



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ INSTITUTO DE TECNOLOGIA
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA E BIOMÉDICA
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

EDMILSON FRANCISCO ALVES JUNIOR

**PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO DE MANUTENÇÃO DE
EQUIPAMENTOS MÉDICOS HOSPITALARES**

Belém – PA
2021

EDMILSON FRANCISCO ALVES JUNIOR

**PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO DE MANUTENÇÃO DE
EQUIPAMENTOS MÉDICOS HOSPITALARES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Biomédica da Faculdade de Engenharia Elétrica e Biomédica, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará.

Orientador: Prof. Dr. Petrônio Vieira Júnior

**Belém – PA
2021**

EDMILSON FRANCISCO ALVES JUNIOR

**PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO DE MANUTENÇÃO DE
EQUIPAMENTOS MÉDICOS HOSPITALARES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Engenharia Biomédica da Faculdade de Engenharia Elétrica e Biomédica, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Biomédica.

APROVADO EM: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA:



**Prof. Dr. Petrônio Vieira Júnior
(ORIENTADOR – FEEB / ITEC / UFPA)**



**Prof. Dr. Reinaldo Corrêa Leite
(MEMBRO INTERNO – ITEC / UFPA)**



**Eng. Biomédico Guilherme Figueiredo Pereira
(MEMBRO EXTERNO)**

Visto:

**Prof. Dr. Miércio Cardoso de Alcântara Neto
(DIRETOR – FEEB / ITEC / UFPA)**

**Belém – PA
2021**

AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar, agradeço a minha família, aos meus colegas de trabalho e aos meus amigos, com quem convivi nesses anos de muita luta e dedicação ao curso. Queria agradecer em especial as fortes amizades que foram conquistadas durante essa jornada: Adriany, Arianne, Brenda R., Brenda V., Gabriel B., Maicon, Woldson, Karina, Josy, Venâncio, Américo, Juliana Caroline, Carla, Daniel G., dentre outro, a todos desejo apenas sucesso e conquistas. Ao meu professor e orientador Petrônio, agradeço pelos vários ensinamentos e paciência.

RESUMO

Todo estabelecimento de saúde possui uma determinada quantidade de equipamentos médicos hospitalares, sejam eles com finalidade de diagnóstico, terapia e/ou monitoração. Esses equipamentos, por sua vez, necessitam de manutenções e gerenciamento especializado, que possibilitem seu melhor aproveitamento. Em um hospital, a engenharia clínica é a responsável por desempenhar a função de gerenciador do parque tecnológico, possibilitando o aumento da disponibilidade dos equipamentos, maximizando seu aproveitamento ao mesmo tempo em que proporciona segurança aos seus clientes. Todavia, para se obter uma engenharia clínica capaz de proporcionar tais benefícios, faz-se necessário o seu planejamento desde sua implantação, seguindo normas e diretrizes que aumentem suas chances de sucesso e viabilize melhorias constantes no gerenciamento do parque tecnológico. O processo de implantação de um setor de manutenção de engenharia clínica, exige uma gama de processos a serem seguidos, aos quais podem ser citados: levantamento do parque tecnológico, instalação de programa de gerenciamento, cadastramento de informações de equipamentos em sistema de gerenciamento, solicitações de serviços por parte dos usuários de equipamentos médicos, atendimentos dos serviços solicitados, geração de indicadores de serviços e análise do desempenho da engenharia mediante resultados desses indicadores. A partir da realização desses procedimentos de implantação e dos resultados após determinado período, será possível analisar a efetividade da implantação realizada.

Palavras-Chaves: Engenharia Clínica, Implantação, Processos, Gerenciamento.

ABSTRACT

Every health establishment has a certain amount of hospital medical equipment, whether for diagnostic, therapy and / or monitoring purposes. This equipment, in turn, requires maintenance and specialized management, which allows its best use. In a hospital, clinical engineering is responsible for performing the role of manager of the technology park, enabling the increase in the availability of equipment, maximizing its use while providing security to its customers. However, in order to obtain clinical engineering capable of providing such benefits, it is necessary to plan it since its implementation, following norms and guidelines that increase your chances of success and enable constant improvements in the management of the technological park. The process of implementing a clinical engineering maintenance sector requires a range of processes to be followed, which can be cited: survey of the technology park, installation of a management program, registration of equipment information in a management system, requests of services by users of medical equipment, service of requested services, generation of service indicators and analysis of engineering performance through the results of these indicators. From the implementation of these implantation procedures and the results after a certain period, it will be possible to analyze the effectiveness of the implantation carried out.

Keywords: Clinical Engineering, Implementation, Processes, Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplos de etiquetas para identificação de equipamento.....	50
Figura 2: Modelo de etiqueta de identificação adotado.....	51
Figura 3: Etiqueta padrão utilizado impressa em material laminado.	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação hospitalar de acordo com oferta de leitos.....	18
Tabela 2: Exemplo de Cronograma de Implantação.	45
Tabela 3: Exemplo de Plano de manutenção preventiva.	57
Tabela 4: Exemplo de tabela com número de manutenções preventivas planejadas por mês para um hospital.	58
Tabela 5: Exemplo de plano de manutenção preventiva para Unidade 02.....	59
Tabela 6: Exemplo de número de manutenções preventivas planejadas por mês para Unidade 02.	60
Tabela 7: Exemplo de plano de calibração para Unidade 01.	60
Tabela 8: Exemplo do número de calibrações planejadas por mês para a Unidade 02.....	61
Tabela 9: Exemplo do plano de calibração da Unidade 02.	61
Tabela 10: Exemplo do número de calibrações planejadas por mês para a Unidade 02.....	62
Tabela 11: Exemplo de plano de Segurança elétrica para Unidade 01.	62
Tabela 12: Exemplo do número de Segurança elétrica planejadas por mês para a Unidade 02...64	
Tabela 13: Exemplo de plano de Segurança elétrica da Unidade 02.....	64
Tabela 14: Exemplo de número de Segurança elétrica planejadas por mês para a Unidade 02. .65	
Tabela 15: Exemplo de ronda de inspeção e sua periodicidade no Unidade 01.....	66
Tabela 16: Exemplo de ronda de inspeção e sua periodicidade no Unidade 02.....	66
Tabela 17: TMA referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.	67
Tabela 18: TMRCA referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.	68
Tabela 19: TMRCMB referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.....	68
Tabela 20: PMP referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.	69
Tabela 21: PT referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.....	69
Tabela 22: PRI referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.	70
Tabela 23: PDOECA referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.	71
Tabela 24: PDOECMB referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.	71
Tabela 25: PME referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.	72
Tabela 26: PRM referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.....	73

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. JUSTIFICATIVA	14
1.2.1. Objetivo Geral	14
1.2.2. Objetivos Específicos.....	14
2. EQUIPAMENTOS NO AMBIENTE HOSPITALAR	17
2.2.1. Unidade de Tratamento Intensivo	19
2.2.2. Centro Cirúrgico	20
2.2.3. Patologia Clínica.....	20
2.2.4. Unidade de farmácia	20
2.2.5. Lavanderia	21
2.2.6. Centro de Materiais Esterilizados.....	21
2.2.7. Unidade de Internação.....	22
2.2.8. Unidade Odontológica.....	22
2.2.9. Unidade de Urgência e Emergência.....	22
2.2.10. Unidade de Imagem	23
3. GESTÃO DE PROCESSOS PARA MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS	25
3.1.1. Cadastramento dos Equipamentos	26
3.1.2. Geração de Código de Identificação	27
3.1.3. Cadastramento de clientes/usuários e prestadores de serviços	27
3.1.4. Cadastramento e pesquisa de empresa/fornecedor	28
3.1.5. Geração/alimentação/fechamento da Ordem de Serviço.....	28
3.3.1. Custo de um Equipamento Parado.....	30
3.3.2. Porcentagem de Conclusão do Programa de Manutenção.....	31
3.3.3. Tempo de Resposta/Primeiro Atendimento	31
3.3.4. Recorrência de corretiva.....	31
3.3.5. Tempo Médio de Reparo	32
3.3.6. Taxa de Adesão ao Cronograma.....	32
3.4. ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS: PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO.....	33
3.5. CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	33
4. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO NA ENGENHARIA CLÍNICA.....	34
4.1. CLASSIFICAÇÃO DAS MANUTENÇÕES.....	34
4.1.1. Manutenção Corretiva	34
4.1.2. Manutenção Preventiva Programada.....	36
4.1.3. Procedimento de Calibração	36
4.1.4. Teste de Segurança Elétrica	37
4.1.5. Manutenção Preditiva.....	38

4.1.6. Validação e Qualificação Térmica	39
4.1.7. Rondas Periódicas	40
4.2. ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP).....	40
4.2.1. Elaboração de Lista de Ferramentas.....	41
4.2.2. Elaboração de Material de Reposição	42
5. ESTUDO DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DA MANUTENÇÃO NA	
ENGENHARIA CLÍNICA.....	43
5.2.1. Contratação de Pessoal	47
5.2.2. Levantamento do Parque Tecnológico	47
5.2.3. Instalação de Sistema de Gestão de Equipamentos.....	49
5.2.4. Cadastramento dos Equipamentos	49
5.2.5. Geração de Código	50
5.2.6. Cadastramento de Clientes/Usuários e Prestadores de Serviços	52
5.2.7. Treinamentos dos Usuários	52
5.2.8. Geração/Alimentação/Fechamento da Ordem de Serviço.....	53
5.2.9. Elaboração do Procedimentos Operacionais Padrão (POP's)	54
5.2.10. Elaboração de Material de Reposição	55
5.2.11. Elaboração de Lista de Ferramentas.....	55
5.2.12. Elaboração do Plano de Manutenção Programadas.....	55
5.2.12.1. Manutenção Preventiva	56
5.2.12.2. Calibração.....	60
5.2.12.3. Segurança Elétrica.....	62
5.2.12.4. Qualificação/Validação térmica	65
5.2.12.5. Rondas Periódicas	65
5.2.13. Indicadores Implantados	66
5.2.13.1. Tempo Médio De Atendimento (TMA).....	67
5.2.13.2. Tempo Médio de Reparo (TMR).....	67
5.2.13.3. Performance De Manutenção Programada (PMP)	69
5.2.13.4. Performance De Treinamento (PT)	69
5.2.13.5. Percentual De Resolutividade Interna (PRI)	70
5.2.13.6. Percentual De Disponibilidade Operacional (PDOE)	71
5.2.13.7. Percentual De Manutenção Executada (PME).....	72
5.2.13.8. Percentual De Re-chamado De Manutenção (PRM).....	73
6. CONCLUSÃO.....	75
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
APÊNDICE A – PADRONIZAÇÃO DE INSPEÇÃO DE ETIQUETAS	82
APÊNDICE B – RONDA DA RESSONANCIA MAGNETICA – UNIDADE 01	84
APÊNDICE C - RONDA UTI CIRÚRGICO – 3º ANDAR – UNIDADE 01	89
APÊNDICE D – RONDA UTI CLÍNICO – 2º ANDAR – UNIDADE 01.....	92

APÊNDICE E - RONDA DOS ANEXO – UNIDADE 01	96
APÊNDICE F - RONDA GERAL – UNIDADE 01	98
APÊNDICE G - RONDA DO CENTRO CIRÚRGICO – UNIDADE 01.....	101
APÊNDICE H – RONDA GERAL - UNIDADE 02	104
APÊNDICE I – RONDA DO CENTRO CIRÚRGICO – UNIDADE 02	106
APÊNDICE J – MODELO DE RELATÓRIO MENSAL	109
APÊNDICE K – MODELO DE RELATÓRIO ANUAL.....	113

1. INTRODUÇÃO

A resolução nº 218, de 29 de junho de 1973, discrimina 18 atividades a serem desenvolvida pelo profissional de engenharia, dentre as quais se destaca o serviço de manutenção/reparo e responsabilidade por manter a funcionalidade do equipamento durante sua vida útil, seja por meio de procedimentos corretivos ou preventivos.

A manutenção é uma importante área dentro de uma empresa, pois têm a função de manter em funcionamento a estrutura produtiva (TERRA *et al*, 2014 *apud* FUENTES, 2006), garantindo a entrega do produto, dessa forma, sendo responsável por manter a disponibilidade de equipamentos, a segurança da equipe, a qualidade do produto entregue ao cliente e redução de custos para empresa.

De acordo com Ramírez (2002), para garantir a qualidade nos serviços de manutenção realizados por um Estabelecimento Assistencial de Saúde (EAS) deve-se considerar manter um investimento contínuo, através da aquisição de ferramentas, de equipamentos de teste para calibração, de manuais de serviço e de operação, além dos treinamentos para qualificação da equipe técnica.

Em uma unidade de saúde, a engenharia clínica é a responsável pelo gerenciamento do parque tecnológico que se faz presente, realizado manutenções planejadas e não planejadas, além de auxiliar na aquisição de novas tecnologias e no descarte de equipamentos obsoletos.

Para obter uma engenharia clínica eficaz e resolutiva, é necessário estabelecer requisitos básicos que devem ser atendidos desde o seu planejamento. Todos os procedimentos, além de trabalhosos, demandam tempo para efetividade, sendo em geral, necessário um logo período para efetivação da implantação desses processos.

No ano de 2020, o Brasil enfrentou uma grave crise de saúde, agravando a situação em diversos hospitais, sobretudo aqueles desamparados de uma oficina de engenharia clínica. Mediante a esses fatos, o presente trabalho foi desenvolvido, realizando o acompanhamento da manutenção pelo setor de engenharia clínica. Para cada fase de implantação, foi seguindo as diretrizes acordadas pela empresa contratante, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), atendendo desde o levantamento do parque tecnológico à implantação de ferramentas para o gerenciamento dos equipamentos existentes de forma efetiva.

1.1. JUSTIFICATIVA

Cada vez mais, a engenharia clínica torna-se uma importante aquisição para um estabelecimento de saúde, uma vez que tem demonstrado sua importância e lucratividade para as instituições, seja através dos processos de gerenciamento ou mesmo pelas manutenções não planejadas realizadas. (FILHO *et al*, 2015)

Dentre as atividades da engenharia clínica, uma das de maior destaque é a manutenção e a gestão de equipamentos médicos, indo desde sua aquisição, gerência de sua vida útil até sua desativação. A estrutura física da engenharia clínica, onde são realizados os serviços técnicos em equipamentos, pode ser chamada de oficina de engenharia clínica, nesse ambiente fica localizados as ferramentas e analisadores necessários em eventuais reparos.

Para que se obtenha uma oficina de engenharia clínica que atenda as expectativas ordenadas, torna-se necessário que sua implantação seja feita de forma sistemática, o que em geral, demanda um período relativamente extenso.

O presente trabalho procura demonstrar o processo de implantação de uma manutenção de equipamentos médicos/hospitalares pela Engenharia Clínica de um hospital, procurando explicitar os principais passos necessários para que este entre em vigor de forma funcional e satisfatória, dessa forma contribuindo para futuras implantações no ramo abordado.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

Descrever a implantação da manutenção de equipamentos hospitalares no setor de engenharia clínica de um hospital universitário.

1.2.2. Objetivos Específicos

- a) Realizar breve estudo acerca dos equipamentos presentes em alguns setores hospitalares;
- b) Descrever o levantamento de parque tecnológico da instituição;
- c) Descrever o cadastro de equipamentos utilizando um *software* de gestão dedicado;
- d) Descrever uma forma prática de identificação de equipamentos médicos;
- e) Elaboração de plano de manutenções programadas;
- f) Análise da efetividade de uma implantação.

1.3. METODOLOGIA

Todos os processos adotados no decorrer da implantação foram previamente vinculados a um Termo de Referência (TR) elaborado pela Empresa brasileira de serviços hospitalares (EBSERH), que dita de a forma como estes devem ser realizados, com qual objetivo e mediante quais condições. Uma vez obtida esta informação, será determinada a forma como estes processos devem ser abordados na prática, sua relevância para o objetivo geral e possíveis pontos a serem melhorados, indo desde o levantamento do parque até a análise da efetividade da implantação.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho é estruturado em 6 capítulos, além de apêndices de A à K.

O primeiro capítulo introduz de forma breve o tema discutido, apresentação do problema, objetivos almejados, metodologia científica adotada e a sua estrutura do trabalho.

No capítulo 2 são descritos alguns dos setores comumente encontrados em hospitais, os equipamentos médicos que se fazem presentes nestes ambientes, a metodologia e a importância do levantamento do parque tecnológico e a conclusão do capítulo.

No capítulo 3, é abordado os processos necessários para gestão dos equipamentos médicos, discutindo a implantação de um software dedicado, que possibilita os cadastros dos equipamentos, geração de código de identificação, cadastro de usuários e abertura, alimentação e fechamento de ordens de serviços (formalização de um serviço prestado para um cliente). Nesse mesmo capítulo também é apresentado o tópico de pessoal de manutenção, gestão de informações dos equipamentos, elaboração de relatórios de gestão e as conclusões obtidas.

No capítulo 4, é discutido a implantação dos procedimentos de manutenção pela engenharia clínica, sendo apresentado e definido em manutenção corretivas, preventivas, calibração, segurança elétrica, manutenção preditiva, validação/qualificação térmica e rondas periódicas. Ainda na unidade 4, é abordado sobre a elaboração do Procedimento Operacional Padrão (POP) e por fim é dada uma conclusão para a temática do capítulo apresentado.

No capítulo 5, é abordado o estudo do caso discutido, onde é apresentado o contrato de implantação de engenharia clínica (Termo de Referência – TR). Após, é apresentado cada processo adotado durante a implantação da engenharia clínica no Hospital da região metropolitana do Estado do Pará, sendo discutido todos os tópicos definidos nos capítulos anteriores, além da efetividade da implantação realizada e a conclusão do capítulo.

Por fim, tem-se o capítulo 6, onde é realizada a conclusão do trabalho apresentado e pontos de melhorias para trabalhos futuros.

Para além disto, têm-se todas as referências bibliográficas utilizadas na construção do trabalho e os apêndices que vão de A à K.

2. EQUIPAMENTOS NO AMBIENTE HOSPITALAR

O presente capítulo busca descrever de forma efetiva alguns dos setores existentes em uma unidade hospitalar, assim como os equipamento que, segundo as normas estabelecidas e órgãos responsáveis, são de presença obrigatória nesses ambientes. Posteriormente, procura-se elucidar o conceito e a importância da realização de levantamento do parque tecnológico.

2.1. CLASSIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

A RDC nº 2, de 25 de janeiro de 2010, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), classifica os equipamentos de uso hospitalar em 5 diferentes categorias, sendo:

- Equipamento de proteção individual (EPI): dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho;
- Equipamento de apoio: equipamento ou sistema inclusive acessório e periférico que compõe uma unidade funcional, com características de apoio à área assistencial. São considerados equipamentos de apoio: cabine de segurança biológica, destilador, deionizador, liquidificador, batedeira, banho-maria, balanças, refrigerador, autoclave, dentre outros;
- Equipamento de infraestrutura: equipamento ou sistema inclusive acessório e periférico que compõe as instalações elétrica, eletrônica, hidráulica, fluido-mecânica ou de climatização, de circulação vertical destinadas a dar suporte ao funcionamento adequado das unidades assistenciais e aos setores de apoio;
- Equipamento gerais: conjunto de móveis e utensílios com características de uso geral, e não específico, da área hospitalar. São considerados equipamentos gerais: mobiliário, máquinas de escritório, sistema de processamento de dados, sistema de telefonia, sistema de prevenção contra incêndio, dentre outros;
- Equipamento médico-assistencial: equipamento ou sistema, inclusive seus acessórios e partes, de uso ou aplicação médica, odontológica ou laboratorial, utilizado direta ou indiretamente para diagnóstico, terapia e monitoração na assistência à saúde da população, e que não utiliza meio farmacológico, imunológico ou metabólico para realizar sua principal função em seres humanos, podendo, entretanto, ser auxiliado em suas funções por tais meios;

Uma vez estabelecido as categorias dos equipamentos presentes numa instituição hospitalar, pode-se elucidar alguns dos ambientes onde estes equipamentos se fazem presentes, seja para realização de exames, procedimentos e/ou para manutenção da vida do paciente.

2.2. DESCRIÇÃO DOS AMBIENTES HOSPITALARES

Os ambientes hospitalares, muitas vezes chamados de unidades hospitalares, podem ser entendidos como o espaço físico determinado e especializado para o desenvolvimento de determinada(s) atividade(s), funções e o uso de equipamentos médicos/hospitalares.

Um estabelecimento hospitalar pode ser classificada de diversas formas, por exemplo, pelo critério de atendimento, podendo ser de atendimento geral ou atendimento específico, ou mesmo de acordo com o número de leitos que é ofertado, podendo ser de pequeno porte, médio porte, grande porte ou de porte especial/extra, tal como descreve a tabela 1. Hospitais de atendimento geral, recebem doentes de várias especialidades, sendo geralmente os hospitais universitários (hospitais onde as unidades participam de atividades de ensino) enquadrados nessa categoria. Já os hospitais de atendimentos específico, como o próprio nome sugere, atende um público restrito, seja por faixa etária, enfermidade acometida e/ou em função do próprio paciente. De acordo com a finalidade de atendimento que a instituição planeja realizar são definidos os setores que necessitará possuir (BOTELHO, 2006).

Tabela 1: Classificação hospitalar de acordo com oferta de leitos

NÚMERO DE LEITOS	PORTE
25 a 49	Pequeno
50 a 149	Médio
150 a 500	Grande
Acima de 500	Especial ou extra

Fonte: BOTELHO, 2006

Em geral, as modalidades hospitalares listadas se apresentam divididas em setores, onde cada setor realiza uma atividade específica para o cliente final, o paciente. Nestes setores, se fazem presentes alguns equipamentos médicos/hospitalares que necessitam de acompanhamento técnico por parte da engenharia clínica, sendo alguns desses ambientes e equipamentos apresentados abaixo:

2.2.1. Unidade de Tratamento Intensivo

De acordo com a RDC 50 de 2002, é obrigatória a existência de Unidades/Centro de tratamento intensivo (UTI/CTI) em hospitais com capacidade igual e/ou superior à 100 leitos.

Segundo o Ministério da Saúde, em SOMASUS - Sistema de Apoio à Elaboração de Projetos de Investimentos em Saúde Volume 2, uma unidade de tratamento intensivo é composta por várias subáreas, sendo que a maioria dessas subáreas possuem equipamentos todas necessitam de uma atuação direta da oficina de engenharia clínica. A seguir estão descritas as áreas que compõem uma UTI onde é necessário manutenções em equipamento médico hospitalar (EMH), assim como os equipamentos onde estas manutenções são realizadas:

- Área de prescrição médica: neste ambiente é executado e registrado a assistência médica intensiva. Portanto, é desnecessário uma grande variedade de equipamentos médicos, em geral possuindo apenas o negatoscópio.
- Quarto/leito (isolamento ou não): segundo a RDC 50, é de caráter obrigatório a existência de 01 leito de isolamento para cada 10 leitos comuns. Seja isolamento ou área comum, é necessária uma grande atenção do setor de engenharia clínica neste ambiente, uma vez que possui equipamentos conectados diretamente e indiretamente a pacientes.

É obrigação deste setor proporcionar condições de internar pacientes críticos, em ambientes individuais ou coletivos, conforme grau de risco, faixa etária (exceto neonatologia), patologia e requisitos de privacidade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013). Também é responsável por executar e registrar a assistência médica e de enfermagem intensiva, manter as condições de monitoramento e assistência respiratória 24 horas, prestar assistência nutricional e distribuir alimentação aos pacientes, além de manter pacientes com morte cerebral nas condições de permitir a retirada de órgãos para transplante, quando consentido.

Dessa forma, é preciso possuir neste ambiente os seguintes equipamentos médicos de monitorização e manutenção da vida: Cama hospitalar *fawler* com colchão, monitor multiparamétrico (registro de ECG, SPO₂, PNI, PAI e temperatura corporal), ventilador pulmonar, aparelho de hemodiálise, osmose reversa, bombas de infusão (administração de medicação) e bomba de nutrição (aplicação de dieta nutritiva por via enteral ou parenteral).

- Posto de enfermagem: é necessário que exista 01 posto de enfermagem a cada 30 leitos (ANVISA, 2004). Geralmente nesse ambiente se faz presente o carro de parada, onde se encontra um aparelho de cardioversão e/ou desfibrilação, eletrocardiógrafo, aparelho oxímetro, aparelho de Glicemia, esfigmomanômetro, laringoscópio, além de monitor multiparamétrico que são utilizados para auxílio no transporte de paciente.

2.2.2. Centro Cirúrgico

Nesse ambiente são realizados procedimentos cirúrgicos, sendo geralmente constituído por uma área pré-operatória, uma área de operação e uma pós-operatória. É comum que estejam presente os seguintes equipamentos para realização de procedimentos cirúrgico: foco de teto, negatoscópio, foco auxiliar móvel, monitor multiparamétrico, cardioversor, mesa cirúrgica, aparelho de anestesia, torre de vídeo (dependendo da linha de procedimentos seguidos), esfigmomanômetro, estetoscópio, oxímetro, laringoscópio, aparelho de marca-passo, bomba de infusão, estufa de aquecimento de soro, microscópio cirúrgico, arco cirúrgico e etc.

2.2.3. Patologia Clínica

A Patologia Clínica, ou Medicina Laboratorial, cuida da análise de fluidos orgânicos, como sangue, fezes, urina e outras secreções, constituindo-se em um dos mais importantes setores auxiliar no diagnóstico de doenças.

Devido à área de atuação desse ambiente, faz-se necessário a presença de uma gama de equipamentos que exigirão acompanhamento constante por parte da engenharia clínica, sendo alguns desses equipamentos: geladeira de conservação, estufa de secagem, centrífuga, microscópio, capela de fluxo laminar, micrótomo de congelação, banho-maria histológico, balança, osmose reversa, sistema de detecção microbiana, analisador de coagulação, pipeta, agitador, analisador químico, autoclave, contador de célula, homogeneizador, microscópio e etc.

2.2.4. Unidade de farmácia

A Unidade de farmácia tem como principal função o armazenamento do estoque de medicamentos e materiais médico hospitalares e o abastecimento dos Centros de Custos, Unidades de Dispensação e de Produção.

Em geral devido à complexidade apresentada, o setor possui os seguintes equipamentos pelos quais a engenharia clínica é responsável: cabine de segurança biológica, balança de precisão, sistema de osmose, refrigerador para a conservação de produtos termolábeis, seladoras, máquina de unitarização, termômetros e termohigrômetros.

2.2.5. Lavanderia

A lavanderia hospitalar é um dos serviços de apoio ao atendimento dos pacientes, responsável pelo processamento da roupa e sua distribuição em perfeitas condições de higiene e conservação, em quantidade adequada a todas às unidades do hospital (MINISTÉRIO DA SAUDE, 1986).

Esse setor deve existir sempre que houver internação de pacientes, podendo esta unidade está localizada dentro ou fora do EAS (Estabelecimento Assistencial de Saúde). (ANVISA, 2002).

Em geral, devido ao serviço que esta unidade disponibiliza, faz-se necessário a presença dos seguintes equipamentos: lavadora, centrífuga ou extratora, calandra, secadora, prensa, ferro elétrico, balança e máquina de costura (MINISTÉRIO DA SAUDE, 1986).

Devido à importância do serviço realizado pelo setor, é recorrente a necessidade de um acompanhamento contínuo por parte da engenharia clínica da instituição.

2.2.6. Centro de Materiais Esterilizados

O Central de Material e Esterilização (CME) é a área responsável pela limpeza e processamento de artigos e instrumentais médico-hospitalares, realizando o controle, o preparo, a esterilização e a distribuição dos materiais hospitalares.

É de caráter obrigatório em caso da existência de centros cirúrgico, obstétrico e/ou ambulatorial, hemodinâmica, emergência de alta complexidade e urgência (ANVISA, 2002).

Em geral, é comum que esta unidade possua os seguintes equipamentos: lavadora ultrassônica, lavadora termodesinfectora, pistola de pressão, sistema de osmose, deionizador, centrífuga, autoclave de baixa e alta temperatura, estufas, termohigrômetros, seladora de embalagens etc.

Geralmente, nesse ambiente também ficam armazenados equipamentos e acessórios que necessitam de esterilização, onde mesmo que não constem nesse pequeno texto, é evidenciado sua existência.

2.2.7. Unidade de Internação

De acordo com a Programação Arquitetônica de Unidades Funcionais de Saúde (Vol. 2), disponível no SOMASUS, as unidades de internação podem ser comumente classificadas pelo tipo de pacientes que recebem ou pelo grau de complexidade do atendimento realizado. Quando levado em consideração a relação de pacientes, é possível classificar essas unidades da seguinte forma: adulta, pediátrica, berçários, neonatologia e as da terceira idade. Além disso, o SOMASUS aconselha que exista uma segregação por sexo e tipo de agravo, como as de clínica médica, clínica cirúrgica, obstetrícia, queimados e outras. No caso da divisão por complexidade do atendimento, tem-se as unidades gerais e as de terapia intensiva e semi-intensiva.

A depender do tipo de cliente a qual é destinada, a unidade de internação deve possuir os seguintes equipamentos: esfigmomanômetro, estetoscópio, negatoscópio, desfibrilador/cardioversor, Balança antropométrica, Cama hospitalar *fawler* com colchão, oxímetro de dedo, glicosímetro, monitor multiparamétrico de transporte etc.

2.2.8. Unidade Odontológica

A Unidade Odontológica é responsável por realizar exames diagnósticos e intervenções terapêuticas odontológicas, além de, por meio da radiologia dos resultados de estudos fluoroscópicos ou radiográficos, zelar pela proteção e segurança de pacientes.

Devido as suas aplicações, se faz presente nesta unidade equipamentos como: aparelho de raio-x odontológico, cadeira odontológica, foco de luz, monitor, negatoscópio e outros equipamentos específicos para realização de procedimentos odontológicos.

2.2.9. Unidade de Urgência e Emergência

Em geral esse ambiente recebe uma gama de pacientes e, situações variadas, sendo este o ambiente onde o paciente fará as primeiras análises. Dessa forma, nessa área será necessária a presença de equipamentos para verificação e diagnóstico preliminar como verificação de pressão, temperatura, oxigenação, etc., e equipamentos de terapia de uso geral como esfigmomanômetro, estetoscópio, negatoscópio, termômetro, oxímetro portátil, aspirador portátil, bomba de infusão, desfibrilador/cardioversor, monitor multiparamétrico, marcapasso, eletrocardiógrafo, laringoscópio, ventilador/respirador pulmonar, serra elétrica para cortar gesso e cama *fawler*.

2.2.10. Unidade de Imagem

Essa unidade é composta com algumas subunidades, podendo citar: radiologia, hemodinâmica, tomografia, ultrassonografia, ressonância magnética, endoscopia digestiva e respiratória. Todas essas subunidades têm em comum a realização de procedimentos que incluem o tratamento de imagens para seu diagnóstico.

Por possuírem grande quantidade de equipamentos específicos e/ou de alta complexidade, instalações de alto custo e rápida incidência de inovações tecnológicas, as unidades de imagenologia exigem um acompanhamento constante da engenharia clínica. A esta característica soma-se a falta de domínio nacional de diversas destas tecnologias, dificultando sua implantação e manutenção (BRASIL, 2013).

Das unidades de compõem o setor de imagem, se fazem presentes os seguintes equipamentos: esfigmomanômetro, termohigrômetros, negatoscópio, estufa de secagem, monitor multiparamétrico, cardioversor/desfibrilador, bomba de contraste, aparelho de raio x, tomógrafo, ressonância magnética, mamógrafo, ultrassom, torre de vídeo (composta de vários equipamentos a depender da aplicação), balança antropométrica, carro de anestesia, hemodinâmica, etc.

2.3. LEVANTAMENTO DO PARQUE TECNOLÓGICO

Segundo a resolução nº 1.073, de 19 de abril de 2016, que regulamenta a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação profissionais aos profissionais registrados no Sistema CONFEA/CREA (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia/ Conselho Regional de Engenharia e Agronomia) para efeito de fiscalização do exercício profissional no âmbito da Engenharia e da Agronomia, a gestão do parque tecnológico de um hospital é uma das várias funções atribuídas a engenharia clínica. (SOLAR, 2017)

Em uma unidade hospitalar, principalmente de grande ou médio porte, o controle do parque tecnológico requer uma extrema organização, além de boas práticas de gestão, afim de mantê-lo atualizado, uma vez que os equipamentos médico-hospitalares são essenciais na prevenção, diagnóstico, tratamento e reabilitação da saúde de seus dependentes.

O primeiro passo para uma gestão eficiente é conhecer a quantidade e da complexidade dos equipamentos existentes. Esse conhecimento é de fundamental importância para a estruturação de um Departamento de Manutenção de Equipamentos Médico-Hospitalares.

O levantamento do parque, informando quais os equipamentos, dados descritivos e localização, se dá o nome de inventário, que servirá como base para todo o planejamento que será realizado para os equipamentos existentes, sendo geralmente realizada pela equipe de engenharia clínica.

Há uma tendência de se atribuir pouca importância à realização de um inventário, porém é recomendável aproveitar essa oportunidade para a obtenção de dados que serão bastante úteis na elaboração da proposta de implantação e gerenciamento do Departamento ou Grupo de Manutenção (AZEVEDO, 2010). Este banco de dados permitirá confirmar a existência física, bem como verificar a confiabilidade dos controles, métodos de armazenamento e movimentação do acervo patrimonial (AMORIM, 2015).

A forma como é realizado o levantamento do parque tecnológico de uma EAS, varia de acordo com a empresa de engenharia clínica atuante, uma vez que cada instituição possui sua forma de fazê-lo. Contudo, nesse momento de inventário será coletado o maior volume possível sobre todos os equipamentos existentes em um determinado ambiente.

2.4. CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Após a apresentação e detalhamento das funções de alguns ambientes/unidades hospitalares, descrição de quais os equipamentos médicos presentes que necessitam de atuação por parte do setor de manutenção da engenharia clínica e de conceituar e explicar a importância do levantamento do parque tecnológico presente numa unidade hospitalar, entende-se que há embasamento teórico para prosseguir para o capítulo “Gestão de processos para manutenção de equipamentos”.

3. GESTÃO DE PROCESSOS PARA MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS

O presente capítulo busca apresentar de forma sucinta a gestão de processos de manutenção de equipamentos hospitalares, descrevendo os requisitos básicos para gestão e qual a sua função dentro do processo. Dessa forma, são apresentados os processos para gestão do parque tecnológico, indo desde o levantamento do parque até o cadastro em um programa de gerenciamento, também são apresentados a gestão de colaboradores de engenharia clínica, além de apresentar alguns indicadores utilizados como critério avaliativo dos desempenhos dos processos de manutenção.

3.1. INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO DE EQUIPAMENTOS

O gerenciamento de equipamento médico (GEM) é definido como um processo sistemático no qual profissionais qualificados, em parceria com uma equipe multidisciplinar, planejam e gerenciam a tecnologia médico-hospitalar com o objetivo de garantir a prestação de serviços de melhor qualidade (DYRO, 2004).

Estudos revelam que existem cerca de 5.000 a 10.000 tipos de equipamentos médicos disponíveis no mercado, com diversas finalidades como, equipamentos de diagnóstico por imagem, de laboratório, de suporte à vida, para odontologia, para fisioterapia, entre outros (JAMSHIDI, 2014). Seja em razão do quantitativo de equipamentos e/ou da necessidade de garantir um melhor gerenciamento do processo de manutenção, o investimento em informatização é de extrema importância para que os profissionais de engenharia clínica tenham um controle mais efetivo das atividades desenvolvidas, assim como para formação de um banco de dados com informações relevantes dos equipamentos médicos alocados (SILVA *et al*, 2015).

Informações acerca do histórico das manutenções corretivas, preventivas, calibração, segurança elétrica e qualificações/validações térmicas, de acordo com a particularidade de cada equipamento, fornecem dados avaliativos que auxiliam na aplicação de recursos pela instituição de saúde, depreciação dos equipamentos, baixa patrimonial e incorporação de novas tecnologias quando necessário, além de permitir a introdução de indicadores indispensáveis na avaliação dos resultados obtidos pelo setor de engenharia clínica.

Com o uso de um sistema de gerenciamento pela engenharia clínica, torna-se possível um controle aprimorado sobre o ciclo de vida de cada equipamento, uma vez que todas as informações pertinentes a ele podem ser registradas, observadas e estudadas de forma a melhorar seus indicadores.

3.1.1. Cadastramento dos Equipamentos

Realizado logo após o levantamento do parque tecnológico, esta etapa é essencial, uma vez que justifica a necessidade de um programa de gestão, uma vez que possui papel fundamental na vida do EMH dentro da EAS, permitindo a visualização do ciclo de vida e disponibilidade de cada equipamento de forma mensurável. Para uso de forma completa desta função num sistema de gestão, é necessário incluir dados como:

- Descrição do equipamento (informa o nome técnico do equipamento, por exemplo, monitor multiparamétrico, ventilador/respirador pulmonar);
- Número de série (identificação do equipamento definida na fabricação);
- Empresa/pessoa física detentora do equipamento;
- Data da aquisição;
- Data de instalação;
- Valor da aquisição;
- Nota fiscal;
- Marca;
- Modelo;
- Prioridade (trata-se da prioridade de manutenção corretiva em comparação a outros equipamentos, geralmente se utiliza a criticidade para definir a prioridade);
- Criticidade (segundo a RDC 185, de 2001, os equipamentos são avaliados conforme:
 - Sua aplicação (finalidade de uso);
 - Consequência em caso de uma possível falha;
 - Tipo de contato das partes do equipamento com o corpo do paciente;
 - Tempo de exposição;
 - Tecnologia utilizadacom isso, os equipamentos são classificados em 04 Níveis de Risco, começando com o Nível I – Baixo Risco e chegando até o Nível IV – Máximo Risco);
- Local de instalação;
- Centro de custo;
- Acessórios;
- Número de Patrimônio;
- Dados técnicos:

- Tensão elétrica;
- Potência;
- Peso;
- Comprimento;
- Largura;
- Profundidade;
- Empresa ou representante que o vendeu.

Após a coleta de todos os dados descritos na medida do possível, estes são repassados para um sistema de gestão dedicado, onde poderão ser analisados e contribuir para a tomada de decisões acerca de qualquer equipamento médico alocado na instituição.

3.1.2. Geração de Código de Identificação

Com todos os dados referentes aos equipamentos já cadastrados no sistema, o próprio *software* irá gerar um código, *TAG* (do inglês “etiqueta”), que servirá como RG (Registro Geral) do equipamento. Em geral, a *TAG* é composta pela sigla que identifica a instituição juntamente com a sigla de identificação do setor, seguida de uma sequência numérica, a depender do *software* utilizado.

Atualmente, é comum existirem *software* que em conjunto com a *TAG* gerada, disponibiliza um código de barras ou *QR CODE*, que servirá para facilitar o acesso às informações de cada equipamento de forma simplificada.

3.1.3. Cadastramento de clientes/usuários e prestadores de serviços

Nesta fase do processo de implantação, é realizado o cadastro dos prestadores de serviços e usuários, onde é possível diferenciá-los pelo seu grau de liberdade no acesso ao programa utilizado. Tal ferramenta possibilita que haja controle sobre as informações disponíveis aos seus usuários, assim como a possibilidade de modificá-las.

A forma como o cadastro de usuário é realizado pode variar de acordo com o sistema de gerenciamento empregado, porém, em geral o grau de relacionamento encontrados podem ser descritos a partir dos seguintes modelos:

- Administrador (engenharia clínica): a este perfil tem liberdade para o cadastramento de usuários e o limite permissível a cada um de acordo com as regras de cada EAS. Em

geral, apenas o engenheiro e auxiliares possuem acesso a esse modelo de perfil, tendo acesso total a todas as funcionalidades que o sistema dispõe.

- Solicitante (cliente/setor/unidade): em geral, esse tipo de perfil é utilizado pelos responsáveis setoriais da instituição, onde este possui liberdade para realizar solicitação de serviços e acompanhar o andamento destas requisições.
- Prestador de serviço (engenharia clínica): constantemente este perfil possui liberdade para realizar abertura de chamado/OS (ordem de serviço), preenchimento da OS e seu respectivo encerramento, incluindo a descrição item/peças de estoque e seu valor, quando aplicável.

3.1.4. Cadastramento e pesquisa de empresa/fornecedor

Nesta fase de implantação, é cadastrados os prestadores de serviços (empresas terceirizadas) para a engenharia clínica ou para o hospital como um todo, sendo fornecido dados como: CNPJ/CPF, inscrição estadual, endereço, CEP, bairro, município, estado, nome fantasia, telefones etc. Após a coleta dos dados pelo sistema, em geral é vinculado um código para cada prestador, formando um banco de dados seguro.

3.1.5. Geração/alimentação/fechamento da Ordem de Serviço

Em geral, a depender do sistema de gerenciamento utilizado pelo setor de engenharia clínica, os setores hospitalares possuem liberdade apenas para solicitar a resolução de determinado serviço no programa, ficando a critério da engenharia clínica realizar a abertura da OS ou recusar o serviço.

Uma vez aberta a ordem de serviço, devem ser fornecidas informações pertinentes para gerenciamento do EMH, como: data/hora da abertura solicitação do serviço, data/hora da abertura da OS, número da OS (gerado pelo próprio sistema), nome do solicitante, setor solicitante, código/número de série ou patrimônio do equipamento, prioridade do atendimento, tipo de manutenção (corretiva, preventiva, calibração, segurança elétrica), descrição do defeito apresentado pelo equipamento e observações necessárias.

Após a resolução da problemática apresentada, antecedendo ao fechamento da OS, todas as informações devem ser apresentadas, tais como: defeito verificado, data/hora de início da(s) manutenção realizadas pela equipe técnica, quantidade de horas gastas, valor da hora técnica, responsável técnico pela avaliação/conserto, causa da falha, peças utilizadas, valor das peças,

serviço executado, observações, como por exemplo: aguarda peça, sem conserto, manutenção externa ou informações que o executor julgar necessária.

3.2. PESSOAL DA MANUTENÇÃO

Todos os equipamentos de assistência ao paciente, mais particularmente eletromédicos, necessitam de cuidados por parte dos centros de engenharia clínica, seja de manutenções corretivas e/ou manutenções planejadas. Uma vez estabelecido esta informação, é valido salientar a necessidade de uma equipe técnica de manutenção em equipamentos médicos bem treinada e com preparo para as diversas situações decorrentes nesses equipamentos e seus usuários.

Para organização da equipe de trabalho do departamento de engenharia clínica, o número de cargos e perfil de formação dos colaboradores, tende-se a possuir uma breve noção do parque tecnológico a ser gerido, dessa forma, possibilitando um planejamento do quantitativo de colaboradores, assim como quais os conhecimentos que necessitam possuir, assim, haverá uma equipe multidisciplinar atuando no ambiente hospitalar. (SOLAR, 2017)

A equipe de manutenção da engenharia clínica é responsável não apenas por realizar manutenções de equipamentos médicos, como também realizar treinamentos de seus usuários. Dessa forma, a escolha dos colaboradores perpassa por essa vertente, sendo crucial assegurar a realização de treinamentos acerca do uso e de manutenções dos equipamentos para os técnicos com baixo grau de conhecimento específicos, sendo necessário realizá-los anteriormente ao início das funções programadas para o colaborador.

Para garantir a qualidade nos serviços realizados em uma Unidade de Saúde, deve-se considerar a necessidade de investimentos contínuos, seja através da aquisição de ferramentas, de equipamentos de teste para calibração e teste, de manuais de serviço e de operação, além dos treinamentos para qualificação da equipe técnica (RAMIREZ, 2002).

3.3. GESTÃO DA INFORMAÇÃO DE DADOS DO EQUIPAMENTO

A partir da abertura, alimentação e fechamento de ordens de serviços de forma contaste e correta, torna-se possível gerir o ciclo de vida de cada equipamento presente no EAS, visto que será viável a aquisição de dados como: tempo até o primeiro atendimento, tempo de manutenção, percentual de resolutividade, percentual de manutenções programadas realizadas, valores gastos, valores economizados, dentre outros indicadores utilizados.

Os indicadores são ferramentas ou meio de avaliação através da comparação com padrões preestabelecidos.

Os indicadores podem ser definidos como unidades de medição que permitem acompanhar e avaliar em forma periódica, as variáveis consideradas importantes em uma organização. Esta variação é feita através da comparação com os valores ou padrões correspondentes preestabelecidos como referência, sejam internos ou externos à organização. (GRATERON *apud* WATERHOUSE, 1999)

PEGORARO (1999) define indicadores como "elementos que medem os níveis de eficiência e eficácia de uma organização, ou seja, medem o desempenho dos processos produtivos relacionados à satisfação dos clientes".

Analisando estas definições, nota-se que os indicadores auxiliaram a engenharia clínica na tomada de decisões, com o intuito de melhorar o gerenciamento das tecnologias médicas utilizadas, tornando-se uma poderosa ferramenta.

Uma vez implantados os indicadores desejados, a partir de programa de gerenciamento de ordens de serviços, é possível obter resultados situacionais de equipamentos, assim como o desempenho da equipe de engenharia clínica.

A avaliação dos níveis de qualidade, custo e eficiência permitem que uma organização, através de indicadores relativo ao desempenho, aos serviços, a elementos operacionais e financeiros, possa medir o desempenho do setor prestador de serviços (FERREIRA *apud* PEGORARO, 2001).

A utilização de indicadores para avaliar o nível de eficiência do setor de engenharia clínica é a forma mais fácil, clara e precisa encontrada para apresentar aos profissionais que, diretamente ou indiretamente, lidam com tecnologia médica a importância de se ter presente uma engenharia clínica de qualidade.

Dentre os muitos indicadores existentes, pode-se citar alguns mais usuais no gerenciamento de equipamentos médicos.

3.3.1. Custo de um Equipamento Parado

Quando determinado equipamento deixa de realizar sua função por apresentar falhas e necessitar de manutenção, a instituição a qual pertence deixa de receber o valor capital que poderia estar sendo gerado.

Este indicador baseia-se nas perdas de receita por parte do EAS nos momentos em que certos exames deixam de ser realizados por causa da indisponibilidade do equipamento

(FERREIRA *et al*, 2000). Sua principal vantagem se encontra no fato de demonstrar ao setor financeiro o valor não recebido. Este valor pode ser demonstrado matematicamente como:

$$RGE = MD \cdot VPS \quad \text{Equação 1}$$

onde,

RGE = Receita gerada por equipamento;

MD = Média diária de exames;

VPS = Valor pago pelo SUS por exame em reais.

3.3.2. Porcentagem de Conclusão do Programa de Manutenção

Pode ser definido como sendo a razão entre o planejamento de manutenções realizadas pela equipe de engenharia clínica, que é completado em relação ao iniciado num determinado período (um mês, por exemplo), ou seja, é a razão entre-as ordens de serviços concluídas e abertas/planejadas nesse período. A equação 2 demonstra claramente a definição deste indicador:

$$R = \left(\frac{\sum OSC}{\sum OSA} \right) \times 100 \quad \text{Equação 2}$$

onde,

R = Razão de conclusão do programa de manutenção, em %;

OSC = Ordens de serviço concluídas;

OSA = Ordens de serviço abertas.

3.3.3. Tempo de Resposta/Primeiro Atendimento

É definido como sendo o tempo, em horas, contabilizados a partir do momento da requisição de um determinado serviço até a realização do seu primeiro atendimento, desconsiderando-se a resolutividade da problemática apresentada.

Este indicador pode ser utilizado tanto para controle interno da engenharia clínica, como para controle externo, por exemplo, pode ser incluso a contratos de serviços externos, constituindo-se num indicador apropriado para engenharia monitorar os serviços executados por terceiros.

3.3.4. Recorrência de corretiva

É o número de reparos efetuados em um determinado equipamento num curto período especificado. Este indicador é uma boa ferramenta para identificar os EMH que estão

apresentando problemas crônicos. Além de permitir a identificação de técnicos e/ou operadores que eventualmente necessitem de treinamento (DE ROCCO, 1998).

Este indicador também permite a elaboração de estudos relacionados a desativação ou substituição dos equipamentos, uma vez que apresentem frequência de quebra.

3.3.5. Tempo Médio de Reparo

É o indicador que apresenta de forma mais clara e objetiva a eficiência de uma engenharia clínica, já que mostra o tempo médio, em dias, que os equipamentos levam para retornar ao estado operacional normal após terem sido encaminhados para manutenção (FERREIRA, 2001). Para a realização do cálculo, segue-se a equação 3:

$$TMR = \left(\frac{\sum PD}{NE} \right) \quad \text{Equação 3}$$

onde:

TMR = Tempo Médio de Reparo (dias);

PD = Período de indisponibilidade do equipamento (dias);

NE = Número de equipamentos reparados.

3.3.6. Taxa de Adesão ao Cronograma

É o indicador que apresenta o quão a implantação está atendendo o cronograma descrito no Termo de Referência. Este indicador relaciona o número de atividades planejadas em relação as atividades realizadas no período. Pode ser acumulativa ou por período pré-estabelecido. Este indicador é tão eficaz quando maior é o grau de detalhamento das atividades, sugerindo pelo menos 5 atividades semanais para realização de reuniões quinzenais. Permitindo a correção de rumo antes do fechamento do mês e do pagamento das atividades planejadas.

$$TAC = \left(\frac{\sum AAT}{NAP} \right) \times 100 \quad \text{Equação 4}$$

Onde:

TAC = Taxa de Adesão ao Cronograma, em %;

AAT = Atividades Atendidas;

NAP = Número de Atividades Planejadas.

3.4. ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS: PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

É função da engenharia clínica elaborar relatório mensal das atividades realizada em determinado período. Neste documento é registrado relato de todas as manutenções corretivas, preventivas, calibrações, segurança elétrica, materiais gastos, peças repostas, horas de trabalho e vários indicadores. A partir do relatório gerado de longos períodos, é possível gerenciar os gastos ocorridos e projetar os custos do período seguinte, dessa forma sendo possível estabelecer um planejamento estratégico ótimo.

O propósito do planejamento é o desenvolver processos, técnicas e atitudes administrativas, os quais proporcionam uma situação viável de avaliar as implicações futuras de decisões presentes em função dos objetivos organizacionais que facilitarão a tomada de decisão no futuro, de modo mais rápido, coerente, eficiente e eficaz (OLIVEIRA, 1998).

A partir do relatório mensal, torne-se viável estabelecer uma visão macro de todas as ocorrências, dessa forma possibilitando uma avaliação mais precisa e possibilitando a tomadas de decisões assertivas.

3.5. CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Neste capítulo foi apresentado o tema de gestão de equipamentos médicos/hospitalares, procurando entender desde as necessidades básicas para a sua administração, como a existência de um sistema de gerenciamento de tecnologias médicas (que possibilita cadastro, controle e gerenciamento dos equipamentos), a importância da gestão dos responsáveis pela realização das atividade de manutenção, a realização das manutenções, seguida das informações que é possível obter com o gerenciamentos dessas tecnologias e por fim, a elaboração de relatórios, que possibilitam embasamento para a tomada de decisões importantes.

Dessa forma, entende-se que há embasamento teórico o suficiente para prosseguir com o capítulo “Implantação Da Manutenção pela Engenharia clínica”.

4. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO NA ENGENHARIA CLÍNICA

O presente capítulo objetiva elucidar os variados tipos de manutenção e como os seus procedimentos são realizados. A priori será explicado a classificação de manutenções em sua definição, deixando explícita suas diferenças e funções. Posteriormente, será abordada a importância dos Procedimentos Operacional Padrão (POP) de manutenção.

4.1. CLASSIFICAÇÃO DAS MANUTENÇÕES

A manutenção é um conjunto de ações que tem por objetivo conservar e manter em funcionamento e em condições satisfatórias o patrimônio dos equipamentos, prédios, estruturas (QUEIROZ, 2015).

De um modo geral, a manutenção consiste na conservação de todos os equipamentos, de forma que estejam em condições ótimas de operação quando solicitados ou, em caso de defeito, possam ser reparados no menor tempo possível e da maneira tecnicamente mais correta.

Uma gestão de equipamentos médicos bem estruturada, tem por objetivo básico minimizar paradas intempestivas. Com esse intuito, são realizadas as manutenções programadas, que tende a evitar a necessidade de reparos inesperados.

Quando se fala em manutenção, pode afirmar-se que, quando bem aplicada, proporciona aumento da disponibilidade dos equipamentos, podendo melhorar seu desempenho e confiabilidade. Em geral, se procura empregar técnicas que buscam antecipar os problemas, atuando de forma preventiva (VINHAS, 2007).

Usualmente, se trabalha com modelos de manutenção baseada no tempo (ocorre em intervalos fixos, porém, nem sempre iguais), por exemplo, manutenção corretiva, manutenção preventiva, calibrações e segurança elétrica, porém, pode-se trabalhar com manutenções baseadas no estado do equipamento (ocorre de acordo com o estado do equipamento após a evolução de um sintoma significativo), por exemplo, a manutenção preditiva. Todavia, também será abordado neste tópico sobre a validação e qualificação técnica e sobre as rondas periódicas.

4.1.1. Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva, comumente chamada de reparo ou conserto, consiste em procedimentos realizados em um equipamento para encontrar a causa de uma falha e realizar a substituição ou ajuste de componentes ou subsistemas, conservando o potencial do

equipamento para o seu funcionamento normal e garantindo parâmetros de segurança, desempenho e confiabilidade (BRONZINO, 1992, *apud* ESPERANÇA, 1996).

Considera-se fator crucial para avaliação global desta categoria de manutenção o tempo de reparo e o custo deste.

Realizar o serviço de reparo de equipamentos é um significativo serviço da engenharia clínica. Portanto, alguns Procedimentos Operacional Padrão (POP) e métodos de rotina devem ser estabelecidos para que se realize o reparo tão eficientemente quanto possível. Esses POP's, variam de acordo com a empresa que fornece o serviço de engenharia clínica, porém, consiste apenas na descrição do processo de reparo de um dado equipamento.

Dentro do campo de atuação da engenharia clínica, as manutenções corretivas ainda podem ser divididas em dois novos subitens:

- **Manutenção Corretiva Interna:** são controladas mediante ordens de serviço internas, sendo geralmente utilizados um documento físico ou, a modalidade que vem se tornando mais popular, um documento digital, para o registro formal das atividades realizadas durante a intervenção.

As manutenções corretivas internas, como o nome sugere, são manutenções corretivas que podem ser resolvidas internamente pelos colaboradores técnicos do setor de engenharia, não sendo necessário acionamento de serviços externos especializados.

- **Manutenção Corretiva Externa:** tal como o nome sugere, trata-se de manutenções corretivas que necessitam de acionamento externo, seja devido a existência de contratos, garantia ou mesmo a impossibilidade de resolução internamente. Geralmente, para o controle do envio de equipamento para execução de manutenção corretiva de peças e serviços por fornecedor externo, é utilizado o Protocolo de Saída de Equipamento contendo os dados do equipamento, dos acessórios, informações da empresa e da pessoa que retirou o equipamento na unidade e condições de saída, sendo assinado por ambas as partes. Toda manutenção corretiva externa, proveniente de um serviço terceirizado, deve gerar um relatório técnico do fornecedor que executou o serviço, comprovando a intervenção no equipamento.

4.1.2. Manutenção Preventiva Programada

Segundo DE ROCCO (1998), "[...]a manutenção preventiva consiste num trabalho de prevenção de defeitos que possam originar a parada ou o baixo rendimento dos equipamentos em operação".

A manutenção preventiva consiste num trabalho de prevenção de defeitos que possam originar a parada ou o baixo rendimento dos equipamentos em operação. Esta prevenção é feita com base em estudos estatísticos (experiências anteriores), como, por exemplo, estado do equipamento (ano de fabricação e conservação), local de instalação (adequado ou não), condições elétricas que o suprem (adequadas ou não), dados fornecidos pelo fabricante, tais como condições ótimas de funcionamento e outros (LUCATELLI I *et al*, 1998).

De acordo com a NBR 5462 da ABNT (1994), a manutenção preventiva é a manutenção efetuada em intervalos de tempos predeterminados, objetivando a redução da probabilidade de ocorrência de falha ou a degradação do funcionamento de um determinado item

A realização de manutenções preventivas, conforme destacado, garante uma maior confiabilidade no uso dos equipamentos por parte da equipe clínica, dessa forma, sempre se deve seguir o manual do fabricante e estabelecer um planejamento de manutenções preventivas com datas definidas e periodicidade seguindo as orientações do fabricante.

Para elaboração do Plano de Manutenção Preventiva, deve ser levado em consideração vários fatores, como: disponibilidade do equipamento, periodicidade de manutenção (de acordo com o fabricante e com o tempo de uso do equipamento) disponibilidade técnica, custo da manutenção etc.

- Manutenção Preventiva Interna: deve dispor de recursos humanos treinados, possuir oficina com instalações e ferramentas adequadas e ter estoque de peças de reposição necessárias a uma preventiva ou corretiva.
- Manutenção Preventiva Externa: pode ser realizada por demandas ou por meio de contratos. No caso de contrato as cláusulas devem ser estudadas com a engenharia clínica, que pode optar junto com a política do EAS por cobertura total das peças ou parcial.

4.1.3. Procedimento de Calibração

Nesta intervenção é feita a calibração dos parâmetros de funcionamento, ou seja, são feitas medidas dos parâmetros com três leituras de cada ponto pré-estabelecido uma escala de trabalho, dentro de um padrão de confiabilidade metrológica, garantindo assim a confiabilidade

do funcionamento do equipamento. Os resultados são comparados com valores padrões definidos por normas e regulamentos nacionais e/ou internacionais. Não é realizada limpeza interna nem é feito ajuste no equipamento. Este tipo de intervenção é normalmente utilizado em serviços pontuais de calibração de equipamentos médicos. Ressalta-se que qualquer intervenção corretiva do equipamento terá que passar por calibração após a manutenção.

Após realizado o procedimento descrito, é emitido um certificado de aprovação ou não aprovação do equipamento.

Conforme a NBR ISO/IEC 17025 do ano de 2005, as principais informações que um certificado de calibração deve conter, são:

- Um título (Exemplo: “Certificado de Calibração”);
- Nome e endereço do local onde as calibrações foram realizadas;
- Identificação do certificado de calibração (tal como o número de série), e em cada página para assegurar que a página seja reconhecida como parte do certificado, também uma clara identificação do final do certificado;
- Nome e endereço da instituição (EAS);
- Identificação do método utilizado;
- Uma descrição, condição e identificação não ambígua, do item calibrado;
- Data de realização dos procedimentos de calibração;
- Resultados da calibração com as unidades de medida, onde apropriados;
- Nomes, funções, e assinaturas ou identificação equivalente das pessoas autorizadas para emissão do certificado de calibração;
- As condições (por exemplo: ambientais) sob as quais as calibrações foram feitas, que tenham influência sobre os resultados da medição;
- A incerteza de medição e/ou uma declaração de conformidade com uma especificação metrológica identificada ou seção desta;
- Quando um instrumento para calibração for ajustado ou reparado, devem ser relatados os resultados das calibrações realizadas antes e depois do ajuste ou reparo, se disponíveis;

4.1.4. Teste de Segurança Elétrica

Devemos fazer esses testes em todos os equipamentos que são alimentados por eletricidade ou uma fonte de energia que entram em contato direto com o paciente, por exemplo: Monitores, Desfibriladores, Ventilador Pulmonar e Bisturi Elétrico.

Os testes de segurança elétricas devem seguir as seguintes Normas NBR IEC 60601 e IEC 62353 e devem constar no certificado de Teste de Segurança Elétrica (TSE) os seguintes pontos:

- Identificação do grupo de testes (departamento do hospital, organização do serviço independente, fabricante).
- Nome das pessoas que efetuarem os testes e as avaliações;
- Identificação do equipamento/sistema (por exemplo, tipo, número de série, número do inventário) e dos acessórios testados;
- Testes e medições;
- Data, tipo e efeitos/resultados de:
 - Inspeções visuais;
 - Medições (valores medidos, método de medição, equipamento de medição);
 - Testes Funcionais;
- Conclusão da avaliação;
- Os testes de elementos cuja falha poderia acarretar risco de segurança, em condição normal ou condição anormal sob uma só falha, também é exigido. São eles:
 - Medição do isolamento dos chassis e do fio de contato com o paciente;
 - Inspeção visual dos cabos, plugs e conectores;
 - Medição da resistência do fio de aterramento;
- Correntes de fuga e corrente auxiliar através do paciente – a corrente de fuga não é funcional, ou seja, ela não tem a finalidade de produzir um efeito terapêutico no paciente;
- Data e assinatura da pessoa que efetuou a avaliação.

4.1.5. Manutenção Preditiva

É uma manutenção condicional baseada na evolução ao longo do tempo dos sintomas constatados e utilizando técnicas de Estatística e da Teoria da Probabilidade, procura reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva.

Independentemente das situações críticas ou programadas, podem-se adotar algumas políticas de manutenção bem comuns. Basicamente, existem três procedimentos (SILVA, 1994) que são praticados de acordo com a importância do equipamento e levando em consideração os custos envolvidos:

- Reparo mínimo - após a falha ou na inspeção do equipamento, somente os itens que apresentaram o defeito são reparados, retornando rapidamente ao funcionamento. O índice de confiabilidade não é alterado, retornando ao mesmo ponto anterior à ocorrência da falha ou da inspeção;
- Reforma - são reparos e sobretudo trocas de componentes visando melhorar os índices de confiabilidade do equipamento. Algumas reformas podem aumentar a manutenibilidade do equipamento podendo reduzir o tempo de manutenções futuras;
- Substituição - consiste em realizar a troca completa do equipamento ou de seus componentes de modo que retorne à operação tão bom quanto um novo.

4.1.6. Validação e Qualificação Térmica

A validação térmica de equipamentos é uma exigência legal, que vem sendo adotada de forma crescente por várias instituições de saúde, visando à adoção de um modelo de monitoramento que ofereça segurança e qualidade a lavadoras termodesinfectora, freezers de baixa e ultrabaixa temperatura, seladoras e vários outros equipamentos, permanecendo em conformidade com as exigências técnicas (MARTINHO *et al*, 2006).

A validação é baseada na NBR ISO 17665, sendo que esse processo tem como função atestar a qualificação e a calibração dentro dos prazos exigidos, o que garante o funcionamento adequado e seguro do equipamento e o atendimento das normas exigidas pela legislação vigente. Desse modo, o processo de validação de autoclave nada mais é do que um controle de qualidade do equipamento, que é atestado através de um relatório com as informações dos processos de validação, referências normativas, periodicidade das requalificações e recalibrações, conclusão e aprovação da validação pelo responsável técnico, entre outros, de forma a garantir uma avaliação com qualidade e custo-benefício (FROTA *et al*, 2020).

Na qualificação de térmica, também chamada de qualificação de desempenho, evidencia-se que a máquina produz um resultado aceitável, respeitando o limite de temperatura preconizado dentro de cada etapa de funcionamento (MARTINHO *et al*, 2006).

A qualificação térmica de um equipamento consiste em verificar o funcionamento confiável, deve se basear em testes de: controles, alarmes, funções de monitoramento e indicadores de operação, integridade da câmara para manutenção da pressão e manutenção do vácuo.

Na qualificação térmica deve-se declarar por meio de um documento, que qualquer equipamento térmico conduz realmente aos resultados esperados de acordo com as principais normas NBR ISO 17665 e RDC 17/2010. Geralmente é realizada em equipamentos como estufas, incubadoras, câmaras frias, câmaras de estabilidade, freezers, refrigeradores, banhos mariais entre (FROTA *et al*, 2020).

Geralmente ambos os procedimentos são realizados de forma anual (RIGHETTI, 2011).

4.1.7. Rondas Periódicas

É a verificação visual do funcionamento do equipamento, através da análise da integridade física do equipamento e de seus componentes. Este tipo de intervenção é realizado em trabalhos contínuos de engenharia clínica. Para realização deste tipo de manutenção deve-se seguir os devidos procedimentos operacionais de acordo com a marca e modelo do equipamento, assim como o preenchimento correto do *checklist* de inspeção.

As rondas geralmente são realizadas de forma periódica, é consiste na verificação e conferência da localidade do equipamento no sistema de Engenharia Clínica, assim como realizar a manutenção do inventário de equipamentos biomédicos do hospital. A ronda é uma barreira de prevenção de erros de inventário e uma segunda verificação da localização do equipamento (FROTA *et al*, 2020).

Muitas vezes são realizadas no intuito de recolher os equipamentos que estejam disponíveis (ociosos) nos setores e retornam para a central para atender os chamados dos setores que necessitam (FROTA *et al*, 2020).

4.2. ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)

Os Procedimentos Operacionais Padrão (POP's) são documentos imprescindíveis para o exercício de qualquer tarefa realizada com qualidade, eficiência e eficácia, obedecendo critérios técnicos e observando normas e legislação das áreas pertinentes. Os POP's servem de veículo para que as informações acerca dos mais diversos processos cheguem com segurança ao executor e possam ser realizadas de forma a padronizar os determinados procedimentos (EBSERH, 2014).

Para a elaboração do POP, inicialmente é feita uma revisão com todos os colaboradores da engenharia clínica, a fim de esclarecer como é efetuada cada tarefa, todos os procedimentos e a sequência de trabalho.

O material, assim como sua aplicabilidade, necessita estar em completa conformidade com as partes envolvidas, que possuem participação direta e/ou indireta na qualidade final do procedimento, elas devem apresentar perfeita afinidade com o grau de instrução das pessoas responsável pelo procedimento, possuindo uma linguagem simples e objetiva (SANCHES, 2018).

O Procedimento Operacional Padrão (POP) vem se tornando cada vez mais uma ferramenta que se mostra eficaz nos setores de gestão e manutenção, principalmente em relação às manutenções preventivas das unidades hospitalares, uma vez que reduz o tempo e os custos, com novos aparelhos, e, em contrapartida, garante a efetividade das manutenções (ALVES *et al*, 2016).

Adotar a cultura de elaborar POP's garante às empresas diversas vantagens, sendo o controle e a segurança as principais delas, uma vez que o objetivo do POP é minimizar desvios e garantir a qualidade no serviço executado.

Ao realizar determinado serviço seguindo as diretrizes estabelecida por uma POP, o colaborador terá acesso prévio as informações de funcionamento do equipamento, possíveis materiais para substituição, além dos passos a serem seguidos que assegurem o correto procedimento a ser realizado no equipamento de forma a assegurar maiores chances de sucesso em sua manutenção, seja planejada ou não.

4.2.1. Elaboração de Lista de Ferramentas

Além de necessário espaço adequado, peças e estrutura em geral, a realização de serviços de manutenção em equipamentos hospitalares, sejam elas quais forem, exigem a disposição de ferramentas de viabilizem suas realizações.

A lista de ferramentas é em geral elaborada pelo gestor de engenharia clínica, que a partir de estudos acerca do parque tecnológico existente, estabelece quais as ferramentas que serão necessário dispor na unidade hospitalar. Em relação a quantidade necessária de cada ferramenta, é levado em consideração fatores como a quantidade de colaboradores técnicos disponíveis, a quantidade de equipamentos que necessitam de determinada ferramenta para manutenção, uma vez que possa haver mais de um aparelho de forma simultânea e o custo de cada ferramenta.

Uma vez elaborada a lista de ferramentas necessárias para realização de procedimentos de manutenção é crucial analisar se as ferramentas selecionadas garantem segurança em seu

uso por colaboradores técnicos, seja contra contatos elétricos acidentais, dessa forma necessitando de bom isolamento elétrico, ou mesmo contra acidentes abrasivos.

4.2.2. Elaboração de Material de Reposição

Assim como é necessário dispor de ferramentas para realização de procedimento de manutenção, também é crucial dispor de materiais de reposição desses equipamentos.

A elaboração da lista de peças e materiais de reposição necessário em estoque na engenharia clínica, é de responsabilidade do engenheiro clínico local. Para fazê-lo, é necessário primeiramente ter conhecimento do parque tecnológico da unidade, sendo tal dado adquirido no primeiro passo da implantação, o inventário. Após ciência de tal dado, é realizado estudos em manuais e recomendações disponíveis pela fabricante acerca das peças necessárias para substituição em manutenções periódicas, sendo necessário aquisição para determinado período que assegure a disponibilidade do equipamento minimizando atrasos.

Outro fator significativo a ser considerado na elaboração da lista de materiais fundamentais em estoque da engenharia clínica é a criticidade do equipamento, uma vez que equipamentos críticos, sobretudo que não possuem *backup*, exigem disponibilidade constante, sendo necessário reduzir o tempo de manutenção.

É de recomendação de todas as fabricantes a utilização de peças originais em todos os equipamentos que necessitem de substituição de componentes, dada vista que, peças originais asseguram a funcionalidade do aparelho e prolongam sua vida útil.

4.3. CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Após classificado e conceituado os tipos de manutenções mais usuais, passando por: manutenção corretivas, manutenções preventivas, incluindo calibrações, segurança elétrica, validação e qualificação térmica e inspeções diárias, além de manutenções preditivas, seguido da abordagem da temática de procedimentos operacionais padrões, entendendo a importância de cada assunto dentro da engenharia clínica e sua aplicação, assume-se que o leitor se encontra apto para o próximo capítulo, que irá relatar acerca do processo de implantação do setor de engenharia clínica.

5. ESTUDO DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DA MANUTENÇÃO NA ENGENHARIA CLÍNICA

O presente capítulo tem por objetivo relatar o processo de implantação do setor de manutenção na engenharia clínica em um hospital de atendimento público localizado na região metropolitana do Estado do Pará.

O hospital de estudo, e dividido em 02 unidades, que neste trabalho será chamada de Unidade 01 e Unidade 02, afim de facilitar o entendimento do leitor.

Será abordado inicialmente quanto ao termo de referência (TR) que respalda todos os processos e decisões tomadas durante a implementação do projeto, para posteriormente relatar o todo o processo de implantação, indo desde a contratação de colaboradores ate a implementação de indicadores.

5.1. CONTRATO DE IMPLANTAÇÃO DA MANUTENÇÃO DE EMH

De acordo com a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, termo de referência (TR) é o documento elaborado a partir dos estudos técnicos preliminares, onde pode ser observado elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar o objeto da licitação (BRASIL, 1993).

Este TR, irá funcionar como contrato, onde será descrito as exigências e obrigações da contratante e a contratada.

Um processo típico para contratação de serviços terceirizados para manutenção de EMH tipicamente requer o desenvolvimento das seguintes atividades:

- Cadastramento dos EMH (Equipamento Médico Hospitalar);
- Manter o cadastro e o histórico dos equipamentos, bem como sua organização, rastreabilidade e atualização;
- Apoiar o recebimento e aceitação dos equipamentos;
- Instalar e desinstalar, ou seja, montagem e desmontagem, dos equipamentos, quando necessário;
- Executar a manutenção corretiva (reparo) dos equipamentos;
- Adquirir e aplicar Peças e Serviços Especializados, quando necessário nos reparos;
- Apoiar no acompanhamento das intervenções técnicas em EMH realizadas por outras empresas contratadas pelo Hospital;

- Subsidiar tecnicamente a contratante e executar o Plano Anual de Manutenção Preventiva, Calibração, Teste de Segurança Elétrica, Qualificação e Validação proposto pelo Gestor do Contrato;
- Elaborar os procedimentos de manutenção preventiva, calibração, teste de segurança elétrica; testes funcionais e rondas setoriais, sendo que tais procedimentos deverão ser apresentados a contratante para análise e aprovação;
- Realizar a Manutenção Preventiva, Calibração, Teste de Segurança Elétrica, Qualificação e Validação dos EMH;
- Elaborar o Plano Mensal e Anual de Rondas Setoriais;
- Realizar Rondas Setoriais em locais críticos do hospital;
- Realizar a Gestão do Serviço via *software* dedicado de gestão de Engenharia Clínica;
- Registrar histórico, utilizando *software* dedicado de gestão de Engenharia Clínica, de todas as intervenções técnicas nos equipamentos;
- Apoiar na criação de indicadores gerenciais para monitorar os trabalhos de gestão de equipamentos, realizando o acompanhamento on-line dos indicadores, e criando planos de ação, sempre que necessário, buscando viabilizar os ajustes necessários;
- Apoiar na criação de indicadores de custo para promover o controle efetivo e redução dos custos na manutenção do Parque de EMH;
- Apoiar no Planejamento, Seleção e Aquisição de novos equipamentos;
- Apoiar na elaboração de especificações técnicas de equipamentos e/ou suas partes, peças e acessórios;
- Apoiar em estudos de viabilidade técnica e econômica, para incorporação de novas tecnologias, e em pareceres de desfazimento e atualização referentes à EMH;
- Emitir laudos técnicos, quando necessário;
- Apoiar em processos de qualidade (ONA, ISO, *Joint Commission*, etc.), tecnovigilância e gerenciamento de riscos;
- Elaborar o Plano Anual de Treinamentos;
- Treinar os usuários de EMH e demais profissionais indicados pela contratante;
- Elaborar Plano de Ação para as metas cujos indicadores não foram atingidos;
- Emitir Relatórios Periódicos e os solicitados pelo Gestor;
- Apoiar no gerenciamento dos EMA's (Equipamento Médico Assistencial) e EMH's.
- A contratada deverá limpar, remover manchas, higienizar e envelopar com papel filme equipamentos e acessórios de pequeno porte, antes de serem devolvidos aos usuários;

- A contratada deverá limpar, remover manchas e higienizar equipamentos de médio e grande porte, antes de serem devolvidos aos usuários;

Além de estabelecer os diretrizes a serem seguidas pela contratada e as funções a serem realizadas pela contratante, o TR fixa um cronograma que deve ser criteriosamente seguido, sendo este dividido em 05 fases (tabela 2) a contar do dia de assinatura do contrato por ambas as partes.

Tabela 2: Exemplo de Cronograma de Implantação.

Descrição das Atividades	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5
Apresentação de uniforme e EPI a serem fornecidos; Apresentar a Equipe Residente, definir o Horário dos profissionais, além de apresentar o contato do sobreaviso.	X				
Apresentação das peças e materiais usais listados no Anexo B (Peças e materiais usuais); Apresentação de ferramentas listadas no Anexo C – Ferramentas; Apresentação de Analisadores e Simuladores classificados com status “uso regular” listados no Anexo D – Analisadores e Simuladores; Estruturar as instalações físicas na instituição para desenvolvimento do serviço contratado;	X	X			
Migração de banco de dados dos EMH para <i>software</i> de gestão (se aplicável) Levantamento do parque tecnológico; Cadastramento de EMH no <i>software</i> de gestão.	X	X	X		
Apresentação do <i>software</i> de Gestão a toda equipe do Hospital;		X			

Execução de Manutenção Corretiva e de Rondas Setoriais; Acompanhamento de Intervenções Técnicas, e Recebimento e Aceitação dos Equipamentos. Levantamento do histórico dos equipamentos e entrega à fiscalização do contrato, trimestralmente			X	X	X
Elaboração do Plano anual de Treinamentos Elaboração do Plano anual de Manutenção Preventiva/Calibração/Segurança Elétrica/Qualificação/Validação (para serviços internos e externos)				X	X
Desenvolver todas as atividades pactuadas no escopo da contratação.					X

Fonte: termo de referência Hospital público da região Metropolitana paraense, 2019.

Onde,

- Fase 1: 1º ao 15º dia, a contar da assinatura do contrato;
- Fase 2: 15º ao 30º dia;
- Fase 3: 31º ao 60º dia;
- Fase 4: 61º ao 90º dia;
- Fase 5: a partir do 91º dia até o fim do contrato.

Devido a característica extraordinária e a incidência da pandemia de Covid-19 no período de implantação, foi acordado entre contratante e contratada que o período de implantação seria reduzido de 90 dias para 30 dias, dessa forma sendo todas as fases reduzidas proporcionalmente.

No termo de referência a ser seguido, fica especificada a informação de que todos os equipamentos existentes no complexo hospitalar são classificados em 6 grupos, sendo:

- Grupo 1 – Serviço integral de manutenção corretiva e preventiva.
- Grupo 2 – Serviço integral de calibração.
- Grupo 3 – Serviço integral de segurança elétrica.
- Grupo 4 – Serviço integral de qualificação.
- Grupo 5 – Serviço integral de validação.
- Grupo 6 – Apoio à Gestão dos EMH (contratos específicos, comodato e locação)

5.2. IMPLANTAÇÃO DA ENGENHARIA CLÍNICA EM UMA EAS

5.2.1. Contratação de Pessoal

Seguindo as diretrizes estabelecidas pelo Termo de Referência vigente no contrato, a empresa contratada deverá contratar de 01 engenheiro clínico, 01 auxiliar administrativo e 06 Técnicos de manutenção de equipamentos médicos. Além das contratações exigidas pelo TR, a contratada deslocou 01 estagiário de engenharia clínica com experiência em processos de implantação para auxiliar durante o período inicial.

Após o período de implantação, 01 técnico será deslocado para a Unidade 02, ficando apenas 05 técnicos na Unidade 01, dessa forma a contratada prevê que não haverá demora em atendimentos solicitados em ambas as unidades.

Afim de adequar o nível de todo o corpo técnico presente, foram executadas reuniões periódicas afim de realizar leitura do termo de referência, dessa forma, conscientizando-os das funções a serem desempenhadas e a forma como deveria ser empregada, de acordo com os procedimentos operacionais padrão da empresa contratada.

5.2.2. Levantamento do Parque Tecnológico

Antes de iniciar o processo de levantamento, foram buscadas informações acerca dos setores existentes nas unidades, seguidas de visitação previa para reconhecimento do local e apresentação da empresa, dessa forma evitando possíveis falhas de comunicação posterior.

O levantamento do parque tecnológico foi realizado em duas etapas. A primeira etapa consistiu no levantamento dos equipamentos médico-hospitalares existentes na Unidade 01, sendo posteriormente realizado da Unidade 02.

Durante a realização do processo de inventario do parque tecnológico alocados na Unidade 01, a equipe técnica atuante foi dividida em dois subgrupos, sendo um sob liderança do engenheiro clínico e o outro ficando a cargo do estagiário de engenharia clínica. Durante a divisão da equipe, foram tomados os devidos cuidados, uma vez que há níveis de experiências distintos e não podendo haver aglomeração de pessoa em setores de risco.

Cada equipe ficou responsável por realizar o levantamento de determinado setor pré-estabelecido, dessa forma sendo realizada visitação e coleta dos dados de interesse.

O processo adotado de levantamento de inventario do parque tecnológico da empresa contratada consiste em coletar as informações de interesse em formulário impresso, sendo posteriormente passado para planilhas em formato Excel para comparação e verificação dos

dados coletados. Todavia, após as primeiras conferências dos dados dos equipamentos, foi constatado que estes apresentavam-se por vezes divergentes, havendo retrabalho.

Afim de maximizar o aproveitamento da equipe e diminuir a ocorrência de erros, foi adotada uma abordagem diferente da inicial, sendo utilizado para isso os celulares dos colaboradores que realizaram o processo de inventario.

Foi elaborado formulário padrão em plataforma *WhatsApp*, onde foram criados campos para registros das especificações técnicas de cada equipamento e em seguida, utilizado a função de resposta, anexado um registro fotográfico do mesmo equipamento, dessa forma sendo coleta as seguintes informações:

- Descrição: _____
- Modelo: _____
- Marca: _____
- Setor: _____
- N° de serie: _____
- Patrimônio: _____
- Fabricação: _____
- Contrato: _____
- Data de aquisição: _____
- Situação: _____
- Acessórios:
- Aces 1: _____ serie: _____
- Aces 2: _____ serie: _____

Com o objetivo de evitar contaminações, em setores críticos como UTI, foi optado por manter a utilização de formulários impressos, uma vez que após utilizados, poderiam ser descartados.

Foi utilizado para fins de controle, uma etiqueta provisória que indica de tal equipamentos marcados já foi inventariado, dessa forma evitando repetição de equipamentos.

Após finalização de todo o parque tecnológico da Unidade 01, essas informações coletas foram passadas para planilha Excel, afim de comparação de dados, dessa forma evitando a existência de elementos repetidos ou mesmo incoerentes. Foram encontrados 1042 equipamentos médicos ativos (apto para uso) e 227 equipamentos médicos em situação inativa (inapto para uso, seja por defeito ou quaisquer outras restrições).

Uma vez finalizado todo o levantamento no Unidade 01, a equipe técnica, foi deslocada para a Unidade 02, porém, desta vez, com os conhecimentos adquiridos no levantamento anterior, foi utilizada apenas ferramentas digitais para coleta de dados, tornando todo o processo rápido e mais assertivo.

Na Unidade 02, foram encontrados 172 equipamentos médicos ativos e 121 equipamentos médicos em situação inativa.

Em um segundo momento, após o período de implantação, todos os equipamentos caracterizados em situação inativa serão reavaliados pela equipe de engenharia clínica e verificado a possibilidade de correção técnica, em caso positivo, será realizada a manutenção e liberado para uso, em caso contrário, será gerado laudo de obsolescência para o correto descarte.

5.2.3. Instalação de Sistema de Gestão de Equipamentos

Tal como definido no TR, a contratada precisa dispor de um *software* de gestão dedicado. A empresa contratada já dispunha de tal ferramenta, dessa forma facilitando todo o processo, uma vez que parte da equipe já possuía conhecimento avançado na manipulação do sistema.

Para os colaboradores de engenharia clínica que estava tendo seu primeiro contato como o sistema, foram passados treinamentos acerca de sua utilização, assim como criado perfis para que estes pudessem ter acesso.

O sistema utilizado pela contratada dispõe de todas as ferramentas exigidas pelo Termo de Referência, sendo possível o controle completo do parque tecnológico, sem bem utilizado, desde seu cadastro ao fim de sua vida útil.

5.2.4. Cadastramento dos Equipamentos

Todos os equipamentos inventariados foram disposto em tabela Excel, onde foram passados por diversas correções e adequações. Inicialmente foram revisados casos de repetição, seja de número de série, patrimônio ou quaisquer outras informações. Num segundo momento, foi realizada a padronização das descrições dos equipamentos, dessa forma não havendo variações tais como “ventilador pulmonar” e “respirador pulmonar”, ocasionando em dificuldades para filtragens futuras. Uma vez analisadas essas informações, foram excluídos os equipamentos que não possuíam setores cadastrados, uma vez que iria causar em problemas de controle futuro.

Após todo o processo de padronização e adequação dos dados coletados, estes forma passados para o *software* utilizado.

Com atuação conjunta entre o estagiário de engenharia clínica e dois técnicos da equipe (os outros foram realocados para outras atividades), foram realizados os cadastros de todos os 1.562 equipamentos no sistema. O *software* utilizado dispõe de uma função de cadastro em massa, desde que sejam equipamentos com as mesma descrições e setores, diferindo apenas em número de série e patrimônio, é possível cadastrar, por exemplo, 10 camas elétricas pertencentes ao setor de tratamento intensivo.

É de conhecimento de todos os colaboradores do setor de engenharia clínica que possa haver outros equipamentos que não tenham sidos inventariados, seja por estarem armazenados em locais desconhecidos ou mesmo por estarem em empréstimo entre setores. Tais equipamentos serão cadastrados em um momento que for necessário abertura de chamado para ele ou mesmo se identificados durante procedimentos de ronda.

5.2.5. Geração de Código

É exigido no termo de referência aqui seguido, que todos os equipamentos e acessórios encontrados durante o período de levantamento do parque tecnológico, sejam identificados mediante *TAG* e *QR CODE*, tal como o modelo abaixo (figura 1):

Figura 1: Exemplos de etiquetas para identificação de equipamento.



Fonte: Termo de Referência, 2019.

Sendo necessário seguir o modelo solicitado, e não estando este disponível nos modelos gerados pelo *software* utilizado, fora preciso a contagem manual de cada etiqueta utilizada. A partir disso, foi gerada o padrão de etiqueta demonstrado na figura 2.

Figura 2: Modelo de etiqueta de identificação adotado.

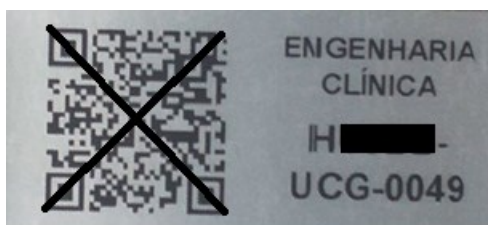


Fonte: arquivos pessoais do autor, 2020.

A etiqueta adotada é composta por *QR CODE* gerado pelo *software* dedicado ao gerenciamento de equipamentos, do nome “Engenharia Clínica” e de uma *TAG*, sendo esta composta pela sigla do hospital universitário onde equipamento está localizado, pelo setor a qual pertence e uma sequência numérica que é gerado pelo sistema de acordo com a ordem de cadastro.

Após a geração das etiquetas de identificação de cada equipamento, estas foram impressas nos tamanhos padrões de 18mm de altura por 40 mm de largura, em papel laminado com fundo prata (figura 3), dessa forma impedindo que sofram abrasão.

Figura 3: Etiqueta padrão utilizado impressa em material laminado.



Fonte: arquivos pessoais do autor, 2020.

Uma vez impressas as etiquetas, foi realizado o retorno a todos os setores antes visitados, sendo retirada a etiqueta provisória dos equipamentos e colada a etiqueta definitiva, com atenção para fazê-lo em local visível e de fácil acesso aos usuários. Afim de minimizar a incidência de erros, foi preparado os passos a serem seguidos pelos colaboradores da engenharia clínica (Apêndice A).

5.2.6. Cadastramento de Clientes/Usuários e Prestadores de Serviços

Após finalizado o processo de cadastramento dos EMH, foi iniciado os cadastros dos usuários setoriais no *software* de gerenciamento do parque tecnológico, uma vez que já se tornara possível a abertura de Ordens de Serviço (OS) para atendimento.

Os dados acerca de quais pessoas são as responsáveis por cada unidade setorial foram adquiridos, sendo necessário apenas o nome e setor correspondente. A partir de tais dados, o usuário é cadastrado no sistema e então é gerado um *login* de acesso e uma senha provisória que pode ser modificada em caso de necessidade.

O login de acesso dos usuários setoriais possuem limitações estratégicas de acesso, permitindo que estes realizem solicitação de serviço e o acompanhamento de serviços já solicitados.

5.2.7. Treinamentos dos Usuários

Inicialmente, foi reunida toda a equipe de engenharia clínica, reforçado o treinamento acerca de como realizar abertura de OS e acompanhar requisições já realizada. Foi dado destaque a cultivarem a postura de treinador e esclarecer todas as dúvidas que os usuários apresentarem.

Os treinamentos dos usuários foram realizados no momento da entrega de seus login de usuários. Alguns casos, foram levados usuários ao setor de engenharia, onde foi passado o treinamento planejado.

Todos os treinamentos setoriais foram registrados mediante Ata de treinamento, onde consta:

- Assunto do treinamento;
- Data e hora;
- Responsável pelo treinamento;
- Responsável da engenharia clínica; e
- Assinatura dos presentes no treinamento.

5.2.8. Geração/Alimentação/Fechamento da Ordem de Serviço

A partir da requisição de serviço realizada por determinado setor da unidade hospitalar, é realizada uma avaliação pela equipe técnica e então gerada uma abertura de OS ou negada a solicitação, a depender do caso.

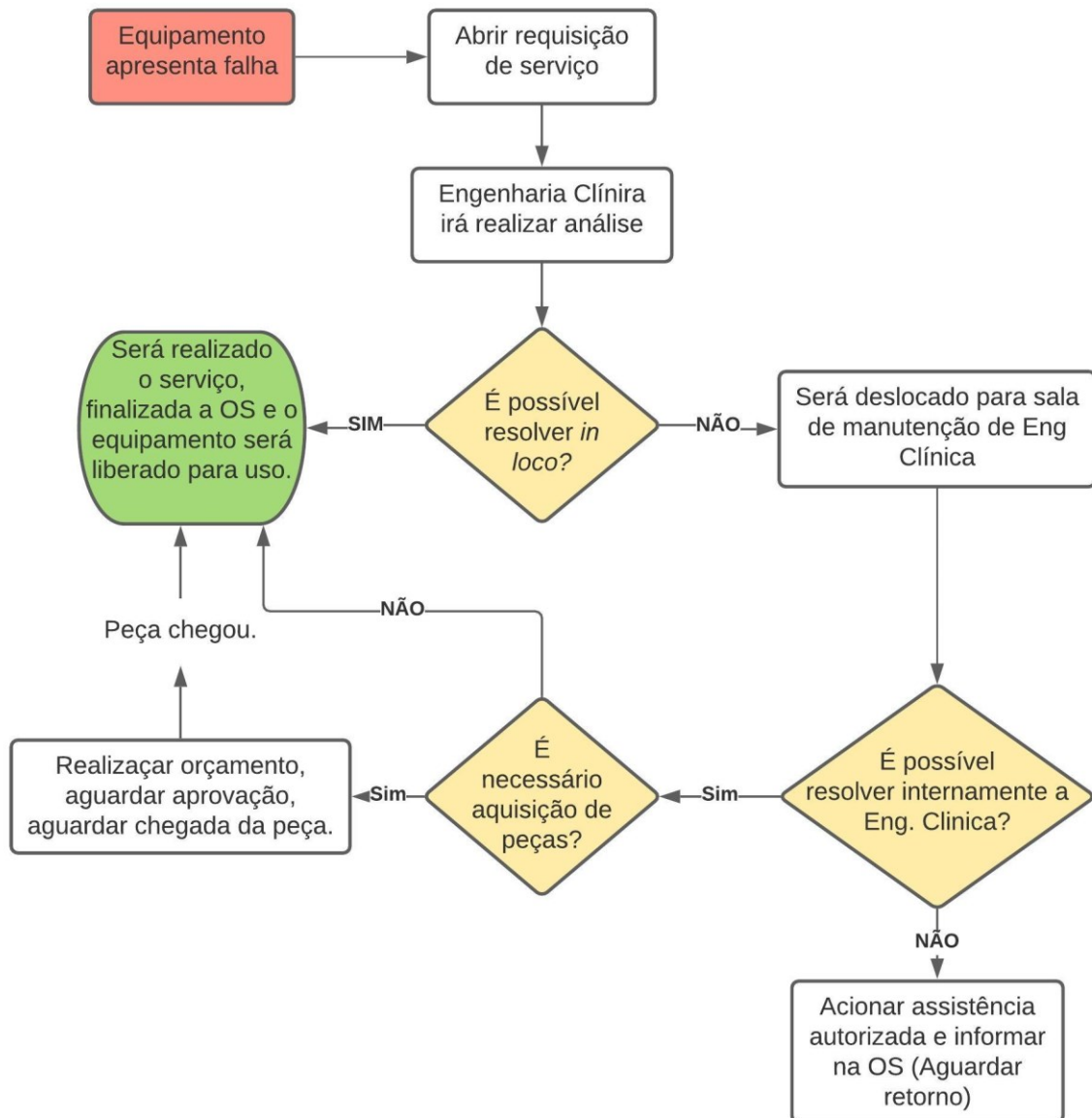
Uma vez aberta a ordem de serviço, um técnico é encaminhado para análise da problemática. Se possível resolução *in loco*, esta é realizada, a ordem de serviço é devidamente alimentada com as informações pertinentes e a assinatura do responsável do setor solicitante é coletada para comprovação da resolução do caso. Em caso de impossibilidade de resolução *in loco*, o equipamento é deslocado para o setor de engenharia para avaliação aprofundada.

Em alguns casos, a depender da problemática, é necessária aquisição de peças, dessa forma, caso esta não exista em estoque, é iniciado o processo de cotação pelo setor de engenharia clínica, contando com o mínimo de 03 orçamentos para o material desejado. Nesse caso, a ordem de serviço aberta é colocada em pendência, onde é possível descrever a pendência tratada, sua data de início e seu prazo para resolução.

Em outros casos, após análise e constatação de impossibilidade de resolução internamente a engenharia clínica, é realizada a contratação de serviço externo autorizado, sendo necessário agendar atendimento ou encaminhar o equipamento para atendimento externo a instituição hospitalar.

Seja em caso de resolução *in loco* ou após a chegada da peça e instalação desta ou mesmo após retorno do equipamento de manutenção externa, a ordem de serviço deve ser finalizada. Desde que as informações tenham sido devidamente alimentadas, a OS pode ser fechada, constando sua data e hora de finalização, dessa forma sendo possível gerar vários indicadores, dentre eles o tempo de atendimento e o tempo de resolução.

Figura 4: Fluxograma descritivo de Ordem de Serviço.



Fonte: arquivos pessoais do autor, 2021.

5.2.9. Elaboração do Procedimentos Operacionais Padrão (POP's)

Os procedimentos de manutenção a serem seguidos na presente implantação do serviço de engenharia clínica, foram previamente elaborados pela empresa contratada, dessa forma sendo necessário apenas seguir as diretrizes já estabelecidas.

5.2.10. Elaboração de Material de Reposição

Todos os dados a cerca desta informação foram previamente estabelecidos no Termo de Referência, onde é possível identificar cada material necessário a reposição, assim como sua quantidade.

5.2.11. Elaboração de Lista de Ferramentas

Todos os dados a cerca desta informação foram previamente estabelecidos no Termo de Referência, onde é possível identificar cada ferramenta necessária para realização dos procedimentos de manutenção, assim como sua quantidade.

5.2.12. Elaboração do Plano de Manutenção Programadas

Para haver um controle, seja de compras de insumos ou de peças de estoque, faz-se necessário a elaboração de um Plano de Manutenções Programadas/planejadas. Afim de elaborar tal planejamento, foram levados em consideração os seguintes critérios:

- Classificação quanto ao grupo que pertence o equipamento;
- Disponibilidade técnica;
- Quantidade de equipamentos;
- Dificuldade de manutenção;
- Existência de equipamentos *backup*;
- Tempo de manutenção; e
- Disponibilidade de analisadores.

Afim de facilitar o serviço de manutenção programada realizado e concomitantemente aumentar a disponibilidade do equipamento no setor, foi optado por coincidir o período que é realizado a manutenção preventiva de determinado equipamento com o período de realização da calibração e segurança elétrica deste mesmo equipamento (se necessário), dessa forma, durante a periodicidade utilizada para manutenção, o equipamento precisaria ser retirado para avaliação uma única vez.

Devido a equipe técnica disponível na engenharia clínica dispor de 06 colaboradores, levou-se em consideração que haverá sempre ao menos 02 técnicos disponíveis para realização de manutenções programadas nos equipamentos, dessa forma sempre havendo um número de manutenções planejadas sendo realizado.

Como dito no tópico 5.1.1., os equipamentos alocados na unidade do complexo universitário são classificados e 3 grupos, a periodicidade e data de realização dos equipamentos pertencentes ao grupo III, são de responsabilidades das empresas com as quais se possui contratos. Dessa forma, equipamentos que possuem contratos de manutenção externas já estabelecidos ou que ainda se encontram em período de garantia de compra/instalação, não foram levados em consideração na criação dos cronogramas, uma vez que a engenharia clínica não será a responsável pela realização de sua manutenção programada, sendo realizado apenas o seu acompanhamento.

Faz-se necessário destacar que, no período em que a contratada assumiu a liderança da unidade de engenharia clínica do Hospital público da região metropolitana paraense, os analisadores pertencentes a empresa encontravam-se em calibração externa, sendo fora do Estado do Pará. Foi informado que sua previsão de retorno é de 03 meses após o início da implantação, dessa forma, torna-se necessário, por motivo de comodidade e para manter o foco em coincidir a periodicidade de manutenções preventivas, calibrações e segurança elétrica, realizar as manutenções programadas, apenas de equipamentos que exigem unicamente a manutenção preventiva em seu planejamento.

Levando-se em consideração que há necessidade de atendimento em ambas as unidades hospitalares pertencentes a contratada, foi elaborado plano de manutenções programadas para a Unidade 01 e para a Unidade 02 separadamente, de forma não havendo conflitos na realização de calibrações de equipamentos de mesma descrição, uma vez que a contratada dispõe apenas de um analisador por modalidade de aplicação.

5.2.12.1. Manutenção Preventiva

O plano de manutenção preventiva, foi realizado de acordo com os equipamentos disponíveis em cada unidade, de forma a maximizar a presença dos analisadores na instituição, desse modo havendo disponibilidade para enviá-los a outros hospitais, em caso de necessidade.

O plano de manutenção preventiva do Unidade 01, que foi programado para o período de 01 ano, ficou dimensionado da seguinte maneira:

Tabela 3: Exemplo de Plano de manutenção preventiva.

EQUIPAMENTOS INCLUSOS	QTD	QTD TOTAL	DATA INÍCIO	DE	DATA LIMITE
Analizador Bioquímico	3	38	01/10/2020		30/10/2020
Analizador De Cloro	1				
Analizador De Hemoglobina	1				
Analizador De Suor	1				
Cabine De Segurança Biológica	11				
Coagulômetro	1				
Contador De Plaquetas	1				
Criostato	2				
Destilador De Água	2				
Genexpert	1				
Homogeneizador	1				
Medidor De PH	5				
Placa Refrigerada	1				
Processador De Células	6				
Termociclador	1	8			
Capela	4				
Capela De Exaustão De Gases	3				
Capela De Fluxo Laminar	1	18			
Centrífuga	17				
Micro centrífuga	1	22			
Estufa	14				
Estufa Cultura Bacteriófagos	4				
Estufa De Secagem	4	61	02/11/2020		30/11/2020
Monitor De ECG	1				
Monitor Multiparamétrico	57				
Monitor Multiparamétrico De Transporte	3	15	01/12/2020		09/12/2020
Banho Maria/Histológico	15				
Eletrocardiógrafo	5				
Poligrafo	1	15	10/12/2020		18/12/2020
Cardioversor	15				
Aparelho De Anestesia	11				
Ventilador Pulmonar	29	35	04/01/2021		22/01/2021
Ventilador Pulmonar De Transporte	6				
Aspirador Cirúrgico	4	16	25/01/2021		29/01/2021
Desumidificador	8				
Umidificador	4				
Balança	9	19	01/02/2021		19/02/2021
Balança Adulta	1				
Balança Analítica	1				
Balança Antropométrica	1				
Balança De Precisão	4				
Balança Digital	1				
Balança Mecânica	1				

Balança Pediátrica	1			
Agitador	8	8	22/02/2021	26/02/2021
Cama Elétrica Hospitalar	184	184	01/03/2021	30/04/2021
Microscópio	63	63		
Foco Auxiliar Móvel	4	8	03/05/2021	21/05/2021
Foco Cirúrgico De Teto	4			
Hemodiálise	3	3	24/05/2021	31/05/2021
Câmara De Conservação	6	14	01/06/2021	18/06/2021
Freezer	1			
Geladeira	6			
Máquina De Gelo	1			
Nobreak	4	4	05/07/2021	09/07/2021
Osmose Reversa	5	5	12/07/2021	23/07/2021
Seladora	3	3	26/07/2021	30/07/2021
Bicicleta Ergométrica	5	7	02/08/2021	18/08/2021
Esteira Ergométrica	2			
Bomba De Seringa	8	23	19/08/2021	20/09/2021
Bomba Injetora	2			
Micrótomo	9			
Incubadora	3			
Mini Incubadora	1			

Fonte: arquivos pessoais do autor, 2020.

No plano de preventiva elaborado, é possível observar uma variação grande no número de preventivas realizadas a cada mês (tabela 4), todavia, deve-se levar em consideração que o esse número varia de acordo com o grau de dificuldade da manutenção no equipamento e que, em equipamentos onde são realizadas manutenções de calibração e/ou segurança elétrica, estão são realizadas em conjunto as preventivas, dessa forma, demandando um tempo maior.

Tabela 4: Exemplo de tabela com número de manutenções preventivas planejadas por mês para um hospital.

MÊS VIGENTE	Nº DE MANUTENÇÕES PREV.
OUT/20	86
NOV/20	61
DEZ/20	47
JAN/21	51
FEV/21	27
MAR/21	124
ABR/21	122
MAI/21	11
JUN/21	14
JUL/21	12
AGO/21	15

SET/21	15
--------	----

Fonte: arquivos pessoais do autor, 2020.

Foi dada uma prioridade maior aos equipamentos que se encontravam na instituição a um longo período sem manutenção planejada alguma, dessa forma, justificando-se o número maior de manutenções realizadas no mês de outubro/2020. O número também elevado de manutenções preventivas no mês de março/2021 e maio/2021, dá-se devido a esta serem correspondentes a procedimentos considerados simplórios, uma vez que são apenas de camas elétricas e microscópio laboratorial.

O plano de manutenção preventivas do Unidade 02, além das considerações já tomadas no hospital Unidade 01, teve peso maior devido a suas características peculiares, uma vez que dispõem de apenas 01 técnico de forma diária na instituição. Todavia, uma parte dos equipamentos presentes possuem contrato externo a contratada, não sendo necessário intervenção direta desta.

Dessa forma, o planejamento de preventivas tomou a seguinte configuração que pode ser observada na tabela 5.

Tabela 5: Exemplo de plano de manutenção preventiva para Unidade 02.

EQUIPAMENTOS INCLUSOS	QTD	QTD TOTAL	DATA DE INÍCIO	DATA LIMITE
Balança	2	2	01/10/2020	09/10/2020
Cardioversor	2	2	12/10/2020	23/10/2020
Aparelho De Anestesia	6	6	02/11/2020	20/11/2020
Aspirador Cirúrgico	9	9	23/11/2020	18/12/2020
Cama Elétrica Hospitalar	20	20	01/01/2021	30/01/2021
Aparelho De Audiometria	3	9	01/02/2021	19/02/2021
Audiômetro	4			
Cabine Audiométrica	2			
Auto Refrator	3	3	22/02/2021	05/03/2021
Coluna Oftalmológica	2	2	08/03/2021	12/03/2021
Lâmpada De Fenda	4	4	15/03/2021	31/03/2021
Lensômetro	2	2	01/04/2021	09/04/2021
Eletrocardiógrafo	1	8	12/04/2021	30/04/2021
Monitor Multiparamétrico	7			
Microscópio Cirúrgico	6	8	03/05/2021	21/05/2021
Microscópio Oftalmológico	1			
Microscópio	1			
Seladora	2	2	24/05/2021	31/05/2021
Refrigerador	2	2	01/06/2021	11/06/2021
Nobreak	1	1	14/06/2021	18/06/2021
Micromotor	2	2	21/06/2021	30/06/2021

Ventilador Pulmonar	3	3	01/07/2021	16/07/2021
Foco Auxiliar Móvel	4	4	12/07/2021	23/07/2021
Facoemulsificador	3	3	26/07/2021	06/08/2021
Desumidificador	3	3	09/08/2021	20/08/2021
Incubadora	1	1	23/08/2021	27/08/2021

Fonte: arquivos pessoais do autor, 2020.

Tabela 6: Exemplo de número de manutenções preventivas planejadas por mês para Unidade 02.

MÊS VIGENTE	Nº DE MANUTENÇÕES PREV.
OUT/20	4
NOV/20	8
DEZ/20	7
JAN/21	20
FEV/21	11
MAR/21	6
ABR/21	10
MAI/21	10
JUN/21	5
JUL/21	10
AGO/21	4

Fonte: arquivos pessoais do autor, 2020.

5.2.12.2. Calibração

Não diferente do cronograma de manutenções preventivas, os cronogramas de calibração de ambos os hospitais foram realizados seguindo a mesma premissa, tomando os devidos cuidados para que os períodos escolhidos coincidam com outras manutenções planejadas, dessa forma, maximizando a disponibilidade do equipamento médico. Na tabela 7, é possível observar a distribuição anual de calibração no Hospital Universitário João de Barros Barreto, quanto que na tabela 8, é demonstrado o quantitativo de calibrações planejadas para cada mês.

Tabela 7: Exemplo de plano de calibração para Unidade 01.

EQUIPAMENTOS INCLUSOS	QUANTIDADE	QTD TOTAL	DATA DE INÍCIO	DATA LIMITE
BANHO MARIA/HISTOLOGICO	15	67	01/10/2020	30/10/2020
CAPELA	4			
CAPELA DE EXAUSTÃO DE GASES	3			
CAPELA DE FLUXO LAMINAR	1			
CENTRÍFUGA	17			
MICROCENTRIFUGA	1			

ESTUFA	14			
ESTUFA CULTURA BACTERIÓFAGOS	4			
ESTUFA DE SECAGEM	4			
INCUBADORA	3			
MINI INCUBADORA	1			
MONITOR DE ECG	1			
MONITOR MULTIPARAMÉTRICO	57	61	02/11/2020	30/11/2020
MONITOR MULTIPARAMETRICO DE TRANSPORTE	3			
CARDIOVERSOR	15	15	07/12/2020	18/12/2020
APARELHO DE ANESTESIA	11	11	21/12/2020	31/12/2020
VENTILADOR PULMONAR	29	35	04/01/2021	22/01/2021
VENTILADOR PULMONAR DE TRANSPORTE	6			
BOMBA DE SERINGA	8	10	19/08/2021	31/08/2021
BOMBA INJETORA	2			

Fonte: arquivos pessoais do autor, 2020.

Tabela 8: Exemplo do número de calibrações planejadas por mês para a Unidade 02.

MÊS VIGENTE	Nº DE CALIBRAÇÃO
OUT/20	67
NOV/20	61
DEZ/20	26
JAN/21	35
AGO/21	10

Fonte: arquivos pessoais do autor, 2020.

Indo para a Unidade 02, na tabela 9, é possível observar a distribuição anual de, quanto que na tabela 10, é demonstrado o quantitativo de calibrações planejadas para cada mês.

Tabela 9: Exemplo do plano de calibração do Unidade 02.

EQUIPAMENTOS INCLUSOS	QUANTIDADE	QTD TOTAL	DATA DE INÍCIO	DATA LIMITE
BALANÇA	2	2	01/10/2020	09/10/2020
CARDIOVERSOR	2	2	12/10/2020	23/10/2020
APARELHO DE ANESTESIA	6	6	02/11/2020	20/11/2020
APARELHO DE AUDIOMETRIA	3	9	01/02/2021	19/02/2021
AUDIÔMETRO	4			
CABINE AUDIOMÉTRICA	2	8	12/04/2021	30/04/2021
ELETROCARDÍOGRAFO	1			
MONITOR MULTIPARAMÉTRICO	7			
VENTILADOR PULMONAR	3	3	01/07/2021	16/07/2021
INCUBADORA	1	1	23/08/2021	27/08/2021

Fonte: arquivos pessoais do autor, 2020.

Tabela 10: Exemplo do número de calibrações planejadas por mês para a Unidade 02.

MÊS VIGENTE	Nº DE CALIBRAÇÃO
OUT/20	4
NOV/20	6
FEV/21	9
ABR/21	8
JUL/21	3
AGO/21	1

Fonte: arquivos pessoais do autor, 2020.

5.2.12.3. Segurança Elétrica

Seguindo as premissas anteriores, os procedimentos de segurança elétrica foram programados para serem realizados no momento de retirado dos equipamentos para realização de outras manutenções programadas. Desse modo, devido ao grande contingente de manutenções preventivas a ser realizadas nos meses iniciais, o número de procedimentos de segurança elétrica se mostra elevado, todavia, ainda sendo perfeitamente passível de realização.

Na tabela 11 e 12, é possível observar a distribuição dos procedimentos de segurança elétrica durante 1 ano no Unidade 01.

Tabela 11: Exemplo de plano de Segurança elétrica para Unidade 01.

EQUIPAMENTOS INCLUSOS	QTD	QTD TOTAL	DATA DE INÍCIO	DATA LIMITE
ANALISADOR BIOQUÍMICO	3	105	01/10/2020	30/10/2020
ANALISADOR DE CLORO	1			
ANALISADOR DE HEMOGLOBINA	1			
ANALISADOR DE SUOR	1			
CABINE DE SEGURANÇA BIOLÓGICA	11			
COAGULÔMETRO	1			
CONTADOR DE PLAQUETAS	1			
CRIOSTATO	2			
DESTILADOR DE ÁGUA	2			
GENEXPERT	1			
HOMOGENEIZADOR	1			
MEDIDOR DE PH	5			
PLACA REFRIGERADA	1			
PROCESSADOR DE CÉLULAS	6			
TERMOCICLADOR	1			
CAPELA	4			
CAPELA DE EXAUSTÃO DE GASES	3			
CAPELA DE FLUXO LAMINAR	1			
CENTRÍFUGA	17			

MICROCENTRIFUGA	1			
ESTUFA	14			
ESTUFA CULTURA BACTERIÓFAGOS	4			
ESTUFA DE SECAGEM	4			
INCUBADORA	3			
MINI INCUBADORA	1			
MONITOR DE ECG	1			
MONITOR MULTIPARAMÉTRICO	57	61	02/11/2020	30/11/2020
MONITOR MULTIPARAMETRICO DE TRANSPORTE	3			
ELETROCARDIÓGRAFO	5	6	01/12/2020	07/12/2020
POLIGRAFO	1			
CARDIOVERSOR	15	15	07/12/2020	18/12/2020
APARELHO DE ANESTESIA	11	11	21/12/2020	31/12/2020
VENTILADOR PULMONAR	29			
VENTILADOR PULMONAR DE TRANSPORTE	6	35	04/01/2021	22/01/2021
ASPIRADOR CIRURGICO	4	4	25/01/2021	29/01/2021
BALANÇA	9			
BALANÇA ADULTA	1			
BALANÇA ANALITICA	1			
BALANÇA ANTROPOMÉTRICA	1			
BALANÇA DE PRECISÃO	4	19	01/02/2021	19/02/2021
BALANÇA DIGITAL	1			
BALANÇA MECANICA	1			
BALANÇA PEDIATRICA	1			
MICRÓTOMO	9			
CAMA ELÉTRICA HOSPITALAR	184	256	01/03/2021	30/04/2021
MICROSCOPIO	63			
FOCO AUXILIAR MÓVEL	4	8	03/05/2021	21/05/2020
FOCO CIRURGICO DE TETO	4			
HEMODIALISE	3	3	24/05/2021	31/05/2021
CÂMARA DE CONSERVAÇÃO	6			
FREEZER	1			
GELADEIRA	6	14	01/06/2021	18/06/2021
MÁQUINA DE GELO	1			
DESUMIDIFICADOR	8	12	21/06/2021	02/02/2021
UMIDIFICADOR	4			
NOBREAK	4	4	05/07/2021	09/07/2021
BICICLETA ERGOMÉTRICA	5			
ESTEIRA ERGOMÉTRICA	2	7	02/08/2021	18/08/2021
BOMBA DE SERINGA	8			
BOMBA INJETORA		10	19/08/2021	31/08/2021

Fonte: arquivos pessoais do autor, 2020.

Tabela 12: Exemplo do número de Segurança elétrica planejadas por mês para a Unidade 02.

MÊS VIGENTE	Nº DE SEGURANÇA ELÉTRICA
OUT/20	105
NOV/20	61
DEZ/20	32
JAN/21	39
FEV/21	19
MAR/21	128
ABR/21	128
MAI/21	11
JUN/21	26
JUL/21	4
AGO/21	17

Fonte: arquivos pessoais do autor, 2020.

Devido ao baixo número de equipamentos presentes na Unidade 02, quando comparado a Unidade 01, este apresenta uma distribuição mais uniforme durante o ano planejado.

Tabela 13: Exemplo de plano de Segurança elétrica da Unidade 02.

EQUIPAMENTOS INCLUSOS	QTD	QTD TOTAL	DATA DE INÍCIO	DATA LIMITE
CARDIOVERSOR	2	2	12/10/2020	23/10/2020
APARELHO DE ANESTESIA	6	6	02/11/2020	20/11/2020
ASPIRADOR CIRÚRGICO	9	9	23/11/2020	18/12/2020
CAMA ELÉTRICA HOSPITALAR	20	20	01/01/2021	30/01/2021
APARELHO DE AUDIOMETRIA	3	7	01/02/2021	19/02/2021
AUDIÔMETRO	4			
LENSÔMETRO	2	2	01/04/2021	09/04/2021
ELETROCARDÍOGRAFO	1	1	12/04/2021	30/04/2021
MONITOR MULTIPARAMÉTRICO	7	7	12/04/2021	30/04/2021
MICROSCÓPIO CIRÚRGICO	6	8	03/05/2021	21/05/2021
MICRÓSCOPIO OFTAMOLÓGICO	1			
MICROSCOPIO	1			
SELADORA	2	2	24/05/2021	31/05/2021
REFRIGERADOR	2	2	01/06/2021	11/06/2021
NOBREAK	1	1	14/06/2021	18/06/2021
MICROMOTOR	2	2	21/06/2021	30/06/2021
VENTILADOR PULMONAR	3	3	01/07/2021	16/07/2021
FOCO AUXILIAR MÓVEL	4	4	12/07/2021	23/07/2021
FACOEMULSIFICADOR	3	3	26/07/2021	06/08/2021
DESUMIDIFICADOR	3	3	09/08/2021	20/08/2021
INCUBADORA	1	1	23/08/2021	27/08/2021

Fonte: arquivos pessoais do autor, 2020.

Tabela 14: Exemplo de número de Segurança elétrica planejadas por mês para a Unidade 02.

MÊS VIGENTE	Nº DE SEGURANÇA ELÉTRICA
OUT/20	2
NOV/20	7
DEZ/20	8
JAN/21	20
FEV/21	7
ABR/21	10
MAI/21	10
JUN/21	5
JUL/21	9
AGO/21	4

Fonte: arquivos pessoais do autor, 2020.

5.2.12.4. Qualificação/Validação térmica

Os procedimentos de qualificação e validação térmica serão realizados por empresa quinterizadas, mediante contratação da contratada, sendo o processo de seleção mediante avaliação de 3 diferentes orçamentos, será escolhido o que melhor se adeque as necessidades do serviço, a contratada para realização do serviço de engenharia clínica ficará responsável pelo acompanhamento na realização do serviço de qualificação ou validação térmica. Dessa forma, fica a cargo dessas empresas externas a realização do cronograma que melhor se aplica aos equipamentos de ambas as instituições.

5.2.12.5. Rondas Periódicas

Em relação as rondas de inspeção realizadas periodicamente nos setores com o objetivo de diagnosticar uma problemática antecipadamente a geração de um problema maior, estas foram organizadas de forma sistemática.

Inicialmente, durante o processo de levantamento dos equipamentos, foi realizada observações de localidade de cada setor e quais os equipamentos que os compõem, dessa forma, viabilizado uma confecção ótima de rondas.

Na unidade hospitalar João de Barros Barreto, foram criadas as seguintes rondas periódicas:

Tabela 15: Exemplo de ronda de inspeção e sua periodicidade no Unidade 01.

NOME DA RONDA	PERIODICIDADE
RONDA DE RESSONANCIA MAGNÉTICA	DIARIAMENTE
RONDA UTI CIRÚRGICO – 3 ANDAR	DIARIAMENTE
RONDA UTI CLÍNICO – 2 ANDAR	DIARIAMENTE
RONDA ANEXO – UNIDADE 01	SEMANALMENTE
RONDA GERAL – UNIDADE 01	SEMANALMENTE
RONDA CENTRO CIRÚRGICO – UNIDADE 01	DIARIAMENTE

Fonte: arquivos pessoais do autor.

As rondas de ressonância magnética, UTI cirúrgico, UTI clínico, Anexos Unidade 01, geral Unidade 01 e do centro cirúrgico, estão disponível nos apêndices B, C, D, E, F e G, respectivamente.

Na Unidade 2, foi programadas as seguintes Rondas de Inspeção:

Tabela 16: Exemplo de ronda de inspeção e sua periodicidade no Unidade 02.

NOME DA RONDA	PERIODICIDADE
RONDA GERAL – UNIDADE 02	DIARIAMENTE
RONDA CENTRO CIRÚRGICO – UNIDADE 02	DIARIAMENTE

Fonte: arquivos pessoais do autor, 2020.

As rondas gerais da Unidade 02 e do centro cirúrgico, estão disponível nos apêndices H e I, respectivamente.

5.2.13. Indicadores Implantados

O termo de referência utilizado para implantação do projeto relatado, exige que a contratada implemente o uso de alguns indicadores mínimos, todavia, em caso de necessidade ou visando melhorias, fica a critério da contratada o uso de outros indicadores. Dessa forma, os indicadores minimamente exigidos são:

- Tempo Médio de Atendimento (TMA);
- Tempo Médio de Reparo (TMR);
- Performance de Manutenções Programadas (PMP);
- Performance de Treinamento (PT);
- Percentual de Resolutividade Interna (PRI);
- Percentual de Disponibilidade Operacional dos Equipamentos (PDOE);
- Percentual de Manutenção Executada (PME);
- Percentual de Re-chamado de Manutenção (PRM);

- Produtividade por Técnico;
- Tempo Médio entre Falhas (MTBF - *Mean Time Between Failures*);
- Percentual do custo de manutenção pelo custo de substituição, geral e por equipamento.

Dentre os indicadores exigidos no desenvolvimento do projeto, estão descritos os que a contratada já faz uso em seus projetos padrões, dessa forma, foi julgado por esta a não necessidade de implementação de indicadores que diferem dos já solicitados.

Dentre os indicadores que não foram implantados destaca-se o indicador de acompanhamento de cronograma (ou adesão ao cronograma) que não foi implantado por não fazer parte de Termo de Referência.

Uma vez estabelecida essa informação, no mês posterior a implantação, onde já foi possível a aquisição de dados o suficiente para geração de informações dos indicadores solicitados, sendo levado em consideração os serviços realizados em ambas as unidades (Unidade 01 e Unidade 02), dessa forma foram obtidos os seguintes resultados:

5.2.13.1. Tempo Médio De Atendimento (TMA)

Tabela 17: TMA referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.

FINALIDADE	Garantir a celeridade no Atendimento Técnico, pela Equipe Interna, dos Chamados Técnicos demandados pela Instituição.
META A CUMPRIR	2 horas
INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO	<i>Software</i> dedicado de gestão de Engenharia Clínica.
FORMA DE ACOMPANHAMENTO	Através de <i>software</i> dedicado.
PERIODICIDADE	Mensal
MECANISMO DE CÁLCULO	$TMA = (\sum TA) / N$ Onde: TMA = Tempo Médio de Atendimento, em horas. TA = Tempo de Atendimento, é o período em horas transcorrido entre a abertura do Chamado Técnico e o primeiro Atendimento Técnico relativo a este chamado. N = Quantidade de Ordens de Serviço Internas Executadas de Manutenção Corretiva.

ANÁLISE DO INDICADOR:

$$TMA = (\sum TA) / N$$

$$TMA = (51h21) / 138$$

$$TMA = 0,37 \text{ horas}$$

CONCLUSÃO:

Indicador dentro da meta.

Fonte: relatório mensal gerado pela contratada, 2020.

5.2.13.2. Tempo Médio de Reparo (TMR)

Este indicador é subdividido em dois diferentes critérios, o TMR para equipamentos de alta criticidade e o TMR para equipamentos de baixa e média criticidade.

- Tempo Médio De Reparo Equipamentos De Criticidade Alta (TMR_{CA})

Tabela 18: TMR_{CA} referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.

FINALIDADE	Garantir a celeridade na Execução, pela Equipe Interna, dos Chamados Técnicos demandados pela Instituição dos EMH qualificados com nível de criticidade ALTA.
META A CUMPRIR	72h e/ou 3(três) dias corridos
INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO	<i>Software</i> dedicado de gestão de Engenharia Clínica.
FORMA DE ACOMPANHAMENTO	Através de <i>software</i> dedicado.
PERIODICIDADE	Mensal
MECANISMO DE CÁLCULO	$TMR = (\sum TR) / N$ Onde: TMR = Tempo Médio de Reparo, em dias. TR = Tempo de Reparo, é o período em dias transcorrido entre a abertura do Chamado Técnico e a Execução da respectiva Ordem de Serviço deste chamado. N = Quantidade de Ordens de Serviço Internas Executadas de Manutenção Corretiva.
ANÁLISE DO INDICADOR: $TMR = (\sum TR) / N$ $TMR = 3,58 / 13$ TMR = 0,2759 dias	
CONCLUSÃO: Indicador dentro da meta.	

Fonte: relatório mensal gerado pela contratada, 2020.

- Tempo Médio De Reparo Equipamentos De Criticidade Média E Baixa (TMRC_{MB})

Tabela 19: TMR_{MB} referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.

FINALIDADE	Garantir a celeridade na Execução, pela Equipe Interna, dos Chamados Técnicos demandados pela Instituição dos EMH qualificados com nível de criticidade MÉDIA E BAIXA.
META A CUMPRIR	3 dias
INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO	<i>Software</i> dedicado de gestão de Engenharia Clínica.
FORMA DE ACOMPANHAMENTO	Pelo <i>software</i> .
PERIODICIDADE	Mensal
MECANISMO DE CÁLCULO	$TMR = (\sum TR) / N$ Onde: TMR = Tempo Médio de Reparo, em dias. TR = Tempo de Reparo, é o período em dias transcorrido entre a abertura do Chamado Técnico e a Execução da respectiva Ordem de Serviço deste chamado. N = Quantidade de Ordens de Serviço Internas Executadas de Manutenção Corretiva.
ANÁLISE DO INDICADOR: $TMR = (\sum TR) / N$ $TMR = (605:50:00) / 79$ TMR = 0,319 dias	
CONCLUSÃO: Indicador dentro da meta.	

Fonte: relatório mensal gerado pela contratada, 2020.

5.2.13.3. Performance De Manutenção Programada (PMP)

Tabela 20: PMP referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.

FINALIDADE	Garantir a execução, conforme programado, do Plano Anual de Manutenção Preventiva, Calibração e/ou Teste de Segurança Elétrica, Qualificação e Validação na Instituição.
META A CUMPRIR	90%
INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO	<i>Software</i> dedicado de gestão de Engenharia Clínica.
FORMA DE ACOMPANHAMENTO	Pelo <i>software</i> .
PERIODICIDADE	Mensal
MECANISMO DE CÁLCULO	$PMP = (ME / MP) \times 100$ <p>Onde:</p> <p>PMP = Performance de Manutenção Programada, em %.</p> <p>ME = Quantidade de Ordens de Serviço Internas programadas realizadas.</p> <p>MP = Manutenções programadas.</p> <p>Executadas de Manutenção Programada.</p> <p>MP = Quantidade de Ordens de Serviço Internas Planejadas de Manutenção Programada.</p>

ANÁLISE DO INDICADOR:

$$PMP = (ME / MP) \times 100$$

$$PMP = (84 / 85) \times 100$$

$$PMP = 98,82\%$$

CONCLUSÃO:

Indicador dentro da meta.

Fonte: relatório mensal gerado pela contratada, 2020.

5.2.13.4. Performance De Treinamento (PT)

Tabela 21: PT referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.

FINALIDADE	Garantir a execução, pela Equipe Interna, conforme programado, do Plano Anual de Treinamento na Instituição.
META A CUMPRIR	90%
INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO	<i>Software</i> dedicado de gestão de Engenharia Clínica.
FORMA DE ACOMPANHAMENTO	Pelo <i>software</i> .
PERIODICIDADE	Mensal
MECANISMO DE CÁLCULO	$PT = (TE / TP) \times 100$ <p>Onde:</p> <p>PT = Performance de Treinamento, em %.</p> <p>TE = Quantidade de Treinamentos Internos Executados.</p> <p>TP = Quantidade de Treinamentos Internos Planejados.</p>

ANÁLISE DO INDICADOR:

$$PT = (TE / TP) \times 100$$

$$PT = (29 / 29) \times 100$$

$$PT = 100\%$$

CONCLUSÃO:

Indicador dentro da meta.

Fonte: relatório mensal gerado pela contratada, 2020.

5.2.13.5. Percentual De Resolutividade Interna (PRI)

Tabela 22: PRI referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.

FINALIDADE	Garantir a execução, pela Equipe Interna, da grande maioria dos Chamados Técnicos demandados pela Instituição.
META A CUMPRIR	80%
INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO	<i>Software</i> dedicado de gestão de Engenharia Clínica.
FORMA DE ACOMPANHAMENTO	Pelo <i>software</i> .
PERIODICIDADE	Mensal
MECANISMO DE CÁLCULO	$PRI = (MCI / MCT) \times 100$ <p>Onde: PRI = Percentual de Resolutividade Interna, em %. MCI = Quantidade de Ordens de Serviço Internas Executadas de Manutenção Corretiva. MCT = Quantidade de Ordens de Serviço Executadas de Manutenção Corretiva.</p>

ANÁLISE DO INDICADOR:

$$PRI = (MCI / MCT) \times 100$$

$$PRI = (119 / 144) \times 100$$

$$PRI = 82,63 \%$$

CONCLUSÃO:

Indicador dentro da meta.

Fonte: relatório mensal gerado pela contratada, 2020.

5.2.13.6. Percentual De Disponibilidade Operacional (PDOE)

Este indicador e subdividido em dois diferentes critérios, o PDOE de equipamentos de alta criticidade e o PDOE de equipamentos de baixa e média criticidade.

- Percentual De Disponibilidade Operacional De Equipamentos De Criticidade Alta (PDOE_{CA})

Tabela 23: PDOE_{CA} referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.

FINALIDADE	Garantir a disponibilidade operacional dos EMH qualificados com nível de criticidade ALTA.
META A CUMPRIR	90%
INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO	<i>Software</i> dedicado de gestão de Engenharia Clínica.
FORMA DE ACOMPANHAMENTO	Pelo <i>software</i> .
PERIODICIDADE	Mensal
MECANISMO DE CÁLCULO	$PDOE = (1 - ((\sum TR) / (N \times TD))) \times 100$ <p>Onde: PDOE = Percentual de Disponibilidade Operacional de Equipamentos, em %. TR = Tempo de Reparo, é o período em dias transcorrido entre a abertura do Chamado Técnico e a Execução da respectiva Ordem de Serviço deste chamado. N = Quantidade de EMH da instituição. TD = Quantidade de Dias.</p>

Para o cálculo deste indicador devem ser consideradas no denominador “N” apenas os EMH qualificados com nível de criticidade ALTA

ANÁLISE DO INDICADOR:

$$PDOE = (1 - ((\sum TR) / (N \times TD))) \times 100$$

$$PDOE = (1 - ((86) / (187 \times 365))) \times 100$$

PDOE = 99,87%

CONCLUSÃO:

Indicador dentro da meta.

Fonte: relatório mensal gerado pela contratada, 2020.

- Percentual De Disponibilidade Operacional De Equipamentos De Criticidade Média E Baixa (PDOE_{CMB})

Tabela 24: PDOE_{CMB} referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.

FINALIDADE	Garantir a disponibilidade operacional dos EMH qualificados com nível de criticidade MÉDIA E BAIXA.
META A CUMPRIR	80%
INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO	<i>Software</i> dedicado de gestão de Engenharia Clínica.
FORMA DE ACOMPANHAMENTO	Pelo <i>software</i> .
PERIODICIDADE	Mensal
MECANISMO DE CÁLCULO	$PDOE = (1 - ((\sum TR) / (N \times TD))) \times 100$ <p>Onde: PDOE = Percentual de Disponibilidade Operacional de Equipamentos, em %.</p>

	<p>TR = Tempo de Reparo, é o período em dias transcorrido entre a abertura do Chamado Técnico e a Execução da respectiva Ordem de Serviço deste chamado.</p> <p>N = Quantidade de EMH da instituição.</p> <p>TD = Quantidade de Dias.</p>
--	---

Para o cálculo deste indicador devem ser consideradas no denominador “N” apenas os EMH qualificados com nível de criticidade MÉDIA E BAIXA

ANÁLISE DO INDICADOR:

$$PDOE = (1 - ((\sum TR) / (N \times TD))) \times 100$$

$$PDOE = (1 - ((605) / (922 \times 365))) \times 100$$

$$PDOE = 99,82\%$$

CONCLUSÃO:

Indicador dentro da meta.

