressão de entrada do ar e/ou oxigênio; verifique que o alarme sonoro/visual é acionado quando a pressão de entrada cair na faixa de 1,5 kg/cm²; - Aumente a pressão acima 1,6 kgf/cm² e verifique que o alarme sonoro é silenciado e o visual permanece; pressione a tecla RESET e verifique que a indicação visual é apagada.
	Alarme inoperante (INOP)	- Mantendo a frequência respiratória em zero, reduza a pressão de entrada do ar e/ou oxigênio; verifique que o alarme sonoro/visual é acionado quando a pressão de entrada cair abaixo de 1,4 kgf/cm²; - Aumente a pressão acima de 2,0 kgf/cm² e verifique que o alarme sonoro é silenciado e o visual permanece aceso até que seja acionada a tecla RESET. - Aumente a pressão expiratória (PEEP) para 20 cmH₂O; reduza o alarme de alta pressão para 15 cmH₂O (abaixo da PEEP); observe que é acionado o alarme sonoro/visual; verifique também que a pressão indicada no manômetro é aliviada até zero por aproximadamente 5 segundos, devido ao acionamento da válvula de segurança (shot-off). - Retorne o alarme de alta pressão para 25 cmH₂O e o PEEP para zero; verifique que o alarme sonoro é silenciado e o visual permanece aceso até que seja acionada a tecla RESET; - Retorne o alarme para 120 cmH₂O.

	Alarme de Relação I:E (I : E RATIO)	- Retorne à frequência respiratória para 20 bpm; - Aumente o tempo inspiratório INSP.TIME para 2.25 segundos, (relação I:E invertida) e verifique que o display I:E RATIO permanece piscando; retorne o tempo inspiratório INSP TIME para 1 segundo e verifique que o display não pisca.
	Pressão inspiratória (INSP PRESS)	- Gire totalmente o controle de pressão inspiratória (sentido anti-horário) e verifique no manômetro, que durante os ciclos respiratórios a pressão inspiratória é limitada em torno de 5 cmH₂O (± 2 cmH₂O); - Ajuste o controle de pressão inspiratória (totalmente no sentido horário) e verifique no manômetro, que durante os ciclos respiratórios a pressão inspiratória é limitada em torno de 70 cmH₂O; retorne o ajuste de pressão para 20 cmH₂O.
	Pressão expiratória (PEEP)	- Ajuste a frequência respiratória (RATE) em zero; - Gire totalmente o controle PEEP (sentido horário) e verifique no manômetro, que a pressão expiratória varia desde zero (± 1 cmH₂O) até 30 cmH₂O (± 4 cmH₂O); retorne o ajuste da pressão expiratória para o início do curso.
	Sensibilidade (SENSITIVITY)	- Mantenha a frequência respiratória em zero e aumente a pressão expiratória (PEEP) para 5 cmH₂O; - Ajuste a sensibilidade em 1 cmH₂O; - Observando a indicação no manômetro, provoque um pequeno vazamento no circuito de forma a obter uma queda de pressão na via aérea (simulando um esforço inspiratório); verifique que o led de sensibilidade (SENSITIVITY) indica a ocorrência do esforço assim que a pressão na via aérea cai para aproximadamente 4 cmH₂O; - Ajuste o controle de sensibilidade em 5 cmH₂O e ocasione um vazamento, observando o acionamento do led de esforço quando a pressão na via aérea cai para aproximadamente zero; - Verifique que o display de frequência respiratória registra a ocorrência dos

		ciclos espontâneos.
	Bateria	- Desligue o respirador através da chave no painel traseiro, mantendo-o ligado à rede elétrica; - Verifique que os leds POWER e BATTERY permanecem acesos (indicando que a bateria está sendo carregada); - Ligue o respirador e verifique que ambos os leds continuam acesos; - Desconecte o plugue da tomada da rede, e verifique que o ledPOWER se apaga e o BATTERY permanece aceso, e que o respirador continua funcionando alimentado pela bateria interna.

Observações: O respirador deve estar desconectado do paciente; conecte o respirador à rede elétrica (com voltagem e aterramento adequados) e pneumática (Pressão de ar e oxigênio 3,5 kg/cm²); monte o circuito paciente neonatal/pediátrico conforme descrito no Capítulo 4 do manual e obstrua a conexão para o paciente;

Ajuste os controles do respirador:

Modo	: TIME CYCLE, SIMV/CPAP
Alarme de baixa pressão (LO PRESS)	: -10 cmH ₂ O
Alarme de alta pressão (HI PRESS)	: 120 cmH ₂ O
Alarme de apneia (APNEA)	: 4 segundos
Pressão insp. (INSP PRESS)	: 20 cmH ₂ O
Pressão exp. (PEEP)	: 0 cmH ₂ O
Fluxo insp. (INSP FLOW)	: 10 L/min
Fluxo exp. (EXP FLOW)	: 10 L/min
Frequência resp. (RATE)	: 20 bpm (resp. por minuto)
Tempo inspiratório (INSP TIME)	: 1.0 segundos

Data:

Executante:

**APÊNDICE AA - CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA
VENTILADOR INTER 5 DIÁRIO**

CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA VENTILADOR INTER 5
--

Dados de Equipamento	
Equipamento:	Nº de Série:
Código de Rastreabilidade:	Marca/Fabricante:
Setor de Instalação:	Local de instalação:

Plano Diário

Marque com um X os quadros correspondentes a verificação.

	Verificação	Procedimentos
	Verifique e remova água no copo do filtro de entrada.	-
	Acione a válvula de alívio na base do pedestal, de forma a eliminar eventual água condensada no reservatório.	
	Verifique a integridade das mangueiras de alimentação de ar e oxigênio, bem como do cabo de alimentação elétrica.	Contate a Intermed® 0800 770 3357 em caso de problemas.
	Verifique a integridade do circuito do paciente e demais acessórios.	Elimine possíveis vazamentos decorrentes da montagem ou substitua o circuito se necessário. O descarte destes componentes deve ser feito de acordo com a legislação ambiental local e normas da Instituição.
	Verifique o nível de carga da bateria interna e mantenha o respirador ligado à rede elétrica até que a bateria atinja carga plena, se necessário.	-
	Verifique o estado geral do equipamento de forma a assegurar que o mesmo não tenha sofrido quedas ou avarias	Contate a Intermed® 0800 770 3357 em caso de dúvidas ou problemas.

	que possam comprometer o funcionamento seguro.	
	Verifique o estado de limpeza do equipamento.	Consultar o manual, capítulo 7.
	Esterilize o circuito do paciente.	Procedendo de acordo com o Capítulo 7 e/ou procedimentos da instituição.

Observações:

Data:

Executante:
