

MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS MÉDICOS NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UFJF

Poliana Araújo Guimarães¹
Dário Campos Furtado²

Resumo

No ambiente hospitalar é fundamental a manutenção dos equipamentos para garantir a maior segurança da equipe multiprofissional e dos pacientes. Com o uso cotidiano dos equipamentos é inevitável que eles necessitem de manutenção, seja ela para corrigir ou prevenir uma falha. A Engenharia Clínica é área responsável por todo o suporte de manutenções em equipamentos hospitalares com o propósito de garantir um funcionamento adequado e aquisição de menores custos. Quando o assunto é manutenção dos equipamentos médicos hospitalares há uma grande escassez de recursos para novos investimentos, por isto a necessidade de aperfeiçoar a produção e reduzir custos, mas sempre mantendo um desempenho eficiente. Diante desta busca pelo tema, este trabalho foi desenvolvido em duas etapas, sendo inicialmente por meio de pesquisas bibliográficas em publicações científicas, bem como manuais técnicos e legislações e posteriormente, iniciou-se com um estudo de caso no Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora - MG que possui um setor de Engenharia Clínica que atua diretamente na manutenção dos equipamentos médicos hospitalares. Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho auxiliar na elaboração de um inventário para melhor compreensão dos equipamentos e apresentação das demandas solicitadas e realizadas entre os meses Junho a Agosto de 2017 além de orientar sobre uma proposta de melhoramento para evitar falhas frequentes do equipamento Ventilador Pulmonar, equipamento este que obteve maior índice de falhas.

Palavras-chave: Engenharia Clínica; Equipamentos Médicos-Hospitalares; Manutenção.

¹GUIMARÃES, Poliana Araújo, Graduanda no Curso de Engenharia de Produção da UNIVERSO/ Juiz de Fora, MG, 2017.

²FURTADO, Dário Campos, Engenheiro Civil (UFJF), Analista de Sistemas (CES/JF), Mestre em Engenharia de Produção (COPPE/UFRJ), Docente na UNIVERSO/Juiz de Fora, MG, 2017.

1 Introdução

No ambiente hospitalar é fundamental a manutenção dos equipamentos para garantir a maior segurança da equipe multiprofissional e dos pacientes. Com o uso cotidiano dos equipamentos eles precisam de manutenção, seja ela para corrigir ou prevenir uma falha, sendo a Engenharia Clínica a área responsável por todo o suporte de manutenções em equipamentos hospitalares com o propósito de garantir um funcionamento adequado e aquisição de menores custos.

O avanço dos equipamentos hospitalares, fez com que os engenheiros desenvolvem-se técnicas de melhorias nas manutenções, investindo em treinamentos, instalações e aperfeiçoamento de calibrações e com isto redução nos custos sem comprometer a eficiência.

“O setor de manutenção hospitalar é um dos setores que apresentam o maior custo, que chegam a 10% do faturamento em hospitais particulares” (ABEPRO, 2017), mas sabe-se que a realidade é outra com os hospitais públicos, pois quando o assunto é manutenção dos equipamentos médicos hospitalares há uma grande escassez de recursos para novos investimentos, por isto a necessidade de aperfeiçoar a produção e reduzir custos, mas sempre mantendo um desempenho eficiente.

Em 2012, os Hospitais Universitários do Brasil começaram a implantação junto ao Governo Federal da Empresa Especializada em Serviços Hospitalares (EBSERH) que gerencia toda a gestão de funcionamento dos hospitais federais.

“A finalidade do setor de engenharia é suprir o hospital quanto às necessidades de implantação, manutenção e recuperação do parque tecnológico” (EBSERH, 2013), e para minimizar alguns dos problemas frequentes, os técnicos realizam procedimentos rotineiros acompanhando as condições dos equipamentos, treinamentos constantes dos profissionais que utilizam o equipamento e pesquisas de mercado para aquisição de novos equipamentos necessários.

O município de Juiz de Fora possui duas unidades do Hospital Universitário, o HUSC (Santa Catarina) e HUDB (Dom Bosco), sendo a equipe de Engenharia Clínica composta por engenheiro clínico, técnicos especializados e assistentes administrativos que são responsáveis pelo gerenciamento de aproximadamente 1.500 (mil e quinhentos) equipamentos hospitalares.

Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho auxiliar na elaboração de um inventário para melhor compreensão dos equipamentos, apresentação das demandas solicitadas e realizadas entre os meses Junho a Agosto de 2017 e orientar sobre uma proposta

de melhoramento para evitar falhas frequentes do equipamento Ventilador Pulmonar, equipamento este que obteve maior índice de falhas.

2 Metodologia

O trabalho foi desenvolvido nas unidades dos hospitalares da UFJF em diversos setores como: CTI (Centro Cirúrgico), AMB (Ambulatório), CME (Centro Material Esterilizado), CCI (Centro Cirúrgico), END (Endoscopia), HEM (Hemodiálise), H.DIA (Hospital Dia), MTG (Métodos Gráficos), IMG (Imagem Geral), IMM (Imagem da Mulher), LAB (Laboratório), CAR (Cardiologia), CH (Cirurgia do Homem), CM (Cirurgia da Mulher), MH (Medicina da Homem), MM (Medicina da Mulher), PED (Pediatria), TMO (Transplante de Medula Óssea).

Para obter informações sobre o trabalho foi realizado inicialmente uma pesquisa bibliográfica em trabalhos acadêmicos, publicações científicas, bem como em manuais técnicos e legislações pertinentes sobre o assunto relacionado à manutenção de equipamentos médicos hospitalares. Posteriormente foi realizado um inventário, para conhecer os equipamentos já instalados nos setores supracitados e verificar a real situação física dos equipamentos existentes. Na oportunidade, foram coletados alguns dados *in loco*, por meio de entrevistas com os gestores das instituições onde foi possível observar a evolução das manutenções corretivas e preventivas das unidades HUSC (Santa Catarina) e HUDB (Dom Bosco) entre os meses de Junho a Agosto de 2017. Com os dados atualizados buscou-se o equipamento de maior ocorrência de falhas de manutenção corretiva, para assim orientar medidas de melhoramento.

3 Desenvolvimento

A manutenção de equipamentos é a “combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida” (ABNT, 1994), quando realizada corretamente, a manutenção visa a satisfação do cliente, funcionamento eficiente e melhoria de qualidade, mas quando inadequada, pode gerar quebra constante de peças, trabalho exaustivo para os técnicos, aumento de custo para a empresa e risco para os usuários.

“O responsável pela equipe de manutenção deve gerenciar o serviço de manutenção e também desenvolver um sistema de gerenciamento dos recursos humanos, garantindo que

todos os integrantes da equipe realizem seu trabalho com qualidade” (BRASIL, 2002, p. 379). “Visto a grande demanda de pacientes atendidos nos hospitais de médio e grande porte, se faz necessário a implantação de um grupo de manutenção para os equipamentos médico-hospitalares capacitado tecnicamente a operar com o parque tecnológico implantado” (ARAGÃO; OLIVEIRA, 2006, p. 01).

A Engenharia clínica é uma área diretamente responsável pela manutenção de equipamentos médico hospitalares buscando a capacitação dos técnicos junto à equipe médica que tende a seguir a tecnologia do equipamento implantado no hospital, que por sua vez, o treinamento é geralmente aplicado pelo fornecedor.

Os equipamentos, aparelhos, peças, suprimentos da área hospitalar devem estar disponíveis a todo o momento e precisam estar prontos para uso imediato, em caso de indisponibilidade de alguns destes itens, podem ocorrer problemas graves com o paciente ou até mesmo fatais. (KARMAN, 1994)

O setor da Engenharia Clínica é instalado no HUSC onde consta a maior parte dos estoques dos equipamentos responsáveis pela maior ocorrência de falhas diariamente.

A manutenção é dividida em dois tipos: manutenção corretiva quando acontece a falha do equipamento e manutenção preventiva para evitar uma falha do equipamento.

A Manutenção preventiva reduz a necessidade da manutenção corretiva, podendo prever e assim evitar danos futuros, por serem observadas falhas em estágios iniciais. O desgaste de peças específicas dos equipamentos é, normalmente, orientada pela realização frequente de um *check list* (GOMES, 2001).

3.1 Rotinas Administrativas

O foco do Hospital Universitário UFJF foi elaborar um programa de treinamento para detectar os principais problemas do hospital com o objetivo de oferecer ao setor um melhor funcionamento do equipamento, garantindo a segurança do paciente e de todos os envolvidos.

Para compra de equipamentos hospitalares é necessário que se tenha justificativas cabíveis com uma noção básica sobre sua utilização, consumo, garantia, condições de manutenção, contrato e meios de instalação.

“Muitos desses equipamentos médico-hospitalares são fundamentais para a segurança e principalmente para a sustentação da vida do paciente” (CALIN; TEIXEIRAS, 1998, p. 58),

conforme mostra a Figura 1 qu apresenta os procedimentos operacionais rotineiros a seguir, realizados pela Engenharia Clínica no Hospital Universitário de Juiz de Fora.

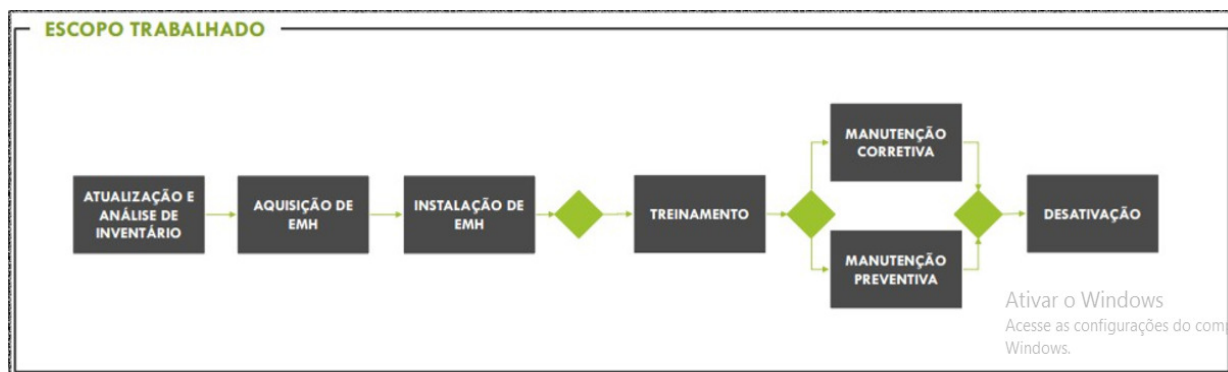


Figura 1: Rotina das manutenções

Fonte: HU-UFJF (2017)

O inventário é o primeiro passo para conferir o número de equipamentos existentes dentro de um hospital. “É preciso identificar os tipos de equipamentos, suas características, onde estão localizados, quem é o responsável por eles, custos, datas e documentações existentes” (LUIZ, 2001, p. 46). Os treinamentos servem para aperfeiçoar os profissionais usuários dos equipamentos hospitalares que inicialmente são orientados pelos profissionais dos fabricantes junto à equipe da Engenharia Clínica. Estes treinamentos são importantes, pois evitam a má utilização do equipamento, aumentando a vida útil e reduzindo a abertura de chamados técnicos por falta de conhecimento do usuário.

O setor de Engenharia Clínica vem realizando capacitações para o uso de diversos equipamentos, envolvendo profissionais do Hospital Universitário. Já foram realizados treinamentos em Bombas de Infusão, em que participaram 111 colaboradores do HU; Bisturi Eletrônico, focado no Centro Cirúrgico, que contou com a presença de 55 participantes e a qualificação em Autoclave, diretamente para a equipe de 30 pessoas do Centro de Material e Esterilização (CME) (EBSERH, 2017).

3.2 Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva deve ser realizada de forma simples com o objetivo de evitar falhas precoces e diminuindo a probabilidade de ocorrências emergenciais.

Para a execução de uma manutenção precisa-se de uma equipe treinada e manuais que acompanham os equipamentos, no entanto frequentemente existe uma dificuldade em se realizar estas manutenções, seja pela existência de equipamentos muito antigos e/ou a não

obtenção de manuais ou meios de calibração disponíveis no mercado, muito em virtude destes equipamentos já se encontrarem fora de circulação no mercado ou peças que não são mais fabricadas.

Os cronogramas de manutenção preventiva são elaborados de acordo com as recomendações do fabricante e com a fiscalização. Levando-se em consideração que a manutenção preventiva normalmente demanda um tempo inferior do que a manutenção corretiva, mas que por sua vez requer a paralisação de um equipamento, e também que o técnico especializado seja rápido e eficiente.

3.3 Manutenção Corretiva

A NBR 5462 afirma que a “Manutenção corretiva é efetuada após a ocorrência de uma pane, sendo destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida”.

Ao realizar uma manutenção corretiva, devemos observar e verificar todas as etapas e quais os executores responsáveis.

As etapas de verificação do Quadro 1 a seguir, segue orientação de EBSEH (2017).

ETAPAS DE VERIFICAÇÃO		
ETAPAS	DEMANDA	EXECUTOR
1	SOLICITAR manutenção de equipamento	Chefia do Setor Demandante
2	VERIFICAR prioridade para atendimento	Equipe do Setor de Engenharia Clínica
3	REALIZAR primeiro atendimento	Equipe do Setor de Engenharia Clínica
4	EXECUTAR plano de contingência	Processo de Interface
5	VERIFICAR garantia ou se há contrato de manutenção em vigor	Equipe do Setor de Engenharia Clínica
6	AVALIAR viabilidade de reparo (custo, tempo)	Engenheiro Clínico, Técnico do Setor de Engenharia Clínica
7	ACIONAR empresa contratada de manutenção	Equipe do Setor de Engenharia Clínica
8	ACIONAR fabricante/Fornecedor	Equipe do Setor de Engenharia Clínica
9	VERIFICAR necessidade de enviar equipamento à empresa	Engenheiro Clínico
10	AVALIAR situação do equipamento	Engenheiro Clínico, Técnico do Setor de Engenharia Clínica

11	ENVIAR equipamento à empresa	Equipe do Setor de Engenharia Clínica
12	DESCARTAR equipamentos	Processo de Interface
13	SOLICITAR aquisição de novas peças e/ou serviços	Equipe do Setor de Engenharia Clínica
14	REALIZAR compra	Processo de Interface
15	EXECUTAR serviço de manutenção	Técnico do Setor de Engenharia Clínica, Técnico Contratado, Técnico do Fabricante
16	TESTAR equipamento reparado	Técnico do Setor de Engenharia Clínica, Técnico Contratado
17	REGISTRAR atividades realizadas	Técnico do Setor de Engenharia Clínica, Técnico Contratado
18	ATESTAR OS concluída	Equipe do Setor Demandante, Técnico do Setor de Engenharia Clínica
19	ARQUIVAR OS	Equipe do Setor de Engenharia Clínica

Quadro 1: Etapas de Verificação

Fonte: EBSERH (2017)

Os objetivos das etapas anteriores buscam reparar os equipamentos que apresentaram falhas, panes ou paradas. Para os equipamentos que precisam de substituição, no caso de empresas públicas, a aprovação do orçamento pode ser bastante demorada, pois depende de uma série de fatores (disponibilidade de verbas, limites para licitação, necessidade de concorrência, etc...). Isso pode complicar a rotina do grupo como um todo.

4 Estudo de Caso

4.1 Inventário dos Equipamentos

Com um grupo de manutenção formado, o próximo passo foi realizar um inventário com método de registro utilizado no HU-UFJF de acordo com a Figura 2, que contém uma ficha para cada equipamento e informações mínimas exigidas, tais como: Fabricante, Modelo, Patrimônio, Número de Série, Data da Última Preventiva, Status de Funcionamento e Códigos dos Acessórios para Obter Melhor Controle com as Peças de Reposição.

FICHA DO EQUIPAMENTO		
Interno ()	Comodato ()	Terceirizado ()
Verde ()	Amarelo ()	Vermelho ()
TAG:	Setor:	Localização:
Descrição:		
Fabricante:		Modelo:
Nº Série:		Patrimônio:
Cód. Controle Patrimônio:		Nº Anvisa:
Data de aquisição:		Data de Fabricação:
Última Preventiva:		Periodicidade:
Status: Funcionando corretamente () Funcionando precariamente () Não funciona ()		
Integridade física: Boa () Aceitável () Ruim ()		
Códigos do acessórios:		
Sensor SP02: _____		ECG: _____
PI: _____		PNI: _____
Fonte: _____		CAPNOGRAFIA: _____
Outras: _____		

Figura 2: Ficha de inventário dos equipamentos do HU-UFJF
Fonte: HU-UFJF

Todos os campos devem ser preenchidos para melhor gerenciamento, auxiliando os setores de faturamento, compras e licitações. Para cada equipamento existe um código de identificação de acordo com seu cadastramento, facilitando a sua localização.

Este inventário teve início com algumas visitas técnicas, realizando-se levantamentos de quais equipamentos estavam em uso, qual o grau de defeito do equipamento e analisando se é em forma de comodato ou pertencente ao hospital. Todas as informações foram armazenadas e digitalizadas em um sistema chamado ENGEMAN, ferramenta de planejamento e controle de Manutenção e Serviço. Com os dados levantados foram encontrados muitos equipamentos em péssimo estado de conservação, em desuso, falha por peças, acessórios e falta de treinamento para manuseio.

4.2 Análise Sobre Manutenções Preventivas e Corretivas no HU-UFJF entre Junho a Agosto de 2017

Mensalmente o setor de engenharia Clínica é responsável por gerar um boletim da evolução das manutenções corretivas e preventivas dos equipamentos. Os dados são avaliados mês a mês para que se possam identificar as causas responsáveis pela maior ocorrência de falhas no HU/UFJF.

As Figuras 3, 4 e 5 mostram o levantamento das manutenções corretivas solicitadas e realizadas nos meses de Junho/2017, Julho/2017 e Agosto/2017 respectivamente, nos setores dos Hospitais do HUBD (Hospital Universitário Dom Bosco) e HUSC (Hospital Universitário Santa Catarina): Os setores pesquisados são: CTI (Centro Cirúrgico), AMB (Ambulatório), CME (Centro Material Esterilizado), CCI (Centro Cirúrgico), END (Endoscopia), HEM (Hemodiálise), H.DIA (Hospital Dia), MTG (Métodos Gráficos), IMG (Imagem Geral), IMM (Imagem da Mulher), LAB (Laboratório), CAR (Cardiologia), CH (Cirurgia do Homem), CM (Cirurgia da Mulher), MH (Medicina da Homem), MM (Medicina da Mulher), PED (Pediatria), TMO (Transplante de Medula Óssea).

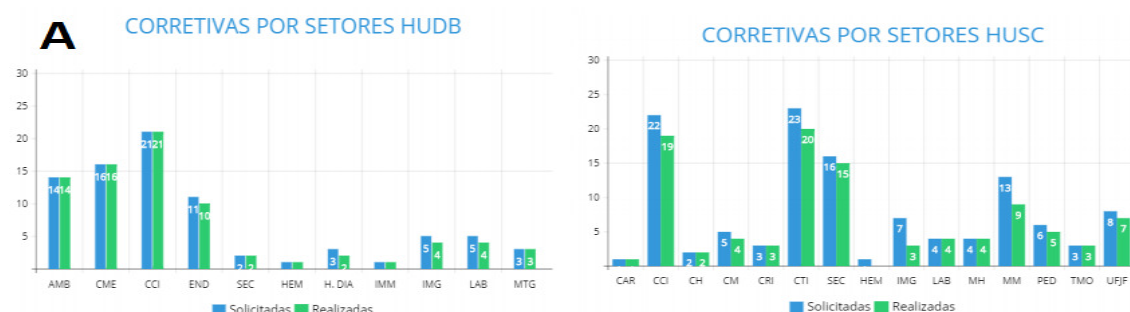


Figura 3: Manutenções corretivas em Junho/2017.
Fonte: HU/UFJF (2017)

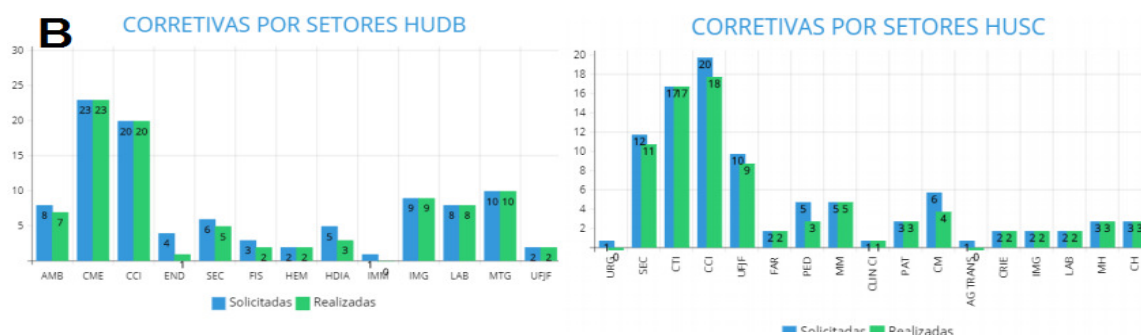


Figura 4: Manutenções corretivas em Julho/2017.
Fonte: HU/UFJF (2017)

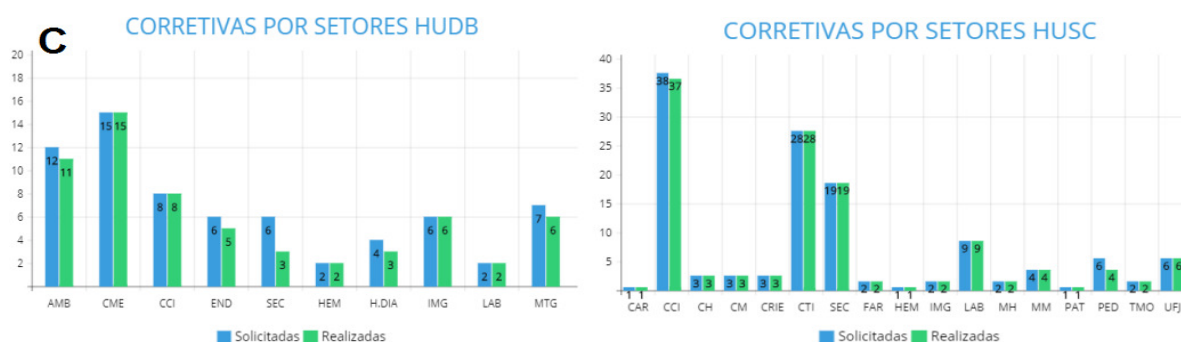


Figura 5: Manutenções corretivas em Agosto/2017.
Fonte: HU/UFJF (2017)

A manutenção corretiva tende a ser um pouco mais complexa que a manutenção preventiva, pois necessita de peças e acessórios a todo o momento, com a falta deles os equipamentos ficam parados por meses e as manutenções em curso ficam paradas aguardando peças.

Foi analisado que durante este tempo, as manutenções preventivas foram fechadas com média de 93,36% de aproveitamento nas duas unidades HUSC E HUDB, tendo como dificuldades principais os equipamentos sem contratos, pois precisam de uma verba financeira para realização de um serviço, no momento do estudo o Hospital Universitário estava passando por um momento delicado em relação a questões financeiras, o que culmina com o atraso no cronograma de manutenção preventiva e o equipamento trabalha com uma menor eficiência e qualidade.

Nas duas unidades podemos afirmar que a grande maioria das demandas relacionadas a manutenção são atendidas e concluídas de forma positiva e que demonstram uma boa eficiência neste atendimento e os números de chamados pendentes são pequenos e não se estendem por muito tempo.

A Figura 6 mostra o percentual de manutenções corretivas por ocorrência no mês de Junho, Julho e Agosto de 2017.

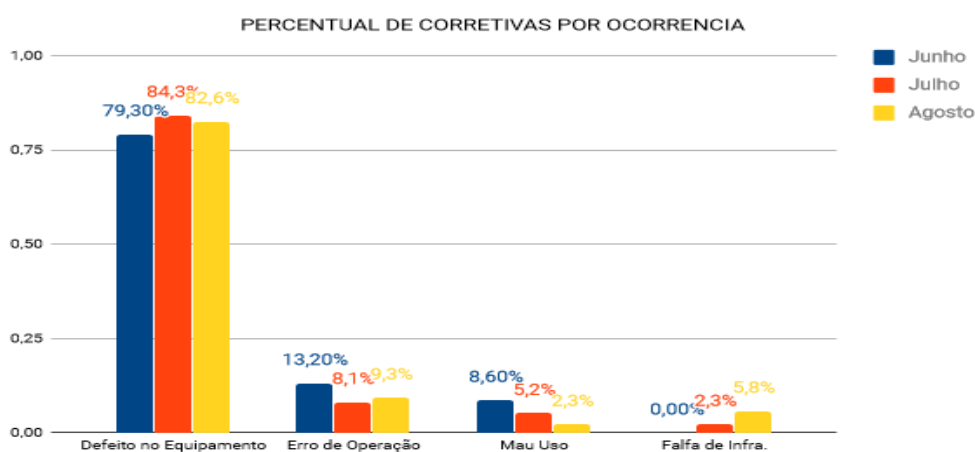


Figura 6: Percentual de corretivas por ocorrência

Fonte: HU/UFJF (2017)

Analisamos o gráfico podemos verificar que o índice de maior ocorrência de falhas é o defeito no equipamento, que seria causado por falha nas peças ou acessórios, falha na inicialização (não liga), entre outros. O equipamento que possui o maior número de chamados por ocorrências de falhas e defeitos é o Ventilador pulmonar, presente nos setores de CTI.

4.3 Análise sobre Ventilador Pulmonar

O Ventilador Pulmonar por possuir um maior número de ocorrências de falhas e defeitos, encontra-se maior em maior quantidade no HUSC. A pesquisa foi realizada por meio dos indicadores e informações dos técnicos responsáveis pelo seu funcionamento diário. Foi analisado também que contém diversas marcas diferentes, sendo que todas elas possuem o mesmo plano de preventiva e corretiva.

Os principais motivos para as manutenções deste equipamento são verificação e/ou troca das baterias, que acontece normalmente no caso de queda de energia, pois ajuda a permanecer em média 3 horas em funcionamento, verificação e/ou limpeza no sensor de Fluxo, mede a concentração de ar que está em circulação na inspiração e sai na expiração, troca do kit que seria a troca das mangueiras de ar internas, troca dos filtros internos e troca da membrana da Válvula Expiratória.

Essas manutenções exigem que sejam verificadas e trocadas em um período de um a dois anos conforme orientações, e por obter maior índice de falhas, necessitam que se obtenha em estoques para não prejudicar os pacientes, e aumentar a taxa de falhas de reposição.

5 Conclusão

Nesta pesquisa entende-se que sem a colaboração da Engenharia Clínica seria pouco provável se chegar num objetivo final em manter os dados atualizados, facilitar, aperfeiçoar os processos e manter tudo dentro das normas vigentes.

As manutenções dos equipamentos hospitalares são de extrema importância, pois envolvem a vida humana e o funcionando em perfeito estado aumenta sua vida útil e tem uma melhora nos serviços prestados. O setor de engenharia clínica encontra organizado, bem instalado e preparo para suprir as demandas utilizadas pelos hospitais.

Conclui-se que a quantidade de ordens de serviços aberta varia mensalmente e são atendidas e concluídas de forma positiva, os chamados são encerrados em curto prazo, as ocorrências variam muito em função do tipo de equipamento, tendo como principal preocupação as peças de substituição para o equipamento Ventilador Pulmonar que é de extrema importância para a manutenção da vida dos pacientes.

A programação do orçamento financeiro, levando-se em conta previamente, as necessidades da manutenção e a taxa de equipamentos no aguardo de peças é de extrema

importância para a diminuição do tempo de espera e tende a proporcionar um melhor atendimento e agilidade aos pacientes.

Conclui-se que este estudo foi válido e atingiu seus objetivos iniciais, de auxiliar na elaboração de um inventário para melhor compreensão dos equipamentos e apresentar as demandas solicitadas e realizadas para o setor de Engenharia Clínica das duas unidades hospitalares do Hospital Universitário da UFJF, além da orientação sobre a necessidade que se mantenham estoques mínimos dos itens críticos do equipamento Ventilador Pulmonar.

6 Referências

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 63, de 25 de novembro de 2011. Dispõe sobre “**Requisitos de Boas Práticas de Funcionamento para os Serviços de Saúde**”. Órgão emissor: Disponível em: <<https://goo.gl/J4B4Hx>>. Acesso em: 09 de outubro de 2017.

ARAGÃO, L, R; OLIVEIRA, P, L, J. **Gestão da manutenção Hospitalar . ENEGEP 2006 - Outubro, Fortaleza, Ceará – Brasil.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-5462: **confiabilidade e manutenibilidade**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

BRASIL, Ministério da Saúde, Equipamentos Médico-hospitalares e o gerenciamento da manutenção. p. 379, Brasília, 2002.

EBSERH, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. **Hospital Universitário de Juiz de Fora HU-UFJF** – Disponível em: <<https://goo.gl/UZzZ8N>>. Acesso em: 22 de Agosto de 2017.

FLORENCE, G; CALIL, S. J. **Gerenciamento de Risco Aplicado ao Desempenho de Equipamentos Médicos**. METROLOGIA-2003 – Sociedade Brasileira de Metrologia (SBM) Setembro 01–05, 2003, Recife, Pernambuco – BRASIL.

KARMAN, J. **Manutenção Hospitalar Preditiva**. 1.ed. São Paulo: Pini, 1994. 85-141-142.

LUIZ, G. **Metodologia para determinação do período de manutenção preventiva em equipamentos eletromédicos**. Florianópolis, Abril, 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, **Equipamentos Médico-hospitalares e o gerenciamento da manutenção**. p. 379, Brasília, 2002.