

**PLANO DE
MANUTENÇÃO
PREVENTIVA,
CALIBRAÇÃO E
SEGURANÇA
ELÉTRICA**
Engenharia
Clínica

Referência	2018
Unidade Organizacional:	Engenharia Clínica
Elaborado por:	Juliana de Barros Pacheco
Revisado por:	Flávia Lefort Lamanna

PÚBLICO ALVO

Equipamentos médicos gerenciados pelo setor de Engenharia Clínica.

OBJETIVO

O objetivo deste documento é planejar e sistematizar a manutenção preventiva, a calibração e os teste de segurança elétrica dos equipamentos médicos para garantir o funcionamento perfeito dos mesmos e alcançar os objetivos de qualidade do hospital para atender os pacientes de forma eficiente e segura. Visa oferecer orientação sobre o cronograma de calibração, preventiva e segurança elétrica, bem como informações necessárias para execução das manutenções.

SIGLAS E ABREVIATURAS

C – Calibração

MP – Manutenção Preventiva

SE – Segurança Elétrica

EMH – Equipamentos médico-hospitalares

DEFINIÇÕES

Manutenção Preventiva: a norma NBR 5462 da ABNT define como: “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”.

Calibração: conjunto de operações que estabelece, sob condições especificadas, a relação entre os valores indicados por um instrumento de medição ou sistema de medição, ou ainda valores representados por uma medida materializada ou um material de referência, e os valores correspondentes das grandezas estabelecidos por padrões.

Segurança elétrica: teste para descobrir eventuais fugas de corrente elétrica do equipamento para o paciente.

Ronda Geral: é a rotina de verificação (in loco) de problemas em Equipamentos Médico-Hospitalares, por meio de visita técnica, junto a todos os setores da instituição, visando antecipar a comunicação entre as partes e verificar a ocorrência de eventuais reclamações de funcionamento dos EMH.

Ronda Setorial: é a rotina de inspeção (in loco) detalhada em Equipamentos Médico-Hospitalares junto a setores críticos da instituição, que inclui testes funcionais e verificação de parâmetros, visando averiguar o correto funcionamento de todos os EMH do setor, reduzindo a probabilidade de falhas ou a degradação do funcionamento de um item.

INTRODUÇÃO

Em um hospital a necessidade do funcionamento completo e de qualidade dos equipamentos é de extrema importância para o atendimento dos pacientes. Com isso, esse plano tem por finalidade auxiliar no planejamento e controle da execução da manutenção preventiva, da calibração e da segurança elétrica do parque tecnológico do Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados – HU-UFGD da rede Ebserh, gerenciado pelo setor de Engenharia Clínica.

MÉTODO

A elaboração do cronograma do ano de 2018 foi baseado nos manuais, na quantidade dos equipamentos e nas ferramentas necessárias para realizar a calibração, a manutenção preventiva e a segurança elétrica, como também foi considerada as datas definidas de manutenção externa, onde os equipamentos em garantia são enviados para os fornecedores.

Calibração

A calibração de equipamentos é essencial para garantir a confiabilidade e a segurança dos pacientes ao serem utilizados. Tem como objetivo verificar se os valores medidos estão de acordo com a tolerância determinada por padrões do fabricante. Os instrumentos utilizados para realizar esse procedimento devem estar devidamente calibrados também. Ao término do serviço deverá ser gerado um certificado com as informações necessárias para acompanhamento de histórico do equipamento.

Preventiva

A manutenção preventiva visa aumentar a vida útil dos equipamentos, diminuindo quebras e indisponibilidade dos mesmos para assistência dos pacientes do hospital. Desse modo, seguindo as recomendações definidas pelos fabricantes nos manuais, o Anexo I mostra a periodicidade com que deve ser feito a manutenção preventiva de cada equipamento do parque tecnológico gerenciado pela Engenharia Clínica.

A manutenção preventiva é elaborada pelos técnicos contratados ou terceirizados, seguindo o programado para o período. Ao final do serviço será gerado um certificado para histórico.

Segurança Elétrica

As informações pertinentes para elaboração do plano de segurança elétrica foram retiradas dos manuais dos equipamentos e da norma de segurança - NBR IEC 60601-1-2.

De acordo com essa norma, os equipamentos se distinguem em três classes:

1. **Classe I:** Peça ativa coberta por isolamento básico e aterramento de proteção, de modo a possibilitar que partes metálicas acessíveis possam ficar sob tensão, na ocorrência de uma falha de isolamento básica;
2. **Classe II:** Peça ativa coberta por isolamento duplo ou reforçado e não comporta conexão ao sistema de aterramento para proteção contra choques elétricos;
3. **Classe III:** Fonte de alimentação interna.

As peças em contato com o paciente também recebem classificações, são elas:

1. **Tipo B:** Peça aplicada no paciente aterrada. Não apresenta sistemas de isolamento elétrica (flutuante) entre partes aplicadas e rede elétrica, não sendo apropriada para aplicação cardíaca direta;
2. **Tipo BF:** Peça aplicada no paciente fluído (condutor de superfície). É aquela cujo grau de proteção é alcançado pela isolamento entre partes aplicadas e rede elétrica e demais partes aterradas ou acessíveis do equipamento médico;
3. **Tipo CF:** Peça aplicada no paciente fluído para uso em contato direto com o coração. É alcançado pelo aumento da isolamento das partes aterradas e outras partes acessíveis do equipamento, limitando ainda mais a intensidade da possível corrente fluído através do paciente.

Tabela 1 – Símbolos de definição de tipo e periodicidade de Segurança Elétrica

TIPO	SÍMBOLO SEM PROTEÇÃO A DESFIBRILAÇÃO	TIPO	SÍMBOLO COM PROTEÇÃO A DESFIBRILAÇÃO	Periodicidade
B		B		5 anos
BF		BF		3 anos
CF		CF		1 ano

O serviço prestado deve ser documentado com um certificado de Segurança Elétrica.

PERIODICIDADE DA EXECUÇÃO

As informações necessárias para elaboração do cronograma anual de manutenção programada estão disponíveis no Anexo I no final deste documento, onde estão listados os equipamentos e a periodicidade de manutenção preventiva, de calibração e teste de segurança elétrica.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma deve ser feito anualmente e publicado para acompanhamento do setor de Engenharia Clínica e demais setores demandantes do Hospital. Para o ano de 2018 ficou definido o cronograma descrito na tabela a seguir:

*Serviço executado por empresa externa (equipamentos em garantia/comodato ou serviço será terceirizado)

Tabela 3 – Cronograma de manutenção programada 2018.

JANEIRO	QUANTIDADE	ATIVIDADE	FEVEREIRO	QUANTIDADE	ATIVIDADE
ULTRASSOM*	5	MP	FOTOTERAPIA	17	MP/C
BOMBA DE SERINGA	5	MP	BOMBA DE SERINGA	8	MP/C
INCUBADORA NEONATAL	1	MP/C	OXÍMETRO	2	MP/C
BERÇO AQUECIDO	32	MP/C			
VENTILÔMETRO*	14	MP/C			
MARÇO	QUANTIDADE	ATIVIDADE	ABRIL	QUANTIDADE	ATIVIDADE
CENTRÍFUGAS	9	MP/C	MONITORES MULTIPARÂMETROS	21	MP/C
BOMBA DE SERINGA	11	MP/C	BOMBA DE SERINGA	15	MP/C
OXÍMETROS	41	MP/C	OXÍMETRO	7	MP/C
BANHO MARIA	10	MP/C	ASPIRADOR CIRÚRGICO	11	MP/C
			BALANÇA PEDIÁTRICA	17	MP/C
			BANHO MARIA	1	MP/C
			CAPNÓGRAFO	1	MP/C
			ESFIGMOMANÔMETRO	7	C
			MARCA PASSO	4	MP/C
			VENTILADOR PULMONAR	3	MP/C
MAIO	QUANTIDADE	ATIVIDADE	JUNHO	QUANTIDADE	ATIVIDADE
MONITORES MULTIPARÂMETROS	27	MP/C	APARELHO DE ANESTESIA	11	MP/C
BISTURI ELETRO CIRÚRGICO	21	MP/C	VENTILADOR PULMONAR	62	MP/C
CARDIOVERSOR	17	MP/C	VAPORIZADOR*	11	C
TORRE DE VÍDEO CIRÚRGICA	3	MP/C	MÓDULOS DE GASES*	2	C
			INUBADORA BIOLÓGICA*	2	MP/C
			SELADORA TÉRMICA*	1	MP/C
			BOMBA DE SERINGA	10	MP/C
			OXÍMETRO	16	MP/C
			BALANÇA ADULTO		MP/C

JULHO	QUANTIDADE	ATIVIDADE	AGOSTO	QUANTIDADE	ATIVIDADE
HOLTER*	1	C	ELERTOCARDIÓGRAFO	15	MP/C
OXICAPNÓGRAFO*	45	MP/C	MESA CIRÚRGICA	8	MP
INCUBADORA NEONATAL	32	MP/C	EMISSÃO OTOACÚSTICA*	1	C
BERÇO AQUECIDO	14	MP/C	TERMÔMETROS/TERMOHIGROMETRO*	17	C
CAPNÓGRAFO*	4	MP/C	ELETRONEFALÓGRAFO*	1	MP/C
MÓDULO DE CAPNOGRAFIA*	3	MP/C			
SETEMBRO	QUANTIDADE	ATIVIDADE	OUTUBRO	QUANTIDADE	ATIVIDADE
ARCO CIRÚRGICO	1	SE	ARCO CIRÚRGICO*	1	MP/C
BOMBA DE SERINGA	21	SE	CR*	3	MP
VENTILADOR PULMONAR	62	SE	CARDIOVERSOR	17	SE
OXÍMETRO	36	SE	OXÍMETRO	36	SE
ASPIRADOR CIRÚRGICO	45	SE	CAPNÓGRAFO	4	SE
APARELHO DE ANESTESIA	11	SE	OXICAPNÓGRAFO	45	SE
BERÇO AQUECIDO	14	SE	CAMA HOSPITALAR	75	SE
CAMA HOSPITALAR	75	SE	BISTURI ELETRO CIRÚRGICO	20	SE
MESA CIRÚRGICA	4	SE	NX*	3	MP
ASPIRADOR DE FUMAÇA	2	SE	BISTURI DE ARGÔNIO	1	SE
RETINÓGRAFO*	2	MP	ELETRCARDIÓGRAFO	15	SE
REFRATOR DE GREENS*	3	MP	FONTE DE LUZ	8	SE
LÂMPADA DE FENDA*	2	MP	MONITORES MULTIPARÂMETROS	59	SE
AUTO REFRATOR*	2	MP/C	INCUBADORA NETONATAL	32	SE
BIÔMETRO*	1	MP/C	MAMÓGRAFO*	1	MP
NOVEMBRO	QUANTIDADE	ATIVIDADE	DEZEMBRO	QUANTIDADE	ATIVIDADE
BISTURI ELETRO CIRÚRGICO	21	MP/C	VENTILADOR PULMONAR	62	MP/C
ESFIGMOMANÔMETROS	47	C	ESFIGMOMANÔMETROS	47	C
CARDIOVERSOR	17	MP/C	APARELHO DE ANESTESIA	11	MP/C
DETECTOR FETAL*	10	MP/C	VAPORIZADOR*	11	C
CARDIOTOCÓGRAFO*	13	MP/C	MÓDULOS DE GASES*	2	C
EMISSÃO OTOACÚSTICA*	1	C	MICROSCÓPIO CIRÚRGICO*	3	MP
			RAIO X MÓVEL*	3	MP/C

Tabela 4 – Cronograma de manutenção programada 2018 – Sistema de cores

JANEIRO	Qnt	FEVEREIRO	Qnt	MARÇO	Qnt	ABRIL	Qnt	MAIO	Qnt	JUNHO	Qnt
ULTRASSOM*	5	FOTOTERAPIA	17	CENTRÍFUGAS	9	MONITORES MULTIPARÂMETROS	21	MONITORES MULTIPARÂMETROS	27	APARELHO DE ANESTESIA	11
BOMBA DE SERINGA	1	BOMBA DE SERINGA	8	BOMBA DE SERINGA	11	BOMBA DE SERINGA	15	BISTURI ELETRO CIRÚRGICO	21	VENTILADOR PULMONAR	62
INCUBADORA NEONATAL	32	OXÍMETROS	2	OXÍMETROS	41	OXÍMETRO	7	CARDIOVERSOR	17	VAPORIZADOR*	11
BERÇO AQUECIDO	14			BANHO MARIA	10	ASPIRADOR CIRÚRGICO	11	TORRE DE VÍDEO CIRÚRGICA*	3	MÓDULOS DE GASES*	2
VENTILÔMETRO*	2					BALANÇA PEDIÁTRICA	17			INUBADORA BIOLÓGICA*	2
						BANHO MARIA	10			SELADORA TÉRMICA*	1
						CAPNÓGRAFO	1			BOMBA DE SERINGA	10
						ESFIGMOMANÔMETROS	7			OXÍMETRO	16
						MARCAPASSO	4			BALANÇA ADULTO	
						VENTILADOR PULMONAR	3				

LEGENDA
Calibração
Manutenção Preventiva
M. Preventiva/Calibração
Segurança Elétrica
* Comodato

JULHO	Qnt	AGOSTO	Qnt	SETEMBRO	Qnt	OUTUBRO	Qnt	NOVEMBRO	Qnt	DEZEMBRO	Qnt
HOLTER*	1	ELERTOCARDÍOGRAFO	15	ARCO CIRÚRGICO	1	ARCO CIRÚRGICO*	1	BISTURI ELETRO CIRÚRGICO	21	VENTILADOR PULMONAR	62
OXICAPNÓGRAFO*	45	MESA CIRÚRGICA	8	BOMBA DE SERINGA	21	CR*	3	ESFIGMOMANÔMETROS	47	ESFIGMOMANÔMETROS	47
INCUBADORA NEONATAL	32	EMIÇÃO OTOACÚSTICA*	1	VENTILADOR PULMONAR	62	CARDIOVERSOR	17	CARDIOVERSOR	17	APARELHO DE ANESTESIA	11
BERÇO AQUECIDO	14	TERMÔMETROS/ TERMOHIGROMETRO*	17	OXÍMETRO	36	OXÍMETRO	36	DETECTOR FETAL*	10	VAPORIZADOR*	11
CAPNÓGRAFO*	4	ELETOENCEFALÓGRAFO*	1	ASPIRADOR CIRÚRGICO	45	CAPNÓGRAFO	4	CARDIOTOCÓGRAFO*	13	MÓDULOS DE GASES*	2
MÓDULO DE CAPNOGRAFIA*	3			APARELHO DE ANESTESIA	11	OXICAPNÓGRAFO	45	EMIÇÃO OTOACÚSTICA*	1	MICROSCÓPIO CIRÚRGICO*	3
				BERÇO AQUECIDO	14	CAMA HOSPITALAR	75			RAIO X MÓVEL*	3
				CAMA HOSPITALAR	75	BISTURI ELETRO CIRÚRGICO	20				
				MESA CIRÚRGICA	4	NX*	3				
				ASPIRADOR DE FUMAÇA	2	BISTURI DE ARGÔNIO	1				
				RETINÓGRAFO*	2	ELETOCARDÍOGRAFO	15				
				REFRATOR DE GREENS*	3	FONTE DE LUZ	8				
				LÂMPADA DE FENDA*	2	MONITORES MULTIPARÂMETROS	59				
				AUTO REFRATOR*	2	INCUBADORA NETONATAL	32				
				BIÔMETRO*	1	MAMÓGRAFO*	1				

RONDAS

Gerais

A rotina de verificação (in loco) de problemas em Equipamentos Médico-Hospitalares é feito por meio de visita técnica do gerente do projeto a cada semana junto a todos os setores da instituição, tendo como resultado um documento formal assinado pelo Técnico Executor e pelos Chefes/Responsáveis dos setores. Tanto as rondas gerais e setoriais são programadas pelo gerente de projetos.

Setoriais

A rotina de inspeção (in loco) detalhada em Equipamentos Médico-Hospitalares junto a setores críticos da instituição, visando averiguar o correto funcionamento de todos os EMH do setor, é feito pelo técnico de manutenção a cada semana, é gerado automaticamente pelo sistema uma lista de equipamentos a serem verificados, tendo como resultado um documento formal assinado pelo Técnico Executor e pelo Chefe/Responsável do setor crítico inspecionado.

Semanalmente a ronda é realizada nas UTIS, Centro Cirúrgico e Centro Obstétrico, quinzenalmente é feita nos Ambulatórios, Enfermarias e demais setores.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR IEC 60601

NBR 5462 da ABNT (1994)

<http://blog.arkmeds.com/2016/10/19/testes-de-seguranca-eletrica/>

ANEXOS

Anexo I – Equipamentos e seus requisitos

Equipamento	Periodicidade Manutenção Preventiva	Periodicidade de Calibração	Periodicidade de teste de Segurança Elétrica	Classe Anvisa
Agitador/ homogeneizador de tubos	N/A	N/A	N/A	Classe II
Agitador Kline	N/A	N/A	N/A	Classe II
Analizador Bioquímico			N/A	N/D
Analizador de Gases			N/A	N/D
Analizador Hematológico			N/A	N/D
Aparelho de anestesia	6 meses	6 meses	3 anos	Classe III
Aquecedor de Gel			N/A	N/D
Arco cirúrgico	6 meses	N/A	5 anos	Classe I
Aspirador cirúrgico	6 meses	1 ano	3 anos	Classe I
Autoclave de bancada	1 ano	N/A		
Autorefrator		N/A		
Balança antropométrica	1 ano	1 ano	N/A	Classe I
Balança eletrônica pediátrica	1 ano	1 ano	N/A	Classe I
Balança digital	1 ano	1 ano	N/A	Classe I
Balança de bancada	1 ano	1 ano	N/D	Classe I
Banho Maria	1 ano	1 ano	N/D	Classe I
Berço aquecido	6 meses	6 meses	3 anos	Classe I
Biômetro		N/A	5 anos	Classe I
Bisturi eletro cirúrgico	6 meses	1 ano	1 ano	Classe III

Equipamento	Periodicidade Manutenção Preventiva	Periodicidade de Calibração	Periodicidade de teste de Segurança Elétrica	Classe Anvisa
Blender			N/A	N/D
Bomba de seringa	1 ano	1 ano	1 ano	Classe II
Bomba injetora de contraste			1 ano	Classe I
Cadeira Otorrino-Oftalmológica			N/A	N/D
Cama hospitalar	N/A		5 anos	Classe I
Câmera de vídeo	N/A		N/A	Classe I
Caneta de Bisturi			N/A	N/D
Capela de fluxo laminar	1 ano		N/A	Classe II
Capnógrafo		1 ano	N/A	N/A
Cardioversor	6 meses	6 meses	1 ano	Classe III
Centrífuga	1 ano	1 ano	N/A	Classe I
Coagulador Bipolar			N/A	N/D
Colposcópico			N/A	Classe I
Coluna oftalmológica	1 ano		N/A	Classe I
Contador de Leucócitos			N/A	N/D
Corador de Lâminas			N/A	N/D
Cufômetro			N/A	N/D
Desfibrilador	6 meses		1 ano	Classe III
Detector fetal		1 ano	3 anos	Classe II
Digitalizadora de Imagens de Raio-X	1 ano		N/A	N/A
Doppler Vascular			N/A	N/A
Eletrocardiógrafo	1 ano	1 ano	3 anos	Classe I
Eletroencefalógrafo		1 ano	3 anos	Classe II

Equipamento	Periodicidade Manutenção Preventiva	Periodicidade de Calibração	Periodicidade de teste de Segurança Elétrica	Classe Anvisa
Equipamento de hemodinâmica	1 ano		5 anos	Classe I
Equipamento de Emissão Otoacústica	N/A	1 ano		Classe I
Equipamento de hemodiálise				Classe I
Equipamento de Osmose Reversa	1 semana			
Esfigmomanômetro	N/A		N/A	Classe I
Estetoscópio			N/A	N/D
Estufa de cultura			N/A	Classe I
Estufa de Esterilização e Secagem			N/A	N/A
Facetadora	N/A		N/A	N/A
Foco cirúrgico	1 ano		N/A	Classe I
Foco móvel	N/A		N/A	Classe I
Fonte de luz	N/A		3 anos	Classe I
Fotóforo			N/A	N/A
Fotopolimerizador			5 anos	Classe II
Fototerapia	1 ano	1 ano	5 anos	Classe I
Gravador de holter		1 ano	N/A	Classe II
Impressora			N/A	N/A
Incubadora de microplacas			N/A	Classe I
Incubadora biológica	1 ano	1 ano	N/A	0
Incubadora neonatal	6 meses	1 ano	3 anos	Classe II
Insuflador	1 ano		3 anos	Classe II
Lavadora Ultrassônica	6 mese		N/A	Classe I
Lensômetro			N/A	0

Equipamento	Periodicidade Manutenção Preventiva	Periodicidade de Calibração	Periodicidade de teste de Segurança Elétrica	Classe Anvisa
Mamógrafo	1 ano		N/A	Classe I
Manovacuômetro	N/A		N/A	Classe I
Marcapasso externo	1 ano		N/A	Classe III
Mesa cirúrgica elétrica	1 ano		3 anos	Classe I
Mesa mecânica	1 ano		N/A	Classe I
Mesa de oftalmologia	N/A		3 anos	Classe I
Microscópio binocular	1 ano		5 anos	Classe I
Microscópio cirúrgico	1 ano		5 anos	Classe I
Módulo analisador de gases	N/A		N/A	0
Módulo de bateria	N/A		N/A	0
Módulo de ETCO2	N/A		N/A	0
Módulo de Temperatura			N/A	N/A
Módulo Multiparâmetros	1 ano		1 ano	Classe I
Monitor de ECG	1 ano		1 anos	Classe I
Monitor de óxido nítrico			3 anos	Classe II
Monitor de Vídeo			N/A	N/A
Monitor cardiotocógrafo			3 anos	Classe II
Monitor multiparâmetros	1 ano		1 ano	Classe I
Monitor para Endoscópio de Intubação			N/A	N/A
Negatoscópio			N/A	N/A
Oftalmoscópio			N/A	N/A

Equipamento	Periodicidade Manutenção Preventiva	Periodicidade de Calibração	Periodicidade de teste de Segurança Elétrica	Classe Anvisa
Otoscópio			N/A	N/D
Oxicapnógrafo	1 ano		1 ano	Classe III
Oxímetro portátil	1 ano		N/A	Classe II
Perfurador ósseo	N/A		N/A	Classe I
Pistola para biópsia	N/A		N/A	N/D
Polígrafo	1 ano			Classe III
Processadora de imagem	1 ano		N/A	Classe I
Pupilômetro	1 ano		N/A	N/A
Raio X FIXO	1 ano		1 ano	Classe III
Raio X MÓVEL	1 ano		5 anos	Classe I
Refrator	1 ano			Classe I
Resfriador rápido de leite	1 ano		N/A	Classe I
Retinógrafo	1 ano			
Retinoscópio	1 ano		N/A	N/D
Retosigmoidoscópio	N/A		N/A	N/D
Seladora e tubos	N/A		N/A	Classe I
Seladora de grau	1 ano		N/A	Classe I
Termoseladora	1 ano		N/A	Classe I
Tomógrafo	1 ano		N/A	Classe I
Tonômetro	1 ano		N/A	Classe III
Ultrassom	1 ano		1 ano	Classe II
Unitarizadora de medicamentos	1 ano		N/A	0
Umidificador	N/A		N/A	Classe I
Vaporizador	N/A		N/A	N/D
Ventilador pulmonar	6 meses		5 anos	Classe I
Ventilômetro	N/A		N/A	N/D

