



Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Engenharia Elétrica
Graduação em Engenharia Biomédica

HOMERO DE CASTRO OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DIRETOS DE MATERIAIS UTILIZADOS
NA MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS MÉDICO-ASSISTENCIAIS
DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DE UBERLÂNDIA**

Uberlândia
2017

HOMERO DE CASTRO OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DIRETOS DE MATERIAIS UTILIZADOS
NA MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS MÉDICO-ASSISTENCIAIS
DO HOSPITAL DE CLINICAS DE UBERLÂNDIA**

Trabalho apresentado como requisito parcial de avaliação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Biomédica da Universidade Federal de Uberlândia.

Orientadora: (Selma Terezinha Milagre)

Assinatura da Orientadora

Uberlândia
2017

*Dedico este trabalho à minha
noiva, meus pais e meu irmão
por todo amor, carinho
dedicação e apoio*

Agradecimentos

Começo agradecendo a Prof.^a Selma Terezinha Milagre, minha orientadora e professora, pelo incentivo, motivação, paciência, compreensão e confiança que me proporcionou durante a elaboração deste trabalho.

Agradeço a minha noiva Maira por todo o amor e companheirismo e por sempre me apoiar e auxiliar em todo esse caminho.

Agradeço aos meus pais Romilton e Sirlei e ao meu irmão Hugo por todo o carinho e amor pelo caráter que me deram e pela paciência que tiveram ao me educar estando sempre presentes em todos os momentos.

Aos meus amigos Roger Amaral, Victor Morales, Vitor Carvalho, Yuran Dias e Yuri Cassiolato pela amizade, pelo companheirismo diário, pelos conhecimentos que me foram passados e pelas contribuições dadas.

Aos meus amigos de Santa Juliana que cresceram comigo e contribuíram para me tornar o que sou hoje.

Resumo

Este trabalho apresenta uma macro avaliação dos custos diretos gastos com materiais e insumos que são utilizados nas manutenções internas e externas realizadas na Bioengenharia do Hospital de Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia (HCU-UFU). São comparados tais custos entre manutenção interna e externa e ainda os relacionando com a divisão de famílias feitas no software de gerenciamento de Engenharia Clínica SisBiE, com as marcas que compõe o parque tecnológico do hospital e com os setores os quais estão alocados os equipamentos. A metodologia utilizada foi uma pesquisa de cunho retrospectivo, digital, observacional realizada na Unidade Bioengenharia do HCU-UFU. Os dados foram obtidos por meio do software SisBiE e foram selecionados os pedidos de serviço de manutenção (PSM) de 01/01/2014 até 20/10/2017, data em que os dados foram coletados. Na análise foi observado um crescente número dos equipamentos que compõe o parque tecnológico e conseqüentemente o aumento do valor agregado a eles, que em 2014 tinha 3258 equipamentos com um custo agregado de R\$ 113.405.392,40 e em 2017 na data da coleta dos dados estava com 3703 equipamentos e com valor total do inventario de R\$ 118.873.928,19 um aumento de 4,8%. Na comparação entre custos dos materiais utilizados na manutenção interna e externa o total gasto com materiais nas manutenções foi de R\$ 1.648.019,06 e os custos das que foram realizadas na Bioengenharia foi de R\$ 714.571,56 cerca de 43,4% do total, já as manutenções realizadas por terceiros somaram um total de R\$ 933.447,50 cerca de 56,6% do total. Devido ao cenário econômico atual as avaliações de custos são extremamente importantes pois auxiliam os gestores nas tomadas de decisões, criam importantes indicadores na possível substituição de alguns equipamentos e também abre a possibilidade para análises mais detalhadas que possam ser realizadas.

Palavras-chaves: Manutenção Hospitalar, Equipamento Médico-Assistencial, Custos, Materiais Hospitalares, Engenharia Clínica.

Abstract

This work shows a macro evaluation of the cost of rights spent with materials and inputs that are utilized in internal and external maintenance in Bioengenharia of the Hospital de Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia (HCU-UFU). We compare these costs between internal and external maintenance and still we relate with the division of the families in the management software of the clinical engineering, the SisBiE, with the brands that compose the technological park of the hospital and with the sectors which allocate the equipments. The method that we used, it was a retrospective research, this research was digital and observational executed in the Bioengenharia unit of the HCU-UFU. We obtained the data through the software SisBiE and we selected the maintenance service requests (MSR) in the period from 01/01/2014 to 20/10/2017, when we collected the data. In the analysis, we observed a growth number of equipments that compose the technological park and consequently the increase of the aggregate value to them, in 2014 had 3258 equipments with an aggregate cost of R\$ 113.405.392,40, and in 2017, on the date of the data collection, had 3703 equipments and with total inventory value of R\$ 118.873.928,19 an increase of 4,8%. In the comparison between the cost of materials used in the internal and external maintenance the total spent with materials in the maintenance was of R\$ 1.648.019,06 and the costs of that was executed in the Bioengenharia was of R\$ 714.571,56, around of 43,4% of the total, the maintenance executed by third parties was of R\$ 933.447,50, around of 56,6% of the total. The current economic scenario the cost evaluations are extremely important, because they assist the managers in the decision-making, create important indicators in the possible substitution of some equipments and also become possible to analyze more detailed that can be executed.

Keyword: Hospital maintenance, Medical-assistance equipment, Costs, Hospital materials, Clinical engineering.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Pirâmide de equipamentos médicos	24
FIGURA 2 – Curva de treinamento baseada na complexidade do equipamento a ser manutenido.	25
FIGURA 3 – Famílias de Equipamentos do SisBiE	28

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Valor do parque tecnológico do HCU-UFU	31
GRÁFICO 2 – Custo de manutenção interna e externa	32

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Pilares e princípios da TPM	18
TABELA 2 – Quantidade e custo do parque tecnológico do HCU-UFU	30
TABELA 3 – Quantidade de PSMs abertos e fechados	31
TABELA 4 – Comparação entre custo de manutenção interna e externa	32
TABELA 5 – Gastos do governo federal com o Hospital de Clínicas de Uberlândia .	33
TABELA 6 – Relação de custos por família	33
TABELA 7 – Relação de custos por marca	34
TABELA 8 – Relação de custos por setor	38

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

EAS – Estabelecimento Assistencial de Saúde

EMA – Equipamento Médico-Assistencial

Etc. – Outras Coisas

HCU-UFU – Hospital de Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia

MC – Manutenção Corretiva

MP – Manutenção Preventiva

MPd – Manutenção Preditiva

MTBF – Tempo Médio Entre Falhas

OS – Ordem de Serviço

PSM – Pedido de Serviço de Manutenção

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

TPM – Manutenção Produtiva Total

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. OBJETIVO GERAL	13
1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	13
2. DESENVOLVIMENTO	14
2.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1.1. Estabelecimentos Assistenciais de Saúde	14
2.1.2. Equipamentos Médico-Assistenciais	15
2.1.3. Manutenção	16
2.1.3.1. Primeira Geração	16
2.1.3.2. Segunda Geração	17
2.1.3.3. Terceira Geração	17
2.1.3.4. TPM – Manutenção Produtiva Total	18
2.1.3.5. Manutenção Hospitalar	19
2.1.3.6. Manutenção Corretiva	20
2.1.3.7. Manutenção Preventiva	21
2.1.3.8. Manutenção Preditiva	21
2.1.4. Custos de Manutenção	22
2.1.5. Hospital de Clinicas da Universidade Federal de Uberlândia	26
2.1.5.1. Bioengenharia	26
2.1.5.2. Famílias de Equipamentos do SisbiE	27
2.2. MATERIAIS E MÉTODOS	28
2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
3. CONCLUSÃO	40
4. REFERÊNCIAS	41

1. INTRODUÇÃO

Com a evolução da manutenção, a preocupação com os custos agregados vem se tornando cada vez mais frequente. O comportamento das inovações tecnológicas no âmbito da saúde acontece de forma complementar onde uma nova tecnologia vem como complemento de uma antiga o que é bem diferente das tecnologias normais onde um equipamento novo vem para substituir um antigo tornando-o obsoleto e rapidamente provocando o desuso (BRASIL, 2013).

Nesse sentido, o Ministério da Saúde em 2013 elaborou um manual com Diretrizes Metodológicas para avaliação de equipamentos médico-assistenciais (EMAs) na qual diz que devido a crescentes inovações e o aumento da dependência tecnológica nos sistemas de saúde tem provocado um crescimento contínuo nos gastos com saúde (BRASIL, 2013).

As mudanças epidemiológicas, demandas demográficas, mudanças político-econômicas e o desenvolvimento de novas soluções tecnológicas para os problemas da saúde, têm elevado a complexidade do funcionamento dos serviços. O Estabelecimento Assistencial de Saúde se depara cada vez mais com o aumento no custo de manutenção dos equipamentos médico-assistenciais devido a um alto índice de reparos e uso inadequado do equipamento (ANAHP, 2015).

A alta nos custos de manutenção vem se tornando um tema com grande relevância para a gestão hospitalar, a Associação Nacional dos Hospitais Privados publicou em seu relatório de 2015 a informação de que as despesas com manutenção e assistência técnica cresceram cerca de 15,6% no comparativo de 2013 para 2014. Isso torna claro a necessidade de uma reflexão sobre quais práticas estão prejudicando o setor e quais ferramentas de gestão podem ser adotadas para maior controle desses custos (ANAHP, 2015).

Hoje na Bioengenharia do Hospital de Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia (HCU-UFU) poucas são as análises e os indicadores utilizados para gestão em relação aos custos de manutenção o que justifica uma análise dos custos de manutenção do setor e auxilia os gestores nas tomadas de decisões.

1.1. OBJETIVO GERAL

Este presente trabalho tem como objetivo analisar os custos com materiais gastos na manutenção realizada internamente na Bioengenharia do HCU-UFU e externamente por terceiros.

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conhecer o parque tecnológico do HCU-UFU;
- Estudar análise de custos;
- Entender como são realizadas as manutenções de EMAS no HCU-UFU;
- Conhecer a divisão dos equipamentos médico-assistenciais em famílias;
- Conhecer as marcas que compõe o parque tecnológico do HCU-UFU.
- Relacionar os custos com variáveis que os influenciam;

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1. Estabelecimentos Assistenciais de Saúde

Estabelecimento assistencial de saúde (EAS) conforme definido pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 50 da ANVISA, é toda edificação com finalidade de prestar assistência à saúde à população, que demande o acesso a pacientes seja qual for seu tamanho ou nível de complexidade (SOUZA et al., 2010).

O EAS vem sendo cada vez mais solicitado por pacientes devido ao aparecimento de novas doenças e a maior preocupação com a saúde que a população vem tendo cada dia mais, influenciando nos custos e na qualidade prestada ao paciente. Pois o EAS demanda de grande mão de obra humana e de serviços tecnológicos cada vez mais especializados para atender o paciente e o gerenciamento dos custos e da manutenção hospitalar tem um papel fundamental neste cenário (OLIVEIRA & GONÇALVES, 2012) (SOUZA et al., 2010).

Segundo o cadastro nacional de estabelecimentos de saúde (CNES), o EAS é dividido em tipos de estabelecimento e os mais tradicionais são (BRASIL, 2006):

- Posto de Saúde: Unidade com a função de prestar assistência a população, de forma programada ou não, por profissional de nível médio, com a presença intermitente ou não do profissional médico;
- Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde: Unidade com a finalidade de atendimento na atenção básica e integral a população, de forma programada ou não, nas especialidades básicas, podendo oferecer assistência odontológica e algumas especialidades da área médica. A assistência deve ser permanente e prestada por médico generalista ou especialista nestas áreas;
- Policlínica: Unidade de saúde para prestação de atendimento ambulatorial em diversas especialidades, incluindo ou não as especialidades básicas, com a possibilidade de ofertar atendimento em especialidades não médicas;
- Hospital Geral: Hospital destinado à prestação de atendimento nas especialidades básicas, por especialistas e/ou outras especialidades médicas. Pode dispor de serviço de Urgência/Emergência. Deve dispor também de serviço de apoio diagnóstico terapêutico (SADT) de média complexidade. Podendo ter ou não sistema integrado de patrimônio, administração e contratos (SIPAC);
- Hospital Especializado: Hospital destinado à prestação assistencial à saúde em uma única especialidade ou área. Pode dispor de serviço de Urgência/Emergência e SADT.

2.1.2. Equipamentos Médico-Assistenciais

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) equipamento médico, é um dispositivo médico que requer manutenção, reparação, calibração, treinamento do usuário e desativação. Caracterizam também como dispositivos utilizados para fins de tratamento, diagnóstico ou reabilitação. Podendo ser utilizado sozinho ou combinado com algum acessório (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011).

No Brasil o órgão que define os equipamentos de saúde é a ANVISA, com a RDC nº 02, de 25 de janeiro de 2010 (BRASIL, 2010) a qual define no Art 4º equipamento médico-assistencial (EMA) como uma subdivisão de equipamento de saúde:

IV - equipamento de saúde: conjunto de aparelhos e máquinas, suas partes e acessórios utilizados por um estabelecimento de saúde onde são desenvolvidas ações de diagnose, terapia e monitoramento. São considerados equipamentos de saúde os equipamentos de apoio, os de infraestrutura, os gerais e os médico-assistenciais;

V - 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;

VI - 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;

VII - equipamentos 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;

VIII - 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;

Atualmente existe uma grande quantidade de EMAs nos EASs. Diagnósticos, terapias, cirurgias são realizados utilizando EMAs e, assim, melhorando os processos e auxiliando na recuperação e desospitalização dos pacientes. São exemplos de equipamentos médico-assistenciais Bomba de Infusão, Monitor Multiparâmetro, Bisturi Elétrico, Tomógrafo Computadorizado, Aparelho de Raios-X, etc.

2.1.3. Manutenção

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), manutenção é a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar sua função normalmente.

A atividade da manutenção passou por diversas mudanças desde seu surgimento, nos tempos modernos com a revolução industrial, o homem participa de avanços cada vez significativos nas áreas industriais e tecnológicas. Em tempos de intensa competição e de sobrevivência entre mercados globalizados a manutenção vem recebendo uma atenção especial dos mais diversos setores de atuação das empresas, especialmente a partir das últimas décadas do século passado (MOUBRAY, 1997) (MIRSHAWKA & OLMEDO, 1993).

O processo de gerenciamento da manutenção, sofreu importantes transformações em seus métodos no decorrer de sua evolução, principalmente após a década de setenta, Arcuri Filho (1996) relata que as mudanças ocorridas nesse período podem ser caracterizadas por três gerações distintas, todas fruto da necessidade de racionalização e otimização imposta por períodos de crise.

2.1.3.1. Primeira Geração

Teve início por volta do século XVI, com o surgimento do maquinário têxtil e se estendeu até a Segunda Guerra Mundial (1939). Foi um período caracterizado por uma indústria pouco mecanizada, com equipamentos simples e as vezes superdimensionados. Nessa geração a preocupação com as falhas destes equipamentos não era algo prioritário para os gestores (MOUBRAY, 1997) (ARCURI FILHO, 1996).

Nesse contexto, as condições eram propícias para a adoção da forma mais elementar de manutenção, pois com a simplicidade dos equipamentos, a facilidade de reparo era grande e conseqüentemente não era necessário realizar uma manutenção sistemática. O que mais estava presente nessa época, era a manutenção não-planejada, caracterizada pela atuação somente após a ocorrência da falha, ou seja, a manutenção corretiva (MOUBRAY, 1997) (ARCURI FILHO, 1996).

2.1.3.2. Segunda Geração

O grande impulso na evolução da manutenção se deu no período da Segunda Guerra Mundial. Nessa época os alemães já pensavam em confiabilidade como estudo da probabilidade de falha ao fazer o projeto de seus aviões (RAMÍREZ et al., 2002).

Com as consequências da guerra, a oferta de mão de obra caía drasticamente e a necessidade por todo tipo de produto crescia muito. Fatores como produtividade, que até então não eram considerados prioritários, passaram a ser de suma importância para a sobrevivência da indústria. Como resultado do forte aumento da tecnologia, as máquinas e equipamentos ficaram mais complexos exigindo manutenções mais detalhadas. Com essa dependência, começou a preocupação com maior disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos e assim surgiu o pensamento de que as falhas poderiam e deveriam ser evitadas, resultando no conceito de manutenção preventiva (RAMÍREZ et al., 2002) (MOUBRAY, 1997).

2.1.3.3. Terceira Geração

Inicia-se na década de 70, acompanhada pelo crescimento da automação e mecanização e o surgimento de uma nova filosofia de manutenção tratada como manutenção produtiva total. Esse crescimento da automação exige aumento de complexidade e resulta em maior probabilidade de falhas dos sistemas. As mudanças ocorridas nessa época podem ser classificadas em três áreas principais: a expectativa de crescimento da função manutenção; o melhor entendimento do modo como o equipamento falha e o aumento da gama de técnicas e ferramentas de gerenciamento da manutenção (DUNN, 1997).

Nessa geração os equipamentos começaram a ser projetados para funcionar com maior precisão, visando a importância da disponibilidade e confiabilidade, a adoção da sistemática *just in time* tornou-se uma tendência mundial, trazendo a cultura de que pequenas pausas, causam um grande impacto ao atendimento da demanda em razão dos baixos estoques mantidos (RAMÍREZ et al., 2002).

2.1.3.4. TPM – Manutenção Produtiva Total

No princípio da manutenção, as indústrias trabalhavam apenas com a manutenção corretiva. Isso gerava desperdícios, retrabalhos perda de tempo e de esforços humanos e, contudo, maiores custos para a indústria. Na busca por maior eficiência e visto as consequências desse tipo de sistema, foi desenvolvido em 1970 no Japão, o conceito de manutenção produtiva total, conhecido pela sigla TPM (*total productive maintenance*), por meio de um sistema baseado no respeito individual e incluindo a participação dos funcionários que inclui programas de manutenção preventiva e preditiva (KARDEC, 2001).

Na época de implantação da TPM, a automação industrial estava em grande avanço alavancando o aumento da concorrência empresarial e a busca por melhoria da qualidade, preservação ambiental e conservação de energia, visando menores custos e maiores margens de lucro. Segundo Kardec (2001) esses fatores colaboraram para o surgimento dos cinco pilares da TPM e seus princípios como visto na Tabela 1.

Tabela 1 – Pilares e princípios da TPM

PILAR	TPM	PRINCÍPIO
Eficiência:	Atividades que aumentam a eficiência do equipamento.	
Auto-Reparo:	Estabelecimento de um sistema de manutenção autônomo pelos operadores.	
Planejamento:	Estabelecimento de um sistema planejado de manutenção.	
Treinamento:	Estabelecimento de um sistema de treinamento objetivando aumentar as habilidades técnicas da pessoa.	
Ciclo de Vida:	Estabelecimento de um sistema de gerenciamento do equipamento.	

Fonte: Adaptado de Kardec (2001).

O principal objetivo da TPM é citado por Kardec (2001) sendo a “melhoria da estrutura da empresa em termos materiais (máquinas, equipamentos, ferramentas, matéria-prima, produtos etc.) e em termos humanos (aprimoramento das capacitações pessoais envolvendo conhecimento, habilidades e atitudes).”

2.1.3.5. Manutenção Hospitalar

O método de gerenciamento da manutenção varia nos EASs de acordo com a necessidade que o mesmo apresenta, sendo esses métodos influenciados pelo tamanho do EAS, com seu parque tecnológico, estrutura e por vários outros fatores. Calil (1998) relata que a equipe de manutenção interna de um hospital, dificilmente consegue tomar conta de todo o seu parque tecnológico e necessita de manutenção externa especializada para equipamentos de maior complexidade adotando contratos de manutenção de acordo com a demanda e necessidade de seu parque tecnológico. Existem vários tipos de contratos de manutenção e segundo Calil (1998) os mais utilizados são:

- Contrato de serviços sob demanda: trata-se de um regime de contratação onde a empresa contratada define um limite máximo de manutenções a serem realizadas ou não, e de acordo com a necessidade do contratante a empresa fornece seus serviços de manutenção;
- Contrato de serviços por período: é um regime de contratação onde as partes estabelecem que por um período determinado a empresa contratada oferece os serviços acordados, podendo esse contrato ser encerrado ou renovado ao final do período;
- Contrato de comodato oneroso: é um acordo de contratação em que a empresa contratada fornece ao contratante um produto não fungível podendo ser acordado a manutenção e a troca do mesmo.

Algumas rotinas para a manutenção são adotadas nos EASs para facilitar a gestão das manutenções e de acordo com Calil (1998) geralmente ocorrem em uma ordem pré-determinada. Inicialmente é feita a solicitação de manutenção através do meio disponível e é aberta uma ordem de serviço (OS) pelo responsável. É imprescindível que a ordem chegue ao técnico e seja aberta imediatamente pelo mesmo para evitar ordens duplicadas e complicações no gerenciamento da manutenção.

Após a abertura, a OS deve ser encaminhada ao técnico ou grupo responsável pela manutenção que deve verificar imediatamente se o equipamento está dentro do período de garantia de aquisição fornecido pela empresa responsável pelo

equipamento ou se existe um contrato de manutenção externa daquele equipamento. Caso o equipamento se enquadre em uma dessas opções o técnico deve contatar a empresa e combinar de qual forma será realizado o serviço de manutenção, se será no espaço de alocação do equipamento ou se o mesmo será transportado para um local externo. Se a manutenção for ser realizada pelo grupo técnico do EAS, deverá ser feita uma verificação do problema e em seguida a manutenção do mesmo caso seja possível e após a correção do problema, a finalização da OS e o despacho do equipamento para o setor de origem (CALIL, 1998).

Os serviços de manutenção são muitas vezes vistos como uma necessidade de importância secundária, sendo instalado o setor de manutenção em um hospital após toda a construção e instalação dos EMA. Existem diversos tipos de manutenção Kardec (2001) cita a manutenção corretiva não planejada, manutenção corretiva planejada, manutenção preventiva, manutenção preditiva, manutenção detectiva e engenharia de manutenção. Já em um EAS com uma equipe de manutenção instalada, normalmente as manutenções são divididas em três tipos, manutenção corretiva, preventiva e preditiva.

2.1.3.6. Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva (MC) é a atuação para a correção da falha ou do desempenho menor que o esperado, ou seja, ao atuar em um equipamento que apresenta um defeito ou um desempenho diferente do esperado estamos fazendo manutenção corretiva. Kardec (2001) cita duas condições específicas que leva um equipamento à manutenção corretiva, o desempenho deficiente apontado pelo acompanhamento das variáveis operacionais e a ocorrência da falha.

Sendo a forma mais óbvia e primária de manutenção ela acaba se tornando também a mais cara quando encarada do ponto de vista total do sistema. Em um cenário utópico esse tipo de manutenção seria totalmente extinto, porém é impossível descartá-lo pois não se pode prever em que momento ou situação algum equipamento irá apresentar uma avaria. Contudo as boas práticas de manutenção visam sempre reduzir a ocorrência de MCs.

Ela é a manutenção mais tradicionalmente utilizada, sendo empregada em praticamente todos os EASs seja qual for o seu nível de planejamento para a manutenção (LUCATELLI et al., 2002). Ela é caracterizada pelas ações técnicas, planejadas ou emergenciais realizadas para retornar um EMA a uma condição de funcionamento em que ele seja útil (CALIL, 1998) (SMITH et al., 1991).

2.1.3.7. Manutenção Preventiva

Segundo Lucatelli (2002) a adoção unicamente da MC, ainda gera muitos transtornos para o EAS, pois na maioria das vezes é realizada troca de peças que nem sempre estão em estoque e que acarretam em um custo muito grande e um tempo considerável de inatividade do equipamento em conserto. Esses fatores geram a necessidade de implementar uma outra política de manutenção a fim de prevenir possíveis problemas que façam com que o equipamento vá para uma manutenção corretiva.

Um grande fator que influi na decisão da manutenção preventiva (MP) é o tempo médio entre falhas (MTBF) de um equipamento. Esse tempo é obtido analisando o histórico de reparos e determinando o período entre MPs.

A ABNT define a MP como “manutenção efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item” (ABNT, 1994).

A implementação da MP, requer que a equipe técnica já tenha uma certa experiência com a manutenção corretiva, segundo Calil (1998), pelo menos um ano é necessário para que a manutenção seja feita de forma eficiente e com qualidade. A correta implementação da MP resulta em benefícios e economias que dificilmente seriam alcançados somente com a manutenção corretiva.

2.1.3.8. Manutenção Preditiva

As políticas de manutenção corretiva e preventiva foram as únicas aplicadas no setor industrial por um longo período de tempo, devido a simplicidade tecnológica e necessidade de pouco suporte para suas ações. Por volta de 1980, com o avanço

da informática, motivado pela corrida espacial, novas tecnologias foram sendo criadas, permitindo o descolamento e com posse de uma capacidade de processamento cada vez maior. Essas condições e a insatisfação da indústria com as políticas de manutenção da época conduziram a busca de novas soluções (KARDEC, 2001).

Esse contexto foi responsável pelo surgimento da Manutenção Preditiva (MPd), que é definida como sendo um método que se baseia na situação do equipamento tendo por finalidade reparar defeitos potenciais antes da quebra. Seu objetivo é prevenir possíveis falhas nos equipamentos observando diversos critérios, permitindo o funcionamento do equipamento pelo maior tempo possível. A MPd prima pela maior disponibilidade do equipamento, sem que haja a necessidade de intervenção no mesmo, pois as verificações são realizadas com o equipamento em produção (KARDEC, 2001).

2.1.4. Custos de Manutenção

Antigamente quando o tema custo de manutenção era abordado com os gerentes a maioria dizia que não havia meios de controlar os custos de manutenção, que a manutenção, em si, tinha um custo muito alto, e que os custos de manutenção oneravam, e muito, o produto final.

No Brasil, essas informações não vinham de indicadores precisos, pois a mensuração do custo era meramente contábil. Pinto e Xavier (2009) relata que parte dessa afirmação era verdadeira pois a performance global da manutenção, deixava a desejar. Isso ocorria porque os gerentes não davam a devida importância para a manutenção, logo os investimentos nesse setor eram baixos e a manutenção não tinha nem representatividade e nem competência necessária para mudar a situação.

Para analisar os custos de manutenção, dois indicadores são frequentemente utilizados:

- Custo da Manutenção em relação ao faturamento bruto da empresa (%);
- Custo da Manutenção em relação ao patrimônio da empresa (%).

O Custo da Manutenção em relação ao faturamento bruto é o indicador mais utilizado no Brasil (PINTO & XAVIER, 2009).

Ao analisarmos os custos de manutenção nos deparamos com uma gama de custos que estão intrínsecos a ela que de acordo com Pinto e Xavier (2009) são:

- Custos Diretos: são os custos necessários para manter o equipamento em operação, incluindo custos com manutenção preventiva, manutenção preditiva e manutenção corretiva em geral. Nos custos diretos, estão incluídos os custos de mão de obra direta, custos de materiais e os custos de serviços de terceiros;
- Custos de Perda de Produção: são os custos oriundos da perda de produção causados pela falha do equipamento principal sem a ativação de um equipamento de *backup* ou pela falha do equipamento, cuja causa tenha sido ação imprópria da manutenção;
- Custos Indiretos: são aqueles relacionados com a estrutura administrativa da operação por exemplo os custos com análise e estudos de melhoria, engenharia de manutenção e supervisão dentre outros.

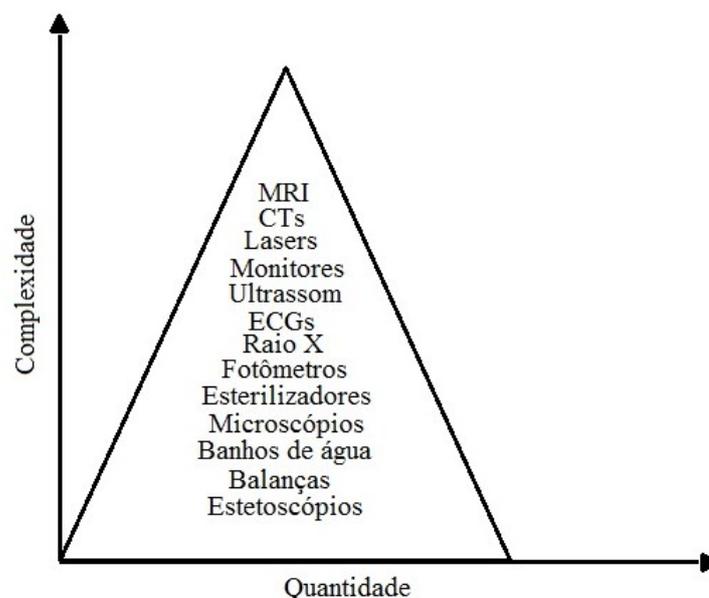
A tecnologia utilizada na operação de qualquer organização representa uma ferramenta essencial para o cumprimento do planejamento e dos objetivos estratégicos e financeiros, ela pode automatizar com segurança os procedimentos operacionais e assim reduzir de forma significativa o tempo de produção e prestação de serviço. Com esse embase, Souza (2012) relata que a “utilização da gestão da tecnologia em saúde pode tornar os custos menores, resultando em uma economia para organização e permitindo investimentos em demais áreas”.

O custo de aquisição de um parque tecnológico inteiro na construção de um novo hospital, pode ultrapassar 50% do valor total da obra, pois as tecnologias hospitalares se comportam de forma diferente das tecnologias normais. Normalmente quando é lançada uma nova tecnologia a antiga que exercia sua função, se torna obsoleta e é substituída. Já nos hospitais quando uma nova tecnologia é implementada ela funciona como um complemento da tecnologia antiga, por exemplo: uma ressonância magnética não substitui um tomógrafo que por sua vez não substitui um aparelho de Raio-X (MORAIS et al., 2004) (Ministério da Saúde, 2013).

Essa tecnologia complementar vem aumentando cada vez mais o custo do parque tecnológico de um hospital e conseqüentemente o custo da manutenção do mesmo. Pois de acordo com um observatório publicado pela Anahp (2015) o custo de manutenção atingiu 1,8% em 2013 e 2,1% em 2014 da distribuição das despesas totais de um grupo controle, o que é bastante elevado considerando o valor financeiro do patrimônio de um hospital. Um dos objetivos do programa de manutenção preventiva é reduzir esses custos, porém muitas vezes não é isso o observado pois programas de manutenção normalmente custam muito caro, e nem a implementação mais bem-sucedida não é capaz de prever e evitar todas as falhas pois muitas delas são de caráter aleatório sendo totalmente imprevisíveis (GALAR et al., 2017).

Um dos custos intrínsecos à manutenção de um hospital, são os custos de formação técnica da equipe, pois de acordo com Souza (2010), a manutenção de equipamentos médicos exige uma ampla gama de conhecimentos técnicos, e os custos e tempo necessários para treinar um profissional, aumentam com o nível de tecnologia com a qual ele irá trabalhar. Para compreender a relação entre o treinamento técnico e o nível de complexidade pode-se considerar o modelo Cheng (Figura 1).

Figura 1 – Pirâmide de equipamentos médicos



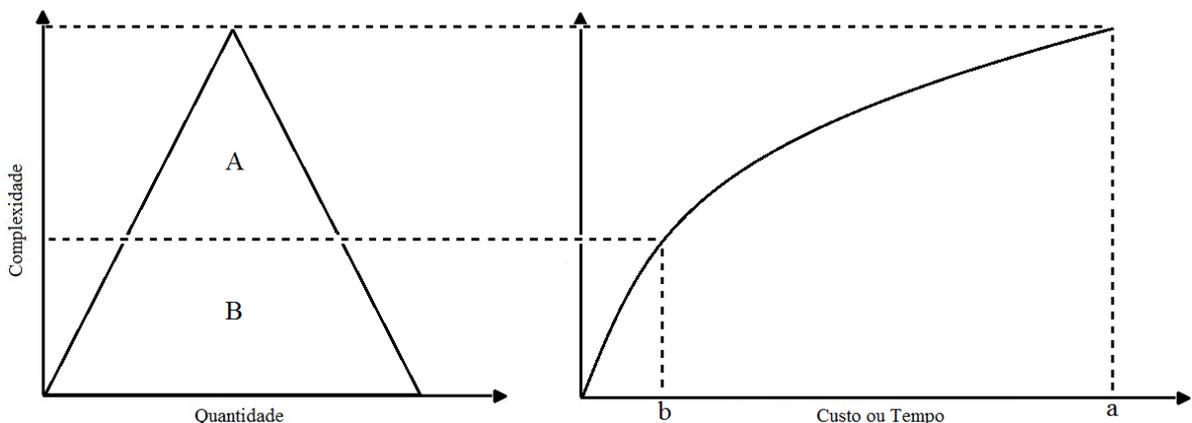
Fonte: Adaptada de (SOUZA et al., 2010)

A Figura 1 representa o inventário de um hospital, onde no topo da pirâmide estão os equipamentos que existem em menor quantidade e são considerados mais complexos, já na base da pirâmide estão os equipamentos mais simples e que são abundantes em qualquer EAS.

A manutenção da ampla faixa de equipamentos mostrada na Figura 1 requer também uma ampla faixa de conhecimento técnico-profissional. A relação entre o custo, a complexidade e o tempo para treinar um técnico sem conhecimento em manutenção de EMA é ilustrado na Figura 2 na qual foi feita a divisão de complexidade do inventário de equipamentos em duas categorias, “A” e “B”.

A linha Ob representa o custo ou tempo para treinar um técnico júnior (iniciante) para manter os equipamentos da categoria “B”. A linha ba representa o custo ou tempo para treinar um técnico pleno para manter os equipamentos da categoria “A”. A comparação gráfica sugere que o menor custo, ou menor intervalo de tempo (Ob comparado com ba), o profissional pode ser treinado para manter uma ampla quantidade de equipamentos médicos essenciais e de baixa tecnologia (“B” comparado com “A”) (SOUZA et al., 2010).

Figura 2 – Curva de treinamento baseada na complexidade do equipamento a ser mantido.



Fonte: Adaptada de (SOUZA et al., 2010)

Além disso, ainda é comum em muitos hospitais a terceirização total da manutenção de seu parque tecnológico pois os mesmos não possuem nenhuma ou pouquíssimas estruturas de gestão, o que pode gerar um aumento nos custos de manutenção, pois muitas manutenções são advindas de falhas do operador e da falta de uma educação continuada aos profissionais da área da saúde (FOGAÇA, 2015).

2.1.5. Hospital de Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia

O Hospital de Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia (HCU-UFU) teve o início de sua construção em 1966 e sua inauguração oficial em 1970 e iniciou suas atividades com apenas 27 leitos, desde então passou por várias reformas e hoje é considerado um hospital de grande porte devido aos seus 520 leitos e mais de 50 mil metros quadrados de área construída, é o maior prestador de serviços do Sistema Único de Saúde (SUS) em Minas Gerais (HOSPITAL DE CLÍNICAS DE UBERLÂNDIA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, 2017).

Construído com a finalidade de ensino para o ciclo profissionalizante do curso de Medicina hoje o HCU-UFU ocupa a terceira colocação no ranking dos maiores hospitais universitários da rede de ensino do Ministério da Educação (MEC) e é referência em média e alta complexidade. O hospital atende cerca de 86 municípios na região do Triângulo do Norte (HOSPITAL DE CLÍNICAS DE UBERLÂNDIA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, 2017).

2.1.5.1. Bioengenharia

No HCU-UFU, o setor responsável pela manutenção dos equipamentos médico-assistenciais é a Bioengenharia. Ela também é responsável por pequenas reformas e pela manutenção do sistema de gases do hospital, além de atuar também nas atividades de ensino e pesquisa.

A unidade iniciou suas atividades em 2000 e está situada no bloco 6M ao lado do HCU-UFU.

A sua equipe conta atualmente com 65 colaboradores distribuídos nas áreas de Engenharia Clínica e Engenharia Hospitalar como: Gerência, Engenharia, Almoxarifado, Mecânica, Eletrônica, Elétrica, Tapeçaria, Caldeira, Manutenção Predial, Arquitetura Hospitalar, Instrumental e Laboratório de Qualidade.

O gerenciamento de toda a manutenção no HCU-UFU é feito utilizando o SisBiE (Sistema de Bioengenharia). Implantado em 2014 é um software desenvolvido internamente capaz de realizar o controle eficiente de todo o parque tecnológico existente no hospital, administrar todas as manutenções realizadas externamente e ainda gerar indicadores para avaliar a qualidade do serviço prestado pelo setor.

A manutenção do parque tecnológico do HCU-UFU segue uma rotina. Inicialmente um funcionário do hospital que necessite de um serviço de manutenção

abre uma solicitação através da intranet para que um dos técnicos da Bioengenharia abra um pedido de serviço de manutenção (PSM). Após aberto o PSM o técnico verifica o histórico do equipamento e também se o mesmo está no tempo hábil da garantia ou se possui algum contrato de manutenção. Caso haja alguma dessas possibilidades, todas as providencias são tomadas para que o equipamento seja encaminhado para a manutenção externa. Se a manutenção do equipamento foi realizada internamente, se necessário o mesmo é descolado até a bioengenharia e lá são realizados todos os reparos necessários para que o equipamento volte a condição de uso e finalmente devolvido ao setor de origem com o encerramento do PSM.

2.1.5.2. Famílias de Equipamentos do SisBiE

Em 2014 com a implementação do novo software de gestão na Bioengenharia, o SisBiE, viu-se a necessidade de criar um método de classificação de equipamentos, que foi nomeado de Famílias de Equipamentos.

Os equipamentos foram separados em vinte e sete grandes grupos para manter uma maior organização do banco de dados e possibilitar uma gestão de todos os equipamentos do HCU-UFU (GODOI, 2014).

A ideia adotada para cada grupo funcional é que cada um deveria ter uma classificação simples, de fácil entendimento e visualização para todos os usuários do sistema, ou seja, as famílias de equipamentos contemplam a mais simples funcionalidade dos equipamentos enquadrados dentro da mesma, por exemplo, o raio-X é um equipamento que produz uma imagem; um monitor multiparamétrico é um EMA que monitora sinais vitais do paciente; um berço aquecido é utilizado somente para aquecer bebês; etc (GODOI, 2016)

A Figura 3 mostra as Famílias de Equipamentos do SisBiE.

Figura 3 – Famílias de Equipamentos do SisBiE

Descrição
+ IMAGEM
+ FERRAMENTAS
+ AUDIOVISUAL
+ ÓTICA
+ COZINHA E COPA
+ MONITORIZAÇÃO
+ EQUIP. DE SUPORTE À VIDA
+ INFORMÁTICA
+ CABOS / SENSORES / TRANSDUTORES / ACESSÓRIOS
+ CIRURGIA
+ METROLOGIA
+ DIÁLISE
+ REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO
+ NEONATOLOGIA
+ ESCRITÓRIO E UTILITÁRIOS
+ BOMBA DE INFUSÃO
+ INFRAESTRUTURA CIVIL
+ ANÁLISE LABORATORIAL
+ REDE DE GÁS
+ INFRAESTRUTURA ELÉTRICA
+ HOTELARIA HOSPITALAR
+ FISIOTERAPIA E REABILITAÇÃO
+ ESTERILIZAÇÃO E DESINFECÇÃO
+ ODONTOLOGIA
+ RADIOTERAPIA
+ CENTRAIS TÉRMICAS
+ LAVANDERIA E ROUPARIA

Fonte: (GODOI, 2016).

2.2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa de cunho observacional, retrospectivo realizada na Unidade Bioengenharia do Hospital de Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia.

Os dados foram obtidos por meio de consulta ao SisBiE. Foram analisados os PSMs de 01/01/2014 até 20/10/2017. Os PSMs foram disponibilizados pelo setor de TI do HCU-UFU localizado no bloco 2Y. Foram escolhidos os PSMs a partir de 2014 porque foi o ano em que o SisBiE começou a funcionar, substituindo o antigo software,

o SGE e, segundo informações da Bioengenharia no software antigo haviam alguns problemas nos dados que forma corrigidos no SisBiE.

A planilha de dados contém as seguintes informações:

- número de identificação do PSM;
- data de abertura e data de fechamento do PSM;
- descrição do PSM;
- equipamento a ser mantenido;
- marca do equipamento;
- data de aquisição do equipamento;
- valor de aquisição do equipamento;
- família a qual pertence o equipamento;
- setor o qual o equipamento foi alocado;
- valor gasto com a manutenção, separado em manutenção interna e externa.

Após análise prévia da planilha não foi desconsiderado nenhum PSM visto que todos os PSMs apresentavam todas as informações necessárias para a pesquisa. Em relação ao inventário do parque tecnológico do HCU-UFU dos 3.704 equipamentos ativos 798 apresentavam valor de aquisição zerado por isso foi realizada cotação online em sites de pesquisas e vendas de equipamentos para atualizar o valor do parque tecnológico. Porém, sabe-se que o ideal era se ter o valor de aquisição, pois existe uma depreciação anual do valor.

Os valores das manutenções presentes nas planilhas na coluna de manutenção interna são referentes somente aos gastos com materiais utilizados na manutenção. Os gastos presentes na coluna de manutenção externa é todo o valor cobrado por terceiros incluindo os custos com materiais e mão de obra.

Também foi disponibilizada uma planilha com o inventário do parque tecnológico do HCU-UFU para fins de análise de valor total dos equipamentos pertencentes ao hospital. Os dados presentes nessa planilha são:

- número de identificação;
- descrição do equipamento;
- valor do equipamento;
- data de aquisição do equipamento.

Os valores dos equipamentos presentes nessa planilha foram preenchidos com os valores da aquisição dos mesmos e não foi aplicado nenhum cálculo de desvalorização para tornar os valores equivalentes para o ano de 2017.

Para geração dos gráficos foi utilizado o software Excel 2013.

2.3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

Com os dados do inventário do HCU-UFU observou-se um crescente número na quantidade de equipamentos que compõe o seu parque tecnológico cerca de 13,7% de 2014 a 2017 e conseqüentemente o crescimento do valor agregado ao parque, 4,8% mostrado da Tabela 2 que exhibe a quantidade de equipamentos e o valor agregado a esses equipamentos separados por ano. Isso é justificado pela teoria descrita em Brasil (2013) que diz que as tecnologias voltadas para o âmbito da saúde são complementares e provocam um crescimento contínuo no número de equipamentos e no valor do parque tecnológico de uma instituição.

Tabela 2 – Quantidade e custo do parque tecnológico do HCU-UFU

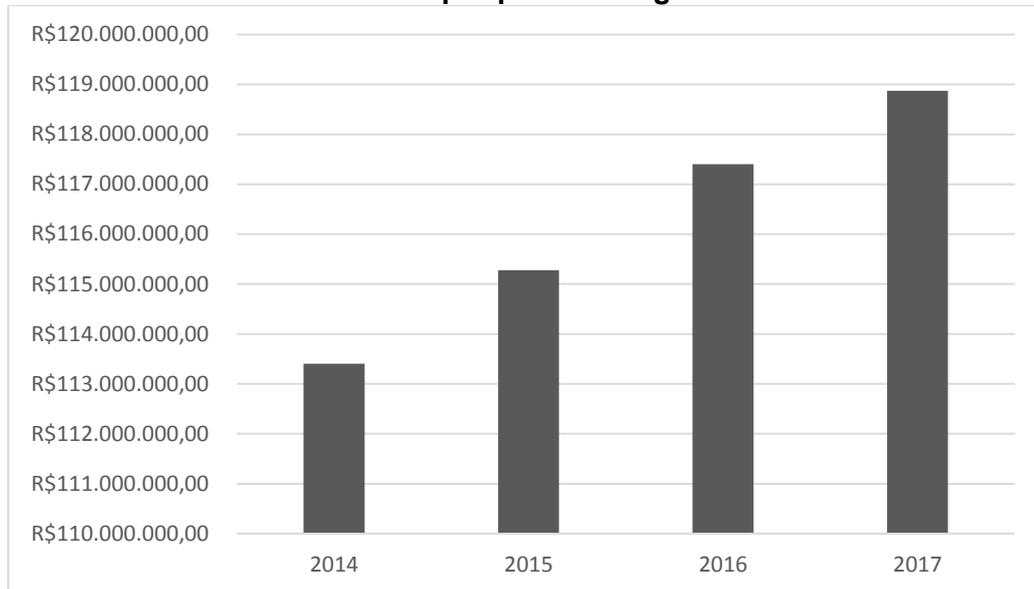
Ano	Quantidade de equipamentos	Valor do Parque Tecnológico
2014	3258	R\$ 113.405.392,40
2015	3451	R\$ 115.277.623,30
2016	3610	R\$ 117.402.834,20
2017	3703	R\$ 118.873.928,19

Fonte: SisBiE, 2017.

O número de PSMs coletados no período foi de 17.939 e ao analisá-los observou-se que nem todos os PSMs abertos foram fechados como pode ser observado na Tabela 3 que mostra os números de PSMs abertos e fechados separados por ano e a relação entre eles. A comparação entre esses números nos mostra que em 2014 quase todos PSMs abertos foram fechados 98,7% e essa diferença começa a crescer até chegar em 2017 onde atingiu 79,0%. Isso acontece, pois, muitos equipamentos aguardam a compra de peças e insumos para serem consertados e como se trata de um hospital subsidiado pelo Estado o processo para conseguir recursos para a compra desses materiais pode demorar algum tempo. Outro fator que também tem influência nesse resultado é o fato do corte de verbas no setor da saúde deixando algumas manutenções para segundo plano.

O Gráfico 1 traz o valor do parque tecnológico do HCU-UFU por ano.

Gráfico 1 – Valor do parque tecnológico do HCU-UFU



Fonte: Autor

Tabela 3 – Quantidade de PSMs abertos e fechados.

Ano	PSMs Abertos	PSMs Fechados	Relação (%)
2014	4672	4609	98,70%
2015	5041	4989	99,00%
2016	4192	3929	93,70%
2017	4034	3185	79,00%
Total	17939	16712	93,20%

Fonte: SisBiE, 2017.

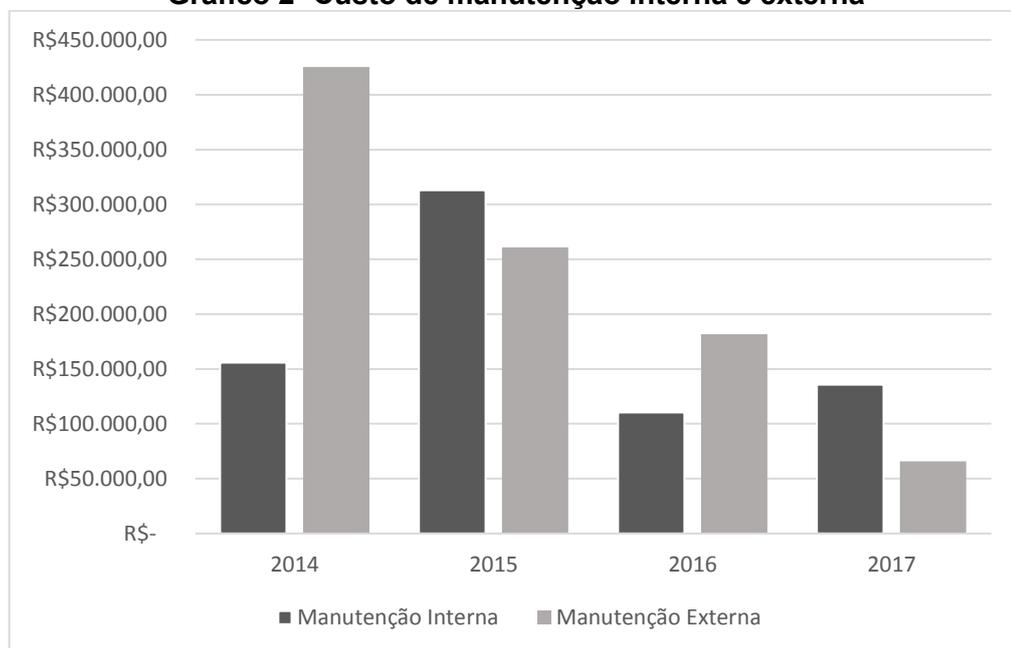
Com a análise dos dados também pode-se fazer um comparativo entre os custos diretos gastos com materiais nas manutenções realizadas internas e externamente como mostra a Tabela 4. O custo da manutenção realizada por terceiros tem um aporte maior pois os equipamentos de maior complexidade como por exemplo Ressonância Magnética, Tomógrafo Computadorizado entre outros possuem um alto custo agregado e requerem de manutenção especializada e autorizada pelo fornecedor tendo um custo com materiais utilizados na manutenção maior que o realizado pela Bioengenharia.

Tabela 4 – Comparação entre custo de manutenção interna e externa

Ano	Manutenção Interna		Manutenção Externa		Total
2014	R\$ 155.688,53	26,80%	R\$ 425.338,61	73,20%	R\$ 581.027,14
2015	R\$ 313.069,45	54,60%	R\$ 260.749,95	45,40%	R\$ 573.819,40
2016	R\$ 110.169,43	37,80%	R\$ 181.547,68	62,20%	R\$ 291.717,11
2017	R\$ 135.644,15	67,30%	R\$ 65.811,26	32,70%	R\$ 201.455,41
Total	R\$ 714.571,56	43,40%	R\$ 933.447,50	56,60%	R\$ 1.648.019,06

Fonte: SisBiE, 2017

Pode-se perceber também analisando o Gráfico 2 que o valor gasto com os materiais na manutenção sofre uma queda de ano em ano de 2014 até 2017 isso vai contra o valor investido pelo Governo Federal no HCU-UFU segundo o Portal da Transparência mostrado na Tabela 5 que subiu de 2014 a 2016. Mas como se trata de um hospital público onde os gestores são substituídos de tempos em tempos, a política hospitalar pode ter sido alterada, reduzindo parte do investimento direcionado ao setor de manutenção para aplicação em outros projetos.

Gráfico 2- Custo de manutenção interna e externa

Fonte: Autor

Tabela 5 – Gastos do governo federal com o Hospital de Clínicas de Uberlândia

Investimento do Governo Federal	
2014	R\$ 377.549.400,06
2015	R\$ 414.016.667,23
2016	R\$ 418.502.256,29
2017	R\$ 343.162.784,07

Fonte: Portal da Transparência (Governo Federal)

De acordo com o conteúdo dos dados é possível fazer uma análise dos custos dos materiais utilizados na manutenção separados pelas famílias de equipamentos dos EMA que apresentaram custo de manutenção nesse período e que são classificadas pelo software de gerenciamento SisBiE mostrados na Figura 3. A Tabela 6 mostra o custo dos materiais utilizados na manutenção separados por família de equipamentos e por ano.

Tabela 6 – Relação de custos por família

FAMÍLIA	ANO				TOTAL
	2014	2015	2016	2017	
Imagem	R\$ 220.619,86	R\$ 95.133,20	R\$ 107.223,83	R\$ 40.939,81	R\$ 463.916,70
Ótica	R\$ 139.636,44	R\$ 51.169,99	R\$ 8.285,93	R\$ 7.063,52	R\$ 206.155,88
Monitorização	R\$ 47.861,11	R\$ 135.893,80	R\$ 22.631,19	R\$ 21.256,07	R\$ 227.642,17
Eq. Suporte a Vida	R\$ 55.174,96	R\$ 114.076,79	R\$ 15.412,32	R\$ 8.499,14	R\$ 193.163,21
Cirurgia	R\$ 36.611,28	R\$ 86.671,70	R\$ 58.136,16	R\$ 941,22	R\$ 182.360,36
Metrologia	R\$ 1.329,55	R\$ 7.420,07	R\$ 1.215,31	R\$ 1.142,36	R\$ 11.107,29
Neonatologia	R\$ 9.742,65	R\$ 9.903,93	R\$ 14.988,25	R\$ 17.126,67	R\$ 51.761,50
Análise Laboratorial	R\$ 28.815,38	R\$ 20.177,01	R\$ 11.363,49	R\$ 72.644,29	R\$ 133.000,17
Dialise	R\$ 29.077,48	R\$ 62.230,76	R\$ 49.508,43	R\$ 31.384,25	R\$ 172.200,92
Bomba de Infusão	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Fisioterapia e Reabilitação	R\$ 31,03	R\$ 922,92	R\$ 48,09	R\$ 120,00	R\$ 1.122,04
Odontologia	R\$ 0,00	R\$ 168,95	R\$ 168,95	R\$ 0,00	R\$ 337,90
Centrais Térmicas	R\$ 2.058,19	R\$ 0,00	R\$ 2.348,78	R\$ 265,75	R\$ 4.672,72
Hotelaria Hospitalar	R\$ 69,15	R\$ 50,23	R\$ 386,33	R\$ 72,28	R\$ 577,99
TOTAL	R\$ 571.027,08	R\$ 583.819,35	R\$ 291.717,06	R\$ 201.455,36	R\$ 1.648.018,85

Fonte: SisBiE, 2017.

Ao analisar a Tabela 6 observa-se que as famílias de equipamentos que alcançaram um maior custo foram “001 – Imagem” seguido por “003 – Monitorização” e em sequência “002 – Ótica” nessas famílias estão presentes equipamentos complexos como Aparelho de Raios-X, Aparelho de Ultrassom, Aparelho de Encefalografia, Ressonância Magnética entre outros. Esses resultados são comprovados pelo modelo de Cheng exibido na Figura 1 que diz que quanto maior a complexidade do equipamento maior o custo agregado a manutenção do mesmo pois eles exigem peças mais caras e manutenções mais delicadas realizadas por especialistas autorizados.

Ainda classificando os custos, pode-se analisá-los pela marca dos equipamentos mostrados na Tabela 7 que exhibe os custos separados por marca de equipamento e por ano.

Tabela 7 – Relação de custos por marca

MARCA	ANO				TOTAL
	2014	2015	2016	2017	
A	R\$ 7.184,97	R\$ 0,00	R\$ 16,50	R\$ 16,65	R\$ 7.218,12
B	R\$ 15,50	R\$ 20,59	R\$ 0,00	R\$ 15,50	R\$ 51,59
C	R\$ 0,00	R\$ 793,11	R\$ 0,00	R\$ 484,58	R\$ 1.277,69
D	R\$ 8.975,51	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 27,22	R\$ 9.002,73
E	R\$ 1.980,00	R\$ 0,00	R\$ 755,00	R\$ 0,00	R\$ 2.735,00
F	R\$ 0,00	R\$ 1,93	R\$ 238,05	R\$ 2.900,00	R\$ 3.139,98
G	R\$ 808,70	R\$ 306,72	R\$ 2.578,49	R\$ 201,96	R\$ 3.895,87
H	R\$ 705,94	R\$ 880,00	R\$ 1.377,70	R\$ 71,93	R\$ 3.035,57
I	R\$ 5.780,93	R\$ 5.164,39	R\$ 2.275,74	R\$ 1.011,19	R\$ 14.232,25
J	R\$ 10,56	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 10,56
K	R\$ 235,25	R\$ 248,92	R\$ 91,62	R\$ 63,15	R\$ 638,94
L	R\$ 253,67	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 253,67
M	R\$ 39,30	R\$ 5.273,57	R\$ 457,10	R\$ 310,37	R\$ 6.080,34
N	R\$ 55,37	R\$ 47,85	R\$ 0,00	R\$ 245,75	R\$ 348,97
O	R\$ 0,90	R\$ 0,00	R\$ 5,00	R\$ 0,00	R\$ 5,90
P	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 430,00	R\$ 0,00	R\$ 430,00
Q	R\$ 585,00	R\$ 7,08	R\$ 7,08	R\$ 0,00	R\$ 599,16
R	R\$ 15,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 15,00
S	R\$ 2.660,33	R\$ 5.033,25	R\$ 0,00	R\$ 2,19	R\$ 7.695,77
T	R\$ 1.735,17	R\$ 1.385,95	R\$ 187,80	R\$ 109,30	R\$ 3.418,22
U	R\$ 692,68	R\$ 12,50	R\$ 15,50	R\$ 0,00	R\$ 720,68
V	R\$ 7.591,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 4.252,50	R\$ 11.843,50
W	R\$ 46,00	R\$ 0,00	R\$ 161,87	R\$ 0,00	R\$ 207,87

X	R\$ 885,36	R\$ 3.368,45	R\$ 265,23	R\$ 0,00	R\$ 4.519,04
Y	R\$ 0,00	R\$ 31,70	R\$ 122,45	R\$ 135,04	R\$ 289,19
Z	R\$ 1.600,00	R\$ 5.744,70	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 7.344,70
A1	R\$ 24.023,37	R\$ 60.006,81	R\$ 33.298,13	R\$ 16.712,38	R\$ 134.040,69
B1	R\$ 31.205,56	R\$ 96.453,99	R\$ 1.760,22	R\$ 179,40	R\$ 129.599,17
C1	R\$ 736,02	R\$ 723,67	R\$ 179,68	R\$ 667,03	R\$ 2.306,40
D1	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 45.339,69	R\$ 45.339,69
E1	R\$ 0,00	R\$ 875,15	R\$ 85,84	R\$ 0,00	R\$ 960,99
F1	R\$ 351,01	R\$ 2,00	R\$ 0,00	R\$ 45,00	R\$ 398,01
G1	R\$ 15,00	R\$ 197,00	R\$ 1,86	R\$ 0,00	R\$ 213,86
H1	R\$ 16,03	R\$ 1,04	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 17,07
I1	R\$ 0,00	R\$ 11.050,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 11.050,00
J1	R\$ 365,00	R\$ 203,50	R\$ 200,50	R\$ 135,43	R\$ 904,43
K1	R\$ 0,00	R\$ 205,14	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 205,14
L1	R\$ 10.133,65	R\$ 11.626,31	R\$ 16.762,93	R\$ 15.448,81	R\$ 53.971,70
M1	R\$ 48,00	R\$ 48,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 96,00
N1	R\$ 0,00	R\$ 2.030,71	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 2.030,71
O1	R\$ 14.543,04	R\$ 35.123,64	R\$ 25.229,73	R\$ 18.668,76	R\$ 93.565,17
P1	R\$ 15.070,00	R\$ 0,00	R\$ 17.345,08	R\$ 8.092,51	R\$ 40.507,59
Q1	R\$ 0,00	R\$ 1.856,55	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.856,55
R1	R\$ 27.022,00	R\$ 34.040,97	R\$ 19.294,41	R\$ 9.800,00	R\$ 90.157,38
S1	R\$ 1.832,48	R\$ 2.022,07	R\$ 605,20	R\$ 2.487,34	R\$ 6.947,09
T1	R\$ 472,42	R\$ 667,97	R\$ 533,44	R\$ 2,09	R\$ 1.675,92
U1	R\$ 175,00	R\$ 237,04	R\$ 0,00	R\$ 237,00	R\$ 649,04
V1	R\$ 6,75	R\$ 98,17	R\$ 37,50	R\$ 59,47	R\$ 201,89
W1	R\$ 331,33	R\$ 144,08	R\$ 139,15	R\$ 15,50	R\$ 630,06
X1	R\$ 0,00	R\$ 22,82	R\$ 13,92	R\$ 0,00	R\$ 36,74
Y1	R\$ 290,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 290,00
Z1	R\$ 0,00	R\$ 115,50	R\$ 0,00	R\$ 531,24	R\$ 646,74
A2	R\$ 378,90	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 2,09	R\$ 380,99
B2	R\$ 37.480,16	R\$ 25.550,98	R\$ 19.709,90	R\$ 432,07	R\$ 83.173,11
C2	R\$ 0,00	R\$ 6.805,00	R\$ 1.280,00	R\$ 1.638,00	R\$ 9.723,00
D2	R\$ 2.882,91	R\$ 8.363,26	R\$ 5.428,31	R\$ 3.944,20	R\$ 20.618,68
E2	R\$ 5.468,81	R\$ 12.569,26	R\$ 6.314,65	R\$ 5.488,03	R\$ 29.840,75
F2	R\$ 0,00	R\$ 263,93	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 263,93
G2	R\$ 15,50	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 15,50
H2	R\$ 2,27	R\$ 1.555,64	R\$ 2,70	R\$ 0,00	R\$ 1.560,61
I2	R\$ 0,00	R\$ 200,59	R\$ 0,00	R\$ 3,29	R\$ 203,88
J2	R\$ 127,95	R\$ 403,87	R\$ 127,96	R\$ 0,00	R\$ 659,78
K2	R\$ 11.375,00	R\$ 550,00	R\$ 47,70	R\$ 1.164,58	R\$ 13.137,28
L2	R\$ 69,15	R\$ 13,78	R\$ 420,07	R\$ 91,84	R\$ 594,84
M2	R\$ 1,35	R\$ 0,00	R\$ 3,50	R\$ 1,87	R\$ 6,72
N2	R\$ 15,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 15,00
O2	R\$ 1.999,18	R\$ 5.854,59	R\$ 1.252,00	R\$ 325,00	R\$ 9.430,77
P2	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 18,00	R\$ 0,00	R\$ 18,00
Q2	R\$ 0,00	R\$ 47.021,39	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 47.021,39
R2	R\$ 685,00	R\$ 2.749,53	R\$ 320,00	R\$ 0,00	R\$ 3.754,53

S2	R\$ 805,40	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 805,40
T2	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 11.875,91	R\$ 0,00	R\$ 11.875,91
U2	R\$ 459,30	R\$ 731,98	R\$ 298,23	R\$ 290,85	R\$ 1.780,36
V2	R\$ 1.076,55	R\$ 0,00	R\$ 9,00	R\$ 0,00	R\$ 1.085,55
W2	R\$ 0,00	R\$ 294,00	R\$ 0,00	R\$ 35,52	R\$ 329,52
X2	R\$ 0,00	R\$ 2,75	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 2,75
Y2	R\$ 440,00	R\$ 191,35	R\$ 128,02	R\$ 7,20	R\$ 766,57
Z2	R\$ 1.981,61	R\$ 1.250,00	R\$ 68,35	R\$ 640,00	R\$ 3.939,96
A3	R\$ 0,00	R\$ 43,00	R\$ 0,00	R\$ 27,22	R\$ 70,22
B3	R\$ 0,00	R\$ 168,95	R\$ 168,95	R\$ 0,00	R\$ 337,90
C3	R\$ 918,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 918,00
D3	R\$ 670,00	R\$ 583,00	R\$ 16,03	R\$ 0,00	R\$ 1.269,03
E3	R\$ 132,00	R\$ 0,00	R\$ 154,68	R\$ 0,00	R\$ 286,68
F3	R\$ 0,00	R\$ 4.362,40	R\$ 3.546,42	R\$ 0,00	R\$ 7.908,82
G3	R\$ 45,20	R\$ 191,48	R\$ 300,89	R\$ 176,69	R\$ 714,26
H3	R\$ 1,94	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1,94
I3	R\$ 0,00	R\$ 147,70	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 147,70
J3	R\$ 88.341,76	R\$ 31.168,41	R\$ 31.611,47	R\$ 19.587,36	R\$ 170.709,00
K3	R\$ 3.286,09	R\$ 2.395,00	R\$ 848,58	R\$ 2.250,36	R\$ 8.780,03
L3	R\$ 28.124,00	R\$ 6.822,50	R\$ 4.961,70	R\$ 0,00	R\$ 39.908,20
M3	R\$ 285,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 285,00
N3	R\$ 581,15	R\$ 0,00	R\$ 2.467,49	R\$ 0,00	R\$ 3.048,64
O3	R\$ 20.804,23	R\$ 1.580,09	R\$ 11.141,32	R\$ 7.608,62	R\$ 41.134,26
P3	R\$ 159,98	R\$ 1.219,11	R\$ 38,29	R\$ 352,11	R\$ 1.769,49
Q3	R\$ 497,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 497,00
R4	R\$ 15,00	R\$ 23,00	R\$ 56,83	R\$ 120,00	R\$ 214,83
S3	R\$ 0,00	R\$ 7.170,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 7.170,00
T3	R\$ 1,00	R\$ 1,00	R\$ 95,97	R\$ 178,40	R\$ 276,37
U3	R\$ 0,00	R\$ 32,06	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 32,06
V3	R\$ 113.490,72	R\$ 33.917,84	R\$ 0,00	R\$ 4.406,00	R\$ 151.814,56
W3	R\$ 3.760,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 3.760,00
X3	R\$ 46.844,85	R\$ 2.078,63	R\$ 2.458,09	R\$ 39,31	R\$ 51.420,88
Y3	R\$ 2.563,95	R\$ 0,00	R\$ 0,80	R\$ 0,00	R\$ 2.564,75
Z3	R\$ 0,00	R\$ 9,46	R\$ 16,00	R\$ 0,00	R\$ 25,46
A4	R\$ 807,61	R\$ 477,86	R\$ 488,95	R\$ 160,95	R\$ 1.935,37
B4	R\$ 631,21	R\$ 0,00	R\$ 2.337,79	R\$ 0,00	R\$ 2.969,00
C4	R\$ 1.165,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.165,00
D4	R\$ 1.849,55	R\$ 18.780,10	R\$ 11.946,58	R\$ 152,28	R\$ 32.728,51
E4	R\$ 8.445,54	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.078,08	R\$ 9.523,62
F4	R\$ 8,00	R\$ 1.539,69	R\$ 169,24	R\$ 38,29	R\$ 1.755,22
G4	R\$ 73,35	R\$ 179,24	R\$ 9,04	R\$ 56,00	R\$ 317,63
H4	R\$ 0,00	R\$ 870,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 870,00
I4	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.598,00	R\$ 11.856,00	R\$ 13.454,00
J4	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 489,00	R\$ 6,00	R\$ 495,00
K4	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 9.630,00	R\$ 0,00	R\$ 9.630,00
L4	R\$ 585,00	R\$ 5,00	R\$ 750,00	R\$ 840,00	R\$ 2.180,00
M4	R\$ 15,50	R\$ 0,00	R\$ 8,36	R\$ 0,00	R\$ 23,86
N4	R\$ 0,00	R\$ 53.117,37	R\$ 17.268,87	R\$ 0,00	R\$ 70.386,24

<i>O4</i>	R\$ 508,98	R\$ 0,00	R\$ 6,00	R\$ 182,08	R\$ 697,06
<i>P4</i>	R\$ 5.421,93	R\$ 3.250,00	R\$ 4.500,00	R\$ 4.906,16	R\$ 18.078,09
<i>Q4</i>	R\$ 5.843,29	R\$ 9.479,00	R\$ 11.854,77	R\$ 4.994,65	R\$ 32.171,71
<i>R4</i>	R\$ 0,00	R\$ 38,27	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 38,27
<i>S4</i>	R\$ 0,00	R\$ 1.209,80	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.209,80
<i>T4</i>	R\$ 1.392,41	R\$ 2.514,65	R\$ 999,93	R\$ 105,28	R\$ 5.012,27
TOTAL	R\$ 571.027,08	R\$ 583.819,35	R\$ 291.717,06	R\$ 201.455,36	R\$ 1.648.018,85

Fonte: SisBiE, 2017.

Ao analisar a Tabela 7, observa-se que as marcas que tiveram maior custo foram J3 seguido por V3 e em sequência A1. Pouco pode-se discutir relacionando custos e marcas de equipamentos pois várias variáveis estão intrínsecas aos custos de manutenção como por exemplo a quantidade de equipamentos de determinada marca ou a idade do equipamento em si, são informações necessárias e que acarretam maior custo à manutenção e devem ser analisadas mais detalhadamente para montar uma discussão válida, porém isso não retira a importância dessa análise, pois um indicador como o valor acumulado de manutenção é de grande importância na tomada de decisão para substituição do equipamento.

E finalmente ainda relacionando os custos com outras variáveis, pode-se avaliar os custos com materiais usados na manutenção relacionando-os com o setor em que estão alocados, como mostra a Tabela 8, que exhibe os custos separados por setor e por ano. A relação entre essas variáveis é de suma importância, porém deve ser realizada com dados mais minuciosos pois em um setor como por exemplo centro cirúrgico que se destacou com um custo de R\$ 354.734,45 somando os totais de 2014 a 2017 possui uma gama de equipamentos desde os mais simples como Foco Cirúrgico até equipamentos com aporte tecnológico avançados como o Arco Cirúrgico o que faz com que ao desmembrar esse total, tenha manutenções com peças e insumos de baixo custo até manutenções com grandes valores.

Um outro setor, o qual teve um gasto de R\$ 249.048,47 em todo o período analisado foi a Bioengenharia, outro setor de destaque pois possui equipamentos de teste e calibração com alto custo agregado que requerem de manutenções mais delicadas.

Tabela 8 – Relação de custos por setor

SETOR	ANO				TOTAL
	2014	2015	2016	2017	
<i>Agência Transfusional</i>	R\$ 585,00	R\$ 0,00	R\$ 750,00	R\$ 856,00	R\$ 2.191,00
<i>Ambulatório</i>	R\$ 13.922,93	R\$ 11.718,40	R\$ 2.281,96	R\$ 1.077,17	R\$ 29.000,46
<i>Ambulatório Amélio Marques</i>	R\$ 21.906,66	R\$ 4.177,80	R\$ 241,90	R\$ 6,00	R\$ 26.332,36
<i>Banco de Leite Humano</i>	R\$ 932,16	R\$ 2,00	R\$ 2.690,19	R\$ 45,00	R\$ 3.669,35
<i>Banco de Olhos</i>	R\$ 0,00	R\$ 3.250,00	R\$ 750,00	R\$ 840,00	R\$ 4.840,00
<i>Berçário e Neonatologia</i>	R\$ 2.557,78	R\$ 1.852,10	R\$ 9.611,25	R\$ 8.051,28	R\$ 22.072,41
<i>Bioengenharia</i>	R\$ 137.307,34	R\$ 82.487,52	R\$ 24.413,45	R\$ 4.840,16	R\$ 249.048,47
<i>CAPS</i>	R\$ 0,00	R\$ 116,75	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 116,75
<i>Central de Equipamentos</i>	R\$ 23.366,32	R\$ 13.797,43	R\$ 2.980,10	R\$ 1.138,07	R\$ 41.281,92
<i>Centro Cirúrgico</i>	R\$ 88.658,28	R\$ 191.667,23	R\$ 66.424,82	R\$ 7.984,12	R\$ 354.734,45
<i>Centro de Saúde Escola</i>	R\$ 0,00	R\$ 410,36	R\$ 0,00	R\$ 35,91	R\$ 446,27
<i>Centro Obstétrico</i>	R\$ 2.419,78	R\$ 18.353,82	R\$ 1.100,64	R\$ 1.074,85	R\$ 22.949,09
<i>Cirurgia Plástica e Queimados</i>	R\$ 0,00	R\$ 437,75	R\$ 7,59	R\$ 0,00	R\$ 445,34
<i>Cirúrgica I</i>	R\$ 1.292,73	R\$ 544,99	R\$ 332,63	R\$ 164,99	R\$ 2.335,34
<i>Cirúrgica II</i>	R\$ 1.825,45	R\$ 2.917,05	R\$ 206,43	R\$ 84,26	R\$ 5.033,19
<i>Cirúrgica III</i>	R\$ 750,16	R\$ 1.736,87	R\$ 2.354,58	R\$ 38,58	R\$ 4.880,19
<i>Cirúrgica V</i>	R\$ 16,03	R\$ 140,00	R\$ 0,00	R\$ 256,01	R\$ 412,04
<i>Clínica Médica</i>	R\$ 900,53	R\$ 256,05	R\$ 789,31	R\$ 123,60	R\$ 2.069,49
<i>Credesh</i>	R\$ 10.230,51	R\$ 0,00	R\$ 766,03	R\$ 840,00	R\$ 11.836,54
<i>Diretoria e Administração</i>	R\$ 0,00	R\$ 21,13	R\$ 0,00	R\$ 375,11	R\$ 396,24
<i>Ecocardiografia</i>	R\$ 33.251,56	R\$ 503,72	R\$ 11.777,41	R\$ 9,87	R\$ 45.542,56
<i>Eletrocardiografia</i>	R\$ 0,00	R\$ 3,98	R\$ 34,00	R\$ 0,00	R\$ 37,98
<i>Eletroencefalografia</i>	R\$ 15,00	R\$ 197,00	R\$ 4,09	R\$ 3,74	R\$ 219,83
<i>Endoscopia</i>	R\$ 52.290,83	R\$ 16.527,18	R\$ 37.905,98	R\$ 11.444,23	R\$ 118.168,22
<i>Farmácia do Pronto Socorro</i>	R\$ 1.600,00	R\$ 5.744,70	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 7.344,70
<i>Fonoaudiologia</i>	R\$ 170,00	R\$ 6.413,36	R\$ 1.050,00	R\$ 1.900,00	R\$ 9.533,36
<i>Função Pulmonar</i>	R\$ 0,00	R\$ 47.021,39	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 47.021,39
<i>Gastroenterologia</i>	R\$ 8.753,34	R\$ 398,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 9.151,34
<i>Ginecologia e Obstetrícia</i>	R\$ 10,56	R\$ 2.780,00	R\$ 186,20	R\$ 157,00	R\$ 3.133,76
<i>Hemodinâmica</i>	R\$ 9.679,74	R\$ 12.889,95	R\$ 176,95	R\$ 4.782,45	R\$ 27.529,09
<i>Laboratório de Análises Clínicas</i>	R\$ 9.665,49	R\$ 9.236,78	R\$ 5.469,40	R\$ 54.983,68	R\$ 79.355,35
<i>Materiais e Esterilização</i>	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.888,63	R\$ 1.998,30	R\$ 3.886,93
<i>Moléstias Infeciosas</i>	R\$ 15,50	R\$ 3,57	R\$ 4,79	R\$ 509,28	R\$ 533,14
<i>Nefrologia</i>	R\$ 7.759,67	R\$ 26.266,14	R\$ 16.435,97	R\$ 9.391,82	R\$ 59.853,60
<i>Oncologia</i>	R\$ 1.907,66	R\$ 3.777,80	R\$ 5.659,17	R\$ 1.842,01	R\$ 13.186,64

<i>Patologia</i>	R\$ 10.396,35	R\$ 0,00	R\$ 224,70	R\$ 262,58	R\$ 10.883,63
<i>Pediatria</i>	R\$ 1.546,42	R\$ 4.955,14	R\$ 1.350,81	R\$ 536,64	R\$ 8.389,01
<i>Pronto Socorro</i>	R\$ 4.161,18	R\$ 8.065,72	R\$ 2.053,64	R\$ 5.866,50	R\$ 20.147,04
<i>Propedêutica</i>	R\$ 71.038,47	R\$ 5.048,99	R\$ 22.572,90	R\$ 15.874,18	R\$ 114.534,54
<i>Psiquiatria</i>	R\$ 300,69	R\$ 15,00	R\$ 150,83	R\$ 100,03	R\$ 566,55
<i>Quimioterapia</i>	R\$ 585,00	R\$ 7,08	R\$ 22,58	R\$ 0,00	R\$ 614,66
<i>Radiologia</i>	R\$ 590,98	R\$ 3.679,13	R\$ 12.181,56	R\$ 4.090,98	R\$ 20.542,65
<i>Radioterapia</i>	R\$ 1.491,83	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 27,22	R\$ 1.519,05
<i>Reabilitação Física</i>	R\$ 15,00	R\$ 970,35	R\$ 56,83	R\$ 120,00	R\$ 1.162,18
<i>Ressonância Magnética</i>	R\$ 0,00	R\$ 3.019,26	R\$ 0,00	R\$ 9.800,00	R\$ 12.819,26
<i>Transplantes</i>	R\$ 19.927,96	R\$ 37.548,17	R\$ 21.696,10	R\$ 20.376,46	R\$ 99.548,69
<i>Traumatologia</i>	R\$ 285,00	R\$ 398,00	R\$ 16,03	R\$ 0,00	R\$ 699,03
<i>Ultrassonografia</i>	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 361,59	R\$ 0,00	R\$ 361,59
<i>Unidade Coronariana</i>	R\$ 0,00	R\$ 3.187,56	R\$ 3.642,88	R\$ 544,99	R\$ 7.375,43
<i>Unidade Semi-Intensiva</i>	R\$ 0,00	R\$ 3.706,23	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 3.706,23
<i>UTI Adulto</i>	R\$ 17.358,29	R\$ 22.599,28	R\$ 14.720,02	R\$ 15.035,93	R\$ 69.713,52
<i>UTI Neonatal</i>	R\$ 8.838,30	R\$ 19.493,90	R\$ 14.562,99	R\$ 12.789,87	R\$ 55.685,06
<i>UTI Pediátrica</i>	R\$ 2.700,60	R\$ 5.474,72	R\$ 1.810,13	R\$ 1.176,49	R\$ 11.161,94
TOTAL	R\$ 571.027,08	R\$ 583.819,35	R\$ 291.717,06	R\$ 201.455,36	R\$ 1.648.018,85

Fonte: SisBiE, 2017.

3. CONCLUSÃO

Pela observação dos aspectos analisados neste estudo pode-se concluir que:

- a) É de suma importância da avaliação dos custos devido ao retrato econômico que estamos vivendo;
- b) A redução dos investimentos ao setor de manutenção é um problema, pois cria um desafio aos gestores que mesmo com a diminuição dos recursos têm que tomar conta da manutenção de um parque tecnológico de maneira eficaz.
- c) A relação entre os custos dos materiais para manutenção e as famílias de equipamentos do SisBiE aponta quais famílias estão tendo um maior custo e auxilia os gestores a retomar uma maior atenção a elas;
- d) Os custos relacionados com as marcas dos equipamentos cria um indicador importante para avaliar possíveis substituições e abre possibilidade para possíveis trabalhos futuros de análises com mais detalhes;
- e) E finalmente a avaliação de custos por setor do hospital é um importante indicador pois nos dá uma visão mais criteriosa de quais setores necessitam de maior atenção se tratando de manutenção.

4. REFERÊNCIAS

ANAHP, Observatório. Associação Nacional de Hospitais Privados. **São Paulo–Edição**, 2015.

ARCURI FILHO, R. **O futuro conceito de manutenção**. In: XXIV Convención Panamericana de Ingenieros. San José, Costa Rica, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Confiabilidade e Manutenibilidade – Terminologia**, NBR 5462, Rio de Janeiro, p. 37, 1994.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 02, de 25 de janeiro de 2010**. Dispõe sobre o gerenciamento de tecnologias em saúde em estabelecimentos de saúde. Brasília, 2010. Disponível em: <www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/cao_consumidor/.../RDC%202-2010.doc>. Acesso em: 12 nov. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Ministério da Saúde. **Tipo de estabelecimento. 2006**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/cnes/tipo_estabelecimento.htm>. Acesso em: 28 out. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde - Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes Metodológicas - Elaboração de Estudos para Avaliação de Equipamentos médico-assistenciais**. 2013. Disponível <http://www.saude.gov.br/bvs>

CALIL, Saide Jorge et al. **Gerenciamento de manutenção de equipamentos hospitalares**. FSP/USP, 1998.

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

FOGAÇA, Fabio. **UMA PRÁTICA QUESTIONÁVEL: QUEBROU, CHAMOU, PAGOU.** 2015. Disponível em: <<http://equipacare.com.br/web/index.php/manutencao-de-equipamentos-medicos/>>. Acesso em: 28 out. 2017.

GALAR, Diego; SANDBORN, Peter; KUMAR, Uday. **Maintenance Costs and Life Cycle Cost Analysis.** CRC Press, 2017.

GODOI, Carolina Mendes de. **Análise da Disponibilidade de Equipamentos Médico-Assistenciais após Reestruturação da Programação de Manutenção Preventiva em um Hospital Público de Grande Porte e Alta Complexidade.** 2016. 164 f. Tese (Mestrado) - Curso de Engenharia Biomédica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE UBERLÂNDIA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (Uberlândia Minas Gerais). **Institucional.** Disponível em: <<http://www.hc.ufu.br/pagina/institucional>>. Acesso em: 28 out. 2017.

KARDEC, Allan; NASCIF, Júlio. **Manutenção-função estratégica.** Qualitymark Editora Ltda, 2001.

LUCATELLI, Marcos Vinícius et al. **Proposta de aplicação da manutenção centrada em confiabilidade em equipamentos médico-hospitalares.** 2002.

MIRSHAWKA, V. & OLMEDO, N. L. **Manutenção – combate aos custos da não-eficácia – a vez do Brasil.** São Paulo: Makron Books do Brasil Ed., 1993.

MORAIS, Vivian Cardoso de et al. **Metodologia de priorização de equipamentos médico-hospitalares em programas de manutenção preventiva.** 2004.

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

OLIVEIRA, V. R. D.; GONÇALVES, F. D. O. **Demanda por serviços de saúde: uma análise baseada em dados contábeis.** Anais do XL Encontro Nacional de Economia (ANPEC), p. 2-20, 2012.

PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Aquino Nascif. **Manutenção: função estratégica.** Qualitymark, 2009.

RAMIREZ, E. F.F. & CALDAS, E. C. & SANTOS, P. R. **Manual Hospitalar de Manutenção Preventiva.** Editora da Universidade Estadual de Londrina - Londrina, 2002. 180p.

SMITH, A. M. et al. **Using reliability-centered maintenance to support corporate TQM objectives.** In: **Reliability and Maintainability Symposium,** 1991. Proceedings., Annual. IEEE, 1991. p. 101-107.

SOUZA, A. F. et al. **Gestão da Manutenção em Serviços de Saúde.** São Paulo, Ed. Blucher, 2010.

SOUZA, D. B.; MILAGRE, S. T.; SOARES, A. B. **Avaliação econômica da implantação de um serviço de Engenharia Clínica em hospital público.** Revista Brasileira de Engenharia Biomédica, v.28, n.4, p. 327-336, 2012.

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