Fonte: relatório mensal gerado pela contratada, 2020.

5.2.13.7. Percentual De Manutenção Executada (PME)

Tabela 25: PME referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.

FINALIDADE	Garantir a execução da grande maioria dos Chamados Técnicos demandados pela instituição.
META A CUMPRIR	90%
INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO	<i>Software</i> dedicado de gestão de Engenharia Clínica.
FORMA DE ACOMPANHAMENTO	Pelo <i>software</i> .
PERIODICIDADE	Mensal
MECANISMO DE CÁLCULO	$PME = (ME / N) \times 100$ Onde: PME = Percentual de Manutenção Executada, em %. ME = Quantidade de Ordens de Serviço Executadas. N = Quantidade de Ordens de Serviço.

ANÁLISE DO INDICADOR:

$$PME = (ME / N) \times 100$$

$$PME = (352 / 379) \times 100$$

$$PME = 92,87\%$$

CONCLUSÃO:

Indicador dentro da meta.

Fonte: relatório mensal gerado pela contratada, 2020.

5.2.13.8. Percentual De Re-chamado De Manutenção (PRM)

Tabela 26: PRM referente ao mês posterior a implantação da engenharia clínica.

FINALIDADE	Garantir a qualidade do serviço executado no Parque de EMH da Instituição.
META A CUMPRIR	10%
INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO	<i>Software</i> dedicado de gestão de Engenharia Clínica.
FORMA DE ACOMPANHAMENTO	Pelo <i>software</i> .
PERIODICIDADE	Mensal
MECANISMO DE CÁLCULO	$PRM = (MR / ME) \times 100$ Onde: PRM = Percentual de Re-chamado de Manutenção, em %. MR = Quantidade de Ordens de Serviço Internas de Manutenção Corretiva originadas de Re-chamado Técnico* ME = Quantidade de Ordens de Serviço Internas de Manutenção Corretiva.
OBSERVAÇÕES	*Será considerada Ordem de Serviço Interna de Manutenção Corretiva originada de Re-chamado Técnico aquela que for precedida por outra Ordem de Serviço Interna de Manutenção Corretiva de mesma falha, no mesmo EMH, em período inferior a 30 dias.

ANÁLISE DO INDICADOR:

$$PRM = (MR / ME) \times 100$$

$$PRM = 2 / 144 \times 100$$

$$PRM = 1,39\%$$

CONCLUSÃO:

Indicador dentro da meta.

Fonte: relatório mensal gerado pela contratada, 2020.

5.3. EFETIVIDADE DA IMPLANTAÇÃO

Para garantir a efetividade de implantação, é necessário o acompanhamento por meio de relatórios mensais por um período em que seja possível observar de forma gráfica as melhorias mediante comparações com períodos anteriores. Dessa forma, torna-se inviável comparar resultados nos primeiros momentos, uma vez que não é possível a aquisição de dados que antecede ao período.

Todavia, conforme o Instrumento De Medição De Resultados (IMR) demonstrado no tópico 5.3.13 deste capítulo, foram atingidas todas as metas de indicadores pactuados. Portanto, seguindo as diretrizes estabelecidas no Termo de Referência que rege o projeto relatado, obtiveram-se resultados ótimos.

Dessa forma, conclui-se que, caso mantido o percentual de assertividade observados até o momento, o projeto mostrou-se eficiente.

5.4. CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Após a apresentação e detalhamento do capítulo de estudo de caso, foram discutidos o contrato compactado entre contratada e contratante, seguindo pela descrição de todo o processo de implantação adotado, sendo este destrinchado em vários subtópicos para melhor entendimento, indo desde a contratação de colaboradores aos indicadores implantados, para que, por último, possa-se demonstrar a Efetividade Da Implantação.

Dessa forma, entende-se que obteve o aproveitamento necessário para prosseguir com o capítulo de conclusão do trabalho proposto. Todas as etapas foram executadas com êxito. Desta forma, o capítulo de aplicação pode ser considerado concluído com sucesso.

6. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve por intuito relatar o processo de implantação de um setor de engenharia clínica em um estabelecimento público de saúde localizado na região metropolitana do Estado do Pará.

No capítulo 1, foi apresentado a introdução do assunto, seguido pelos abjetivos, metodologia e estrutura organizacional, dessa forma posicionando o leitor sobre o assunto abordado e o preparando para o capítulo posterior.

No capítulo 2, aprofundando no assunto, foi realizada uma classificação dos equipamentos existentes no ambiente hospitalar, visto a importância que estes equipamentos apresentam. Uma vez definida a classificação dos equipamentos, foram descritos alguns dos setores comumente existentes numa EAS, além de citar quais os EMH necessários nestes ambientes, e informar quais desses equipamentos possuem necessidade de atendimento por parte do setor de engenharia clínica. Posteriormente, foi abordado o conceito, necessidade e a importância da realização do levantamento do parque tecnológico, assim como mantê-lo sempre atualizado. Ao final do capítulo, acredita-se que o leitor possua uma boa noção do que se trata cada ambiente num hospital, assim como quais os equipamentos comumente encontrados ali.

Partindo da premissa em que o leitor já compreende a temática abordada no capítulo 2, o capítulo 3 nos traz a gestão de processos para manutenção de equipamentos com a utilização de um sistema de gerenciamento, indo desde o cadastramento do equipamento em um *software* até a requisição de serviços da engenharia clínica para estes equipamentos. Também é abordado neste capítulo a gestão da equipe de colaboradores de engenharia clínica, ressaltando sobretudo a necessidade de investimentos constantes nesses indivíduos. Ainda no capítulo 3, é discutido a gestão de informações dos dados dos equipamentos de uma EAS, onde é destacado principalmente quanto a geração de indicadores de gerenciamento a partir dos dados obtidos.

Quanto aos procedimentos de manutenção realizada pela engenharia clínica, é o assunto abordado no capítulo 4, onde e feita uma classificação quanto ao tipo de manutenção, além de conceituar e discutir sobre cada delas. Também e discutido a cerca dos POP, dando destaque para as ferramentas e material de estoque necessários para realização de manutenções.

Finalmente no capítulo 5, adentramos na descrição da implantação realizada em um hospital localizado na região metropolitana do estado paraense, onde é destrinchado cada tópicos anteriormente apresentados de forma prática. Por fim, foi observado os resultados

obtidos no mês subsequente ao período de implantação, sendo estas conclusões apresentadas no tópico 5.3, relatando a efetividade da implantação da engenharia clínica.

Uma vez que o presente trabalho mostrou bons resultados (observados nos indicadores de desempenho do cap. 5), pode se concluir que o modelo aqui adotado pode ser implementado em futuros projetos hospitalares de engenharia clínica. Contudo, apesar de se mostrar um sucesso, visando projetos futuros, foi observado em discussões posteriores entre os coordenadores e colaboradores do projeto apresentado, pontos em que pode haver melhorias, não apenas pós-implantação, mas também no período em que esta é realizada.

6.1. TRABALHOS FUTUROS

Sabendo que o objetivo de uma engenharia clínica dentro de uma instituição hospitalar é o gerenciamento de todo ou parte do parque tecnológico, de forma a apresentar melhoria na disponibilidade desses equipamentos aos usuários e proporcionar redução de custos a instituição, o autor sugere alguns pontos a serem observados no momento de planejamento e implantação.

Na primeira fase, ainda durante o planejamento, afim de maximizar a produtividade técnica, aconselha-se visita dos gestores a unidade objeto de contratação para estudo do parque tecnológico presente, dessa forma possibilitando que a contratação de pessoal seja visando profissionais diversificados que possuam conhecimentos aplicados aos equipamentos presentes no EAS. Tal ação, possibilita que haja familiaridade com os equipamentos presentes, além de reduzir o tempo necessário para treinamento de colaboradores. Dessa forma, torna-se possível que os colaboradores que possuem conhecimentos aplicados aos equipamentos presentes, compartilhe conhecimentos com os demais.

Durante o inventário do parque tecnológico, é viável a análise do uso de outras ferramentas digitais que possibilitem melhorias, por exemplo, o *Telegram*, que possibilita o envio de registros fotográficos sem uma grande redução de qualidade, dessa forma, tornando as imagens dos equipamentos capturadas no momento de inventário de melhor qualidade.

Para além do já abordado, cada implantação possui suas peculiaridades, todavia, as abordagens realizadas durante o presente relato são de comum importância na maioria dos projetos de implantação de engenharia clínica, podendo de ser viável sua análise para aplicação, sobretudo no que se refere a hospitais públicos universitários.

São ainda sugestão de trabalhos futuros:

- Seleção e descrição da equipe e organograma institucional do setor de eng. Clínica (gestão, planejamento, eng. de manutenção, apoio secretaria, apoio almoxarifado, escritórios e oficinas);
- Descrição da engenharia da manutenção como órgão para solução de problemas de manutenção e contingenciamento;
- Relacionamento dos custos com as atividades de implantação, permitindo a saúde financeira das partes envolvidas

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, N. M. V., GODOI, C. M., REZENDE, M. F., MOURA, W. M., SANTI, R. O., MILAGRE, S. T. **PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE BERÇO AQUECIDO FANEM**. Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Elétrica, Uberlândia, Brasil. Setor de BioEngenharia HCU-UFU, Uberlândia, Brasil. IX Simpósio de Engenharia Biomédica – SEB, 2016.

AMORIM, Aline S. **Equipamento Médico-Hospitalar: Aspectos de Financiamento e Gestão no Ministério da Saúde**. 2014. 231f. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado) Mestrado Profissionalizante em Saúde Coletiva, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

AMORIM, Aline S.; PINTO JUNIOR, Vitor Laerte e SHIMIZU, Helena Eri. **O desafio da gestão de equipamentos médico-hospitalares no Sistema Único de Saúde**, 2015, vol.39, n.105.

ARAÚJO, Kizi Mendonça de; LETA, Jacqueline. **Os hospitais universitários federais e suas missões institucionais no passado e no presente**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.21, n.4, out.-dez. 2014, p.1261-1281.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR IEC 60601: Equipamento eletromédico**. 1997.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR IEC 62353: Equipamento eletromédico — Ensaio recorrente e ensaio após reparo de Equipamento eletromédico**. 2014.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 17665: Esterilização de produtos para saúde – Vapor Parte**. 2006.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO/IEC 17025: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração**. Rio de Janeiro, 2005.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR. 5462: Confiabilidade e manutenibilidade**. Rio de Janeiro, p. 6, 1994.

AZEVEDO, Flávio da Silva - **Gestão de equipamentos médico-hospitalares em estabelecimentos assistenciais de saúde**. Lisboa: ISCTE, 2010.

BORGES, V. de G.; SOARES, B. V. **O uso do QR Code em equipamentos médicos**. Revista Eletrônica Acervo Científico, v. 4, p. e392, 26 mar. 2019.

BOTELHO, Ernani Mendes. **Custeio baseado em atividades – ABC: uma aplicação em uma organização hospitalar universitária**. São Paulo, 2006.

BRASIL. ANVISA. Resolução RDC 185 de 22 de outubro de 2001. **Resolução da diretoria colegiada - rdc nº 185, de 22 de outubro de 2001**. Brasília, 2001.

BRASIL. ANVISA. Resolução RDC 50 de 21 de fevereiro de 2002. **Regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.** Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Hospitais Universitários Federais. Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares** - Sobre os Hospitais Universitários Federais, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Departamento de Economia e Desenvolvimento. **Internação e apoio ao diagnóstico e terapia (reabilitação)** / Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, Departamento de Economia e Desenvolvimento. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde/ Secretaria de Atenção à Saúde/ Departamento de Regulação, Avaliação e Controle/Coordenação Geral de Sistemas de Informação, 2013.

BRASIL. Presidência da República – Casa Civil – Subchefia para Assuntos Jurídicos. **LEI Nº 12.550, DE 15 DE DEZEMBRO DE 2011.**

BRASIL. Presidência da República – Casa Civil – Subchefia para Assuntos Jurídicos. **LEI Nº 8.666, DE 21 DE JUNHO DE 1993.**

BRASIL. Secretaria de Educação Superior. Diretoria de Hospitais Universitários e Residências em Saúde. **Relatório REHUF - Programa Nacional de Reestruturação dos Hospitais Universitários Federais.** Brasília, 2009.

DE ROCCO, Erlon. **Definição de Procedimentos para Levantamento de Produtividade e Eficiência em Sen/iços de Manutenção de Equipamentos Eletromédicos - EEM.** Florianópolis. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.

DONAS, Manoel Luiz M. **A Gestão da Manutenção de Equipamentos em uma Instituição Pública de C&T em Saúde.** ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA - FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Rio de Janeiro – junho/2004.

DYRO, Joseph F. **Clinical Engineering Handbook.** Elsevier Academic Press, 2004.

EBSERH – HOSPITAIS UNIVERSITARIOS FEDERAIS. Complexo Hospitalar da Universidade Federal do Pará Belém/PA. **RELATÓRIO DE DIMENSIONAMENTO DE SERVIÇOS ASSISTENCIAIS** – 2014.

FERREIRA, F. R.; DE ROCCO, E.; GARCIA, R.; 2000. **Proposta de Implementação de Indicadores para Levantamento de Produtividade em Estruturas de Engenharia Clínica.** Yin: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA (17.: Set. 2000: Florianópolis, Santa Catarina). Anais. Santa Catarina, 2000. p. 455 - 459.

FILHO, José Souza Caldas; CALDAS, Arlene de Jesus Mendes; NETO, Manuel Leonel da Costa. **A IMPORTÂNCIA DA ENGENHARIA CLÍNICA NAS INSTITUIÇÕES DE SAÚDE: EXPERIÊNCIA EM UM HOSPITAL PÚBLICO FEDERAL.** Rev Pesq Saúde, 16(2): 75-79, mai-ago, 2015.

FROTA, Tarcisio de Aguiar Junior; LIMA, Eduardo Navarro; ARAÚJO, Maria Jeane Amorim; MAGALHÃES, Selma Furtado. **MANUAL – GERENCIAMENTO DE EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES**. Instituto De Saúde E Gestão Hospitalar – ISGH, 2020.

FUENTES, F. F. E. **Metodologia para Inovação da Gestão de Manutenção Industrial**. 2006. 208 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Florianópolis, 2006.

GRATERON, Ivan Ricardo Guevara. **Auditoria de gestão: utilização de indicadores de gestão no setor público**. Caderno de estudos, n° 21, São Paulo, maio/ago,1999.

JAMSHIDI, A. et. Al. **Medical Devices Inspection and Maintenance**; A Literatura Review. Proceedings of the 2014 Industrial and Systems Engineering Research Conference, 2014.

LUCATELLI, M.V. & GARCIA, R. **Estudo de Procedimentos de Manutenção Preventiva de Equipamentos Eletromédicos**. In: XIII Congresso Brasileiro de Manutenção, Salvador, Bahia. 1998.

MARTINHO, Maria A. V.; GRAZIANO, Kazuko Uchikawa; TURRINI, Ruth Natalia Teresa. **Relato de uma experiência sobre a validação dos processos físicos de esterilização a vapor**. Rev. SOBECC, São Paulo v 11, n1 p. 6-22 jan /mar. 2006.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de lavanderia hospitalar**. Brasília, Centro de Documentação do Ministério da Saúde, 1986.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Programação arquitetônica de unidades funcionais de saúde – Volume 3 – Apoio ao Diagnóstico e à Terapia (Imagemologia)**. Brasília, 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Programação arquitetônica de unidades funcionais de saúde – Volume 2 – Internação e Apoio ao Diagnóstico e à Terapia (Reabilitação)**. Brasília, 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Programação arquitetônica de unidades funcionais de saúde – Volume 1 - Atendimento Ambulatorial e Atendimento Imediato**. Brasília, 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Programação arquitetônica de unidades funcionais de saúde – Volume 4 – Apoio ao Diagnóstico e à Terapia: Anatomia Patológica, Hemoterapia e Hematologia, Medicina Nuclear e Patologia Clínica**. Brasília, 2014.

NOCE, Adriana F. S. **O processo de implantação e operacionalização de um parque tecnológico: um estudo de caso**. Florianópolis, UFSC, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2002.

OLIVEIRA, D. P. R.; **Planejamento Estratégico: conceitos, metodologia e práticas**. 12a ed. São Paulo: Atlas, 1998.

PEGORARO, Alysson Hoffmann. **Uma Metodologia para a Avaliação e Melhoria da Qualidade em Empresas de Serviços com o Uso de Indicadores**. Florianópolis. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina. 1999

QUEIROZ, L. M. dos A. **Planejamento e controle da manutenção aplicados ao processo de manufatura no ramo alimentício.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 35., Fortaleza, 2015.

RAMIREZ, E. F. F; CALIL, S. J. **Engenharia clinica: Parte I - Origens (1942-1996).** Semina: Ci. Exatas/ Tecnol. Londrina, v. 21, n. 4, p. 27-33, dez. 2000.

RIGHETTI, Carlos; VIEIRA; Paulo Cesar Gomes. **AUTOCLAVE: ASPECTOS DE ESTRUTURA, FUNCIONAMENTO E VALIDAÇÃO.** Seção de Meios de Cultura do Instituto Butantan, 2011.

SANCHES, Murillo M. M. M. **Procedimento operacional padrão (pop) de recebimento de equipamentos médico-hospitalares.** Universidade Federal de Uberlândia Faculdade de Engenharia Elétrica Graduação em Engenharia Biomédica. Uberlândia, 2018.

SANTOS, Rafael Maia. **Avaliação de indicadores de desempenho da área de engenharia clínica: uma proposta para um hospital público universitário.** Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo - 2017.

SILVA, Luciano Marcos. FERREIRA, Ana Cristina Maurício. **Sistema de cadastro e manutenção de equipamento médico hospitalar: proposta para o desenvolvimento como uma ferramenta para auxiliar a gestão de manutenção da engenharia clínica nos hospitais.** FATEC BAURU. 2015.

SILVA, C. J. **Implantação de manutenção centrada em confiabilidade em máquina de corte de tubos de aço.** In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE MANUTENÇÃO. Anais Salvador, 1994.

SOLAR, João Gabriel Martin Del. **A Engenharia Clínica Brasileira Objetivos, Responsabilidades, Requisitos.** Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica - Universidade do Brasília – UnB/ Faculdade do Gama – FGA. Brasília/DF – 2017.

VINHAS, R. D. **Gestão da manutenção de equipamentos de laboratório: uma estratégia para melhoria do desempenho da atividade de pesquisa em uma instituição de c&t em saúde.** 2007.

APÊNDICE A – PADRONIZAÇÃO DE INSPEÇÃO DE ETIQUETAS

PADRONIZAÇÃO DE INSPEÇÃO DE ETIQUETAS

ETIQUETAS DOS EQUIPAMENTOS:

PASSO 1: verificar **SERIE/PATRIMONIO** do equipamento e localizar no sistema XXX;

PASSO 2: Pegar **TAG** e **QR CODE** do equipamento identificado e conferir na ETIQUETA; em seguida, cola etiqueta no equipamento **EM LOCAL VISÍVEL**;

PASSO 3: Confirma se **SERIE/PATRIMONIO/SETOR/MARCA/MODELO** confere com o que está no sistema XXX;

PASSO 4: em caso de inconformidade, **CORRIGIR OS DADOS DO SISTEMA**;

PASSO 5: caso não tenha foto vinculada registro fotográfico ao sistema, **TIRAR FOTO DO EQUIPAMENTO E VINCULAR AO CADASTRO**.

PASSO 6: CASO O EQUIPAMENTO NÃO ESTEJA CADASTRADO NO SISTEMA, ANOTAR DADOS NECESSARIOS EM MEIO DIGITAL.

APÊNDICE B – RONDA DA RESSONANCIA MAGNETICA – UNIDADE 01

OBSERVAÇÕES	ORDEM DE SERVIÇO

APÊNDICE C - RONDA UTI CIRÚRGICO – 3º ANDAR – UNIDADE 01

HOSPITAL XXX – UNIDADE 01**Unidade: UTI CIRÚRGICO – 3º ANDAR - UNIDADE 01**

Técnico/Executor:

Início: ____:____

Término: ____:____

Data: ____/____/____

Responsável do Setor: _____ Ordem de Serviço: _____.

