



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA**  
**ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA**

**UNIVERSIDADE DO ALGARVE**  
**ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE**

**Avaliação dos Modelos de Gestão na Manutenção de Equipamentos  
Médicos num Hospital E.P.E. – Estudo de Caso**

Ana Catarina Reis dos Santos

Orientador: Professor Doutor Luís Pedro Ribeiro

Orientador: Eng. Custódio José Sousa

Mestrado em Gestão e Avaliação de Tecnologias em Saúde

(esta versão inclui as críticas e sugestões feitas pelo júri)

Faro, 2019



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA**  
**ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA**

**UNIVERSIDADE DO ALGARVE**  
**ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE**

**Avaliação dos Modelos de Gestão na Manutenção de Equipamentos  
Médicos num Hospital E.P.E. – Estudo de Caso**

Ana Catarina Reis dos Santos

Orientador: Professor Doutor Luís Pedro Ribeiro

Orientador: Eng. Custódio José Sousa

Júri

Presidente: Professor Doutor António Abrantes

Arguente: Mestre Especialista Lénis Carvalho

Mestrado em Gestão e Avaliação de Tecnologias em Saúde

(esta versão inclui as críticas e sugestões feitas pelo júri)

Faro, 2019



## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor Doutor Luís Ribeiro, pela sua orientação, pelos conhecimentos transmitidos, pelo seu empenho e por toda a disponibilidade.

Ao Engenheiro Custódio Sousa, diretor do Serviço de Instalações e Equipamentos, pela sua orientação, pelos conhecimentos transmitidos, pelo empenho e por toda a disponibilidade.

A toda a equipa do Serviço de Instalações e Equipamentos pela ajuda incondicional durante toda a realização da dissertação.

Aos meus amigos, Nuno e Ana pela dedicação incondicional e por me fazerem acreditar que seria possível. E por estarem sempre disponíveis para me ajudar, sobretudo quando o trabalho era muito, o meu muito obrigada.

Aos meus pais e irmãos que ajudaram a concretizar todo este meu trajeto com sucesso, pois só com eles foi possível terminar este processo de aprendizagem.



## **RESUMO**

A gestão da manutenção de dispositivos médicos possui um conjunto de ferramentas que permitem medir os níveis de fiabilidade, segurança, disponibilidade e eficiência, tanto tecnicamente como economicamente.

No caso em estudo iremos comparar os Modelos de Gestão já implementados num Hospital E.P.E. Num primeiro modelo de gestão o próprio serviço é responsável pela realização dos diversos contratos de manutenção com as empresas que considera adequadas, no segundo modelo de gestão, o hospital adjudicou o serviço de manutenção a uma empresa, que se tornou responsável pela prestação de serviços de manutenção e consultoria para equipamentos médicos.

De acordo com o objetivo do estudo, e tendo este em vista, a otimização do custo e dos tempos de resposta de modo a obter uma relação custo/benefício foram estudados os dados referentes às manutenções, custos e contratos.

Assim, esta dissertação foi desenvolvida recorrendo à metodologia do estudo de caso, onde foram analisados documentos referentes aos contratos de manutenção, aos indicadores das manutenções e valores monetários gastos em reparações e consumíveis. Para tal recorreu-se à plataforma de registos informático utilizado pelo Serviço de Instalações e Equipamentos e à plataforma de registo informático da empresa. Foi criada uma base de dados, em MS-Excel, contida em anexo, e a partir da qual se realizou a análise dos dados supramencionados.

Com este estudo foi permitido concluir que o Segundo Modelo de Gestão apresenta tempos de resposta e de conclusão mais eficazes. Também é dada maior importância à realização de manutenções preventivas.

**Palavras-Chave:** Manutenção; Equipamentos Médicos; Hospital; Gestão

## **ABSTRACT**

The management of medical systems maintenance today is an essential tool to ensure high levels of fidelity, security, availability and efficiency, both technically and economically.

In this dissertation we will compare an E.P.E. Hospital existing Management Models. In a First Management Model, in-house head department opted to enter into various maintenance contracts with third parties, as maintenance service providers deemed fitted to deliver scope of Works. In the Second Management Model, the hospital awarded the maintenance service to a sole company capable of not only deliver the maintenance works as consultancy services directed to medical equipment.

In order to achieve the enhancement of value for money it seemed crucial to analyze the data related to the maintenance specifications, maintenance costs and contractual fees and charges. As such this dissertation was based on the study case method with the analyses of various contractual documentation, maintenance indicator and expenditure made with repairs and consumables. This data was collected both from the digital platform used by hospital and the in-house software files. The information details collected were inserted in the MS-Excel data base attached herein, being the support of the aforementioned data analysis.

With this study it was possible to conclude that the Second Management Model presents more effective response and completion times and that it also gives greater emphasis to the performance of preventive maintenance.

**Key words:** Maintenance; Medical Equipment; Hospital; Management

**ÍNDICE GERAL**

<b>Agradecimentos</b> .....	<b>i</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>iii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>iv</b>
<b>Índice de tabelas</b> .....	<b>ix</b>
<b>Índice de figuras</b> .....	<b>xi</b>
<b>Abreviaturas</b> .....	<b>xiii</b>
<b>Capítulo I - Introdução</b> .....	<b>1</b>
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Delimitação do estudo e objetivos da investigação.....	2
1.3 Questões em Estudo.....	2
1.4 Estrutura do trabalho.....	3
<b>Capítulo II – Revisão de Literatura</b> .....	<b>5</b>
2.1 Definição de Dispositivos Médicos .....	5
2.2 Gestão de Equipamentos Médicos.....	7
2.2.1 O ciclo de vida de um Equipamento Médico .....	7
2.2.2 Análise Económica do Equipamento Médico .....	9
2.3 A Gestão da manutenção.....	9
2.3.1 Modelos de Gestão da Manutenção.....	10
2.3.2 Tipos de Manutenção.....	11
2.3.3 Custos da Manutenção .....	13
2.4 Programa de Gestão .....	13
2.4.1 Inventários .....	13
2.4.2 Metodologias Operacionais.....	14
2.4.3 Recursos.....	15
2.4.4 Recursos Internos Vs Recursos <i>Outsourcing</i> .....	17
<b>Capítulo III – Contextualização do Estudo</b> .....	<b>19</b>
3.1 O Centro Hospitalar.....	19
3.2 Serviço de Instalações e Equipamentos .....	20
3.3 Gestão de Manutenção .....	20
3.4 Modelos de Gestão e Contratos de Manutenção .....	22
3.4.1 Primeiro Modelo de Gestão na Manutenção de Equipamentos.....	22

3.4.2 Segundo Modelo de Gestão na Manutenção de Equipamentos.....	23
<b>Capítulo IV – Metodologia .....</b>	<b>25</b>
4.1 Tipo de estudo.....	25
4.2 Recolha de dados .....	26
4.3 Tratamento dos dados.....	27
<b>Capítulo V – Apresentação e discussão de resultados.....</b>	<b>29</b>
5.1 Resultados do Primeiro Modelo de Gestão .....	29
5.1.1 Resultados Contratuais.....	29
5.1.2 Resultados Manutenções.....	30
5.2 Resultados do Segundo Modelo de Gestão .....	32
5.2.1 Resultados contratuais.....	32
5.2.2 Resultados <i>Plafond</i> de Manutenção.....	34
5.2.3 Resultados Manutenções.....	36
5.3 Discussão de Resultados .....	39
5.3.1 Comparação de Custos Contratuais .....	39
5.3.2 Comparação a nível de Manutenções.....	41
<b>Capítulo VI - Conclusões.....</b>	<b>45</b>
6.1 Conclusões .....	45
6.2 Recomendações .....	48
6.3 Limitações do Estudo .....	48
6.4 Propostas para trabalhos futuros.....	49
<b>Bibliografia.....</b>	<b>51</b>
<b>Anexo I – Ficha do bem.....</b>	<b>55</b>
<b>Anexo II – Pedido de reparação.....</b>	<b>57</b>
<b>Anexo III – Autorização do Conselho de ética da instituição onde foram recolhidos os dados.....</b>	<b>59</b>
<b>Anexo IV– Autorização do Conselho de ética da instituição.....</b>	<b>61</b>
<b>Apêndice 1 – Fluxograma sem empresa .....</b>	<b>63</b>
<b>Apêndice 2 – Fluxograma com empresa.....</b>	<b>65</b>
<b>Apêndice 3 – Contratos ano 2013.....</b>	<b>67</b>
<b>Apêndice 4 – Contratos ano 2014.....</b>	<b>69</b>

<b>Apêndice 5– Contratos ano 2015.....</b>	<b>71</b>
<b>Apêndice 6 - Contratos ano de 2016 a 2018.....</b>	<b>73</b>
<b>Apêndice 7 – Dados manutenções retirados do GHAF (2013-2018).....</b>	<b>75</b>
<b>Apêndice 8 – Dados Manutenções Retirados do programa da empresa (2017-2018) .....</b>	<b>77</b>



## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 5.1</b> - Valor Global dos contratos referentes aos anos de 2013 e 2014 (1º Modelo de Gestão de Manutenção).....	29
<b>Tabela 5.2</b> - Número de contratos com informação relativa à inclusão de peças ou não inclusão de peças, referente aos anos de 2013 e 2014 (1º Modelo de Gestão da Manutenção).....	30
<b>Tabela 5.3</b> - Número de contratos com o número respetivo de visitas anuais e número de equipamentos a contrato referente aos anos de 2013 e 2014 (1º Modelo de Gestão da Manutenção).....	30
<b>Tabela 5.4</b> - Número de pedidos e respetiva variação referente ao ano de 2014 face a 2013 (1º Modelo de Gestão da Manutenção).....	31
<b>Tabela 5.5</b> - Número de reparações realizadas e sua variação referente ao ano de 2014 face a 2013 (1º Modelo de Gestão da Manutenção) .....	31
<b>Tabela 5.6</b> - Número de pedidos por concluir e sua variação referente ao ano de 2014 face a 2013 (1º Modelo de Gestão da Manutenção) .....	31
<b>Tabela 5.7</b> - Tempo médio (em dias) de conclusão de pedidos referente ao ano 2014 face a 2013 (1º Modelo de Gestão da Manutenção) .....	32
<b>Tabela 5.8</b> - Valor dos contratos ano de 2015 a 2018 (2º Modelo de Gestão) .....	32
<b>Tabela 5.9</b> - Número de contratos e respetiva informação sobre a inclusão ou não de peças ano de 2015 a 2018, bem como, número de equipamentos a contrato (2º Modelo de Gestão).....	33
<b>Tabela 5.10</b> - Número de Contratos e respetivo número de visitas anuais ano de 2015 a 2018 (2º Modelo de Gestão) .....	34
<b>Tabela 5.11</b> - Número de pedidos efetuados à oficina nos anos de 2015 a 2018 (2º Modelo de Gestão de Manutenção).....	36
<b>Tabela 5.12</b> - Pedidos por concluir no intervalo de 2015 a 2018 com o Segundo Modelo de gestão da manutenção em vigor nos anos de 2015 a 2018 (2º Modelo de Gestão da Manutenção).....	37
<b>Tabela 5.13</b> - Tempos médios (dias) de conclusão de pedidos no intervalo de 2015 a 2018 (2º Modelo de Gestão da Manutenção).....	37
<b>Tabela 5.14</b> - Número de Manutenções Preventivas efetuadas nos anos de 2016 a 2018 (2º Modelo de Gestão da Manutenção).....	38
<b>Tabela 5.15</b> - Número de Manutenções Realizadas nos anos de 2015 a 2018 (2º Modelo de Gestão da Manutenção).....	38

<b>Tabela 5.16</b> - Tempos de respostas e respetiva variação percentual anos de 2017 e 2018 (2º Modelo de Gestão da Manutenção).....	38
<b>Tabela 5.17</b> - Comparação de indicadores de desempenho de ambos os modelos ...	42

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 2 .1</b> - Ciclo de Vida de um equipamento.....	8
<b>Figura 2. 2</b> - Relação Custo Manutenção .....	9
<b>Figura 2.3</b> - Tipos de manutenção segundo a EN 13306:2007.....	12
<b>Figura 3.1</b> - Organograma do Serviço de Instalações e Equipamentos .....	20
<b>Figura 3 .2</b> - Modelo onde a primeira intervenção era efetuada diretamente pelo hospital, através da oficina de electromedicina, com técnicos próprios, tendo o hospital contratos de manutenção diretos com as marcas.....	22
<b>Figura 3.3</b> - Modelo onde está adjudicada a manutenção a uma empresa.....	23
<b>Figura 4.1</b> - Desenho de estudo da metodologia.....	26
<b>Figura 5.1-</b> Representação gráfica do valor total gasto .....	35
<b>Figura 5.2</b> - Representação Gráfica do valor gasto em cada uma das categorias e respetivas informação percentual .....	35
<b>Figura 5.3</b> - Comparação Valores Contratuais .....	39
<b>Figura 5.4</b> - Representação gráfica da evolução dos indicadores de cada modelo de gestão.....	42



**ABREVIATURAS**

%	Porcentagem
CE	<i>Comitée European</i>
CMMS	<i>Computerized Maintenance Management Systems</i>
DM	Dispositivo Médico
GHAF	Gestão Hospitalar de Armazém e Farmácia
INFARMED	Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde
ISO	<i>Independent Service Organization</i>
JCI	<i>Joint Commission Internacional</i>
MP	Manutenção Preventiva
Nº	Número
OEM	<i>Original Equipment Manufacturer</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
RCM	<i>Reliability Centred Maintenance</i>
SCGM	Sistema Computorizados de Gestão da Manutenção
SIE	Serviço de Instalações e Equipamentos
SNS	Serviço Nacional de Saúde
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i>
TPM's	<i>Third Party Manufacturer</i>
Var.%	Variação percentual
WHO	<i>World health organization</i>



## CAPÍTULO I

### INTRODUÇÃO

---

Neste capítulo é apresentado o enquadramento e justificação do tema no âmbito do mestrado, os seus objetivos e o respetivo planeamento do trabalho. É ainda apresentada a estrutura deste documento, caracterizada pela organização por capítulos.

#### 1.1 Enquadramento

O desempenho e disponibilidade dos equipamentos são fatores que podem colocar em causa a prestação dos cuidados de saúde, uma vez que os hospitais estão dependentes destes mesmos fatores (Carvalho, 2016). Deste modo, os equipamentos médicos são indispensáveis, sendo desejável a sua máxima rentabilidade, disponibilidade, fiabilidade e segurança, pelo que se torna compreensível que as instituições de saúde tenham rigorosos programas de gestão da manutenção (Jamshidi, Rahimi, Ait-Kadi, & Bartolome, 2014).

A esta realidade está associada uma grande exigência no que respeita à manutenção dos equipamentos médicos. Esta manutenção pode ser definida conforme a norma EN 13306:2010, *Maintenance terminology* como: “a manutenção é o combinar das ações técnicas, administrativas e de gestão durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado que possa cumprir a sua função” (EN13306, 2010).

As ações de manutenção a que um dispositivo médico é sujeito visam ao seu bom funcionamento de forma a controlar e evitar falhas, bem como, repor o equipamento em falha deixando-o, assim, operacional (Carvalho, 2016). As decisões quanto à manutenção são tomadas pela administração que debate a forma das ações de manutenção a serem implementadas.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) refere que a gestão da manutenção de dispositivos médicos tem de ser apoiada num programa bem estruturado para que os seus equipamentos médicos sejam fiáveis, seguros e com utilização efetiva, visando

prolongar o tempo de vida assim, como, Jamshidi (2014) (Jamshidi et al., 2014; OMS, 2011).

A gestão da manutenção apresenta como principais objetivos: Planear e programar a manutenção dos ativos físicos, visando atender às necessidades dos serviços, garantindo a disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos; Desenvolver uma logística adequada para a gestão de todos os materiais; Desenvolver e aplicar técnicas modernas de monitorização das condições físicas e operacionais dos ativos físicos; Organizar registos de manutenção dos equipamentos, mantendo o histórico atualizado; Identificar as necessidades e implementar programas visando à capacitação e certificação do pessoal de manutenção; Otimizar a produção através da confiabilidade, qualidade e uma política de custos adequados, sem que infrinjam as normas de segurança e causem danos ao meio ambiente (Kardec, A.; Flores, J.; Seixas, 2002).

## **1.2 Delimitação do estudo e objetivos da investigação**

O domínio do estudo foca-se na Avaliação e Gestão de Tecnologia em Saúde, tendo como foco central, os modelos de Gestão de Manutenção de Dispositivo Médicos.

Tem, como objetivo a otimização dos custos de manutenção, dos tempos de reparação de modo a obter uma relação custo/benefício destes modelos/processos, com as necessárias conclusões destes procedimentos.

## **1.3 Questões em Estudo**

A questão a ser respondida no final deste estudo é:

- QF: Qual dos modelos de Gestão de Manutenção apresenta melhor eficácia em relação a custos e tempos de resposta?

Tendo em conta a análise de campo e conversas tidas com o diretor do serviço, surgiram questões secundárias cujas respetivas respostas são fundamentais para responder à questão fundamental.

-Q1: Será que a adoção de entidades externas de manutenção trará benefícios na melhoria da relação custo/tempo de resposta?

-Q2: Será economicamente justificável o recurso a empresas externas de gestão de manutenção?

-Q3: Qual o modelo de gestão da manutenção a ser implementado num hospital E.P.E.?

No decorrer da análise dos dados recolhidos e das questões secundárias, surgiram as seguintes hipóteses, as quais se pretende verificar a aplicabilidade:

-H1: A otimização da gestão da manutenção é possível através da utilização do Segundo Modelo (recurso ao *outsourcing*);

-H2: É economicamente rentável o recurso ao *outsourcing* para a realização das manutenções a equipamentos médicos;

-H3: O *outsourcing* responde melhor aos pedidos de manutenção tendo tempos de resposta inferiores.

#### **1.4 Estrutura do trabalho**

No capítulo 1, designado Introdução, apresenta-se o trabalho e demonstra o que será desenvolvido ao longo deste. Descreve-se também os objetivos que se pretende com esta dissertação.

O capítulo 2, denominado Revisão de Literatura, tem como objetivo mostrar o estado de arte na área em foco.

O capítulo 3, de nome “Contextualização do estudo” aborda o local de obtenção de dados, o Serviço de Instalações e Equipamentos, bem como, o primeiro modelo de gestão e o segundo modelo de gestão relativos às manutenções de equipamentos médicos.

O capítulo 4, intitulado Metodologia mostra-nos o caminho que foi percorrido durante a recolha de informação, a filtragem da mesma e, por fim a justificação da sua aplicabilidade no trabalho.

No capítulo 5, designado Apresentação e Discussão de Resultados, constam os resultados de todos os parâmetros analisados. Neste estão apresentados os resultados da análise dos contratos de manutenção, dos *plafonds* mensais disponibilizados e por fim são também apresentados os dados relativos às manutenções, como por exemplo, tempos de resposta e tempos de conclusão.

O último capítulo, capítulo 6, apresenta a síntese dos resultados globais obtidos, as limitações do estudo e recomendações e sugestões para investigações futuras.

Por fim, a Bibliografia que enumera todas as referências utilizadas na elaboração do trabalho.

A última parte deste trabalho incorpora os anexos e apêndices relevantes à construção da recolha de dados presentes na investigação.

## CAPÍTULO II

### REVISÃO DE LITERATURA

---

Neste capítulo apresenta-se uma breve revisão do estado de arte para o enquadramento teórico dos temas abordados nesta dissertação. Neste serão abordados os seguintes conceitos: a definição de Dispositivos Médicos, Ciclo de Vida de um Equipamento, os diferentes tipos de manutenção, a Gestão da Manutenção e, por fim, os Programas de Gestão da Manutenção.

#### 2.1 Definição de Dispositivos Médicos

Segundo a *World Health Organization* (WHO) (2011), a tecnologia para a saúde corresponde ao conjunto de procedimentos e dispositivos médicos, através dos quais profissionais de saúde desempenham as suas funções com o objetivo de resolver problemas de saúde e melhorar a qualidade de vida dos utentes (World Health Organization, 2011). Atualmente, existem mais de 500 mil tecnologias médicas disponíveis e todas partilham o mesmo propósito: melhorar e prolongar a vida das pessoas («Dispositivos Médicos - INFARMED», 2018).

Neste estudo optamos por utilizar a definição de Tecnologias para a Saúde adotada pela Comissão Europeia presente na Diretiva Europeia de Dispositivos Médicos 93/42/CE, alterada para a Diretiva 2007/47/CE.

Esta Diretiva determina que Dispositivo Médico é *"qualquer instrumento, aparelho, equipamento, software, material ou outro artigo utilizado isoladamente ou em combinação, incluindo o software destinado pelo seu fabricante a ser utilizado especificamente para fins de diagnóstico e/ou terapêuticos e que seja necessário para o bom funcionamento do dispositivo médico, destinado pelo fabricante a ser utilizado em seres humanos"* (Comissão Europeia, 2013).

A mesma também determina que são utilizados em seres humanos para *"Diagnóstico, prevenção, controlo, tratamento ou atenuação de uma doença; diagnóstico, controlo, tratamento, atenuação ou compensação de uma lesão ou de uma deficiência; Estudo, substituição ou alteração da anatomia ou de um processo fisiológico; Controlo da conceção"* («Dispositivos Médicos - INFARMED», 2018).

O principal objetivo desta diretiva é assegurar a proteção da saúde e definir requisitos para assegurar um desempenho e funcionamento adequados dos dispositivos médicos comercializados na União Europeia, sendo estas aplicadas tanto ao produto como aos fabricantes (Alves, 2013).

A Diretiva anteriormente citada foi transposta para a lei nacional, pelo Decreto-Lei nº145/2009 de 17 de Junho, onde está estabelecido regras, “*a devem obedecer a investigação, o fabrico, a comercialização, a entrada em serviço e a vigilância de equipamentos médicos*” («Decreto-Lei n.º 145/2009», 2009a; Freitas, 2014).

Segundo a Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos da Saúde (INFARMED), “*os equipamentos, com exceção dos destinados à investigação clínica e os fabricados por medida, devem apresentar a marcação “CE” no momento da sua colocação no mercado*”. Esta marcação indica a conformidade do equipamento com a legislação da União Europeia, constituindo um requisito legal para a colocação de equipamentos médicos no mercado europeu. Estas iniciais são a abreviatura da designação francesa *Conformité Européenne* que significa Conformidade Europeia. “(«Dispositivos Médicos - INFARMED», 2018).

Os dispositivos médicos são classificados pelo fabricante por classes de risco, segundo as regras estabelecidas pelo Decreto-Lei, supramencionado. Assim sendo, estes são (Alves, 2013; Cerqueira, 2012; Comissão Europeia, 2013; Freitas, 2014; Oliveira, 2016):

- **Classe I (Baixo Risco)**: são equipamentos que dispensam de procedimentos e técnicas especiais de produção e precauções no seu uso, representando assim baixo risco intrínseco à saúde dos seus utilizadores, nomeadamente, pacientes ou operadores;
- **Classe IIa e Classe IIb (Médio Risco)**: são equipamentos que apesar de dispensarem procedimentos especiais de produção, necessitam de precauções no seu uso ou aplicação, representando assim um risco médio à saúde dos seus utilizadores;
- **Classe III (Alto Risco)**: são equipamentos que dependem do recurso a procedimentos e técnicas especiais de produção, bem como precauções de uso ou aplicação e que representam alto risco intrínseco à saúde dos seus utilizadores.

## 2.2 Gestão de Equipamentos Médicos

O objetivo da gestão de equipamentos médicos é reduzir os riscos e custos intrínsecos, decorrente da utilização das tecnologias médicas, bem como, melhorar o seu planeamento, organização, aquisição e manutenção.

Segundo a WHO (2011) e Sónia Lopes (2015), cabe à gestão de equipamentos médicos assegurar que os cuidados de saúde sejam prestados de forma efetiva e segura, tendo em conta o aumento da diversidade de equipamentos médicos existentes nas instituições de saúde (Lopes, 2015; World Health Organization, 2011).

A gestão de equipamentos médicos cabe à engenharia clínica. Esta aplica conhecimentos de engenharia e de gestão e tem a cargo as seguintes competências (Ancellin, 1999; Carvalheiro, 2016):

- Aquisição;
- Instalação;
- Inventariar e atualizar o parque de equipamentos, onde estão incluídos os acessórios;
- Formação do pessoal;
- Elaborar programas de gestão da manutenção;
- Realizar manutenções preventivas e corretivas;
- Resultado (elaboração de relatórios de produtividade relativa à manutenção).

Neste entendimento, é compreensível que devem ser introduzidas medidas de planeamento com o objetivo de obter um equilíbrio financeiro e controlo da manutenção.

### 2.2.1 O ciclo de vida de um Equipamento Médico

O ciclo de vida de um equipamento é composto, essencialmente, por duas etapas: a de desenvolvimento e a de utilização no mercado, conforme a figura 2.1, a primeira etapa contempla as fases de pesquisa e de testes do protótipo, a segunda etapa contempla as fases de utilização e obsolescência.

Este ciclo de vida, segundo a WHO (2011) inicia-se nos laboratórios de pesquisa dos fabricantes, nas universidades, onde são projetados novos equipamentos que têm por base as necessidades clínicas e/ou de mercado (Carvalheiro, 2016; «Decreto-Lei n.º 145/2009», 2009b). Após estes procedimentos os equipamentos ficam prontos para

a entrada no mercado. Segundo Acelin (1999), aquando da entrada no mercado são efetuados testes de controlo e qualidade que certificam a conformidade do equipamento, segundo os padrões de regulamentação (Ancellin, 1999; Management, 2013).

Após a fase de entrada no mercado inicia-se a fase de uso no mercado, onde se encontram as fases de incorporação, utilização e obsolescência. A fase de incorporação de um equipamento médico é de grande importância, uma vez que o comprador deve assegurar que o equipamento satisfaz as necessidades em termos de funcionalidade, de configuração, de formação dos utilizadores e, um dos pontos mais importantes, as normas em vigor de modo a prolongar a vida útil do equipamento (Ancellin, 1999).

A fase de utilização é a fase em que o equipamento é utilizado em larga escala, tornando-se importante, nesta etapa, a análise de parâmetros como a manutenção, a eficácia e a utilização de novas técnicas (Management, 2013).

Por último, ocorre a fase de obsolescência, onde o equipamento é considerado obsoleto de acordo com vários parâmetros: Em termos de segurança, quando este não garante as condições clínicas inicialmente solicitadas, podendo deste modo, comprometer a segurança dos pacientes bem como a dos utilizadores (Ancellin, 1999). Em termos de utilização, quando o equipamento não está a funcionar de acordo com as recomendações do fabricante, devido à falta ou descontinuidade de peças no mercado (Santé, 2009). Por fim, em função do desempenho, que ocorre quando o desempenho inicial do equipamento não pode ser mantido (Ancellin, 1999; Santé, 2009).

Contudo, segundo os autores acima mencionados, as tecnologias raramente alcançam a sua fase de obsolescência na altura certa pois podem ocorrer em diferentes alturas de tempo, antes mesmo do equipamento atingir a sua fase de maturação. Surgindo a necessidade de se proceder a avaliações constantes do equipamento. Fator que nos leva a uma análise económica do equipamento.

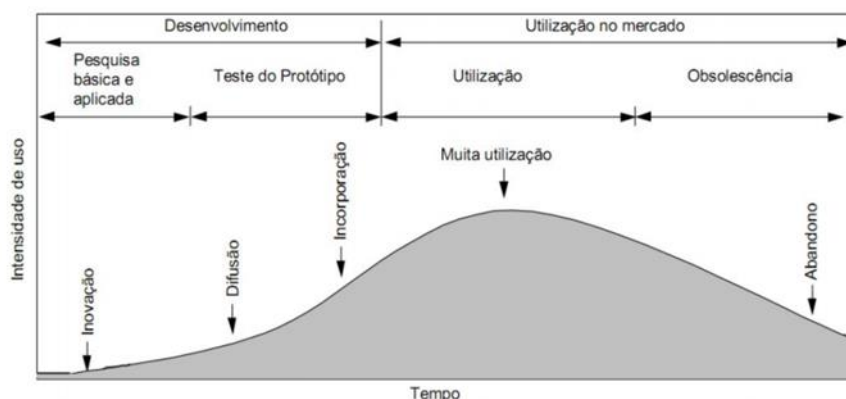


Figura 2.1 - Ciclo de Vida de um equipamento (Ciência & e Tecnologia Brasil, 2013)

## 2.2.2 Análise Económica do Equipamento Médico

O custo do ciclo de vida de um equipamento consiste na soma de todos os gastos em suporte, incluindo a sua conceção, fabrico e até ao fim da sua vida.

Deste modo, segundo Woodward (1997), afirma que é importante que as instituições hospitalares planeiem e giram os equipamentos nas diferentes fases supramencionadas (Woodward, 1997).

Este é um processo que envolve a estimativa de custos gastos durante a vida útil do equipamento. Este é realizado antes de se efetuar a compra do equipamento onde são estudadas todas as alternativas possíveis.

Um planeamento correto de manutenção preventiva, irá reduzir os custos de inatividade, caso contrário, a existência de uma manutenção preventiva “acessória” reduzirá os custos associados à manutenção, mas irá aumentar o tempo de inatividade no caso de ocorrência de avaria. A figura 2.2 ilustra o descrito. Neste caso, os custos totais incluem custos com a manutenção e custos de não prestação de serviços (Carvalho, 2016; França, Camargo, & Adão, 2014).

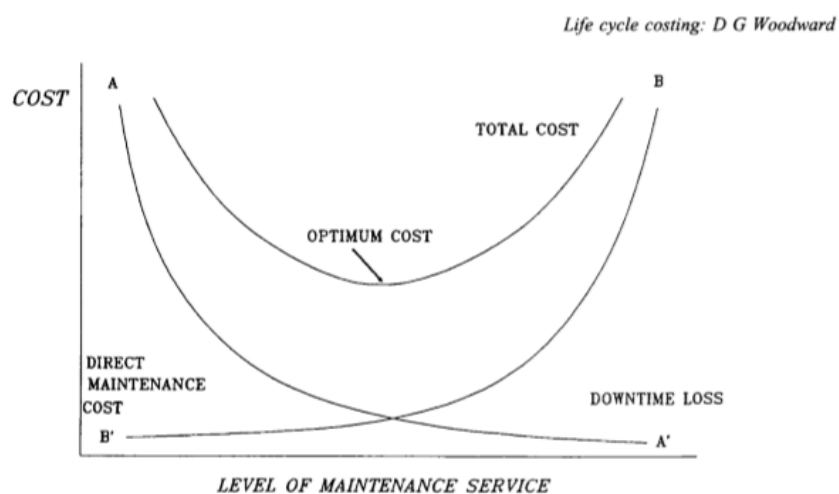


Figura 2.2 - Relação Custo Manutenção (Woodward, 1997)

## 2.3 A Gestão da manutenção

Citando a EN 13306:2010, *Maintenance terminology*, “a manutenção consiste em combinar as ações técnicas, administrativas e a gestão durante o ciclo de vida de um equipamento, destinadas a mantê-lo num estado em que possa cumprir em pleno as suas funções” (EN13306, 2010).

O objeto da manutenção, segundo a mesma norma, é qualquer elemento, componente, aparelho, unidade funcional ou sistema que possa ser considerado individualmente durante um determinado espaço temporal (Carvalho, 2016; EN13306, 2010).

Segundo França (2014), a gestão da manutenção é uma abordagem ordenada e sistemática ao planeamento, organização, monitorização e avaliação de atividades de gestão e dos custos (França et al., 2014). Um sistema de gestão da manutenção, eficaz, pode prevenir problemas a nível de saúde, segurança e impacto ambiental, assegurar uma maior vida útil e assegurar uma melhor funcionalidade de um bem, contribuindo assim para uma diminuição dos custos de operação e aumento da qualidade de vida de um equipamento («Decreto-Lei n.º 145/2009», 2009a; OMS, 2011).

A WHO (2011) e a EN13306:2007 referem que um sistema de gestão da manutenção deve seguir uma abordagem que assenta em três fases fundamentais: planeamento, implementação e monitorização ou melhoria do desempenho, onde podemos afirmar que segue a abordagem PDCA (planear-executar-verificar-atuar), orientando-se para a melhoria contínua (Carvalho, 2016; EN13306, 2010; Lopes, 2015).

Também segundo a WHO (2011) (OMS, 2011), a forma de implementar as práticas de manutenção, é através da utilização de um sistema de gestão da manutenção, o qual deve dispor de recursos técnicos que permitam atingir eficazmente os objetivos e deve, também, gerar informação útil que permita medir parâmetros, desempenhos e cumprir assim as metas da manutenção (Carvalho, 2016).

### **2.3.1 Modelos de Gestão da Manutenção**

Os dois modelos mais comuns e largamente utilizados são o *Reliability Centred Maintenance* (RCM) e o *Total Productive Maintenance* (TPM) que em português significam Manutenção Centrada na Fiabilidade e Manutenção Produtiva Total, respetivamente (Guedes, 2007).

Ambos os modelos se baseiam na otimização na relação custo/eficácia na função de manutenção, conduzindo assim a elevados níveis de segurança de bens e pessoas (Guedes, 2007).

O RCM é um processo utilizado para determinar o que deve ser feito para assegurar a funcionalidade de qualquer ativo físico no seu contexto operacional, por

outras palavras, assenta na aplicação integrada da manutenção preventiva, através da realização de testes e inspeções periódicas (Guedes, 2007).

O grande objetivo é certificar que o sistema cumpre os requisitos, tais como: fiabilidade e disponibilidade e assim otimizar o binómio custo/eficácia de modo a conduzir à disponibilidade adequada de equipamentos (Barrozo De Souza, Francisco, & Marçal, 2016).

O princípio básico do modelo TPM é a eliminação total de perdas, ou seja, falha zero. Este modelo surgiu no Japão em meados de 1971, através de técnicas de manutenção preventiva, manutenção sistema de produto e prevenção da manutenção (Guedes, 2007).

Apresenta como objetivos (Coneglian, 2017):

- Aumento da confiabilidade dos equipamentos;
- Eliminação de quebras e aumento da disponibilidade dos equipamentos;
- Garantia do fluxo contínuo do processo de manufatura;
- Garantia da qualidade de produtos;
- Gerenciamento integrado homem *versus* máquina;
- Aumento do lucro e da competitividade.

Apresenta as seguintes características (Coneglian, 2017):

- Sistema total que engloba todo o ciclo de vida útil do equipamento;
- Sistema onde participam a engenharia, a produção e a manutenção.

### **2.3.2 Tipos de Manutenção**

A manutenção de equipamentos médicos é tão importante quanto o seu projeto e desenvolvimento. Geralmente, existe um custo monetário elevado associado à manutenção de um equipamento durante o seu período de vida, que normalmente resulta em detrimento do valor no momento da sua aquisição.

Atualmente os profissionais na área da engenharia clínica e biomédica, asseguram apenas as medidas de processos, em vez de analisar os resultados da manutenção. Este facto tem demonstrado que a Manutenção Preventiva (MP) é muitas vezes considerada desnecessária, senão mesmo contraproducente (Kardec, A., & Lafraia, 2002), bem como, (Oliveira, M. A. & Cardoso, 2009).

A manutenção de equipamentos médicos pode ocorrer por dois processos distintos, a manutenção corretiva e a manutenção preventiva, como demonstrado na figura 2.3 (EN13306, 2010).

A manutenção corretiva define-se como um conjunto de ações realizadas após a ocorrência de uma avaria. Esta pode ser planeada ou não, nos termos utilizados na imagem, diferida ou imediata. A manutenção corretiva imediata ocorre quando a falha ou avaria de um equipamento pode ser rapidamente resolvida, através da substituição do equipamento ou quando o desgaste do equipamento não interfira no seu desempenho. A manutenção diferida implica a paragem do equipamento por um período, até à sua reparação (EN13306, 2010; Gerônimo, Leite, & Oliveira, 2017).

A manutenção preventiva pode ser definida como um conjunto de ações efetuadas em intervalos de tempo pré-estabelecidos, que visa evitar alguma avaria antes desta vir a acontecer. Esta prevenção é feita através de estudos estatísticos e dados fornecidos pelos fabricantes dos equipamentos. Pode-se ainda subdividir a manutenção preventiva em duas subcategorias a primeira condicionada e a segunda sistemática (EN13306, 2010; Gerônimo et al., 2017).

As manutenções preventivas sistemáticas realizam-se com antecedência e com datas pré-definidas. Como por exemplo, tempo de calendário, horas de funcionamento. A manutenção condicionada é uma ação que é executada de acordo com a medição de certos parâmetros que revelam um certo desgaste ou problema, ou seja, é uma manutenção onde a decisão de intervenção é tomada apenas quando existem evidências de defeito iminente (EN13306, 2010; Gerônimo et al., 2017).

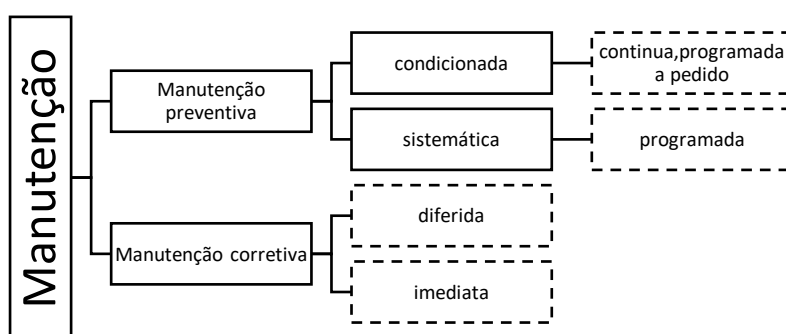


Figura 2.3 - Tipos de manutenção segundo a EN 13306:2007[adaptado] (EN13306, 2010)

### 2.3.3 Custos da Manutenção

Os custos de manutenção referem-se a todos os gastos que são necessários para que o equipamento funcione em pleno. Podemos então dividir estes custos em três categorias: custos diretos; custos indiretos e custos especiais (Wang, 2004).

Os custos diretos estão associados à mão-de-obra dos técnicos que efetuam a manutenção; às peças e materiais necessários de reserva; à amortização do equipamento de manutenção; ao custo da mão de obra do pessoal administrativo ligado à manutenção (Wang, 2004).

Enquanto os custos indiretos são efetuados pelo serviço de manutenção, onde está incluído o salário dos administrativos, o custo dos serviços informáticos e o dinheiro gasto em telefone a tratar das manutenções (Autio, 2004; Wang, 2004) .

Por fim, os custos especiais estão relacionados com a paragem de produção em caso de interrupção; diminuição do trabalho efetuado pelo equipamento; excessiva deterioração; custo de operação e o custo do ciclo de vida (Autio, 2004; Fennigkoh, 2014; Wang, 2004).

Os custos associados à manutenção nem sempre estão associados à mão de obra do serviço. Existem casos em que os técnicos não são capazes ou não possuem as habilitações necessárias para realizar a manutenção, contratam-se empresas externas para as efetuar (Fennigkoh, 2014).

## 2.4 Programa de Gestão

### 2.4.1 Inventários

Um inventário de equipamentos médicos e/ou dispositivos médicos podem ser definidos como: uma base de dados detalhada dos bens existentes nas instituições, a qual deve ser constantemente atualizada, para que a informação existente reflita o estado atual de cada equipamento (World Health Organization, 2011).

Segundo a WHO (2011), esta quando atualizada, apresenta-se como uma ferramenta importante na gestão de dispositivos médicos (World Health Organization, 2011). Por sua vez, a *Joint Commission Internacional (JCI)* (The Joint Commission, 2014), afirma que a instituição pode inventariar todos os equipamentos ou optar por uma seleção dos mesmos, contudo neste caso deve seguir de acordo com critérios de risco de cada equipamento, bem como, Sónia Lopes (Lopes, 2015).

De acordo com os *Standards* da WHO (2011) e da JCI (2014) um inventário tem como funções (Lopes, 2015; The Joint Commission, 2014; World Health Organization, 2011):

- Mostrar os equipamentos disponíveis, mostrando também detalhes como: tipo de equipamento; marca; estado de operacionalidade;
- Gerir de modo a facilitar o agendamento das manutenções, das reparações, dos alertas e das notificações;
- Criar e gerir históricos dos Equipamentos;
- Fornecer informações financeiras para suporte de avaliações económicas e orçamentais.

Ambas também definem pontos mínimos que devem de constar no inventário (Autio, 2004; World Health Organization, 2011):

- Nº de identificação do equipamento;
- Tipo de equipamento;
- Descrição do equipamento;
- Fabricante;
- Modelo;
- Nº série;
- Localização física dentro da unidade;
- Condição/ estado do equipamento;
- Data da realização/ atualização do inventário;
- Fornecedor do serviço de manutenção

#### **2.4.2 Metodologias Operacionais**

Segundo Miguel-Cruz (2014), nos dias de hoje, relativamente às estratégias operacionais, podemos encontrar dois tipos: o *outsourcing* e a manutenção a cargo da instituição detentora do bem, apresentado no subcapítulo 2.4.4 (Miguel-cruz, Rios-rincón, & Haugan, 2014).

Segundo Smithson & Dickey (2004), o fator chave para a diferenciação de um modelo de terceirização e internos, diz respeito à identificação de risco financeiro (Smithson & Dickey, 2004).

Torna-se então importante perceber que a maioria dos programas internos de engenharia clínica, geralmente, usam serviços de fornecedores externos. Smithson & Dickey (2004), realçam que, seria incomum para qualquer programa único ter recursos internos suficientes para conseguir executar a 100% os serviços requeridos, dado o grande número de equipamentos médicos inventariados e as diferentes áreas de especialização. Deste modo podemos, então, afirmar que a existência de um programa interno contém sempre elementos de um programa de terceirização (*outsourcing*) como afirma o mesmo autor (Blumberg, 2004; Smithson & Dickey, 2004).

Um programa é totalmente terceirizado, quando este é realizado por funcionários não hospitalares e cuja administração é da responsabilidade de um provedor externo.

Smithson & Dickey (2004), citado em Miguel-Cruz (2014), referem que o *outsourcing* “é a transferência de que qualquer atividade ou responsabilidade para outra organização” (Blumberg, 2004; Miguel-cruz et al., 2014). Smithson & Dickey (2004) especificam que, no caso da engenharia clínica, pode envolver a transferência de responsabilidades de todas ou quase todas as etapas do ciclo de vida de um dispositivo médico (Blumberg, 2004; Miguel-cruz et al., 2014).

Neste modelo o hospital paga um preço a um fornecedor que assume toda a responsabilidade de todos os subcontratos, salários de funcionários, peças e despesas em geral, como acontece no caso em estudo.

Segundo os autores supramencionados, a instituição deve recorrer ao uso do *outsourcing* quando esta não possui meios técnicos e humanos capazes de atender aos pedidos.

### **2.4.3 Recursos**

Ao selecionar um modelo de gestão de manutenção, quer seja terceirizado ou interno, é importante que todos os componentes sejam identificados e façam parte do(s) contrato(s). Quer sejam recursos humanos, físicos ou financeiros. Questões relacionadas com o pessoal, local dedicado aos trabalhos, fonte de peças, manutenção preventiva programada, suporte a *backups*, assistências externas, relatórios, atualizações aos equipamentos e responsabilidade orçamentais devem ser claramente definidas (Smithson & Dickey, 2004).

No que respeita a recursos humanos é importante apurar quantos técnicos e engenheiros serão necessários ao serviço e que conhecimentos estes têm, a fim de

manter o correto funcionamento de qualquer modelo de gestão (Autio, 2004; Fennigkoh, 2014; Smithson & Dickey, 2004).

Já em relação a recursos físicos a WHO, diz que nestes estão incorporados: o local de trabalho; as ferramentas; as peças (OMS, 2011).

Segundo McCauley (2004), a disponibilidade e armazenamento de peças é uma questão complicada, pois devemos considerar o tempo de fornecimento, a qualidade e os níveis de stock (McCauley, 2004). O tempo de reparação é minimizado quando se tem as peças em *stock*, contudo esta prática pode levar a valores de capital muito avultados. O uso de peças fornecidas pelo fabricante do equipamento ou por segundas partes apresenta um dilema segundo o mesmo autor (McCauley, 2004). O uso de peças de equipamentos abatidos ou componentes reconicionados podem e devem ser usadas nas reparações, esta estratégia pode melhorar a disponibilidade de peças, mas a qualidade e a confiabilidade podem ser comprometidas a longo prazo. Deste modo o autor afirma que é necessário desenvolver uma estratégia de peças que minimize o tempo de reparação, mas que também seja financeiramente eficiente e segura (McCauley, 2004).

A nível de recursos financeiros é importante especificar o que deve ser tido em conta: custos iniciais e os custos operacionais. A WHO (2011) afirma que calcular custos *“é especificar os recursos físicos e humanos necessários tendo por base o tipo e número de equipamentos existentes na unidade e no tipo de manutenção que estes carecem”* também é de extrema importância. Estes custos são monitorizados através de documentação, comprovativa e de despesas associadas (OMS, 2011).

A fim de gerir toda esta informação, foram desenvolvidos Sistema Computorizados de Gestão da Manutenção (SCGM), que deriva da sigla do inglês *Computerized Maintenance Management Systems* (CMMS) (Matthew, 2004). Este é uma ferramenta que serve como base de dados e auxilia nas funções necessárias para uma manutenção efetiva, sendo uma ferramenta cada vez mais importante nesta área («GHAF - gestão hospitalar de armazém e farmácia»; Lopes, 2015).

Cohen (2004) e Baretich (2004) referem que um SCGM apresenta as seguintes funcionalidades: o registo histórico do equipamento, o inventário de equipamentos, as ordens de trabalho, gestão de fornecedores e serviços e a periodicidade das manutenções a cada equipamento (Cohen, 2004; Matthew, 2004).

A WHO (2011) declara que o SCGM permite calcular alguns desempenhos, nomeadamente: tempos de resposta; tempos de reparação; taxas de avaria; taxas de

execução de manutenções preventivas, entre outros. Permite de igual modo perceber a localização exata de um equipamento (Cohen, 2004; Matthew, 2004; OMS, 2011)

#### 2.4.4 Recursos Internos Vs Recursos *Outsourcing*

A relação custo-eficácia e os impactos na qualidade de programas de engenharia clínica terceirizados *versus* programas internos têm sido objeto de muitos debates, com muitas organizações testando os dois modelos (Blumberg, 2004; Smithson & Dickey, 2004).

Segundo Blumberg (2004), hospitais de pequeno e médio (cerca de 300 a 400 camas) porte devem considerar o recurso ao *outsourcing* para *Independent Third-Party Maintenance* (TPM's), *Independent Service Organization* (ISO's), que estejam dispostos a atender a variedade de tecnologia instalada na instituição. Grandes hospitais devem considerar a terceirização para um grande número de serviços ou em *Original Equipment Manufacture* (OEM) principal integrado que ofereça um amplo portfólio de serviços ou capacidade de gestão das instalações (Blumberg, 2004). Isto para obter um menor tempo de resposta e custo total.

O hospital exige qualidade e a empresa terceirizada é obrigada a entregá-la. O debate sobre custo-efetividade e impacto de longo prazo na qualidade do equipamento continua a influenciar a escolha sobre *outsourcing* versus *in-house sourcing* caso a caso (Blumberg, 2004).

Segundo Blumberg (2004), é natural que os hospitais e as empresas de equipamentos médicos continuem a ponderar seriamente três alternativas possíveis para gerir a operação de serviço, estas são (Blumberg, 2004):

- Crescer ou expandir significativamente;
- Terceirizar subcontratos e, assim, reduzir o tamanho da organização;
- *Joint Venture*<sup>1</sup> ou alienação<sup>2</sup>.

Contudo, o autor afirma que esta decisão não é simples e que requer uma avaliação estratégica, onde várias considerações devem ser feitas, incluindo a avaliação dos seguintes fatores (Blumberg, 2004):

- A importância do serviço;

---

<sup>1</sup> é uma associação económica entre uma entidade e, neste caso, o hospital, que decidem reunir os seus recursos para realizar uma tarefa específica, durante um período limitado.

<sup>2</sup> Transferência de um bem para domínio alheio (troca, venda ou doação)

- A percepção da qualidade do serviço e a capacidade de resposta por parte do mercado ou da comunidade de utilizadores, considerando a terceirização;
- O nível atual de eficiência e produtividade do serviço em comparação com outras organizações de serviços equivalentes no mercado.

## CAPÍTULO III

### CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

---

Este capítulo aborda o estudo de caso. Apresenta-se o Centro Hospitalar e, posteriormente, o Serviço de Instalações e Equipamentos (SIE) que foi proposto e analisado nesta dissertação. O SIE será caracterizado pela sua estrutura interna e o seu programa de gestão também será brevemente explicado.

#### 3.1 O Centro Hospitalar

O Centro Hospitalar é composto por três unidades hospitalares e pelos Serviços de Urgência Básicos da região onde está inserido.

O Centro Hospitalar está integrado no Sistema Nacional de Saúde (SNS), constitui-se como uma pessoa de direito público, de natureza empresarial, dotado de autonomia administrativa, financeira e patrimonial.

Apresenta como valores:

- Focalização total e geral no doente;
- Respeito pela dignidade humana, pela diversidade cultural e dos direitos do doente;
- Universalidade e equidade no acesso aos cuidados de saúde;
- Elevados padrões de humanização, qualidade e competência técnica dos serviços prestados;
- Eficácia e eficiência na utilização dos recursos;
- Garantia de integridade, confidencialidade, privacidade e cordialidade;
- Responsabilidade social e ambiental.

De salguardar que foram estudados os dois modelos para apenas uma das unidades e não foi estudado o centro hospitalar todo.

### 3.2 Serviço de Instalações e Equipamentos

O Serviço de Instalações e Equipamentos é constituído por 5 departamentos, conforme o organograma, figura 3.1. Cada um destes departamentos apresenta um engenheiro ou técnico responsável e as respetivas oficinas. O secretariado serve de apoio aos serviços e é composto por dois elementos, sendo que o principal tem a função de triagem dos pedidos de reparação que são emitidos no Sistema Informático de Gestão Hospitalar de Armazém e Farmácia (GHAF).

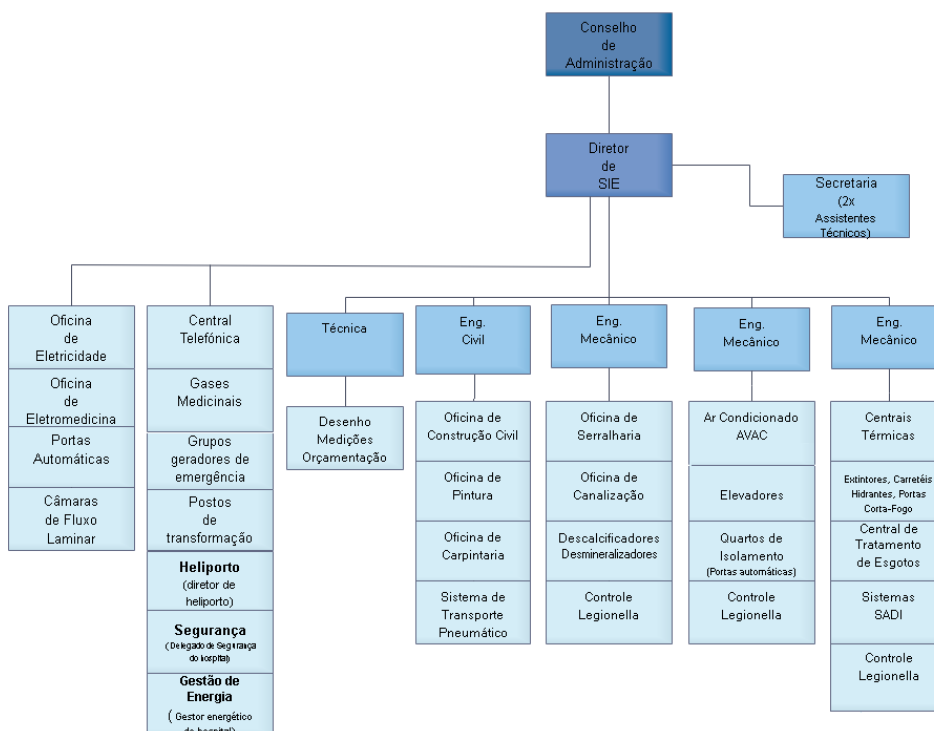


Figura 3.1 - Organograma do Serviço de Instalações e Equipamentos

Fonte: elaboração pelo(a) autor(a)

### 3.3 Gestão de Manutenção

O sistema em uso no hospital é o Sistema Informático de Gestão Hospitalar de Armazém e Farmácia (GHAF) este foi desenvolvido pela empresa Serviços Técnicos de Informática Unipessoal.

O GHAF caracteriza-se como sendo uma solução parametrizável e desenvolvida consoante as necessidades das instituições de saúde. Segundo a empresa criadora, este programa apresenta a vantagem de se obter um ambiente uniforme nas soluções compras/gestão e imobilizado/manutenção, evitando desta forma integrações entre

softwares diferentes e todos os problemas que daí decorrem («GHAF - gestão hospitalar de armazém e farmácia»).

Este programa possui um campo designado de património, onde são introduzidos os dados relativos ao equipamento, dando origem à chamada “ficha do bem”, em anexo I.

Aquando da identificação de uma avaria por parte de um utilizador de um equipamento, o responsável do serviço faz um pedido de reparação através do GHAF, que é recebido pelo SIE, em anexo II.

Este pedido é então triado por um dos administrativos do secretariado, que decide qual o passo a seguir, existindo as seguintes possibilidades:

- Reparar o equipamento na oficina de electromedicina;
- Reparar o equipamento junto do fabricante, fornecedor ou empresa externa.

Neste processo supramencionado, estão excluídos os equipamentos abrangidos pelo período de garantia, contrato de manutenção ou em regime de contra-consumo<sup>3</sup>.

Os equipamentos cuja manutenção está associada a terceiros, quer isto dizer, associada ao fabricante, fornecedor ou empresa externa, podem ser estabelecidos dois tipos de contrato:

a) contrato de manutenção que inclui manutenção preventiva e corretiva com respetiva substituição de peças, caso seja necessário;

b) contrato de manutenção que apenas inclui manutenção preventiva e corretiva.

Estes contratos apenas são celebrados quando termina o período de garantia dos equipamentos.

Relativamente às manutenções e a todas as atividades associadas, a frequência com que são realizadas e a sua calendarização são seguidas conforme as indicações do fabricante.

Os registos relativos a todas as atividades efetuadas são realizados pela empresa responsável na área da manutenção (empresa com a qual se estabeleceu contrato) e arquivados por um dos administrativos do SIE.

---

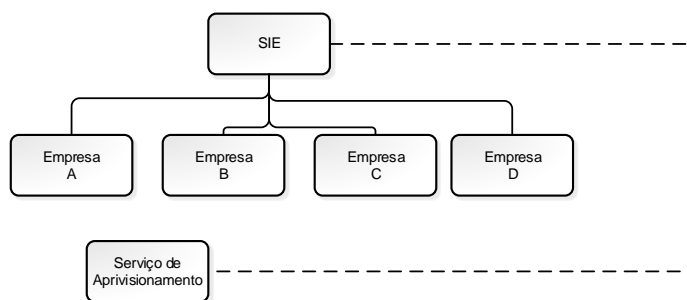
<sup>3</sup> A empresa fornecedora do equipamento dá a cedência do equipamento médico, com a contrapartida de a compra de consumíveis ser feita a esse fornecedor.

No apêndice 1 e apêndice 2, encontram-se os fluxogramas de processos relativos ao modo como os pedidos são tratados.

### 3.4 Modelos de Gestão e Contratos de Manutenção

#### 3.4.1 Primeiro Modelo de Gestão na Manutenção de Equipamentos

Neste Primeiro Modelo (figura 3.2) o próprio serviço é responsável pela realização dos diversos contratos de manutenção com as empresas que considera adequadas, ficando o hospital com todo o encargo de custos diretos. Tem também a seu cargo o Serviço de Aproveitamento, tanto para consulta das empresas como para aquisição de peças (caso contrato sem peças). Estes contratos de manutenção estão sujeitos a aprovação pela Administração.



*Figura 3.2 - Modelo onde a primeira intervenção era efetuada diretamente pelo hospital, através da oficina de electromedicina, com técnicos próprios, tendo o hospital contratos de manutenção diretos com as marcas*

Fonte: elaboração pelo(a) autor(a)

Neste modelo compete ao SIE:

- Assegurar a continuidade e a regularidade dos serviços de manutenção e consultoria dos equipamentos;
- Prestar serviços de manutenção com eficácia, eficiência e qualidade de acordo com os requisitos técnicos e operacionais e cumprindo as normas em vigor;
- Minimizar perturbações devidas a intervenções de manutenção na operação dos serviços;
- A coordenação global dos serviços de manutenção.

Neste modelo de gestão compete, de igual modo, ao SIE garantir a presença de uma equipa técnica permanente de forma a responder, atempadamente, às exigências que as instalações apresentam com o objetivo de manter os equipamentos nas melhores condições de funcionamento e segurança, garantido deste modo uma prestação segura e eficaz de todos os atos médicos.

### 3.4.2 Segundo Modelo de Gestão na Manutenção de Equipamentos

Num Segundo Modelo de Gestão, figura 3.3, o SIE celebrou na sequência de um Concurso Público, que apresenta como objeto a Prestação de Serviços de Manutenção e Consultoria para Equipamentos Médicos, com peças e consumíveis de manutenção.

Neste modelo de gestão, a empresa adjudicada pode recorrer a serviços de subcontratação, contudo dependerá de autorização prévia por parte Centro Hospitalar, com a salvaguarda de que esta subcontratação não apresentará custos para o Centro Hospitalar, mas sim para a empresa.

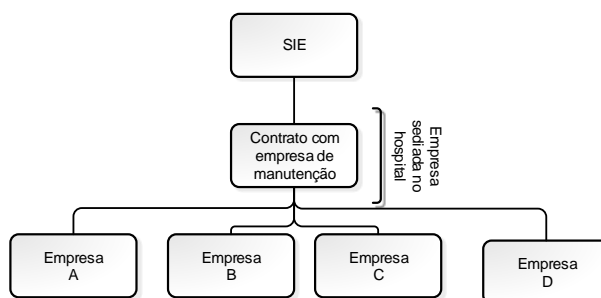


Figura 3.3 - Modelo onde está adjudicada a manutenção a uma empresa

Fonte: elaboração pelo(a) autor(a)

Neste concurso, na cláusula 5<sup>o</sup> estão especificadas as obrigações principais do prestador, apresenta-se de seguida algumas dessas:

- Assegurar a continuidade e a regularidade dos serviços de manutenção e consultoria dos equipamentos;
- Prestar serviços de manutenção com eficácia, eficiência e qualidade de acordo com os requisitos técnicos e operacionais cumprindo as normas em vigor;
- Minimizar perturbações devidas a intervenções de manutenção na operação dos serviços;
- A coordenação global dos serviços de manutenção;
- Fornecimento de consumíveis necessários às tarefas de manutenção.

Excluídos desta subcontratação estão alguns equipamentos que, pelas suas características especiais, tanto normativas como de segurança, exigem a intervenção do fabricante ou empresa autorizada e que o prestador de serviços não seja qualquer uma destas entidades. Para estes equipamentos continua a ser o hospital a realizar os contratos com as empresas responsáveis pela colocação dos equipamentos nos respetivos serviços.

Neste modelo de gestão é necessária a presença de uma equipa técnica permanente disponibilizada pela firma para responder atempadamente às exigências que as instalações requerem, com o objetivo final de manter os equipamentos nas melhores condições de funcionamento e segurança e, assim, garantir uma prestação segura e eficaz de todos os atos médicos.

Tendo em conta esta situação e como mencionado nos objetivos, torna-se importante perceber qual destes modelos é o mais vantajoso para a unidade hospitalar. No próximo capítulo será então descrito as metodologias utilizadas para a realização deste trabalho.

---

## CAPÍTULO IV

### METODOLOGIA

---

Neste capítulo encontra-se a descrição dos métodos utilizados e técnicas utilizadas na realização deste estudo.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa sobre trabalhos na área em estudo, particularmente, na área da gestão da manutenção, que serviram de base ao estudo desenvolvido. Posteriormente, de modo a compreender a forma de trabalho e de funcionamento dos programas de gestão de manutenção disponíveis no hospital, procedeu-se à familiarização com o Serviço de Instalações e Equipamentos (SIE), para mais tarde ser realizada a recolha de informação.

#### 4.1 Tipo de estudo

Segundo Meirinhos (2010) e Yin (2009), o estudo de caso visa a compreensão do evento em estudo e, ao mesmo tempo, permite desenvolver teorias genéricas a respeito do caso observado, bem como descrever factos ou situações. Procura, também, proporcionar conhecimento acerca do objeto estudado bem como comprovar e constatar relações evidenciadas no caso (Meirinhos & Osório, 2010; Yin, 2009).

Segundo Amado (2013) o estudo de caso pode ser algo bem definido, como um individuo ou uma organização, mas também podem ser decisões, programas ou processos de implementação (Amado & Ferreira, 2014). Neste estudo de caso, o objeto são os Modelos de Gestão na manutenção dos equipamentos médicos existentes no Centro Hospitalar.

Este estudo apresenta uma retrospectiva, visto ser um estudo baseado em dados e factos passados, cuja análise abrangeu os anos de 2013 a 2018. Este foi conduzido com uma base de dados administrativos fornecida pelo SIE, responsável pela consolidação de todas as informações relativas às manutenções.

Estas informações foram obtidas através da análise dos contratos de manutenção do período em estudo, de modo a melhor entender o proveito que cada modelo de gestão apresenta. Assim, adotou-se também uma vertente de pesquisa documental.

A pesquisa documental consiste num estudo intenso e profundo de diversos materiais que não sofreram nenhum trabalho de análise até à data e outros que podem ser objeto de reavaliação, e assim criar interpretações ou informações.

A primeira análise de dados teve início em outubro de 2018 e fim em janeiro de 2019. A análise das informações sobre as manutenções teve como objetivo primário a avaliação do tipo de pedidos de manutenção e o seu estado e, como objetivo secundário, a análise de contratos que teve como objetivo a avaliação dos custos a si associados.

Por fim, foi aplicada a metodologia descrita na figura 4.1 e procedeu-se à análise dos dados provenientes da mesma.

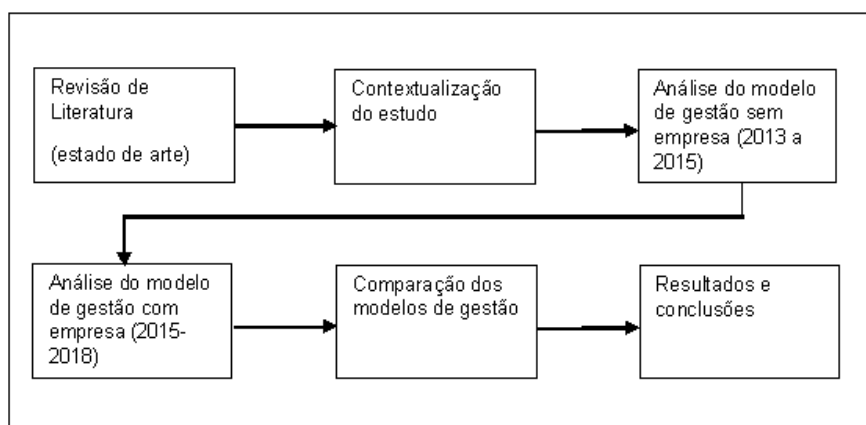


Figura 4.1 - Desenho de estudo da metodologia

Fonte: elaboração pelo(a) autor(a)

A análise dos modelos de gestão será realizada através de pesquisas documentais, recorrendo-se à ferramenta MS-Excel para a comparação de ambos.

A Revisão de Literatura e a contextualização do estudo foi realizada através de pesquisas bibliográficas.

## 4.2 Recolha de dados

O estudo envolve a utilização de técnicas de recolha de dados padronizada como a observação sistemática (*in loco*) e análise de documentos.

Segundo Yin (2009), a pesquisa documental deve ser uma abordagem a adotar em estudos de caso, devendo a pessoa recorrer à análise de relatórios, cronogramas, agendas e planos (Yin, 2009). Segundo o mesmo autor, estes dados servem para

evidenciar os resultados, acrescentando informação (Aberdeen, 2013; Gil, 2008; Meirinhos & Osório, 2010).

António Carlos Gil, autor do livro “*Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*”, afirma que as fontes documentais são capazes de proporcionar, ao investigador, dados em quantidade e qualidade suficiente para evitar perda de tempo e constrangimentos (Gil, 2008).

Constrangimentos estes que caracterizam muitas pesquisas em que os dados são obtidos diretamente dos inquiridos, afirmando também que a pesquisa documental vale através de registos cursivos (Gil, 2008).

Neste trabalho foi utilizada uma abordagem quantitativa na avaliação de parâmetros como: tempos de resposta, número de manutenções efetuados pela equipa e os dados da gestão fornecidos pelo *software*.

A recolha de dados relativa às manutenções provém de dois sistemas informáticos: do GHAF, sistema utilizado pelo hospital e do sistema informático *Manthosp*, da empresa residente do hospital com a função de manutenção de equipamentos médicos. Por sua vez, os dados sobre os custos dos contratos foram obtidos através da análise documental dos mesmos.

Por fim, as informações relativas aos valores mensais disponibilizados para reparação de equipamentos médicos foram conseguidas através da análise documental como por exemplo, dos relatórios de manutenção do hospital.

Segundo Amado e Ferreira (2014), a análise de dados é um ponto fulcral no trabalho de investigação referindo que, após a recolha de toda a informação é importante proceder à sua análise e interpretação (Amado & Ferreira, 2014).

### **4.3 Tratamento dos dados**

Os autores anteriormente citados consideram que os dados recolhidos através da análise documental e observação direta necessitam ser organizados por famílias dando origem, então, a temas e subtemas.

Assim, podemos encontrar uma hierarquia analítica que nos ajuda na análise dos dados bem como no seu tratamento (Teixeira, 2003). Esta análise é composta por duas etapas:

- Abstração e Interpretação dos dados, que se subdivide em:
  - Explicação e
  - Descrição;
- Gestão dos dados que contempla a fase de organização.

Com base nos pressupostos anteriores, os dados obtidos foram agrupados no período de 2013-2018 e subdivididos em grupos de 2 anos, criando os conjuntos: 2013-2014; 2015-2016 e 2017-2018 de modo a determinar qual dos modelos é o mais vantajoso para o hospital.

Antes de passar à metodologia propriamente dita, importa contextualizar quais os modelos de manutenção da instituição/organização desde 2013 a 2018. Assim temos:

Nos anos de 2013-2014 verifica-se o modelo onde a primeira intervenção era efetuada diretamente pelo hospital, através da oficina de electromedicina, com técnicos próprios e contratos de manutenção diretos com as marcas.

Nos anos de 2015-2016 o modelo sofreu alterações e passou-se a adjudicar o serviço de manutenção (1<sup>o</sup> intervenção) a duas empresas responsáveis por determinados equipamentos cada uma.

Nos anos de 2017-2018 o modelo manteve-se igual ao anterior, contudo as empresas sediadas foram substituídas apenas por uma empresa que usa o seu próprio programa de gestão de manutenção, paralelamente ao do hospital.

Todos os dados relativos às manutenções foram exportados para uma folha de MS-Excel, onde foram utilizadas funções lógicas bem como funções da data e hora com o objetivo de organizar os dados obtidos de acordo com o agrupamento por ano, o agrupamento por tipo de manutenção e por estado de pedido.

Relativamente aos dados obtidos na análise dos contratos, foi criada uma folha em MS-Excel contendo funções financeiras, subtotais e lógicas permitindo, assim, o cálculo dos montantes gastos anualmente e as variações comparativamente a anos transatos.

## CAPÍTULO V

### APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Este capítulo está dividido em três subseções. A primeira subseção é constituída pelos resultados a nível do primeiro modelo de gestão. A segunda mostra-nos os resultados para o segundo modelo de gestão. A terceira e última apresenta uma comparação entre os Modelos para posterior discussão de resultados.

#### 5.1 Resultados do Primeiro Modelo de Gestão

O Primeiro Modelo encontra-se explicado no capítulo 3 página 22, para este estudo apenas foram analisados os anos de 2013-2014 e o primeiro trimestre de 2015. Assim sendo, apresenta-se os resultados para o valor dos contratos, presentes no apêndice 3 e apêndice 4, e os resultados dos indicadores de manutenção, presentes no apêndice 7.

##### 5.1.1 Resultados Contratuais

A tabela 5.1 indica-nos o valor global dos contratos de manutenção anuais efetuados pelo hospital.

Os valores presentes na tabela 5.1 apresentam os valores dos contratos com as empresas como também os contratos com as empresas responsáveis pela manutenção dos equipamentos de Alta Tecnologia como: Hemodinâmica, Tomografia Axial Computadorizada (TAC), Ressonância Magnética (RM).

*Tabela 5.1 - Valor Global dos contratos referentes aos anos de 2013 e 2014 (1º Modelo de Gestão de Manutenção)*

<b>Ano</b>	<b>Total</b>	<b>Variação</b>	<b>Var.%</b>
2013	1 008 616,35 €	-	-
2014	822 848,73 €	-185 767,62 €	-18%↓

De notar que no ano de 2014 o valor global dos contratos diminuiu em cerca de 18% face ao ano anterior. Esta variação deve-se ao facto da diminuição de contratos como consta na tabela 5.2 e de medidas governamentais impostas durante a crise económica e financeira em Portugal.

Na tabela 5.2 podemos verificar o número de contratos que contempla a inclusão ou não de peças bem como o número de contratos que não apresenta qualquer informação relativa a este ponto. Nesta tabela também temos o número de equipamentos a contrato.

Tabela 5.2 - Número de contratos com informação relativa à inclusão de peças ou não inclusão de peças, referente aos anos de 2013 e 2014 (1º Modelo de Gestão da Manutenção)

Ano	Total de Contratos			Total de Equipamentos a Contrato
	Com peças	Sem peças	Sem informação	
2013	25	18	19	770
2014	31	22	7	740

A diminuição do número de equipamentos em contrato no ano de 2014 deve-se à existência de equipamentos abatidos ou que deixaram de estar assegurados em contratos.

A tabela 5.3 mostra-nos o número de contratos e o respetivo número de visitas anuais para a realização de manutenções preventivas e/ou substituição de *Kits* (caso de monitores de anestesia).

Tabela 5.3 - Número de contratos com o número respetivo de visitas anuais e número de equipamentos a contrato referente aos anos de 2013 e 2014 (1º Modelo de Gestão da Manutenção)

Ano	Número de Visitas anuais					
	1	2	3	4	12	S/ informação
2013	18	12	3	4	6	18
2014	22	15	3	4	8	8

### 5.1.2 Resultados Manutenções

Os resultados obtidos para os anos de 2013 e 2014 (tabela 5.4) foram obtidos através da análise dos dados retirados apenas do GHAF. Não foi possível determinar o número de manutenções preventivas uma vez que, nestes anos, os técnicos do hospital davam preferência à realização de manutenções corretivas, apêndice 7.

Ao analisar-se a tabela 5.4 podemos verificar que houve uma variação na ordem dos -7% em relação ao número de pedidos de reparação. Neste estudo não nos foi possível perceber o porquê desta diminuição.

*Tabela 5.4 - Número de pedidos e respetiva variação referente ao ano de 2014 face a 2013 (1º Modelo de Gestão da Manutenção)*

<b>Ano</b>	<b>Nº pedidos</b>	<b>Variação</b>	<b>Var.%</b>
2013	1587	-	-
2014	1470	-117	-7%↓

As tabelas 5.4 e 5.5 ambas apresentam diminuições do número de pedidos e do número de reparações realizadas, respetivamente. Na sequência desta informação presume-se que se verificou uma diminuição dos pedidos por concluir. Verifica-se na tabela 5.6 um aumento do número de pedidos por concluir informação esta que não vai ao encontro das informações presentes nas tabelas 5.4 e 5.5.

*Tabela 5.5 - Número de reparações realizadas e sua variação referente ao ano de 2014 face a 2013 (1º Modelo de Gestão da Manutenção)*

<b>Ano</b>	<b>Nº Manutenções realizadas</b>	<b>Variação</b>	<b>Var.%</b>
2013	1512	-	-
2014	1224	-228	-19%↓

*Tabela 5.6 - Número de pedidos por concluir e sua variação referente ao ano de 2014 face a 2013 (1º Modelo de Gestão da Manutenção)*

<b>Ano</b>	<b>Nº Pedidos por Concluir</b>	<b>Variação</b>	<b>Var.%</b>
2013	51	-	-
2014	97	46	90%↑

A tabela 5.7 apresenta-nos a variação relativas ao tempo médio de conclusão dos pedidos de reparação. De constar que no ano de 2014 o tempo médio de conclusão aumentou cerca de 8% mesmo havendo um menor número de pedidos de reparação como consta na tabela 5.4 acima.

Tabela 5.7 - Tempo médio (em dias) de conclusão de pedidos referente ao ano 2014 face a 2013 (1º Modelo de Gestão da Manutenção)

Ano	Tempo médio de conclusão em dias	Variação	Var.%
2013	121	-	-
2014	131	10	8%↑

Antes de passarmos para a análise do Segundo Modelo é importante mencionar que não nos foi possível reportar as variáveis em falta, tais como: tempos de resposta e dados relativos a manutenções preventivas.

## 5.2 Resultados do Segundo Modelo de Gestão

O Segundo Modelo encontra-se explicado também no capítulo 3, página 23, para este modelo foram estudados os últimos três trimestres do ano de 2015 e o período de 2016 a 2018. De seguida apresenta-se estes mesmos dados.

### 5.2.1 Resultados contratuais

A partir de junho de 2015 até fevereiro de 2017 a manutenção dos equipamentos médicos foi adjudicada a um conjunto de empresas. De março de 2017 até final de 2018, o hospital adjudicou a manutenção de equipamentos médicos, através de um concurso público, tendo sido atribuído a uma só empresa.

Os valores presentes na tabela 5.8 apresentam os valores dos contratos com as empresas, como também os contratos com empresas responsáveis pela manutenção dos equipamentos de Alta Tecnologia como: Hemodinâmica, Tomografia Axial Computorizada (TAC) e Ressonância Magnética (RM), apêndice 5 e apêndice 6.

Tabela 5.8 - Valor dos contratos ano de 2015 a 2018 (2º Modelo de Gestão)

Ano	Total	Variação	Var.%
2015	883 020,40 €	-	-
2016	925 828,47 €	42 808,07 €	5%↑
2017	839 652,11 €	-86 176,36 €	-9%↓
2018	822 416,84 €	-17 235,27 €	-2%↓

A tabela 5.8 mostra-nos os valores globais dos contratos celebrados no período estudado, é de notar que no ano de 2015 o valor global dos contratos sofreu um aumento na ordem dos 8% em relação ao ano transato (tabela 5.1). Este facto deve-se à adjudicação da manutenção a meio do ano, mudando, deste modo, o modelo de gestão que estava implementado.

No ano seguinte 2016 verificou-se novo aumento, tendo sido o ano mais atípico pois os números de contratos diminuíram. Este valor atípico pode dever-se ao facto de terem estado duas firmas no hospital para manutenção e gestão das mesmas, como também, este valor compreende uma estimativa de custos relativos aos contratos obtida através da diferença de custos do centro hospitalar e da unidade em estudo.

No ano de 2017 e, com uma nova empresa responsável pelas manutenções, conseguiu-se baixar o valor dos contratos em 9%, mantendo-se praticamente o número de contratos, conforme a tabela 5.9. No entanto, é necessário salientar que a variação calculada se baseia na estimativa calculada anteriormente.

A tabela 5.9 mostra-nos a totalidade de contratos existentes e informação pertinente à inclusão ou não de peças nos contratos de manutenção. Apresenta também uma coluna com o número de equipamentos em contrato, obtida através da análise dos cadernos de encargos, bem como das informações presentes nos contratos. De notar que existem algumas flutuações no número de equipamentos associadas à existência de equipamentos abatidos e ao facto de nem todos os equipamentos se encontrarem inventariados até ao ano de 2017.

Em relação aos anos de 2017 e 2018 o número de equipamentos a contrato é superior ao mostrado na tabela 5.9 uma vez que a empresa responsável pela manutenção dos equipamentos, aquando do início do seu serviço na unidade hospitalar, inventariou todos os equipamentos existentes no mesmo, responsabilizando-se, assim, por estes.

*Tabela 5.9 - Número de contratos e respetiva informação sobre a inclusão ou não de peças ano de 2015 a 2018, bem como, número de equipamentos a contrato (2º Modelo de Gestão)*

Ano	Total de Contratos			Total de Equipamentos a Contrato
	Com peças	Sem peças	Sem informação	
2015	9	6	4	778
2016	9	1	0	719
2017	9	1	0	719
2018	7	1	0	719

A tabela 5.10 mostra-nos o número de contratos e a respetiva informação sobre o número de visitas anuais. Estes números sofreram uma diminuição em relação aos anos anteriores (tabela 5.3) devido à mudança de modelo, apresentando deste modo apenas os contratos com os equipamentos de Alta Tecnologia.

Tabela 5.10 - Número de Contratos e respetivo número de visitas anuais ano de 2015 a 2018 (2º Modelo de Gestão)

Ano	Número de Visitas anuais					
	1	2	3	4	12	S/ informação
2015	6	7	0	1	1	3
2016	1	4	0	0	2	0
2017	1	4	0	0	2	0
2018	1	4	0	0	2	0

### 5.2.2 Resultados *Plafond* de Manutenção

No ano de 2015 tendo sido celebrado, a meio do ano, um contrato com empresas responsáveis pela manutenção, o hospital ainda não tinha definido um *plafond* para custos com peças, reparações e material para *stock*. Este valor só começou a ser atribuído a partir do ano de 2016 e tinha um valor aproximado de 9 000€ (nove mil euros) mensais.

No ano de 2017 o hospital deixou de ter a seu cargo as reparações, peças e consumíveis, sendo que a empresa adjudicada passaria a suportar estes custos. Contudo o hospital continuou a disponibilizar um *plafond*, desta vez com um valor de 3 000€ (três mil euros) mensais.

A Figura 5.1, apresenta-nos o valor, em variação monetária e em percentagem, gasto ao longo dos 4 anos em que houve acesso aos registos.

De notar que o valor da variação em percentagem relativa ao ano 2018 não nos mostra a realidade desse ano, sendo este valor meramente ilustrativo, pois neste ano só houve registos dos valores gastos até maio.

Torna-se importante analisar os valores do ano de 2016 e de 2017. No ano de 2016 existe um aumento de 76% em gastos, uma vez que estamos a comparar os gastos de um ano em que só há registo de 6 meses (2015), com um ano em que há registo dos 12 meses (2016).

No ano de 2017 em relação ao ano de 2016 existe uma diminuição a rondar os 57%, esta diminuição deve-se à diminuição do valor do *plafond* disponibilizado pelo

hospital. Uma vez que as reparações apresentaram custos anuais a rondar em média os 38 000€ (trinta e oito mil euros) só nos dois primeiros anos (2015 e 2016). Não contando com os dois últimos anos (2017 e 2018).

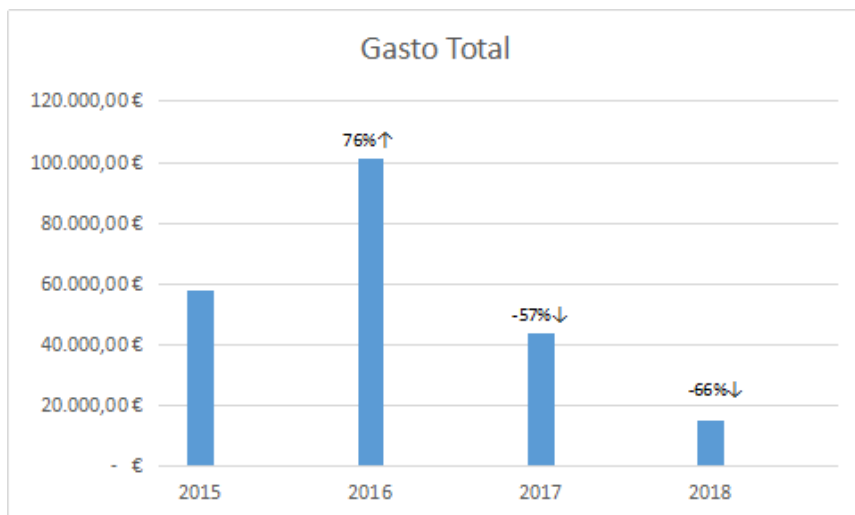


Figura 5.1 Representação gráfica do valor total gasto

A figura 5.2 mostra-nos os valores gastos nos diferentes anos e nas diferentes vertentes: reparações; peças; material para stock e a totalidade de custos.

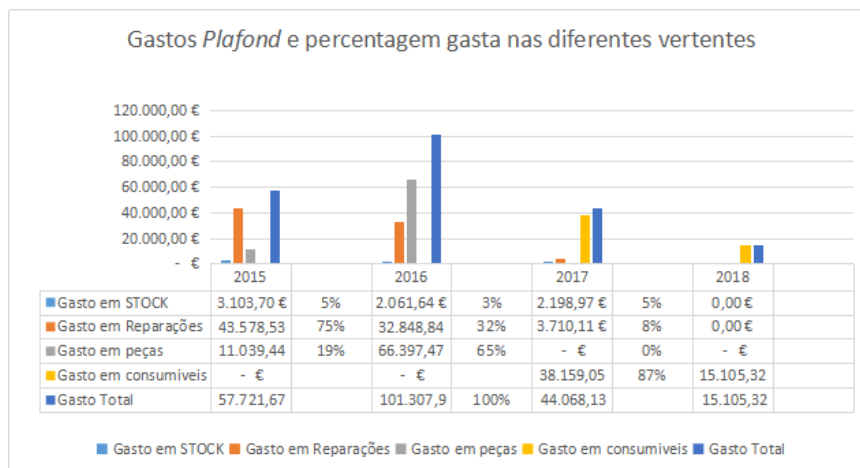


Figura 5.2- Representação Gráfica do valor gasto em cada uma das categorias e respetivas informação percentual

Analisando a figura 5.2 acima, podemos constatar que grande parte do valor do *plafond* era gasto em reparações. Só no ano de 2015 este valor atingiu os 75%. De notar

que, aquando da diminuição do *plafond*, os gastos em reparações diminuíram e aumentaram os gastos em peças. Contudo, em relação aos gastos relativos a material para *stock*, os custos atingiram o valor nulo no ano de 2018.

### 5.2.3 Resultados Manutenções

Os dados a seguir apresentados foram retirados do programa informático em uso pelo hospital, o GHAF.

A tabela 5.11 apresenta-nos o número de pedidos nos anos em que o Segundo Modelo esteve a funcionar, de notar um aumento no número de pedidos, com exceção do último ano.

*Tabela 5.11 - Número de pedidos efetuados à oficina nos anos de 2015 a 2018 (2º Modelo de Gestão de Manutenção)*

Ano	Nº pedidos	Variação	Var.%
2015	1721	-	
2016	1984	263	15%↑
2017	2155	171	9%↑
2018	2114	-41	-2%↓

A tabela 5.12 apresenta-nos o número de pedidos que estavam por concluir no final de cada ano de considerar que estes têm vindo a aumentar em relação ao 1º modelo. As empresas que nos últimos anos estiveram a cargo da manutenção, apresentam a informação do número de manutenções que ficaram por concluir e explicam o porquê destas: grande parte do número de pedidos em aberto tem como causa o aguardar o fornecimento de consumíveis, os pedidos que se encontram orçamentados e a aguardar aprovação da administração; o atraso do envio de notas de encomenda, os equipamentos que se encontram em reparação externa e/ou a aguardar solicitação de abate.

Tabela 5.12 - Pedidos por concluir no intervalo de 2015 a 2018 com o Segundo Modelo de gestão da manutenção em vigor nos anos de 2015 a 2018 (2º Modelo de Gestão da Manutenção)

Ano	Nº Pedidos por Concluir	Variação	Var.%
2015	142	-	-
2016	175	33	23%↑
2017	338	163	93%↑
2018	371	33	10%↑

A tabela 5.13 apresenta o tempo médio de conclusão dos pedidos, tempos estes que nos últimos anos tem vindo a diminuir consideravelmente.

Tabela 5.13 - Tempos médios (dias) de conclusão de pedidos no intervalo de 2015 a 2018 (2º Modelo de Gestão da Manutenção)

Ano	Tempo médio de conclusão em dias	Variação	Var.%
2015	109	-	
2016	65	-44	-40%↓
2017	40	-25	-38%↓
2018	21	-19	-48%↓

De seguida são apresentados os dados de manutenção retirados dos relatórios das empresas e dos programas utilizados por estas, de maneira a elaborar uma breve comparação entre os resultados que existem nos diferentes programas.

Na tabela 5.14 abaixo, temos o número de manutenções preventivas realizadas nos últimos 4 anos e podemos observar que estas têm sido realizadas em número significativo. Com exceção do ano de 2017, visto que a empresa deu maior importância às manutenções que se encontravam pendentes.

Tabela 5.14 - Número de Manutenções Preventivas efetuadas nos anos de 2016 a 2018 (2º Modelo de Gestão da Manutenção)

Ano	Número de Manutenções Preventivas	Varição	Var. %
2016	408	-	-
2017	157	-251	-62%↓
2018	912	755	83%↑

Os resultados apresentados a seguir, na tabela 5.15, foram retirados dos relatórios de manutenção das empresas bem como do programa por elas utilizado. Podemos averiguar que o número de reparações realizadas tem aumentado nos últimos 4 anos. De notar que as reparações realizadas não coincidem com o número de pedidos efetuados (tabela 5.11), uma vez que existem manutenções que ficaram por realizar (tabela 5.12) e pela existência de manutenções em aberto de anos anteriores.

Tabela 5.15 - Número de Manutenções Realizadas nos anos de 2015 a 2018 (2º Modelo de Gestão da Manutenção)

Ano	Número de Manutenções Realizadas	Varição	Var. %
2015	484	-	-
2016	1055	571	118%↑
2017	1869	814	77%↑
2018	2117	248	13%↑

A tabela 5.16 apresenta-nos os valores referentes aos tempos de resposta nos anos de 2017 e 2018 e a variação percentual do ano 2018 face ao ano de 2017.

Podemos verificar uma diminuição do tempo de resposta no ano de 2018 face ao de 2017.

Tabela 5.16 - Tempos de respostas e respetiva variação percentual anos de 2017 e 2018 (2º Modelo de Gestão da Manutenção)

Ano	Tempo Médio de Respostas (horas)	Varição	Var. %
2017	1,88	-	-
2018	0,6	-1,28	-68%↓

### 5.3 Discussão de Resultados

Este subcapítulo tem como intuito mostrar a comparação entre ambos os modelos e assim realizar a discussão dos resultados, de modo a se conseguir realizar uma comparação precisa, será realizada uma justificação através da Revisão de Literatura.

#### 5.3.1 Comparação de Custos Contratuais

O Despacho n.º5456-B/2013, de 23 de abril, publicado em Diário da República, veio impor aos serviços e estabelecimentos do SNS que estes só poderiam adquirir dispositivos médicos, na sequência de procedimentos concorrenciais ou não concorrenciais de contratação pública, desde que os preços unitários fossem, em pelo menos, 15 % mais baixos que o praticado no ano de 2012 e que, nas situações em que não houve contrato de 2012, ter-se-ia em consideração o preço unitário da última aquisição. Esta medida também afetou os contratos de manutenção aos equipamentos («Despacho n.º5456-B/2013, de 23 de abril», 2013).

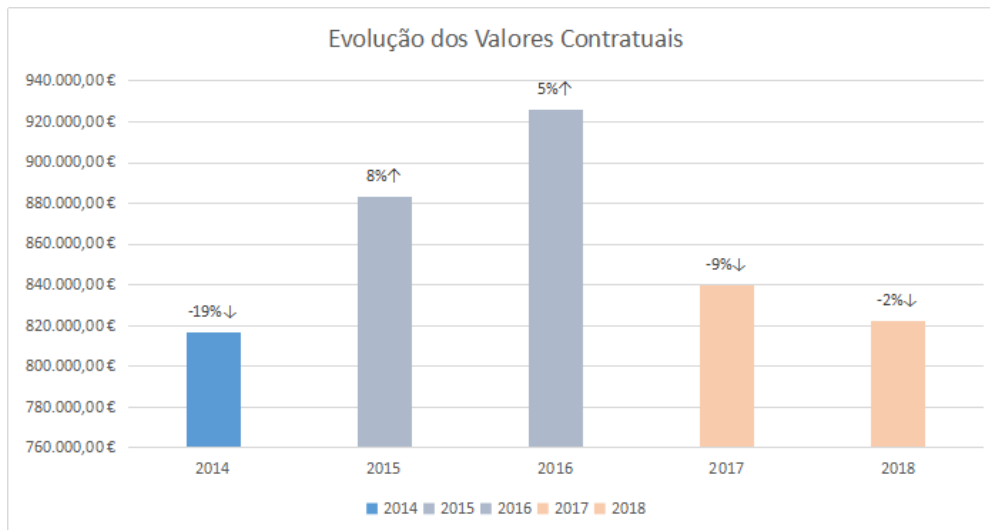


Figura 5.3 – Representação gráfica da comparação valores contratuais

Segundo a Presidente da Associação Portuguesa das Empresas de Equipamentos Médicos (APROMED) Maria Antonieta Lucas, a crise económica e financeira fez-se sentir nesta área, como relatado em entrevista ao Jornal Económico (Económico, 2017), que citamos:

*“(...) As dificuldades financeiras que atingem o setor acarretam riscos para os doentes. As equipas técnicas especializadas na manutenção dos equipamentos diminuíram drasticamente, colocando em causa os resultados esperados da utilização de muitos dispositivos médicos, particularmente dos dispositivos ativos, que necessitam de assistência técnica periódica, não apenas para reparações, mas também para recalibração, de modo a garantir a fiabilidade dos dados que disponibilizam (...) Uma vertente que devido à crise financeira e aos cortes nos orçamentos das instituições é relegada, frequentemente, para segundo plano, pondo em risco a saúde dos utentes (...) Um problema agravado pela erosão dos preços que também atingiu os contratos de assistência técnica, com reduções administrativas de preços semelhantes aos que sofreram os contratos de fornecimento de dispositivos médicos.(...)”*

Como observado na figura 5.3 e segundo a citação acima, a entrada em vigor desta medida numa altura em que Portugal estava sobre a crise económica e financeira obrigou as instituições a adquirir estes contratos tendo, única e exclusivamente, como base o preço não valorizando a qualidade e as características de cada contrato.

Esta redução a nível dos contratos de manutenção e dos preços referentes aos valores contratuais, pode colocar em dúvida a qualidade e os benefícios do equipamento e do seu uso, uma vez que estes necessitam de manutenções periódicas e de recalibrações.

Segundo Woodward: *“It is important that management should realise the source and magnitude of lifetime costs so that effective action can subsequently be taken to control them. This approach to decision making encourages a long-term outlook to the investment decision-making process rather than attempting to save money in the short term by buying assets simply with lower initial acquisition cost”* (Woodward, 1997).

Esta abordagem com foco na realização de manutenções preventivas abre um leque de decisões cujo o resultado são custos assumidos pela empresa, não sendo necessário a realização de contratos adicionais. Também permitiu ao hospital reduzir custos associados ao *plafond* (ver subcapítulo *plafond*) disponibilizados para peças, consumíveis, ou reparações, uma vez que estas ficam ao encargo da empresa adjudicada, ficando só o hospital com a decisão de escolha na reparação caso esta exceda os 70% do valor do equipamento.

Conforme foi possível verificar, no Capítulo “Resultados”, a adoção do Segundo Modelo, durante a crise económica e financeira, permitiu ao hospital reduzir custos relativos aos contratos de manutenção e o número dos mesmos.

Segundo Blumberg (2004), os hospitais devem considerar o *outsourcing* para *Management Information System (MIS)*, *Third Party Maintenance (TPM's)*, *Indepent Service Organization (ISO's )* e *Original Equipment Manufacturer (OEM)*, que estejam dispostos a atender à ampla e variada tecnologia existente na unidade de modo a obter uma menor economia de escala, preço mais baixo e tempo de resposta mais baixo (Blumberg, 2004).

Segundo Williamson (1979), o recurso ao *outsourcing* apresenta por norma custos de coordenação mais elevados, uma vez que a empresa contratante tem que controlar o desempenho da empresa contrada. Por outro lado o *outsourcing*, conduz a uma maior flexibilidade operacional permitindo uma redução dos custos fixos de manutenção (Williamson, 2008).

Leite e Pereira (2003) referem e consideram que o recurso ao *outsourcing* para serviços de manutenção são úteis desde que permitam reduzir os custos sem que aumentem o riscos associados a manutenção executada de modo deficiente ou incompleta (Ferreira, 2003).

Neste estudo verificou-se que os custos totais a nível de contratação diminuíram após a reestruturação organizacional da manutenção e a introdução do terceirização verificando-se, no entanto que estes só aumentaram nos anos de mudança. Os resultados também demonstram que os custos, com *plafond*, também diminuem com a implementação do 2º Modelo de Gestão da Manutenção.

### 5.3.2 Comparação a nível de Manutenções

Na figura 5.3, as linhas verticais a azul tem como objetivo separar o 1º Modelo de Gestão e o 2º Modelo para que assim possamos realizar a comparação de ambos. Ao analisar a figura, observamos que os indicadores ao lado esquerdo da linha referem-se aos anos de 2013 e 2014 e os indicadores referem-se aos restantes anos de 2015 a 2018.

Podemos verificar que o número de pedidos efetuados e o número de manutenções realizadas diminuiu, mas aumentou o número de pedidos por concluir e o tempo médio de conclusão, indicadores estes que não vão ao encontro dos dois primeiros (pedidos efetuados e manutenções realizadas), análise de 2013 a 2014.

Ao analisar o Segundo Modelo (os indicadores ao lado direito das linhas verticais) podemos verificar que todos os indicadores evoluíram positivamente em relação ao Primeiro Modelo. Ou seja, verifica-se um aumento do número de reparações

realizadas, uma diminuição do tempo médio de conclusão e, no último ano, uma diminuição do número de pedidos. Este Segundo Modelo apenas apresenta um indicador que não evoluiu favoravelmente: o número de pedidos por concluir, uma vez que este indicador aumentou, havendo um maior número de reparações por concluir, em relação ao Primeiro Modelo. Este aumento deve-se aos seguintes factos: encontram-se a aguardar aprovação por parte da administração ou encontram-se em reparação externa como explicado no subcapítulo dos resultados (página 37).

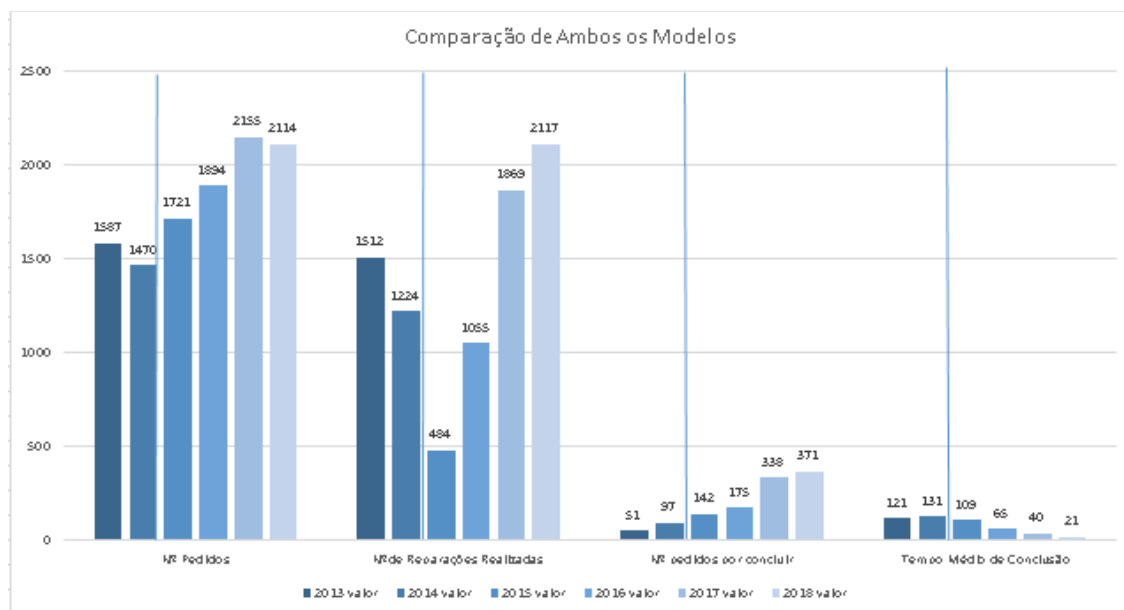


Figura 5.4 - Representação gráfica da evolução dos indicadores de cada modelo de gestão

Tabela 5.17 - Comparação de indicadores de desempenho de ambos os modelos

	1º Modelo de Gestão da Manutenção		2º Modelo de Gestão da Manutenção			
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Nº Pedidos	-	×	×	×	×	✓
Nº de Reparações Realizadas	-	×	×	✓	✓	✓
Nº pedidos por concluir	-	×	×	×	×	×
Tempo Médio de Conclusão	-	×	×	✓	✓	✓

No caso em estudo verificou-se que no ano de transição (4º e 5º colunas) conseguiu-se melhorar alguns indicadores (✓). Nos anos subsequentes à alteração do modelo, após reestruturação organizacional e a introdução do *outsourcing*, quase todos

os indicadores em estudo exceto os “pedidos por concluir” foram melhorados (✓). Podemos assim afirmar, de acordo com a tabela 5.17 acima, que o Segundo Modelo apresenta melhores resultados ao nível dos indicadores estudados.

Nesta área em específico, manutenção de equipamentos médicos, pretende-se que haja uma elevada disponibilidade dos dispositivos médicos pelo que o ideal poderá ser adoção de um modelo de manutenção que permita intervir nos equipamentos imediatamente antes da ocorrência de avarias, paragens dos equipamentos e das instalações. Assim, Woodward (1998) afirma que uma calendarização de manutenção preventiva reduz os custos associados à inatividade dos equipamentos. A abordagem “usar até partir” reduz as despesas com as manutenções, mas por seu lado aumenta a inatividade (Woodward, 1997).

Com o Segundo Modelo passou-se a dar mais importância a outros indicadores tais como: realização de manutenções preventivas e tempos de resposta (tabelas 5.14 e 5.16).

De relembrar que, no caderno de encargos, constava cerca de 719 equipamentos e que a empresa inventariou todos os restantes, cerca de 1893 equipamentos atingindo um total de 2612 equipamentos. Assim sendo podemos afirmar que atualmente cerca de 35% dos 2612 equipamentos estão sujeitos a manutenção preventiva.

Assim, evita-se desperdiçar o ciclo de vida dos dispositivos médicos por se atuar demasiado cedo ou deteriorá-los por ser demasiado tarde.

Blumberg (2004) afirma que um hospital deve considerar o *outsourcing* caso queira obter melhores resultados no que diz respeito a tempos de resposta (Blumberg, 2004).



## CAPÍTULO VI

### CONCLUSÕES

---

Este capítulo apresenta o resumo do trabalho realizado com as conclusões gerais e propostas para trabalhos futuros. Deste modo efetuamos as conclusões da avaliação dos dois modelos em estudo mostrados nos capítulos anteriores.

Neste capítulo são também referidas as dificuldades sentidas aquando da recolha de dados bem como no seu tratamento. No final deste são apresentadas propostas para a realização de trabalhos futuros no âmbito do tema desta tese.

#### 6.1 Conclusões

A presente tese teve como objetivos estudar os últimos dois modelos de gestão da manutenção utilizados no hospital para, assim, verificarmos qual destes modelos é o mais económico para o hospital e qual destes apresenta melhor eficácia.

Após a realização da investigação teórica e das conclusões retiradas desta, tornou-se importante assim discutir os resultados provenientes da análise do estudo de caso, resultados estes presentes no capítulo anterior.

A partir da análise dos resultados foi possível responder às questões inicialmente formuladas, as respostas às quais se encontram imediatamente abaixo.

A respeito da questão número 1, *“Será que a adoção de entidades externas de manutenção trará benefícios na melhoria da relação custo/tempo de resposta?”* esta pode ser respondida afirmativamente: a adoção de equipas externas mostrou-se benéfica para o hospital do ponto de vista de tempos de resposta mais curtos e tempos médios de conclusão igualmente mais curtos. Quanto ao custo, este é praticamente o mesmo em ambos os modelos sendo as diferenças pouco significativas.

Em relação à questão número 2, *“Será economicamente justificável o recurso a empresas externas de gestão de manutenção?”* esta abordagem com foco na realização de manutenções preventivas abre um leque de decisões cujo resultado são custos assumidos pela empresa, não sendo necessário a realização de contratos adicionais.

Também permitiu ao hospital reduzir custos associados aos *plafond* (ver subcapítulo *plafond*) disponibilizados para peças, consumíveis, ou reparações, uma vez que estas ficam ao encargo da empresa adjudicada, ficando só o hospital com a decisão de escolha na reparação caso esta exceda os 70% do valor do equipamento.

A resposta à última questão 3, “Qual o modelo de gestão da manutenção a ser implementado num hospital E.P.E.?” segundo os resultados obtidos em termos contratuais, tanto o Primeiro Modelo como o Segundo Modelo, apresentam custos similares, sobretudo, nos anos de mudança de empresa. Relativamente aos indicadores de manutenção estudados estes mostram-nos que o Segundo Modelo, caracterizado pelo recurso ao *outsourcing*, apresenta melhores resultados em termos de tempos de resposta, tempos médios de conclusão, realização de manutenção preventiva que por sua vez faz com que haja uma diminuição em manutenções corretivas (pedidos efetuados e pedidos realizados).

Com a análise dos resultados foi também possível validar ou não as hipóteses formuladas inicialmente.

No que respeita à hipótese 1, a otimização da gestão da manutenção, com a análise e a discussão de resultados, a hipótese é rejeitada. Não existindo uma forma de interligar as bases de dados referentes à gestão da manutenção ou estado de manutenção do equipamento cria-se um desfasamento entre os pedidos realizados pelos utilizadores e o estado dos pedidos junto dos responsáveis da manutenção.

A otimização da gestão da manutenção, a este ponto, seria possível se na unidade existisse um programa que interligasse os dois programas em utilização ou se utilizasse apenas um destes.

Com a mudança de modelo a acontecer a meio do ano de 2015, foi possível verificar que se começou a dar importância, também, à realização de manutenções preventivas de forma a evitar falhas que, no seu surgimento, poderiam comprometer a produtividade dos serviços e se tivermos em consideração que se prestam cuidados de saúde este deve ser o caminho a seguir.

A realização de manutenções preventivas é recomendável por ser economicamente rentável. A existência de manutenção preventiva evita custos adicionais com futuras manutenções corretivas e reduz significativamente o tempo de paragem dos equipamentos.

Assim sendo, a otimização da gestão da manutenção é possível caso estes pontos supramencionados sejam tidos em consideração.

No que diz respeito ao caso de averiguar se o recurso ao *outsourcing* (2º modelo de gestão) é economicamente rentável (hipótese 2) e, tendo em conta os resultados e

a sua discussão, conclui-se que esta prática é rentável aquando da colocação de apenas uma empresa, como aconteceu no ano de 2017-2018.

O Primeiro Modelo de gestão que esteve em funcionamento no hospital, mostra-se desvantajoso pelos seguintes motivos:

1. A tecnologia médica está cada vez mais especializada;
2. Os conhecimentos técnicos de cada área de equipamentos são cada vez mais específicos;
3. Muitos destes conhecimentos estão restritos às marcas líderes de mercado;
4. A formação para estes conhecimentos também está cada vez mais cara e em constante evolução tornando a mão de obra interna desqualificada com o passar do tempo;
5. A atualização dos conhecimentos com recurso a formações externas por parte dos técnicos superiores especializados da instituição implicariam custos adicionais e nem sempre com resultados desejáveis, uma vez que as marcas “fecham” o acesso à informação específica de cada equipamento.

Uma vez que é altamente insustentável para uma organização garantir e atualizar os seus funcionários de conhecimentos que estão em constante mudança, a opção mais rentável passa então pela contratualização de recursos externos e assegurando, a nível interno, apenas o número mínimo de elementos que tenham como função: controlar, monitorizar e alertar para as manutenções preventivas evitando assim uma dependência total de empresas externas.

Hipótese 3: O recurso a este modelo de *outsourcing* responde melhor aos pedidos de manutenção tendo: tempos de resposta inferiores e a inclusão de manutenções preventivas no seu âmbito.

Segundo os resultados esta é a opção mais adequada, uma vez que garante bons padrões de tempos de resposta e informação atualizada do leque de equipamentos. Isto acontece porque estas empresas são obrigadas por lei a ter técnicos com formação adequada e com formações muitas vezes realizadas nas marcas de origem do equipamento, o que não acontece quando o hospital tem técnicos internos, porque, devido à atualização constante do parque tecnológico, esta mão de obra interna não consegue acompanhar o avanço tecnológico.

Deste modo e, respondendo à questão central “Qual dos modelos de Gestão de manutenção apresenta melhor eficácia em termos de custos e tempos de resposta?” deduz-se que o melhor modelo de gestão é o segundo, visto que é o que apresenta melhor eficácia em termos de custos e melhor desempenho nos indicadores estudados.

### 6.2 Recomendações

O hospital deve examinar atentamente as suas necessidades atuais e decorrentes de serviços, requisitos e custos, a fim de determinar a melhor maneira de fornecer os seus serviços relativos às manutenções e apoio nos próximos anos, tendo em linha de conta a tecnologia existente.

Assim sugere-se que, aquando da colocação de uma equipa de engenharia clínica (*outsourcing* ou próprio hospital), sejam estudados alguns indicadores de desempenho como: o custo de um equipamento parado, percentagem de pedidos concluídos no programa de gestão, o tempo de resposta, os custos de manutenção *versus* os custos de reparação, o número de manutenções reincidentes, o tempo médio de conclusão (até o retorno do equipamento ao ativo), o número de pedidos de manutenção por setor afim de servir de critério de escolha em vez do atual critério de “preço mais baixo” nos contratos públicos.

A análise destes indicadores permite ao hospital aproveitar ao máximo os seus benefícios como também controlar os custos de manutenção.

### 6.3 Limitações do Estudo

As limitações encontradas durante a realização deste estudo foram diversas, como por exemplo:

- Inexperiência na recolha de dados, organização e sua análise;
- Limitação da obtenção de dados relativos aos valores contratuais;
- Organização do pouco tempo disponível para a elaboração do mesmo;
- Escassa bibliografia em relação ao tema;
- A limitação de páginas implica efetuar escolhas/opções por parte de quem investiga que por vezes podem não explicar o tema na sua plenitude.

Não foi estudado o modelo para os equipamentos de Ressonância Magnética, Tomografia Axial Computadorizada e Hemodinâmica porque a informação pertinente aos mesmos era de difícil acesso.

#### **6.4 Propostas para trabalhos futuros**

O aumento do tempo de observação e de colheita de dados permitiria retirar mais conclusões, considerando que no último tem havido alterações na gestão da organização que implicariam mudanças no modelo de gestão adotado.

Em seguimento do trabalho realizado, sugere-se a continuidade do mesmo, através da política de gestão de manutenção de equipamentos médicos, já existente. Definir uma política de manutenção para um hospital é algo que é complicado quando se avalia os prós e contras de um modelo de gestão. Podem assim ser sugeridas as seguintes perspectivas:

- Realizar um estudo que contemple na análise de custos os valores remuneratórios referentes à mão-de-obra do Primeiro Modelo;
- Realizar um estudo que contemple outros indicadores de manutenção como, tempo médio entre falhas; número de avarias de um equipamento;
- Estudar a influencia do aprovisionamento e logística associadas às manutenções e na performance operacional;
- Averiguar a eficácia e a eficiência dos planos operacionais das manutenções preventivas.



**BIBLIOGRAFIA**

- Aberdeen, T. (2013). Case study research: Design and methods (4th Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage. *The Canadian Journal of Action Research*, 14(1), 69–71.
- Alves, E. (2013). Investigação clínica em dispositivos médicos. *Revista Portuguesa de Cirurgia, Série II*(24), 65–68.
- Amado, J., & Ferreira, S. (2014). *Versão integral disponível em digitalis.uc.pt. Manual de Investigação Qualitativa em Educação*.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-0879-2>
- Ancellin, J. (1999). Maintenance et obsolescence des dispositifs médicaux. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 18(2), 258–260.  
[https://doi.org/10.1016/S0750-7658\(99\)90403-3](https://doi.org/10.1016/S0750-7658(99)90403-3)
- APORMED - «Associação Portuguesa das Empresas de Dispositivos Médicos». Obtido 6 de Outubro de 2018, de <http://www.apormed.pt/setor-dispositivos-medicos/o-setor.html>
- Autio, D. (2004). Clinical Engineering Program Indicators. Em *The clinical engineering handbook* (pp. 202–205).
- Barrozo De Souza, J., Francisco, R., & Marçal, M. (2016). Reliability Centered Maintenance (RCM) e Failure Mode and Effects Analysis (FMEA): uma reflexão teórica-analítica, (November), 1–12.
- Blumberg, D. F. (2004). New Strategic Directions in Acquiring and Outsourcing High-Tech Services by Hospitals and Implications for Clinical Engineering Organizations and ISOS. Em *The clinical engineering handbook* (pp. 137–146).
- Carvalho, C. G. (2016). Dissertação de Mestrado -Avaliação da Gestão da Manutenção de Equipamentos Hospitalares.
- Cerqueira, E. (2012). Dissertação de Mestrado - Marcação ao CE de Dispositivos Médicos e Segurança em Software.
- Ciência, S. de C. tecnologia e I. estratégicos D. de, & e Tecnologia Brasil, M. da S. (2013). *Diretrizes Metodológicas: Elaboração de Estudos para Avaliação de Equipamentos Médico-Assistenciais*.
- Cohen, T. (2004). Computerized Maintenance Management Systems. Em *The clinical engineering handbook* (pp. 124–129).
- Comissão Europeia. (2013). Recomendação da Comissão relativa a um quadro comum para um sistema de identificação única de dispositivos médicos na União. *Jornal Oficial da União Europeia*, (2012), 17–24.
- Coneglian, B. D. O. (2017). TPM – “ Total Productive Maintenance ”: structuring of planned maintenance to “ ZeroBreaks ”, 107–124.
- Decreto-Lei n.º 145/2009. (2009a). Obtido 25 de Outubro de 2018, de <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/145/2009/06/17/p/dre/pt/html>

- Decreto-Lei n.º 145/2009. (2009b). Obtido 31 de Outubro de 2018, de <https://dre.pt/pesquisa/-/search/494558/details/maximized>
- Despacho n.º5456-B/2013, de 23 de abril. (2013). Obtido 10 de Janeiro de 2019, de <http://www.sg.min-saude.pt/NR/rdonlyres/B9EBB192-952E-4C97-94FD-6B54A9F75A58/35386/0000200005.pdf>
- Dispositivos Médicos - INFARMED. (2018). Obtido 6 de Outubro de 2018, de <http://www.infarmed.pt/web/infarmed/entidades/dispositivos-medicos/avaliacao-da-conformidade>
- Económico, O. jornal. (2017). Quem é quem nos dispositivos médicos em Portugal. Obtido 10 de Janeiro de 2019, de [https://leitor.jornaleconomico.pt/download?token=e1a42e6930648fcaa9ec009629ddf456&file=QQ\\_2017\\_MED.pdf](https://leitor.jornaleconomico.pt/download?token=e1a42e6930648fcaa9ec009629ddf456&file=QQ_2017_MED.pdf)
- EN13306. (2010). Maintenance terminology. *British Standards Institution*, (CEN (European Committee for Standardization)), 58. Obtido de <http://irma-award.ir/wp-content/uploads/2017/08/BS-EN-13306-2010.pdf>
- Fennigkoh, L. (2014). Cost-Effectiveness and Productivity. Em *The clinical engineering handbook* (pp. 199–202).
- Ferreira, L. . (2003). Estratégias de Manutenção e Análise de Riscos Industriais, 1.º Encontro Luso-Brasileiro de Manutenção, Lisboa.
- Françolin, L., Camargo, R. A. C. De, & Adão, C. (2014). setor de manutenção Artigo original Gerenciamento de risco hospitalar : um olhar para as ordens de serviços do setor de manutenção Hospital risk management : a look at the service orders of the, (January 2011).
- Freitas, A. (2014). Dissertação de Mestrado- Dispositivos Médicos: Enquadramento Regulamentar e Documentação Técnica.
- Gerônimo, M. D. S., Leite, B. C. C., & Oliveira, R. D. (2017). Gestão da manutenção em equipamentos hospitalares: um estudo de caso. *Exacta*, 15(4), 161. <https://doi.org/10.5585/exactaep.v15n4.7144>
- GHAF - gestão hospitalar de armazém e farmácia. Obtido 29 de Outubro de 2018, de [https://www.einforma.pt/servlet/app/portal/ENTP/prod/ETIQUETA\\_EMPRESA\\_MARCA/nif/502246995/marca/GHAF - GEST%C3O HOSPITALAR DE ARMAZ%C9M E FARM%C1CIA/](https://www.einforma.pt/servlet/app/portal/ENTP/prod/ETIQUETA_EMPRESA_MARCA/nif/502246995/marca/GHAF - GEST%C3O HOSPITALAR DE ARMAZ%C9M E FARM%C1CIA/)
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. (E. Atlas, Ed.) (6º).
- Guedes, R. (2007). a Integração Entre O Tpm E Rcm, 3–9.
- Jamshidi, A., Rahimi, S. A., Ait-Kadi, D., & Bartolome, A. R. (2014). Medical devices inspection and maintenance: a literature review. *IIE Annual Conference and Expo 2014*, (January), 3895–3904. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2007.00741.x>
- Kardec, A., & Lafraia, J. R. (2002). Manutenção: Gestão Estratégica e Confiabilidade. *Rio de Janeiro: Qualitymark Editora: ABRAMAN*, 112 p.
- Kardec, A.; Flores, J.; Seixas, E. (2002). Gestão Estratégica e Indicadores de Desempenho. *Manutenção Coleção. RJ: Qualitymark*, 41–43.

- Lopes, S. R. R. (2015). Dissertação de Mestrado - Gestão da Manutenção de Equipamentos Médicos no Centro Hospitalar do Algarve, E.P.E., Unidade Hospitalar de Faro, 1–78.
- Management, E. C. (2013). Managing the Lifecycle of Information. *THET - Partnerships for global health*.
- Matthew, B. (2004). Equipment Control and Asset Management. Em *The clinical engineering handbook* (1º, pp. 122–123). 2004.
- McCauley, J. (2004). Maintenance and Repair of Medical Device. Em *The clinical engineering handbook* (pp. 130–132).
- Meirinhos, M., & Osório, A. (2010). O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. *EDUSER: Revista de Educação*, 2(2), 49–65.
- Miguel-cruz, A., Rios-rincón, A., & Haugan, G. L. (2014). Outsourcing versus in-house maintenance of medical devices : a longitudinal , empirical study, 35(3), 193–199.
- Oliveira, M. A. & Cardoso, I. A. P. (2009). Simplificando o gerenciamento da manutenção usando o MMS. *M&Q - Revista Manutenção y Qualidade. Rio de Janeiro, Ed. 78, p.24-28*.
- Oliveira, F. batista de. (2016). Análise do desempenho de um modelo de priorização da manutenção corretiva no hospital de clínicas de Uberlândia.
- OMS. (2011). Medical equipment maintenance programme overview- WHO medical device technical series. Obtido 20 de Junho de 2018, de [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501538\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501538_eng.pdf)
- Santé, A. française de securité sanitaire des produits de. (2009). *Obsolescence des dispositifs medicaux*.
- Smithson, P., & Dickey, D. (2004). Outsourcing Clinical Engineering Servic. Em *The clinical engineering handbook* (pp. 135–137).
- Teixeira, E. B. (2003). A analise de dados na pesquisa, 177–201.
- The Joint Commission. (2014). Revised Equipment Maintenance Standards for Critical Access Hospitals Official Publication of Joint Commission Requirements, 34(11), 8–11.
- Wang, B. (2004). Financial Management of Clinical Engineering Services. Em *The clinical engineering handbook* (pp. 188–199).
- Williamson, O. E. (2008). Transaction - Cost Economics: The Governance of Contratual relations, 22(2), 233–261.
- Woodward, D. G. (1997). Life cycle costing—Theory, information acquisition and application. *International Journal of Project Management*, 15(6), 335–344. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(96\)00089-0](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(96)00089-0)
- World Health Organization. (2011). WHO Medical device technical series: Introduction to medical equipment inventory management. Obtido 20 de Junho de 2018, de [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501392\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501392_eng.pdf)

Yin, R. (2009). Case Study Research, Design and Methods. Em Sage (Ed.) (6ª edição). Beverly Hills.

**ANEXO I – FICHA DO BEM**

Ficha do bem

Identificação do bem		Contrato de manutenção		Valorização e Registo	
Nº de inventário:	<input type="text"/>	Designação geral:	Aparelhagem de radiologia		
Nº série:	<input type="text"/>	Designação:	Consola de comando e regulacao		
ETIQUETA:	<input type="text"/>				
CCU:	2 <input type="text"/>	Designação:	Imagiologia		
Cod. Local:	<input type="text"/>	Designação:	Indefenido		
CIBE:	1 <input type="text"/>	Designação:	Aparelhagem de radiologia		
Marca:	1 <input type="text"/>	Designação:	ND		
Modelo:	<input type="text"/>	Designação:	Nd		
Novo:	<input type="text"/>	Cont.:	<input type="text" value="Não"/>	Garantia:	<input type="text"/>
Tipo Aquisição:	<input type="text"/>	Data Aquisição:	<input type="text"/>	Nº Documento:	<input type="text"/>
Data Utilização:	<input type="text"/>				
Taxa Am. :	<input type="text"/>	Vida Útil Est. :	6,99790064849186	Iva :	<input type="text"/>
Estado Conserv.:	Bom	Observação :	<input type="text"/>		

Fonte: Captura de ecrã do programa GHAF no separador “Ficha do Bem”



**ANEXO II – PEDIDO DE REPARAÇÃO**

Manut. e Ass. Técnica

para SERV. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

**Informação pessoal/tipo de pedido**

Utilizador:

CCU \*

Unid. hosp. \*

Tipo de pedido:  S

**Informação do pedido**

Título \*

Descrição \*

Local/Sala/Contato:

Prioridade \*

Serviço/Área

Sector/Oficina

**Anexos**

Selecionar anexos

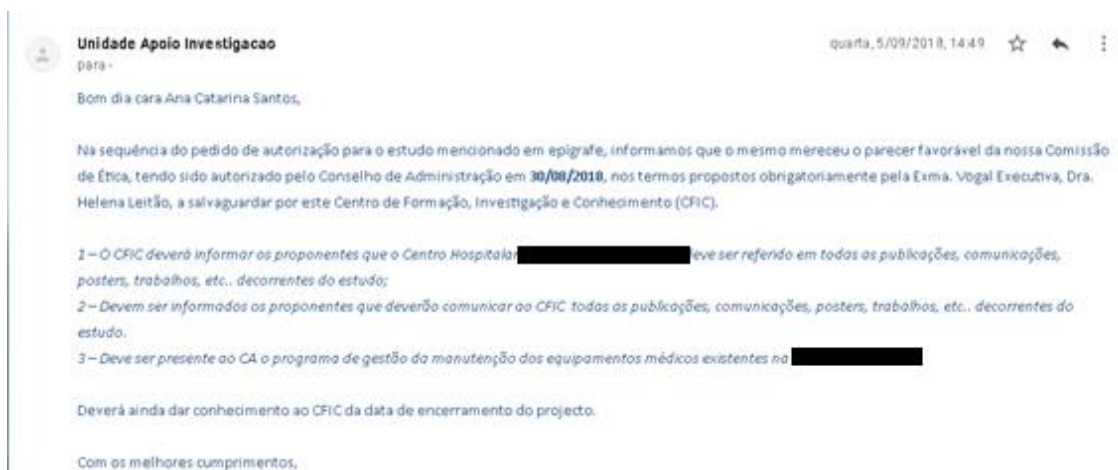
Procura por CCU  Bens não Localizados no Imobilizado (preencher dados de identificação)

\* Campos de Preenchimento Obrigatório

Fonte: Captura de ecrã do programa GHAF no separador “pedido de manutenção”



## **ANEXO III – AUTORIZAÇÃO DO CONSELHO DE ÉTICA DA INSTITUIÇÃO ONDE FORAM RECOLHIDOS OS DADOS**



Fonte: Print -Screen do e-mail recebido pela instituição onde foi feita a recolha de dados



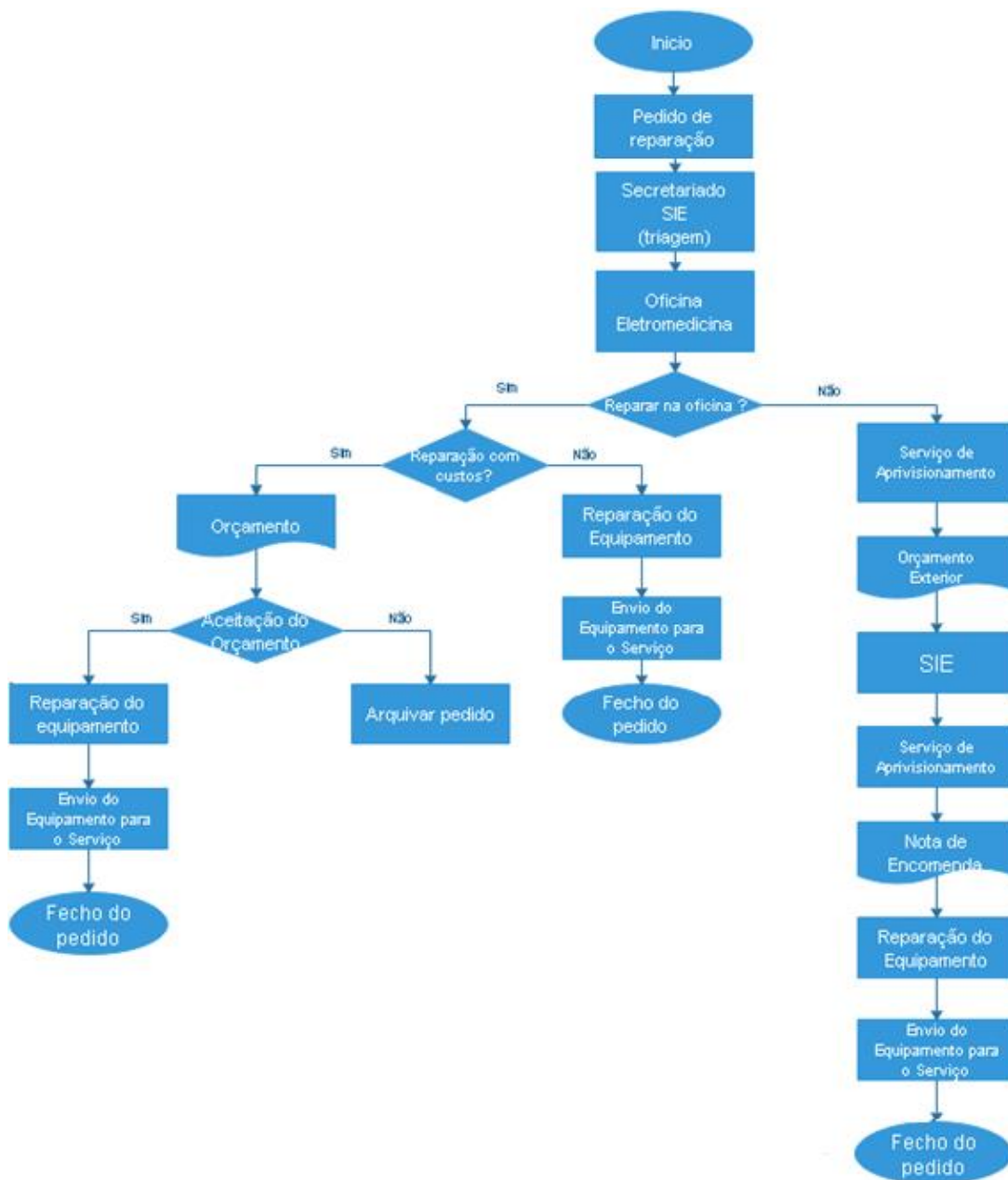
## ANEXO IV- AUTORIZAÇÃO DO CONSELHO DE ÉTICA DA INSTITUIÇÃO



Fonte: Print -Screen do e-mail recebido pela instituição de ensino



**APÊNDICE 1 – FLUXOGRAMA SEM EMPRESA**



Fonte: elaboração pelo(a) autor(a)



## APÊNDICE 2 – FLUXOGRAMA COM EMPRESA



Fonte: elaboração pelo(a) autor(a)



### APÊNDICE 3 – CONTRATOS ANO 2013

Designação	Valor 2013 c/IVA FARO	Inclusão de peças	Nº de Equipamentos	Nº de Visitas
Cat a Diversos Equipamentos	4 428,00 €	não	1	12
		não	4	1
		sim	2	12
Cat ao Ecografo Oftalmologico	826,99 €	não	1	1
Cat Maquina Lavar e Desinfectar CleanTop	7 118,01 €	não	4	1
Man Inst Gases Medicinais	26 137,45 €	sim	11	diário
Contrato Manut. Maq. Embalar Multiblist	2 523,96 €	não	1	2
Cat a Bombas Infusoras e Perfusoras	44 335,06 €	sim	281	1
Cat a Diversos Equipamentos	599,39 €	sem informação	4	sem informação
Cat a 2 Electrocardiografos	1 174,53 €	não	2	1
Contrato Assis. Tec. a Diversos Eq.	16 564,40 €	sim	22	1
		sim	2	2
Contrato Manut. Monitores Sinais Vitais	3 819,15 €	sim	2	1
Contrato Assist. Monitores Cardiacos	2 465,04 €	sem informação	sem informação	sem informação
cat ups	10 703,05 €			
	11 110,00 €			
Cat Assist. Tec 2 Maq. Lavar Ferros Belimed	4 723,20 €	sim	2	3
Cat a Equipamentos de Hemodialise	10 543,20 €	sim	20	12
Cat a Eq. CR e Estação Robot de Cds	32 861,01 €	não	8	2
Contrato Assist. Tec. Monitores Prisma	1 354,38 €	sem informação	sem informação	sem informação
Cat Assistência Tec. Eq. de Laboratorio	1 758,90 €	sim	1	1
Cat aos Ecografos e Mamógrafos	49 982,27 €	sim	16	1
		sim	1	1
		sim	27	1
Contrato Assistencia Tecnica a Diversos Eq.	31 219,40 €	sim	4	2
Cat apos Microscopios Cirurgicos	2 517,86 €	não	3	12
Cat Ap. Anestesia, Ventiladores e Monitores	56 222,14 €	apenas kits	19	4
Cat ao Equipamento Ortopantomografia	3 387,42 €	não	1	2
Contrato Assist. Tec. Microscopios Moller	785,97 €	não	2	2
Cat Monitores Dinamap	26 082,40 €	não	24	2
Manut Equipamento Anatomia Patologica	não há dados			
Contrato Assist. Tecnica às Centrifugas	2 520,26 €	sem informação	3	sem informação
Man. Equip. Transporte Automático	0,00 €			
Contrato Assistencia T. Eq. Sterrad NX corretiva	não há dados			
cat garantia a eq. Multifunções Gestener	4 175,82 €			
Cat Diversos Eq. Bloco e Anat. Patologia	6 258,35 €	sim	9	1
Contrato Manut. Mesas Op. e Candeiros	12 836,33 €	sim	21	12
Cat aos Ventiladores Servo	55 678,40 €	sim	21	12
Cat Diversos Equipamentos Triumph e Linet	3 988,58 €	sim	8	1
Cat a equipamentos de anatomia patologica	2 995,70 €	sim	8	1
Cat a Diversos Eq. Estomatologia	2 457,54 €	sem informação	sem informação	sem informação
Cat Manutenção Monitores Desfibrilhadores	2 107,73 €	sem informação	sem informação	sem informação
Cat a Diversos Equipamentos	34 691,61 €	sim	4	1
		sim	3	2
Cat a Eq. Especializados de Oftalmologia	12 944,52 €	não	9	3
Cat a Diversos Equipamentos	11 145,28 €	sim	1	2
		sim	7	4
Contrato Assistencia Tecnica às UPS MGE	7 889,22 €	não	11	1
		não	10	2
Manutenção UPS	8 701,67 €	sim	10	1
cat ups	-			
Cat a Diversos Equipamentos Neurologia	4 518,26 €	não	3	3
Cat Ventiladores e Incub. UCINP e BI. Partos	13 507,43 €	não	29	4
Cat Equipamento Sonicaid e Ventilador SLE	3 176,18 €	não	11	2
		não	1	4
Cat Manutenção a Diversos Equipamentos	153 383,79 €	sim	8	1
		sim	6	2
Aspirador ultrasonicecel				
Cat a Diversos Equipamentos	4 870,38 €	sem informação	16	sem informação
Ecografo Toshiba (1º contrato)	2 942,16 €	sem informação	1	sem informação
Cat ao Esterilizador Steris	4 005,04 €	sem informação		sem informação
Contrato Manutenção ao Chiller Carrier	3 690,00 €	sem informação		sem informação
cat a camara de fluxo laminar				
Manutenção e assistência técnica a Equip. de AVAC (Janeiro a Abril) - sem filtro	31 651,98 €	sem informação		sem informação
Manutenção e assistência técnica a Equip. de AVAC (Maio a Dezembro) - com filtro	169 100,94 €	sem informação		sem informação
Avaliação do Teor de Poluição e Condições Ambientais das Salas de Cirurgia (Abril a Dezembro)	23 562,27 €	sem informação		sem informação
Avaliação condições funcionamento das Salas Brancas e Quartos de Isolamento	16 566,87 €	sem informação		sem informação
Manutenção da Qualidade da Água para Hemodiálise	31 873,81 €	sem informação		sem informação
Manutenção da Qualidade da Água para Hemodiálise	10 745,28 €	sem informação		sem informação
Manutenção das Unidades Portáteis de Osmose Inversa	2 490,75 €	sem informação		sem informação
Manutenção das Unidades Portáteis de Osmose Inversa	6 950,85 €	sem informação		sem informação
Manut. preventiva e fiscalização dos Descalcificadores e Desmineralizadores	3 946,16 €	sem informação		sem informação
	<b>1 008 616,35 €</b>			

Fonte: elaboração pelo(a) autor(a) segundo os dados facultados para análise do ano de 2013



## APÊNDICE 4 – CONTRATOS ANO 2014

Designação	Valor 2014 c/ IVA	Nº de Equipamentos	Nº de Visitas	Inclusão de peças
Cat a Diversos Equipamentos	4 428,00 €	1	12	não
		2	1	não
		2	12	sim
Cat ao Ecografo Oftalmologico	826,99 €	1	1	não
Cat Máquina Lavar e Desinfectar CleanTop	7 118,01 €	4	1	não
Man Inst Gases Medicinais	26 137,45 €	11	diário	sim
Contrato Manut. Maq.Embalar Multiblíst	2 337,00 €	1	2	não
Cat a Bombas Infusoras e Perfusoras	40 168,13 €	269	1	sim
Cat a Diversos Equipamentos	599,39 €	4	sem informação	sem informação
Cat a 2 Electrocardiografos	1 174,53 €	2	1	não
		27	1	sim
Contrato Assis. Tec.a Diversos Eq.	25 742,25 €	1	2	sim
Contrato Manut. Monitores Sinais Vitais	2 214,00 €	2	1	sim
Contrato Assist. Monitores Cardiacos				
cat ups	10 703,05 €			
Cat Assist.Tec 2 Maq.Lavar Ferros Belimed	4 723,20 €	2	3	sim
Cat a Equipamentos de Hemodialise	10 543,20 €	20	12	sim
Cat a Eq. CR e Estação Robot de Cds	32 861,37 €	8	2	não
Contrato Assis. Tec. Monitores Prisma	1 354,38 €	sem informação	sem informação	
Cat Assistência Tec. Eq. de Laboratorio	1 758,90 €	1	1	sim
Cat aos Ecógrafos e Mamógrafos	49 982,27 €	16	1	sim
		1	2	sim
Contrato Assistencia Tecnica a Diversos Eq.	34 890,11 €	30	2	sim
		4	1	não
Cat apos Microscopios Cirurgicos	6 414,23 €	2	12	não
Cat Ap. Anestesia, Ventiladores e Monitores	65 196,03 €	19	4	não
Cat ao Equipamento Ortopantomografia	3 387,42 €	1	2	não
Contrato Assis. Tec.Microscopios Moller	785,97 €	2	2	não
Cat Monitores Dinamap	26 082,40 €	24	2	não
Manut Equipamento Anatomia Patologica	6 032,00 €	1	1	sim
Contrato Assis. Tecnica às Centrifugas	2 520,26 €	3	1	sim
Man. Equip. Transporte Automático	1 168,50 €	1	1	não
Contrato Assistencia T. Eq. Sterrad NX	6 459,96 €	1	2	sim
corretiva	12 546,00 €			
cat garantia a eq. Multifunções Gestener	5 252,00 €	sem informação	sem informação	sem informação
Cat Diversos Eq.Bloco e Anat. Patologia	5 794,53 €	10	1	sim
Contrato Manut. Mesas Op. e Candeeiros	14 036,76 €	21	1	sim
Cat aos Ventiladores Servo	55 364,76 €	21	12	sim
Cat Diversos Equipamentos Trumph e Linet	3 988,58 €	8	1	sim
Cat a equipamentos de anatomia patologica				
	3 778,56 €	6	1	sim
Cat a Diversos Eq. Estomatologia	2 457,54 €			
Cat Manutenção Monitores Desfibrilhadores	2 107,73 €	sem informação	sem informação	sem informação
Cat a Diversos Equipamentos	35 990,41 €	4	1	sim
		3	2	sim
Cat a Eq. Especializados de Oftalmologia	16 132,68 €	8	3	sim
Cat a Diversos Equipamentos	15 704,64 €	2	2	sim
		7	4	sim
Contrato Assistencia Tecnica às UPS MGE	7 889,22 €	11	1	não
		10	2	não
Manutenção UPS	10 059,66 €	10	1	não
cat ups	1 919,42 €	sem informação	sem informação	sem informação
Cat a Diversos Equipamentos Neurologia	2 767,98 €	3	3	não
Cat Ventiladores e Incub. UCINP e BI.Partos	12 132,56 €	29	4	não
Cat Equipamento Sonicaid e Ventilador SLE	3 176,18 €	11	2	não
		7	4	não
Cat Manutenção a Diversos Equipamentos	150 886,99 €	7	1	sim
		6	2	sim
Aspirador ultrasonicexcel	4 089,75 €			
Cat a Diversos Equipamentos	4 870,38 €			
Ecografo Toshiba (1º contrato)	2 942,16 €	1	sem informação	sem informação
Cat ao Esterilizador Steris	3 256,13 €			
Contrato Manutenção ao Chiller Carrier				
cat a camara de fluxo laminar	1 918,80 €	6	2	não
Manutenção e assistência técnica a Equip. de AVAC (Janeiro a Abril) - sem filtros				
Manutenção e assistência técnica a Equip. de AVAC (Maio a Dezembro) - com filtros				
Avaliação do Teor de Poluição e Condições Ambientais das Salas de Cirurgia (Abril a Dezem	23 562,27 €	sem informação	sem informação	sem informação
Avaliação condições funcionamento das Salas Brancas e Quartos de Isolamer	16 566,87 €	13	1	sim
Manutenção da Qualidade da Água para Hemodiálise				
Manutenção da Qualidade da Água para Hemodiálise	10 745,28 €	sem informação	12	sim
Manutenção das Unidades Portáteis de Osmose Inversa	2 490,75 €	sem informação	12	sim
Manutenção das Unidades Portáteis de Osmose Inversa	6 950,85 €	sem informação	12	sim
Manut. preventiva e fiscalização dos Descalcificadores e Desmineralizadores	7 860,29 €	sem informação	sem informação	sem informação
	<b>822 848,73 €</b>			

Fonte: elaboração pelo(a) autor(a) segundo os dados facultados para análise do ano de 2014



**APÊNDICE 5- CONTRATOS ANO 2015**

Designação	Valor 2015 c./IVA FARD	Nº de Equipamentos	Inclusão de peças	Nº de Visitas
Cat a Diversos Equipamentos	4 166,03 €	6	não	2
Man Inst Gases Medicinai s	26 137,44 €	11	sim	diário
Cat a Bombas Infusoras e Perfusoras	15 363,79 €	274	sim	1
Cat Assist.Tec 2 Maq.Lavar Ferros	787,20 €	2	sim	1
Cat a Equipamentos de Hemodialise	4 086,15 €	20	sim	12
Cat a Eq. CR e Estação Robot de Cds	13 692,24 €	8	não	1
Cat a os Ecógrafos e Mamógrafos	49 133,89 €	17	sim	1
Contrato Assistencia Tecnica a Diversos Eq.	5 815,02 €	34	sim	2
Cat Ap. Anestesia, Ventiladores e Monitores	0,00 €	57	não	4
Cat a o Equipamento Ortodontomografia	282,29 €		não	2
Contrato Assist. Tec. Microscopios Moller	131,00 €		não	2
Cat Monitores Dinamap	0,00 €		não	2
	7 768,47 €			
Cat Garantia e A.Eq. Multifunções Gestener	10 261,89 €	sem informação	sem informação	sem informação
Cat a Diversos Equipamentos	2 355,70 €	6	sim	2
Contrato Assistencia Tecnica às UPS MGE	6 574,35 €	sem informação	sem informação	1
cardi ologia/hemodinamica e eletrofisiologia	71 842,76 €	14	sim	1
TAC	32 472,00 €		sim	2
Manutenção e assistência técnica a Equip. de AVAC (Maio a Dezembro) - com filtros	15 360,54 €	sem informações	sem informação	sem informação
Man. Equip Electromedici na (junho a dezembro)	259 544,76 €			
	106 011,24 €			
Manutenção das Unidades Portáteis de Osmose Inversa (01/01/2013 a 31/05/2013)	3 011,09 €	sem informação	sem informação	sem informação
Adjudicação para consumiveis para hemodiálise	248 232,55 €			
	<b>883 020,40 €</b>			

Fonte: elaboração pelo(a) autor(a) segundo os dados facultados para análise do ano de 2015



**APÊNDICE 6 - CONTRATOS ANO DE 2016 A 2018**

Designação	Valor 2016 c/IVA FARO	Nº de Equipamentos	Inclusão de peças	Nº de Visitas	Valor 2017 c/ IVA	Nº de Equipamentos	Inclusão de peças	Nº de Visitas	Valor 2018 c/ IVA	Nº de Equipamentos	Inclusão de peças	Nº de Visitas
Equip. Electrofisiologia/Hemodinâmica_Cardiologia LHE (Opção B – Plano Perf. PLUS)	58 408,76		sim	1	58 408,76		sim	1	58 408,76		sim	1
Equipamento Magnetom Symphony (Ressonância Magnética)	65 000,00		sim	2	65 000,00		sim	2	65 000,00		sim	2
TAC_SOMATOM Emotion 16, N.º Série 69913 Unidade de Faro - (Plano Performance TOP)	27 280,00		sim	2	27 280,00		sim	2	27 280,00		sim	2
UFS	6 414,00		não		6 414,00		não		6 414,00		não	
Manutenção a diversos equipamentos	518 689,15 €		sim		86 448,19 €		sim					
	212 022,48 €		sim		35 337,08 €		sim					
					522 750,00 €				627 300,00 €			
Cadeiras TOP X330	1 516,80	20	SM	2	1 516,80	20	SM	2	1 516,80	20	SM	2
Máquinas de Hemodálise 4008	1 805,28	2	SM	2	1 805,28	2	SM	2	1 805,28	2	SM	2
Sistemas compactos de tratamento de água (Unidades Portáteis Osmose Inversa)	5 316,00	2	SM	12	5 316,00	2	SM	12	5 316,00	2	SM	12
Sistema de Tratamento e Qualidade da Água para fins de Hemodálise	29 376,00	1	SM	12	29 376,00	1	SM	12	29 376,00	1	SM	12
	<b>925 828,47 €</b>				<b>839 652,11 €</b>				<b>822 416,84 €</b>			

Fonte: elaboração pelo(a) autor(a) segundo os dados facultados para análise dos anos de 2016,2017,2018



## APÊNDICE 7 – DADOS MANUTENÇÕES RETIRADOS DO GHAF (2013-2018)

Ano.	Mês	pedidos por mês	total Anual	média mensal	Por Concluir	%Por concluir	Vinda de Técnico	Técnico such	Reparação externa	Técnico TSB	Pendente Material	Técnico Hospital	Serviços Executados	Média tempo Conclusão(dias)		
2013	Janeiro	140	1587	132	6	3%	0	2	4	1	0	0	0	132	121	
	Fevereiro	139			7		1	0	4	0	0	0	0	0		132
	Março	123			3		1	2	0	0	0	0	0	0		119
	Abril	158			1		0	1	0	0	0	0	0	0		157
	Maió	150			0		0	0	0	0	0	0	0	0		140
	Junho	118			0		0	0	0	0	0	0	0	0		113
	Julho	124			1		0	1	0	0	0	0	0	0		120
	Agosto	139			4		2	1	1	0	0	0	0	0		131
	Setembro	122			5		1	3	0	0	0	0	0	0		116
	Outubro	148			4		0	1	5	1	0	0	0	0		140
	Novembro	112			4		0	1	2	3	0	0	0	0		105
	Dezembro	114			1		0	2	3	0	0	0	0	0		107
2014	Janeiro	147	1470	123	5	7%	0	3	4	3	3	0	0	132	131	
	Fevereiro	110			4		0	5	1	5	0	0	0	0		96
	Março	119			4		0	0	0	0	0	0	0	0		102
	Abril	120			6		1	0	0	1	0	0	0	0		102
	Maió	126			4		1	1	4	1	1	0	0	0		111
	Junho	96			10		3	1	4	2	1	0	0	0		79
	Julho	137			8		1	1	7	1	1	0	0	0		117
	Agosto	110			4		1	4	3	1	0	0	0	0		95
	Setembro	145			8		4	3	6	2	0	0	0	0		120
	Outubro	149			17		3	0	10	2	1	1	0	0		94
	Novembro	107			13		0	5	2	2	1	2	0	0		90
	Dezembro	104			13		5	1	7	2	0	0	0	0		86
2015	Janeiro	124	1721	143	18	8%	3	1	10	0	0	0	0	106	109	
	Fevereiro	94			10		0	2	8	2	0	0	0	0		80
	Março	108			7		0	4	4	7	0	0	0	0		93
	Abril	139			9		1	4	5	0	0	0	0	0		122
	Maió	100			8		2	3	4	10	0	0	0	0		83
	Junho	153			8		0	19	2	2	1	0	0	0		105
	Julho	156			9		0	20	17	0	0	0	0	0		114
	Agosto	153			11		0	10	2	21	0	0	0	0		109
	Setembro	191			17		1	36	45	1	1	0	0	0		99
	Outubro	184			22		0	36	39	1	0	0	0	0		95
	Novembro	166			22		0	30	1	56	0	0	0	0		59
	Dezembro	153			6		0	23	1	73	0	1	0	0		50
2016	Janeiro	143	1984	165	16	9%	1	0	65	0	0	0	0	45	65	
	Fevereiro	189			15		0	39	0	57	0	0	0	0		79
	Março	171			13		0	0	0	62	0	0	1	1		55
	Abril	174			7		0	39	0	68	0	0	0	0		64
	Maió	153			14		0	10	3	64	0	0	0	0		70
	Junho	161			11		0	13	1	78	0	0	0	0		62
	Julho	168			11		0	35	1	55	0	0	0	0		70
	Agosto	201			9		1	35	0	81	0	0	0	0		73
	Setembro	145			23		0	28	1	42	0	0	0	0		62
	Outubro	155			22		1	14	1	63	0	0	0	0		58
	Novembro	184			16		0	25	1	64	0	0	0	0		85
	Dezembro	140			24		1	21	0	32	0	0	0	0		67
2017	Janeiro	155	2155	180	26	11%	0	9	0	46	1	0	0	78	40	
	Fevereiro	152			24		0	11	2	17	2	0	0	0		104
	Março	225			15		0	0	0	0	0	0	0	1		223
	Abril	153			13		0	0	0	0	0	0	0	0		142
	Maió	198			20		0	1	0	0	1	1	1	3		192
	Junho	169			26		0	0	0	0	0	1	1	0		165
	Julho	203			9		0	0	0	0	0	0	0	0		196
	Agosto	207			18		1	0	1	0	2	0	5	5		197
	Setembro	156			29		0	0	0	0	0	1	1	0		155
	Outubro	203			30		0	0	0	0	0	0	0	0		198
	Novembro	185			14		0	0	1	0	3	0	0	0		173
	Dezembro	149			13		0	0	0	0	0	5	3	3		140
2018	Janeiro	216	2114	176	24	22%	0	0	0	0	3	2	2	209	21	
	Fevereiro	175			13		0	0	2	0	2	0	0	0		170
	Março	203			20		0	0	2	0	0	3	2	2		194
	Abril	203			32		1	0	2	0	0	0	1	1		187
	Maió	177			27		0	0	0	0	0	0	11	1		162
	Junho	187			30		0	0	0	0	0	0	12	0		164
	Julho	196			45		0	0	8	0	0	17	7	7		156
	Agosto	181			43		0	0	1	0	0	0	5	5		146
	Setembro	157			40		0	0	0	0	0	27	0	0		120
	Outubro	224			85		0	0	6	0	41	7	7	7		156
	Novembro	190			93		3	0	4	0	0	44	8	8		109
	Dezembro	5			5		0	0	0	0	0	0	0	0		0

Fonte: elaboração pelo(a) autor(a) segundo os dados do programa do hospital GHAF



**APÊNCIDE 8 – DADOS MANUTENÇÕES RETIRADOS DO PROGRAMA DA  
EMPRESA (2017-2018)**

Ano	Mês	pedidos por mês	total anual	média mensal	Concluídos	Manutenção Anulada	Solicitação de Abate	Reparação externa			
2017	Março	4	1195	119,3	4	0	0	0			
	Abril	21			21	0	0	0			
	Maio	4			4	0	0	0			
	Junho	147			143	1	3	0			
	Julho	193			190	0	2	0			
	Agosto	175			173	0	0	0			
	Setembro	143			143	0	0	0			
	Outubro	221			220	0	1	0			
	Novembro	167			165	0	1	0			
	Dezembro	118			114	2	2	0			
	2018	Janeiro			252	2335	209	247	0	3	0
		Fevereiro			252			258	0	3	0
Março		299	286	0	8			2			
Abril		251	239	0	2			0			
Maio		192	179	2	2			0			
Junho		169	155	0	2			0			
Julho		195	175	0	3			3			
Agosto		151	125	1	1			0			
Setembro		113	93	0	6			0			
Outubro		339	74	0	8			4			
Novembro		167	91	0	3			2			
Dezembro		118	3	2	0			0			

Ano	Mês	Total Preventivas		
2017	Março	157		
	Abril			
	Maio			
	Junho			
	Julho			
	Agosto			
	Setembro			
	Outubro			
	Novembro			
	Dezembro			
	2018		Janeiro	912
			Fevereiro	
Março				
Abril				
Maio				
Junho				
Julho				
Agosto				
Setembro				
Outubro				
Novembro				
Dezembro				

Fonte: elaboração pelo(a) autor(a) segundo os dados do programa da empresa