EQUIPAMENTOS	VERIFICAÇÕES DE FUNCIONAMENTO	SITUAÇÃO DOS LEITOS							
		A	B	C	D	E	F	G	J
VENTILADOR	1. VERIFICAR INTEGRIDADE FÍSICA E PINTURA DA CARÇAÇA								
	2. VERIFICAR SE O COOLER ESTÁ FUNCIONANDO								
	3. VERIFICAR INTEGRIDADE FÍSICA DAS MANGUEIRAS DE GASES								
	4. TESTE DE FUNCIONAMENTO								
MONITOR MULTIPARAMÉTRICO	1. VERIFICAR INICIALIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO								
	2. VERIFICAR INTEGRIDADE FÍSICA DO EQUIPAMENTO E ACESSÓRIOS COMPLETOS (Teclado, gabinete, botões e sensores)								
	3. EXECUTAR TESTE DE FUNCIONAMENTO DOS PARÂMETROS UTILIZADOS NO MONITOR.								
CAMA ELÉTRICA	1. VERIFICAR INTEGRIDADE FÍSICA E PINTURA DA CARÇAÇA								
	2. VERIFICAR AS CONDIÇÕES DO CABO DE FORÇA								
	3. EXECUTAR TESTE DE FUNCIONAMENTO								
BOMBA DE INFUSÃO	1. VERIFICAR INTEGRIDADE FÍSICA E PINTURA DA CARÇAÇA								
	2. VERIFICAR SE O EQUIPAMENTO ESTÁ LIGANDO								
BOMBA DE NUTRIÇÃO	1. VERIFICAR INTEGRIDADE FÍSICA E PINTURA DA CARÇAÇA								
	2. VERIFICAR SE O EQUIPAMENTO ESTÁ LIGANDO								
CARDIOVERSOR E DESFIBRILADOR	1. VERIFICAR SE O EQUIPAMENTO ESTÁ LIGANDO								

	2. VERIFICAR A INTEGRIDADE FÍSICA DO GABINETE	
	3. REALIZAR TESTE DE DISPARO	
ELETROCARDÍOGRAFO	1. VERIFICAR INTEGRIDADE FÍSICA E PINTURA DA CARÇAÇA	
	2. VERIFICAR SE O EQUIPAMENTO ESTÁ LIGANDO	
	3. VERIFICAR INTEGRIDADE FÍSICA DA CANETA/AGULHA, CABO DE ECG E CABO DE FORÇA	
	4. EQUIPAMENTO APTO PARA USO	

LEITOS	OBSERVAÇÕES E PENDÊNCIAS	ORDEM DE SERVIÇO
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
J		

APÊNDICE D – RONDA UTI CLÍNICO – 2º ANDAR – UNIDADE 01

	3. VERIFICAR INTEGRIDADE FÍSICA DA CANETA/AGULHA, CABO DE ECG E CABO DE FORÇA	
	4. EQUIPAMENTO APTO PARA USO	
BISTURI ELÉTRICO	1. VERIFICAR SE O EQUIPAMENTO ESTÁ LIGANDO	
	2. TESTAR PLACA E PEDAIS.	
	3. VERIFICAR INTEGRIDADE FÍSICA DO EQUIPAMENTO (Teclado, gabinete e acessórios)	
ULTRASSOM	1. VERIFICAR INTEGRIDADE FÍSICA E PINTURA DA CARÇAÇA	
	2. VERIFICAR SE O EQUIPAMENTO ESTÁ LIGANDO	
	3. VERIFICAR INTEGRIDADE FÍSICA DOS ACESSÓRIOS (Teclado, gabinete e acessórios)	
	4. EQUIPAMENTO APTO PARA USO	
FOCO AUXILIAR	VERIFICAR AS LÂMPADAS	
	2. VERIFICAR SE O EQUIPAMENTO ESTÁ LIGANDO	

LEITOS	OBSERVAÇÕES E PENDÊNCIAS	ORDEM DE SERVIÇO
01		
02		
03		
04		
05		
06		
07		
08		
09		
10		

APÊNDICE E - RONDA DOS ANEXO – UNIDADE 01

HOSPITAL XXX – UNIDADE 01**RONDA DOS ANEXOS - UNIDADE 01**

Técnico/Executor:

Início: ____:____

Término: ____:____

Data: ____/____/____

Responsável do Setor: _____ Ordem de Serviço: _____.

Setor	Responsável (Rubrica e Carimbo)	Observações	Ordem de Serviço

APÊNDICE F - RONDA GERAL – UNIDADE 01

HOSPITAL XXX – UNIDADE 01**RONDA GERAL - UNIDADE 01**

Técnico/Executor:

Início: ____:____

Término: ____:____

Data: ____/____/____

Responsável do Setor: _____ Ordem de Serviço: _____.

Setor	Responsável (Rubrica e Carimbo)	Observações	Ordem de Serviço
C.M.E.			
PEDIATRIA			
ENFERMARIA 3º LESTE			
ENFERMARIA 3º OESTE			
ENFERMARIA 4ºLESTE			
ENFERMARIA 4º OESTE			
ENFERMARIA 5ºANDAR			
TOMOGRAFIA			

RADIOLOGIA			
ULTRASSOM			
ENDOSCOPIA			
BRONCOSCOPIA			
ULAC – LIQ. BIOLÓGICOS			
ULAC – URINALISE PARASITOLOGIA			
ULAC- HEMATOLOGIA			
ULAC- MICROBIOLOGIA			

APÊNDICE G - RONDA DO CENTRO CIRÚRGICO – UNIDADE 01

HOSPITAL XXX – UNIDADE 01**RONDA DO CENTRO CIRÚRGICO - UNIDADE 01**

Técnico/Executor:

Início: ____:____

Término: ____:____

Data: ____/____/____

Responsável do Setor: _____ Ordem de Serviço: _____.

EQUIPAMENTOS	VERIFICAÇÕES DE FUNCIONAMENTO	SALAS			
		1	2	3	4
Carro de Anestesia	1. Verificar se não há vazamentos no sistema.				
	2. Verificar as condições da cal sodada.				
	3. Verificação da correta montagem de todos os tubos e componentes do sistema respiratório.				
	4. Verificar integridade física do equipamento (Teclado, gabinete e botões).				
	5. Executar teste de funcionamento.				
Monitor Multiparâmetro	1. Verificar inicialização do equipamento.				
	2. Verificar integridade física do equipamento e acessórios (Teclado, gabinete, botões e sensores).				
	3. Executar teste de funcionamento dos parâmetros utilizados no monitor.				
Bisturi Elétrico	1. Verificar se o equipamento está ligado.				
	2. Verificar se o equipamento está reconhecendo o paciente através da placa.				
	3. Verificar integridade física do equipamento (Teclado, gabinete e acessórios).				
Mesa Cirúrgica	1. Verificar funcionamento dos comandos da mesa.				
	2. Verificar se os amortecedores ou motores estão realmente mantendo a mesa na posição desejada.				
	3. Verificar funcionamento da parte manual (Sem utilização do controle) do equipamento.				
Foco Cirúrgico	1. Verificar se o equipamento está ligado.				
	2. Verificar se há alguma lâmpada queimada.				
	3. Verificar integridade física do equipamento.				
	1. Verificar se o equipamento está ligado.				

Aspirador Cirúrgico	2. Obstruir a mangueira de aspiração e verificar se a pressão no manômetro atinge +/- 500 mmHg				
Torre de vídeo	1. Verificar se todos os componentes da torre estão ligados				
	2. Verificar se os acessórios (Câmeras, tubos de luz, tubos do insuflador e bala de O2) estão funcionando corretamente.				
	3. Verificar integridade física do equipamento.				
	4. Verificar nível da Bala de CO2 (OBS: B (BAIXA) M (MÉDIA) C (CHEIA))				

LEITOS	OBSERVAÇÕES E PENDÊNCIAS	ORDEM DE SERVIÇO
1		
2		
3		
4		

APÊNDICE H – RONDA GERAL - UNIDADE 02

APÊNDICE I – RONDA DO CENTRO CIRÚRGICO – UNIDADE 02

HOSPITAL XXX – UNIDADE 02

RONDA DO CENTRO CIRÚRGICO - UNIDADE 02

Técnico/Executor: _____ Início: ____:____ Término: ____:____
 Data: ____/____/____ Responsável do Setor: _____ Ordem de Serviço: _____.

EQUIPAMENTOS	VERIFICAÇÕES DE FUNCIONAMENTO	SALAS		
		1	2	3
Carro de Anestesia	1. Verificar se não há vazamentos no sistema.			
	2. Verificar as condições da cal sodada.			
	3. Verificação da correta montagem de todos os tubos e componentes do sistema respiratório.			
	4. Verificar integridade física do equipamento (Teclado, gabinete e botões).			
	5. Executar teste de funcionamento.			
Monitor Multiparâmetros	1. Verificar inicialização do equipamento.			
	2. Verificar integridade física do equipamento e acessórios (Teclado, gabinete, botões e sensores).			
	3. Executar teste de funcionamento dos parâmetros utilizados no monitor.			
Bisturi Elétrico	1. Verificar se o equipamento está ligado.			
	2. Verificar se o equipamento está reconhecendo o paciente através da placa.			
	3. Verificar integridade física do equipamento (Teclado, gabinete e acessórios).			
Mesa Cirúrgica	1. Verificar funcionamento dos comandos da mesa.			
	2. Verificar se os amortecedores ou motores estão realmente mantendo a mesa na posição desejada.			
	3. Verificar funcionamento da parte manual (Sem utilização do controle) do equipamento.			
Foco Cirúrgico	1. Verificar se o equipamento está ligado.			
	2. Verificar se há alguma lâmpada queimada.			
	3. Verificar integridade física do equipamento.			
Aspirador Cirúrgico	1. Verificar se o equipamento está ligado.			
	2. Obstruir a mangueira de aspiração e verificar se a pressão no			

	manômetro atinge +/- 500 mmHg			
Torre de vídeo	1. Verificar se todos os componentes da torre estão ligados			
	2. Verificar se os acessórios (Câmeras, tubos de luz, tubos do insuflador e bala de O2) estão funcionando corretamente.			
	3. Verificar integridade física do equipamento.			

LEITOS	OBSERVAÇÕES E PENDÊNCIAS	ORDEM DE SERVIÇO
1		
2		
3		

APÊNDICE J – MODELO DE RELATÓRIO MENSAL

RELATORIO MENSAL DE INDICADORES – HOSPITAL XXX

1. EQUIPE DE ENGENHARIA CLÍNICA

- Coordenador de Engenharia Clínica, XXX;
- Auxiliar administrativa, XXX;
- Técnico de Engenharia Clínica, XXX;
- Técnico de Engenharia Clínica, XXX;
- Técnico de Engenharia Clínica, XXX;
- Técnico de Engenharia Clínica, XXX;
- Técnico de Engenharia Clínica, XXX;
- Técnico de Engenharia Clínica, XXX;

2. ATIVIDADES REALIZADAS

No período foi dada continuidade aos serviços realizados pela Engenharia Clínica, como serviços de manutenções corretivas, manutenções preventivas, procedimentos de calibração, procedimentos de segurança elétrica, instalações e rondas de vistorias, conforme planejamento e/ou demanda setoriais, onde foram abertas **XXX** ordens de serviços e encerradas **XXX**, seja **DESTE PERÍODO** e de **PERÍODOS ANTERIORES**.

Tabela 1: Relação de Serviços Realizados

Tipos De Serviços	Qtd
Calibração Interna	XXX
Calibração Externa	XXX
Segurança Elétrica Interna	XXX
Segurança Elétrica Externa	XXX
Qualificação Térmica	XXX
Corretivas Interna	XXX
Corretivas. Externa	XXX
Instalação	XXX
Preventiva Interna	XXX
Preventiva Externa	XXX
Reunião	XXX
Treinamento	XXX
Ronda Da Unidade De Terapia Intensiva	XXX
Ronda Geral	XXX
Ronda De Centro Cirúrgico E Central De Material E Esterilização	XXX
Ronda de Anexos	XXX
TOTAL DAS ORDENS DE SERVIÇOS FECHADAS	XXX

Fonte: XXX.

2.1. INDICADORES DE DESEMPENHO

INDICADOR 01 - TEMPO MÉDIO DE ATENDIMENTO (TMA)	
FINALIDADE	Garantir a celeridade no Atendimento Técnico, pela Equipe Interna, dos Chamados Técnicos demandados pela Instituição.
META A CUMPRIR	2 horas
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	TMA \leq 2 horas – 100% do Valor do Serviço TMA > 2 horas – 4% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

INDICADOR 02 - TEMPO MÉDIO DE REPARO EQUIPAMENTOS DE CRITICIDADE ALTA (TMR_{CA})	
FINALIDADE	Garantir a celeridade na Execução, pela Equipe Interna, dos Chamados Técnicos demandados pela Instituição dos EMH qualificados com nível de criticidade ALTA.
META A CUMPRIR	72h e/ou 3(três) dias corridos
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	TMR \leq 3 dias – 100% do Valor do Serviço TMR > 3 dias – 4% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

INDICADOR 03 - TEMPO MÉDIO DE REPARO EQUIPAMENTOS DE CRITICIDADE MÉDIA E BAIXA (TMR_{CMB})	
FINALIDADE	Garantir a celeridade na Execução, pela Equipe Interna, dos Chamados Técnicos demandados pela Instituição dos EMH qualificados com nível de criticidade MÉDIA E BAIXA.
META A CUMPRIR	3 dias
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	TMR \leq 3 dias – 100% do Valor do Serviço TMR > 3 dias – 4% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

INDICADOR 04 - PERFORMANCE DE MANUTENÇÃO PROGRAMADA (PMP)	
FINALIDADE	Garantir a execução, conforme programado, do Plano Anual de Manutenção Preventiva, Calibração e/ou Teste de Segurança Elétrica, Qualificação e Validação na Instituição.
META A CUMPRIR	90%
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	PMP \geq 90% – 100% do Valor do Serviço PMP < 90% – 4% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

INDICADOR 05 - PERCENTUAL DE RESOLUTIVIDADE INTERNA (PRI)	
FINALIDADE	Garantir a execução, pela Equipe Interna, da grande maioria dos Chamados Técnicos demandados pela Instituição.
META A CUMPRIR	80%
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	PRI \geq 80% – 100% do Valor do Serviço PRI < 80% – 4% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

INDICADOR 06 - PERCENTUAL DE DISPONIBILIDADE OPERACIONAL DE EQUIPAMENTOS DE CRITICIDADE ALTA (PDOE_{CA})	
FINALIDADE	Garantir a disponibilidade operacional dos EMH qualificados com nível de criticidade ALTA.
META A CUMPRIR	90%
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	PDOE \geq 90% – 100% do Valor do Serviço PDOE < 90% – 4% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

INDICADOR 07 - PERCENTUAL DE DISPONIBILIDADE OPERACIONAL DE EQUIPAMENTOS DE CRITICIDADE MÉDIA E BAIXA (PDOE_{CMB})	
FINALIDADE	Garantir a disponibilidade operacional dos EMH qualificados com nível de criticidade MÉDIA E BAIXA.
META A CUMPRIR	80%
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	PDOE \geq 80% – 100% do Valor do Serviço PDOE < 80% – 4% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

INDICADOR 08 - PERCENTUAL DE MANUTENÇÃO EXECUTADA (PME)	
FINALIDADE	Garantir a execução da grande maioria dos Chamados Técnicos demandados pela instituição.
META A CUMPRIR	90%
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	PME \geq 90% – 100% do Valor do Serviço PME < 90% – 4% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

INDICADOR 09 - PERCENTUAL DE RECHAMADO DE MANUTENÇÃO (PRM)	
FINALIDADE	Garantir a qualidade do serviço executado no Parque de EMH da Instituição.
META A CUMPRIR	10%
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	PRM \leq 10% – 100% do Valor do Serviço PRM > 10% – 4% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

INDICADOR 10 - PERFORMANCE DE TREINAMENTO (PT)	
FINALIDADE	Garantir a execução, pela Equipe Interna, conforme programado, do Plano Anual de Treinamento na Instituição.
META A CUMPRIR	90%
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	PT \geq 80% – 100% do Valor do Serviço PT < 80% – 2% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

3. CONCLUSÃO DO PERÍODO

CUSTOS:
LUCROS:

4. PLANEJAMENTO PARA O PROXIMO PERÍODO

ACESSÓRIOS PARA COMPRA:
PEÇAS PARA COMPRA:

APÊNDICE K – MODELO DE RELATÓRIO ANUAL

RELATORIO ANUAL DE INDICADORES – HOSPITAL XXX

1. EQUIPE DE ENGENHARIA CLÍNICA

- Coordenador de Engenharia Clínica, XXX;
- Auxiliar administrativa, XXX;
- Técnico de Engenharia Clínica, XXX;
- Técnico de Engenharia Clínica, XXX;
- Técnico de Engenharia Clínica, XXX;
- Técnico de Engenharia Clínica, XXX;
- Técnico de Engenharia Clínica, XXX;
- Técnico de Engenharia Clínica, XXX;

2. ATIVIDADES REALIZADAS

No ano vigente, a Engenharia Clínica realizou serviços de manutenções corretivas, manutenções preventivas, procedimentos de calibração, procedimentos de segurança elétrica, instalações e rondas de vistorias, conforme planejamento e/ou demanda setoriais, onde foram abertas **XXX** ordens de serviços e encerradas **XXX**.

Tabela 1: Relação de Serviços Realizados

Tipos De Serviços	Qtd
Calibração Interna	XXX
Calibração Externa	XXX
Segurança Elétrica Interna	XXX
Segurança Elétrica Externa	XXX
Qualificação Térmica	XXX
Corretivas Interna	XXX
Corretivas. Externa	XXX
Instalação	XXX
Preventiva Interna	XXX
Preventiva Externa	XXX
Reunião	XXX
Treinamento	XXX
Ronda Da Unidade De Terapia Intensiva	XXX
Ronda Geral	XXX
Ronda De Centro Cirúrgico E Central De Material E Esterilização	XXX
Ronda de Anexos	XXX
TOTAL DAS ORDENS DE SERVIÇOS FECHADAS	XXX

Fonte: XXX.

2.1. INDICADORES DE DESEMPENHO

INDICADOR 01 - TEMPO MÉDIO DE ATENDIMENTO (TMA)	
FINALIDADE	Garantir a celeridade no Atendimento Técnico, pela Equipe Interna, dos Chamados Técnicos demandados pela Instituição.
META A CUMPRIR	2 horas
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	TMA \leq 2 horas – 100% do Valor do Serviço TMA > 2 horas – 4% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

INDICADOR 02 - TEMPO MÉDIO DE REPARO EQUIPAMENTOS DE CRITICIDADE ALTA (TMR_{CA})	
FINALIDADE	Garantir a celeridade na Execução, pela Equipe Interna, dos Chamados Técnicos demandados pela Instituição dos EMH qualificados com nível de criticidade ALTA.
META A CUMPRIR	72h e/ou 3(três) dias corridos
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	TMR \leq 3 dias – 100% do Valor do Serviço TMR > 3 dias – 4% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

INDICADOR 03 - TEMPO MÉDIO DE REPARO EQUIPAMENTOS DE CRITICIDADE MÉDIA E BAIXA (TMR_{CMB})	
FINALIDADE	Garantir a celeridade na Execução, pela Equipe Interna, dos Chamados Técnicos demandados pela Instituição dos EMH qualificados com nível de criticidade MÉDIA E BAIXA.
META A CUMPRIR	3 dias
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	TMR \leq 3 dias – 100% do Valor do Serviço TMR > 3 dias – 4% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

INDICADOR 04 - PERFORMANCE DE MANUTENÇÃO PROGRAMADA (PMP)	
FINALIDADE	Garantir a execução, conforme programado, do Plano Anual de Manutenção Preventiva, Calibração e/ou Teste de Segurança Elétrica, Qualificação e Validação na Instituição.
META A CUMPRIR	90%
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	PMP \geq 90% – 100% do Valor do Serviço PMP < 90% – 4% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

INDICADOR 05 - PERCENTUAL DE RESOLUTIVIDADE INTERNA (PRI)	
FINALIDADE	Garantir a execução, pela Equipe Interna, da grande maioria dos Chamados Técnicos demandados pela Instituição.
META A CUMPRIR	80%
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	PRI \geq 80% – 100% do Valor do Serviço PRI < 80% – 4% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

INDICADOR 06 - PERCENTUAL DE DISPONIBILIDADE OPERACIONAL DE EQUIPAMENTOS DE CRITICIDADE ALTA (PDOE_{CA})	
FINALIDADE	Garantir a disponibilidade operacional dos EMH qualificados com nível de criticidade ALTA.
META A CUMPRIR	90%
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	PDOE \geq 90% – 100% do Valor do Serviço PDOE < 90% – 4% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

INDICADOR 07 - PERCENTUAL DE DISPONIBILIDADE OPERACIONAL DE EQUIPAMENTOS DE CRITICIDADE MÉDIA E BAIXA (PDOE_{CMB})	
FINALIDADE	Garantir a disponibilidade operacional dos EMH qualificados com nível de criticidade MÉDIA E BAIXA.
META A CUMPRIR	80%
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	PDOE \geq 80% – 100% do Valor do Serviço PDOE < 80% – 4% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

INDICADOR 08 - PERCENTUAL DE MANUTENÇÃO EXECUTADA (PME)	
FINALIDADE	Garantir a execução da grande maioria dos Chamados Técnicos demandados pela instituição.
META A CUMPRIR	90%
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	PME \geq 90% – 100% do Valor do Serviço PME < 90% – 4% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

INDICADOR 09 - PERCENTUAL DE RECHAMADO DE MANUTENÇÃO (PRM)	
FINALIDADE	Garantir a qualidade do serviço executado no Parque de EMH da Instituição.
META A CUMPRIR	10%
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	PRM \leq 10% – 100% do Valor do Serviço PRM > 10% – 4% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

INDICADOR 10 - PERFORMANCE DE TREINAMENTO (PT)	
FINALIDADE	Garantir a execução, pela Equipe Interna, conforme programado, do Plano Anual de Treinamento na Instituição.
META A CUMPRIR	90%
FAIXAS DE AJUSTE NO PAGAMENTO	PT \geq 80% – 100% do Valor do Serviço PT < 80% – 2% a menos do Valor do Serviço
RESULTADO DO PERÍODO	XXX

Fonte: XXX.

3. CONCLUSÃO DO ANO

CUSTOS:
LUCROS:

4. PLANEJAMENTO PARA O PROXIMO ANO

ACESSÓRIOS PARA COMPRA:
PEÇAS PARA COMPRA: