

Teresa Alexandra Vaz Ferreira

**Análise da Gestão da Manutenção de Equipamentos Médicos  
do Centro Hospitalar de Setúbal, EPE**



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

FACULDADE DE ECONOMIA

2023

Teresa Alexandra Vaz Ferreira

**Análise da Gestão da Manutenção de Equipamentos Médicos  
do Centro Hospitalar de Setúbal, EPE**

**Trabalho de Projeto de Mestrado  
em Gestão de Unidades de Saúde**

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Professora Doutora Ana Paula Catarino Barreira



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

FACULDADE DE ECONOMIA

2023

## **ANÁLISE DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS DO CENTRO HOSPITALAR DE SETÚBAL, EPE**

### **Declaração de Autoria do Trabalho**

Declaro ser o(a) autor(a) deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

Teresa Alexandra Vaz Ferreira

---

© Copyright: Teresa Alexandra Vaz Ferreira

A Universidade do Algarve reserva para si o direito, em conformidade com o disposto no Código do Direito de Autor e dos Direitos Conexos, de arquivar, reproduzir e publicar a obra, independentemente do meio utilizado, bem como de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição para fins meramente educacionais ou de investigação e não comerciais, conquanto seja dado o devido crédito ao autor e editor respetivos

## DEDICATÓRIA E AGRADECIMENTOS

Aos profissionais que colaboraram na realização das entrevistas, muito obrigado pelo tempo que disponibilizaram e pela partilha das suas experiências.

À professora Ana Paula Barreira por ter aceitado este desafio e por ter-me ajudado ao longo de todas as etapas. Um grande bem-haja por toda a sua disponibilidade, tranquilidade, persistência e partilha de saberes. Sem dúvida, que foram essenciais para concretização deste projeto e para o meu crescimento pessoal e académico.

À minha família, expresso a minha profunda gratidão. Obrigado pelo apoio em todos os momentos, pelas palavras certas nas horas certas, por todo o amor e compreensão que sempre me ofereceram.

## RESUMO

O planeamento da manutenção de equipamentos visa maximizar o tempo de funcionamento desses equipamentos, reduzindo a necessidade de reparações de emergência e de custos de produção, economizando tempo e contribuindo para a melhoria dos processos produtivos.

Este trabalho de projeto analisa como a gestão de manutenção de equipamentos médicos é realizada no Centro Hospitalar de Setúbal, EPE (CHS). Para isso, foram realizadas 28 entrevistas semiestruturadas com enfermeiros gestores e engenheiros eletromecânicos, uma vez que estes profissionais desempenham um papel fundamental na gestão da manutenção dos equipamentos.

Através da análise qualitativa das respostas dos entrevistados, utilizando o software NVivo, foi possível identificar os procedimentos de manutenção de equipamentos médicos do CHS, conhecer e analisar o programa de gestão da manutenção dos equipamentos médicos existente e identificar os seus problemas. Além disso, foram apresentadas recomendações de melhoria para otimizar o programa de gestão da manutenção dos equipamentos médicos no CHS.

Os resultados revelam que as principais dificuldades na gestão da manutenção de equipamentos médicos no CHS incluem a dificuldade em estabelecer prioridades para os equipamentos a serem reparados, o tempo necessário para as reparações, o surgimento de anomalias nos equipamentos médicos, a falta de recursos humanos para atender às necessidades de manutenção, a falta de investimento em novos equipamentos médicos e dificuldades orçamentais.

Os entrevistados sugerem as seguintes recomendações para superar essas dificuldades: a criação de um parque de equipamentos, a formação de grupos responsáveis pelos serviços de manutenção para garantir a definição de prioridades, a implementação de um sistema de alerta dentro do sistema informático de gestão de manutenção de equipamentos médicos, um aumento na manutenção preventiva, maior supervisão dos tempos de reparação quando realizados por contratados externos e investimento na formação dos profissionais.

Palavras-Chave:

Avaliação Qualitativa, Centro Hospitalar de Setúbal, Equipamentos Médicos, Gestão Hospitalar, Manutenção de Equipamentos.

## ABSTRACT

Equipment maintenance planning aims to maximise equipment uptime, reducing the need for emergency repairs and production costs, saving time and helping to improve production processes.

This project analyses how the maintenance of medical equipment is managed at the Setúbal Hospital Centre, EPE (CHS). To this end, 28 semi-structured interviews were conducted with nurse managers and electromechanical engineers, as these professionals play a key role in equipment maintenance management.

Through qualitative analysis of the interviewees' responses using NVivo software, it was possible to identify CHS's medical equipment maintenance procedures, learn about and analyse the existing medical equipment maintenance management programme and identify its problems. In addition, recommendations for improvement were put forward to optimise the medical equipment maintenance management programme at CHS.

The results reveal that the main difficulties in managing the maintenance of medical equipment at CHS include the difficulty in prioritising the equipment to be repaired, the time needed for repairs, the emergence of anomalies in medical equipment, the lack of human resources to meet maintenance needs, the lack of investment in new medical equipment and budgetary difficulties.

The interviewees suggest the following main recommendations to overcome these difficulties: the creation of an equipment pool, the formation of groups responsible for maintenance services to ensure that priorities are set, the implementation of an alert system within the computerised medical equipment maintenance management system, an increase in preventive maintenance, greater supervision of repair times when carried out by external contractors and investment in training for professionals.

Keywords:

Qualitative Assessment, Setúbal Hospital Center, Medical Equipment, Hospital Management, Equipment Maintenance.

## ÍNDICE GERAL

	Página
Capítulo 1. INTRODUÇÃO .....	1
Capítulo 2. REVISÃO DA LITERATURA .....	4
2.1. Conceito de Manutenção de Equipamentos .....	4
2.2. Razões para a Inatividade dos Equipamentos .....	6
2.3. Tipos de Manutenção .....	7
2.3.1. Manutenção Preventiva (MP) .....	7
2.3.2. Manutenção Preditiva .....	9
2.3.3. Manutenção Corretiva (MC).....	9
2.4. Procedimentos de Gestão de Manutenção dos Equipamentos .....	10
2.5. Indicadores para Avaliação de Equipamentos Existentes/ Funcionamento .....	12
2.6. Intervenção dos Recursos Humanos na GEM.....	13
2.7. A Necessidade de Formação .....	14
2.8. GEM com Base na Tecnologia .....	15
2.9. O Contexto Português .....	16
2.9.1. Hospitais Públicos.....	17
2.10. Apresentação do Centro Hospitalar de Setúbal, EPE .....	18
2.10.1. Breve caracterização do sistema de gestão de manutenção do CHS     18	
Capítulo 3. METODOLOGIA .....	20
3.1. Tipologia .....	20
3.2. Ferramentas de Investigação .....	21
3.2.1. Entrevista semiestruturada .....	21
3.2.2. Outras ferramentas de investigação .....	22
3.3. Caracterização da Amostra .....	23
Capítulo 4. RESULTADOS.....	26
4.1. Existência de Planos de Manutenção dos EM .....	26
4.2. Reporte de Avarias.....	30
4.3. Formação para Avaliar o Desempenho dos EM .....	33
4.4. Sistema Informático para Gestão da Manutenção dos Equipamentos Hospitalares 35	
Capítulo 5. DISCUSSÃO .....	43

Capítulo 6. CONCLUSÃO .....	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	51
APÊNDICES .....	59
Apêndice I - Pedido de Autorização ao Conselho de Administração do CHS .....	60
Apêndice II - Modelos dos Pedidos de Autorização.....	64
Apêndice III - Formato da Entrevista .....	67
Apêndice IV - Entrevista .....	69
ANEXOS .....	71
Anexo 1 - Software usado no CHS.....	72
Anexo 2 - Guião da entrevista usada no estudo de Bahreini et al .....	74
Anexo 3 - Tabelas de Frequência de Palavras .....	76

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 2.1- Gestão do Ciclo de Vida do Equipamento Médico.....	5
Figura 4.1- Nuvem de palavras mais frequentes nas respostas à questão 1.....	26
Figura 4.2- Nuvem de palavras mais frequentes nas respostas à questão 2.....	28
Figura 4.3- Nuvem de palavras mais frequentes nas respostas à questão 3.....	30
Figura 4.4- Nuvem de palavras mais frequentes nas respostas à questão 4.....	32
Figura 4.5- Nuvem de palavras mais frequentes nas respostas à questão 5.....	33
Figura 4.6- Nuvem de palavras mais frequentes nas respostas à questão 6.....	35
Figura 4.7- Nuvem de palavras mais frequentes nas respostas à questão 7.....	37
Figura 4.8- Nuvem de palavras mais frequentes nas respostas à questão 8.....	38
Figura 4.9- Nuvem de palavras mais frequentes nas respostas à questão 9.....	40

## ÍNDICE DE TABELAS

	Página
Tabela 3.1 - Lista de Entrevistados.....	25
Tabela 5.1 - Síntese de algumas das palavras mais frequentes reportadas pelos entrevistados, sua relação com as características da manutenção dos EM no CHS e respectivas medidas de melhoria propostas.....	47

## LISTA DE ABREVIATURAS

AAMI	- Association For The Advancement Of Medical Instrumentation
AO	- Assistente Operacional
CA	- Conselho de Administração
CHS	- Centro Hospitalar de Setúbal
CMMS	- Computerized Maintenance Management System
COVID	- Coronavírus
CTG	- Cardiotocografia
DGS	- Direção Geral da Saúde
EG	- Enfermeiro Gestor
EM	- Equipamentos Médicos
EPE	- Entidade Pública Empresarial
GEM	- Gestão De Equipamentos Médicos
HOSO	- Hospital Ortopédico de Santiago do Outão
INE	- Instituto Nacional de Estatística
JCI	- Joint Commission International
MC	- Manutenção Corretiva
MP	- Manutenção Preventiva
OE	- Ordem dos Enfermeiros
OCDE	- Observatório Europeu dos Sistemas e Políticas de Saúde
PM	- Plano de Manutenção
SIE	- Serviço De Instalações E Equipamentos
SNS	- Serviço Nacional De Saúde
SUCH	- Serviço de Utilização Comum dos Hospitais
UCPA	- Unidade de Cuidados Pós Anestésicos
WHO	- World Health Organization

## **Capítulo 1. INTRODUÇÃO**

Nas últimas décadas, as pressões para controlar os custos nas instituições de saúde levaram, em alguns casos, a um aumento da consideração dada à qualidade dos serviços prestados. Isto também resultou numa maior responsabilização do corpo técnico, que teve que lidar com sistemas mais sofisticados e com capacidade crescente.

A tecnologia na área da saúde tornou-se fundamental nas instituições de saúde, tendo um impacto significativo na qualidade da assistência médica prestada e na imagem das instituições no mercado. A falta de investimento no presente pode levar a uma acumulação de problemas e a maiores custos no futuro, à medida que o equipamento e as instalações atuais se deterioram (OCDE, 2019).

A medicina é, sem dúvida, a área onde se observa a convergência do maior número de tecnologias aplicadas ao ser humano, sempre com o objetivo final de proporcionar a melhor qualidade de vida possível. Portanto, tornou-se essencial avaliar a possibilidade de introdução de novas tecnologias, bem como o seu uso e manutenção adequados, a fim de garantir um atendimento de qualidade. Com o passar do tempo, equipamentos, sistemas e instalações tendem a se deteriorar devido ao uso ou a causas acidentais. Por outro lado, o equipamento armazenado também pode ficar inoperante devido à obsolescência.

Em 2019 mais de 70 toneladas de equipamentos obsoletos foram retiradas dos seis hospitais do Centro Hospitalar Universitário de Lisboa Central (CHULC). Estas 70 toneladas eram compostas por equipamentos desativados por antiguidade ou avaria (Lusa, 2020).

A falta de manutenção adequada do equipamento médico leva ao tempo de inatividade do equipamento, reduz o nível de desempenho do dispositivo e desperdiça custos e recursos para o hospital, como apontado por Bahreini et al (2019).

Em 2021, as despesas de saúde ficaram cerca de um terço abaixo da média da União Europeia. Na sequência da adoção de medidas de consolidação orçamental a despesa pública no domínio da saúde registou uma taxa de crescimento constante, embora modesta, entre 2013 e 2019. Em resposta à pandemia de COVID-19, o governo forneceu, em 2020, financiamento complementar substancial ao setor da saúde para permitir a contratação de trabalhadores adicionais, pagamentos de bónus e contratos públicos para a aquisição de Equipamentos Médicos (EM) e de proteção individual (OCDE, 2021).

Em 2022, a despesa corrente em saúde aumentou 6,3% em termos nominais, menos 5,1 p.p. que o Produto Interno Bruto (PIB) (+11,4%). O peso da despesa corrente no PIB (10,6%) manteve-se superior ao registado em pré-pandemia (9,5% em 2019) (INE, 2023).

O equipamento médico é efetivamente um dos maiores investimentos de capital na indústria dos cuidados de saúde. No contexto deste cenário, é essencial que a gestão defina estratégias de manutenção dos EM de modo a reduzir os custos do seu investimento, e melhorando simultaneamente o seu desempenho diminuindo os seus custos de manutenção e aumentando assim a sua vida útil (Mkalaf, Gibson e Flanagan, 2013).

Os gestores, que incluem profissionais de saúde, para a tomada de decisões nesta área, necessitam de informações abrangentes, ou seja, sobre a efetividade, relevância, viabilidade, confiabilidade e adequação sobre as tecnologias em saúde. Por isso, é essencial adquirir e transformar as informações dos equipamentos em conhecimento prático para a tomada de decisões.

O Centro Hospitalar de Setúbal, EPE, assim como muitos outros hospitais, enfrenta desafios significativos no que diz respeito à gestão da manutenção dos seus EM. Como enfermeira do CHS, ao longo da minha experiência profissional, já me deparei com constantes indisponibilidades de EM. Estes eram depois submetidos a manutenções corretivas, que na maioria dos casos resultavam em longos períodos de reparação.

A recente pandemia de COVID-19 foi um dos desafios mais recentes enfrentados pelo hospital. O hospital foi uma das poucas empresas que não interrompeu as suas operações. Os departamentos de manutenção tiveram que se adaptar da melhor maneira possível a essa nova realidade, a fim de atender às necessidades dos utentes. Na fase inicial da pandemia, fui deslocada para a Urgência Geral. Nesse período, tivemos a necessidade de alocar o máximo de equipamentos ao serviço. No entanto, verificou-se que alguns equipamentos em stock estavam inoperacionais ou em pequena quantidade. Como alternativa, recorremos a pedidos de empréstimo aos outros serviços, pois não tínhamos uma noção clara do que existia em cada serviço. A falta de um sistema eficaz para substituir os equipamentos inoperacionais levou a que a equipa trabalhasse inicialmente com recursos mínimos. Esta espera por mais equipamento gerou alguma ansiedade na equipa.

Ter vivenciado esta situação, fez aumentar ainda mais o meu interesse, convicção e importância em realizar este estudo.

O presente Trabalho de Projeto está inserida no âmbito da temática da manutenção de equipamentos. É de caráter exploratório e qualitativo, sendo desenvolvida a partir de uma amostra composta por enfermeiros gestores/coordenadores e engenheiros de eletromecânica. O objetivo geral deste estudo é analisar como a gestão da manutenção de EM é realizada no Centro Hospitalar de Setúbal (CHS).

O Trabalho de Projeto está estruturado em seis capítulos: 1) Introdução dedicado a uma breve apresentação do estudo 2) Revisão da Literatura onde é realizada uma breve contextualização dos temas objeto de estudo 3) Metodologia, com uma apresentação e descrição do processo metodológico; 4) Resultados 5) Discussão e, por último, 6) Conclusão.

## **Capítulo 2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1. Conceito de Manutenção de Equipamentos**

Um equipamento médico é um Equipamento ou instrumento utilizado pelos profissionais de saúde para diagnóstico, monitorização e tratamento de utentes. A sua complexidade e finalidade variam amplamente. Eles podem incluir desde equipamentos simples, como termómetros e estetoscópios, até equipamentos mais avançados, como aparelhos de ressonância magnética, tomógrafos computadorizados, ventiladores mecânicos, monitores cardíacos, máquinas de hemodiálise, entre outros.

Com o passar do tempo e o uso contínuo, todos os equipamentos e infraestruturas estão sujeitos à deterioração. Portanto, é necessário adotar medidas que garantam o funcionamento do equipamento de acordo com a função para a qual foi projetado. Esta atividade é denominada de manutenção.

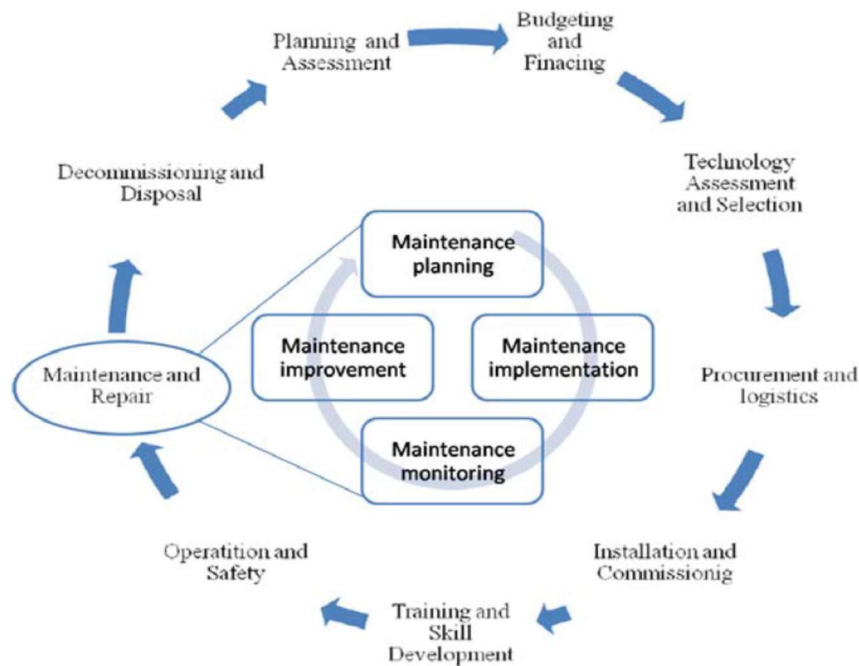
O conceito de manutenção tem evoluído no sentido de ampliar o seu âmbito e diversificar as estratégias de intervenção. Foi a partir dos anos 60 que, com a difusão dos computadores, houve um aumento na capacidade de aplicar processos mais elaborados de análise e controle da confiabilidade dos equipamentos.

Em 2007, a norma portuguesa 13306, citada por Cabrita e Machado (2015), definiu os termos genéricos usados em todos os tipos de manutenção e organização da manutenção, estabelecendo como critérios de manutenção a garantia da disponibilidade do bem, a segurança e a melhoria da durabilidade do mesmo.

Cabrita e Machado referem ainda que a norma portuguesa 4492/2010, define os requisitos para a prestação dos serviços de manutenção, tendo como objetivos tornar a qualidade dos serviços de manutenção um critério permanente e transparente para o comprador, promovendo a adoção do conceito de Custo do Ciclo de Vida em substituição ao Custo de Aquisição, e servir como um vetor de promoção comercial e de competitividade para a empresa prestadora de serviços e incentiva o estabelecimento de um mecanismo de autorregulação no mercado.

A figura 2.1 ilustra as fases da gestão do ciclo de vida do equipamento médico.

Figura 2.1- Gestão do Ciclo de Vida do Equipamento Médico.



Fonte: El Biyaali et al. (2017).

As fases ilustradas na figura 2.1, demonstram que antes de adquirir um equipamento médico, é necessário planear e avaliar quais os tipos de equipamentos que são necessários, quantos e onde serão utilizados. Em seguida, é necessário alocar os recursos financeiros para a sua aquisição e manutenção. Ou seja, determinar quanto dinheiro está disponível, onde será gasto e como será financiado. Também é importante avaliar as diferentes tecnologias disponíveis e selecionar aquela que melhor atende às necessidades clínicas e operacionais.

Segue-se então a etapa que envolve a compra do equipamento médico selecionado e garantir que ele seja entregue no local correto, no momento correto e em condições adequadas. Após a entrega, o equipamento médico precisa de ser instalado, configurado e testado para garantir que está a funcionar corretamente e em conformidade com os padrões de segurança. Os utilizadores do equipamento médico precisam também de serem treinados para operá-lo corretamente e com segurança. Isso pode envolver treinamento prático, workshops ou cursos de certificação.

O uso diário do equipamento médico para realizar procedimentos clínicos requer que o equipamento seja utilizado de acordo com as instruções do fabricante e que se sigam os protocolos de segurança para evitar acidentes e lesões. Por último, o equipamento médico

necessita de ser regularmente mantido e reparado, conforme necessário, para assegurar o seu funcionamento eficaz e seguro.

Em 2011, como tentativa de harmonizar a regulamentação dos EM a nível mundial, a Organização Mundial de Saúde (WHO) e o Fórum Internacional de Reguladores de Dispositivos Médicos (IMDRF) definiram e classificaram os EM com base nas diretrizes de regulamentação do Conselho Europeu.

Um hospital está intrinsecamente ligado às suas instalações médicas. Os EM são utilizados em várias áreas da saúde, pois servem para diagnosticar e tratar as doenças. A manutenção dos EM sustenta o funcionamento normal do hospital e reduz os custos médicos.

Através da Gestão de Equipamentos Médicos (GEM), os equipamentos são disponibilizados a todos os profissionais de saúde para que os serviços de saúde possam ser prestados de forma eficaz. Portanto, a gestão do ciclo de vida dos EM deve ser constantemente avaliada e, se necessário, atualizada pelos profissionais responsáveis pela sua manutenção.

## **2.2. Razões para a Inatividade dos Equipamentos**

Um equipamento inoperante pode levar a interpretações erróneas por parte da equipa médica, resultando em erros de diagnóstico ou tratamento da doença, o que pode causar danos irreversíveis aos utentes (Masmoudi *et al.*, 2016).

Antecipar o impacto de uma falha no equipamento torna-se fundamental. Conforme um dos entrevistados do estudo de Bahreini et al. (2019), a empresa produtora ou o representante legal do equipamento é obrigado a projetar e implementar um sistema de supervisão da qualidade e do seu desempenho.

O estudo realizado por David e Jahnke (2018) apresenta as falhas que resultam de um envolvimento ineficiente por parte da engenharia clínica:

- Equipamento adquirido recentemente e subutilizado;
- Problemas frequentes relatados pelos usuários com o equipamento;
- Tempo de inatividade e custos de propriedade excessivos;

- Falta de conformidade com as agências reguladoras e regulamentos de credenciamento;
- Alta percentagem de equipamentos com falhas a aguardar reparação;
- Elevados custos relacionados com a manutenção;
- Falta de integração entre a atualização, substituição e organização de EM.

As restrições orçamentais podem resultar na escassez de recursos para a manutenção e reparação de equipamentos, assim como as falhas de energia (interrupções no fornecimento de energia elétrica ou problemas elétricos) e o desgaste natural dos equipamentos ao longo do tempo. A falta de peças de reposição para substituir componentes defeituosas também pode levar à inatividade do equipamento.

Na revisão sistemática realizada por Bahreini et al. (2018) são apresentados fatores que, devido à sua ineficiência, podem constituir um problema para os equipamentos: recursos, serviço, formação, controle de qualidade, inspeção e gestão. No que diz respeito aos recursos, é indispensável contar com pessoal suficiente para que qualquer departamento de engenharia biomédica seja bem-sucedido. Em relação à gestão, é importante que existam programas de manutenção de equipamento médico que incluam a manutenção preditiva, a manutenção preventiva e a manutenção corretiva. A documentação e o Computerized Maintenance Management System (CMMS) também desempenham papéis essenciais para armazenar informações relevantes. A formação é igualmente essencial para a aquisição de competências pelos utilizadores de EM. Não levar em consideração estes fatores na Gestão de Equipamentos Médicos (GEM) pode resultar na sua inatividade.

## **2.3. Tipos de Manutenção**

### **2.3.1. Manutenção Preventiva (MP)**

Para a WHO (2011b) os EM requerem calibração, manutenção, reparação, uso, treino e desativação, visto que são ativos que afetam diretamente as vidas humanas. Por exemplo, a calibração de um equipamento deve ser realizada periodicamente e deve ser incluída num plano de MP, já que pode ser agendada para intervalos específicos. A MP tem a finalidade de se alcançar a precisão desejada e de garantir a operação do equipamento em conformidade com as métricas internacionais

A MP inclui também atividades específicas de manutenção, como lubrificação, limpeza (por exemplo, filtros) ou substituição de peças (Bahreini, Doshmangir e Imani, 2019).

Masmoudi et al. (2016) distinguem duas categorias de atividades de manutenção preventiva:

- TBM (Time-Based Maintenance): Nesta categoria, o equipamento é verificado e mantido periodicamente. Esta atividade pode reduzir a taxa de falhas do equipamento.
- CBM (Condition-Based Maintenance): Requer a avaliação regular da condição do sistema enquanto o equipamento médico opera. Para esta categoria, são necessários sensores especiais para medir as variáveis de previsão. É ainda necessário um modelo estatístico para relacionar as medidas variáveis ao estado do equipamento médico, como a sua vida útil restante.

Muitas das atividades frequentemente chamadas de MP são realmente executadas para detetar falhas ocultas (ou seja, falhas aparentes para o utilizador) ou falhas com potencial (ou seja, uma condição identificável que indica que a falha está prestes a ocorrer ou está em processo de ocorrer). A manutenção preventiva diminui o downtime, aumenta a fiabilidade e melhora a segurança.

Isto contrasta com abordagens de manutenção corretiva, nas quais a manutenção só é realizada após uma falha já ter ocorrido (Kardec e Nascif, 2010).

Segundo o Departamento de Energia dos Estados Unidos da América, com a MP é possível obter uma economia de custos ainda maior do que com a manutenção corretiva. As economias de custos estão na faixa de 12-18% quando comparadas com a manutenção corretiva (Sullivan *et al.*, 2010).

As Inspeções de Segurança e Desempenho dos EM, que fazem parte da MP, devem ser realizadas após cada manutenção e reparação do equipamento. Segundo a IMDRF (2023) estas inspeções de Segurança devem ser executadas pelos utilizadores. Portanto, os utilizadores devem ser treinados e incentivados a verificar a segurança e o desempenho de todos os equipamentos, pouco antes de usá-los.

De acordo com Masmoudi et al. (2016) existem três classes de requisitos de manutenção: manutenção extensiva para equipamentos predominantemente mecânicos, pneumáticos ou fluídicos; manutenção média se o equipamento requer apenas verificação de

desempenho e teste de segurança; e requisitos mínimos de manutenção para equipamentos que recebem apenas inspeção visual ou verificação de desempenho.

A manutenção preventiva é uma prática essencial nas instituições de saúde para garantir que os EM estejam sempre prontos para oferecer tratamentos seguros e eficazes aos utentes.

### **2.3.2. Manutenção Preditiva**

A Manutenção Preditiva utiliza os dados recolhidos pela MP para fazer previsões relacionadas com o estado futuro do equipamento, o seu tempo de vida útil e, assim, antecipar a ocorrência de falhas (Hupjé, 2021).

Esta abordagem não requer o planeamento sistemático de tarefas, mas exige o estabelecimento prévio de um limiar de degradação. Quando a análise indicar a aproximação desse limiar, medidas preventivas podem ser tomadas (Brás, 2018).

Segundo Kardec e Nascif (2010: 45), “quando o grau de degradação se aproxima ou atinge o limite previamente estabelecido, é tomada a decisão de intervenção”.

De acordo com estudo de Dilda et al. (2017), a manutenção preditiva aumenta em até 15% a disponibilidade de uma linha de produção, além de reduzir em até 25% os custos com manutenção.

### **2.3.3. Manutenção Corretiva (MC)**

Segundo a Norma Portuguesa (NP) EN 13306:2007, a MC é um processo não planeado, usado para restaurar a integridade física, segurança e/ou desempenho de um equipamento depois de uma falha. Diferentemente da MP, que visa evitar falhas através de ações programadas, a manutenção corretiva acontece em resposta a uma necessidade imediata de reparação devido a um mau funcionamento, quebra ou defeito que já ocorreu.

Estas reparações frequentemente resultam em paragens forçadas, muitas vezes por longos períodos, ou, em casos mais extremos, podem implicar a paragem dos serviços, o que acarreta implicações económicas. Por outro lado a MC não foca na raiz da causa da falha do equipamento podendo a falha se repetir por mais vezes (Deighton, 2016).

## **2.4. Procedimentos de Gestão de Manutenção dos Equipamentos**

São vários os estudos que apontam para a adoção de uma variedade de estratégias de manutenção. Por exemplo, para muitas instituições de saúde, recorrer ao outsourcing para a manutenção de equipamentos é inevitável, pois não têm pessoal treinado nem os materiais adequados para lidar com as tarefas de manutenção.

Bahreini et al. (2019) refere a importância do papel das empresas externas, pois geralmente realizam a manutenção dos equipamentos vitais.

Este outsourcing pode minimizar os custos globais de GEM, permitindo a otimização dos meios próprios existentes, ultrapassando as dificuldades na execução de manutenção de equipamentos com tecnologias muito específicas.

Atualmente, todos os fabricantes de EM fazem recomendações quanto à periodicidade das manutenções preventivas e outras atividades associadas. No entanto, também existem recomendações internacionais, como os padrões da WHO, JCI e AAMI. Os procedimentos e estratégias de manutenção recomendados, contribuem para a automatização das instituições de saúde nas tomadas de decisão sobre a gestão da manutenção (Hertz, 2020; JCI, 2017; WHO, 2017).

Mas não basta simplesmente testar e consertar um equipamento, é preciso conhecer o nível de importância do equipamento nos procedimentos clínicos ou nas atividades de suporte a tais procedimentos. A recolha de informações sobre o desempenho e a manutenção do equipamento constitui uma boa base para o seu planeamento.

Isto pode ser feito acedendo ao histórico do equipamento, geralmente encontrado nas bases de dados dos CMMS disponíveis na maioria dos sistemas de saúde (Carnero, 2015; Mohd Noor et al., 2021).

Ao criar um inventário com informações sobre a história do equipamento, o grupo ou a categoria de equipamentos a que pertence, a sua vida útil, o nível de obsolescência, as características de construção e a possibilidade de substituição durante a manutenção, os utilizadores irão compreender melhor o equipamento.

Segundo a WHO (2011a), a gestão do inventário está dividida em três fases: a recolha inicial de informações, seguida da atualização da informação já existente e, por último, uma revisão/auditoria anual para reanalisar os dados já existentes. Se houver um grande volume de dados, podem ser utilizados processos para encontrar padrões e correlações

entre os dados. Por exemplo, os padrões das organizações internacionais podem ser usados para comparar a eficácia atual do equipamento com as condições esperadas.

A estratégia de atribuição de criticidade e prioridade de manutenção dos EM é uma função que, segundo Pires et al. (2018) também tem impacto operacional na missão da organização. Quanto maior for o impacto da falha de um equipamento no processo produtivo da organização, mais crítico ele se torna.

Por exemplo, a manutenção do Equipamento Médico pode ser priorizada com base na probabilidade de este causar um maior dano ao utente em caso de falha, ou se for um dos mais utilizados na prestação de cuidados, ou se tiver uma maior probabilidade de não funcionar adequadamente se não for mantido de forma adequada

Na Jordânia, vários hospitais implementaram um software chamado EQUIMEDCOMP, que consiste num modelo que utiliza a priorização da ordem de serviço e classifica as solicitações de manutenção médica, calculando um índice de prioridade para cada solicitação com base na sua necessidade médica e segurança do utente, resultando em maior celeridade no atendimento. O número de prioridade de cada solicitação é então calculado como um soma ponderada de seis valores, com base nos seguintes critérios: (1) função do equipamento, (2) local de uso, (3) carga no hospital que contém o dispositivo com falha, (4) a presença de uma alternativa para este dispositivo no hospital, (5) tempo desde a solicitação de manutenção em dias, e (6) distância até o hospital mais próximo contendo o mesmo tipo de dispositivo para o qual a manutenção é solicitada.

O sistema consegue realizar cálculos precisos da vida útil do equipamento por qualquer período selecionado de tempo e gera um relatório de qualidade. Cada equipamento possui um número de controlo atribuído automaticamente pelo sistema durante o registo, usado para identificação no sistema. Mais do que o número de identificação, o sistema regista informações técnicas básicas, como número de série, nome, tipo, fabricante, modelo, local de uso, data de fabricação, data e custo de aquisição, data de instalação, função do equipamento e número de medidas preventivas necessárias por ano, além de informações sobre o hospital, endereço, cidade, coordenadas de GPS, número de telefone, fax, site e email, entre outros. Ademais, este sistema ajuda na identificação do equipamento que deve ser substituído, bem como nas decisões sobre possíveis marcas a considerar em compras futuras ao mostrar uma lista de pedidos de ordens de serviço (Hamdi *et al.*, 2012).

Outra metodologia que determina os requisitos de manutenção de um ativo físico é a AHP. O Processo Hierárquico Analítico (AHP) representa uma forma de análise de decisão multicritério, onde tanto quantitativa quanto fatores qualitativos podem ser combinados (Augustýnek *et al.*, 2018).

Nesta análise os equipamentos com pontuações mais baixas de criticidade podem receber prioridades mais baixas para manutenção. No entanto, aqueles com pontuações mais altas são investigados com detalhe para encontrar as razões para a sua maior criticidade. Se as razões principais forem erros de uso ou imperfeições no design, o utilizador deverá ser treinado ou o equipamento redesenhado, se possível (Taghipour, Banjevic e Jardine, 2011).

Num estudo realizado por Hutagalung e Hasibuan (2019), o AHP foi aplicado a 20 EM num Departamento do Hospital de Oftalmologia de Jacarta. Verificou-se que o fator de segurança do utente tem o maior peso na prioridade de manutenção e está diretamente relacionado com o risco do equipamento médico.

Na GEM, a definição de critérios de prioridade é fundamental para garantir que os recursos sejam alocados de forma eficaz e que os equipamentos mais críticos e urgentes recebam atenção prioritária.

## **2.5. Indicadores para Avaliação de Equipamentos Existentes/ Funcionamento**

Os equipamentos são projetados para atender a padrões rigorosos de segurança e eficácia, dado que a saúde dos utentes depende em grande parte do seu correto funcionamento e precisão. Muitos EM são regulamentados por entidades reguladoras nacionais, como, por exemplo a Autoridade Nacional Do Medicamento E Produtos De Saúde I.P - Infarmed.

Na GEM devem estar determinados quais os indicadores chave de desempenho alinhados com a missão, visão e valores da instituição para que depois se possa retirar conclusões importantes. É também crucial, uma vez definida a seleção de métricas, usar-se sempre a mesma de modo a poder-se efetuar comparações em intervalos de tempo diferentes e, assim, deduzir conclusões.

Alguns indicadores de manutenção são apresentados no estudo realizado por Al-Bashir *et al.* (2012), em que foi conduzida uma investigação sobre a capacidade de resposta, confiabilidade, disponibilidade e reprodutibilidade dos EM no Hospital Prince Hamzeh (PHH). Foi aplicada a ferramenta Quality Function Deployment (QFD) como método de

melhoria na gestão de manutenção dos equipamentos e como diretriz para destacar os pontos fracos no desempenho e encontrar os procedimentos adequados para superá-los e alcançar a satisfação dos clientes. O tempo de resposta foi o aspeto de desempenho mais importante na categoria responsividade; a segurança foi o aspeto de desempenho mais importante na categoria confiabilidade; a calibração do equipamento foi o aspeto mais importante de desempenho na categoria de reprodutibilidade e a disponibilidade de peças de reposição foi o aspeto de desempenho mais importante na categoria de disponibilidade.

Taghipour et al. (2011) ao estabelecerem uma estrutura hierárquica do risco total de um equipamento tiveram em consideração os indicadores: 'Função', 'Criticidade da missão', 'Idade', 'Risco', 'Recordações e Alertas de perigos' e 'Requisitos de manutenção'. No que concerne ao tempo de inatividade de um equipamento o que geralmente é importante considerar é o número de utentes que ficam à espera.

Já Masmoudi et al. (2016) usou um modelo de avaliação dos EM com apenas 5 critérios (grau de complexidade da manutenção, função, risco, nível de importância da missão e idade) e 6 subcritérios (detetabilidade, frequência de falhas, segurança, tempo de inatividade, taxa de utilização e disponibilidade de Equipamentos alternativos).

Para Chien et al. (2010) os dados sobre o custo também são relevantes, os quais devem mencionar o valor de custo que inclui a compra, a instalação, o treino, os consumíveis, a operação, a manutenção, o contrato e o desmantelamento dos EM.

## **2.6. Intervenção dos Recursos Humanos na GEM**

Na maioria dos Hospitais, existe uma certa descentralização na GEM que se deve à dispersão do pessoal médico e do equipamento. O desenvolvimento dos recursos humanos num hospital é necessário para operar um programa de manutenção eficaz, sendo importante identificar o número e o tipo de pessoal necessário (Bahreini, Doshmangir e Imani, 2019).

Num hospital, existem técnicos e engenheiros responsáveis pelo equipamento. Esta equipa de Engenharia também é responsável pela gestão de compras de EM, fazendo uma seleção adequada em qualidade, quantidade, momento, preço e fonte (Bahreini, Doshmangir e Imani, 2019).

Segundo Peixoto et al. (2021) e Seo et al. (2022), não menos importante é a responsabilidade assumida pela engenharia clínica ao calcular o ciclo de vida para cada ativo e a sua taxa de depreciação, a fim de elaborar um orçamento para prever a compra de novos equipamentos.

Quanto às tarefas raras e complexas, como mencionado por Masmoudi et al. (2016), estas são geralmente realizadas pelos fabricantes do equipamento original.

## **2.7. A Necessidade de Formação**

A crescente diversidade e inovação tecnológica dos equipamentos criam, por um lado, necessidades de formação do pessoal. São muitos os estudos que mencionam a importância da existência de um programa de formação no local de trabalho (Brand, 2012; Li et al., 2022).

Uma empresa com recursos humanos treinados e qualificados pode ser o principal fator da satisfação dos trabalhadores (Bahreini, Doshmangir e Imani, 2019).

Ginsburg (2005) demonstra pelos testes realizados pelos utilizadores com as bombas infusoras do Trillium Health Center, a importância de um programa de treino para resolver os problemas e a importância de os utilizadores tomarem conhecimento dos mesmos com antecedência.

Pode ser necessário treinar os utilizadores com mais de uma sessão prática. Segundo Kullolli (2008) uma segunda sessão deve ser ministrada cerca de três semanas após a primeira para dar tempo aos utilizadores para absorverem as informações e utilizarem os recursos aprendidos antes de passar para a próxima sessão. O custo de treinos extensos ou adicionais deve estar previsto e incluído no pacote formativo.

Idealmente, o programa de manutenção deve ter um manual de utilizador para cada modelo de equipamento médico. No entanto, pode acontecer que os manuais de utilizador estejam num idioma não falado ou entendido pelos técnicos do equipamento, o que dificulta a aprendizagem. Isto ocorre porque cada dispositivo pode ter características, funcionalidades e requisitos de manutenção únicos (Bahreini, Doshmangir e Imani, 2019).

Portanto, ter um manual dedicado para cada modelo ajuda os técnicos e operadores a entenderem como o equipamento funciona e como mantê-lo em bom estado de funcionamento.

## **2.8. GEM com Base na Tecnologia**

Nos hospitais os sistemas de informação são necessários para gerir e controlar a manutenção dos ativos, das instalações e dos equipamentos, deixando de lado os registos em papel (Kullolli, 2008).

Os sistemas de informação orientados para dar apoio à função de manutenção são referidos como CMMS.

Chien et al. (2010) referem que a instalação de um sistema informático para realizar a GEM traz vantagens, como demonstrado no estudo que realizaram no Hospital da Universidade Nacional de Taiwan. Com o uso da intranet do hospital, os computadores do hospital conectavam-se ao Sistema de Informação Hospitalar, permitindo que os utilizadores internos acessem ao sistema de Manutenção de EM, o que possibilitava a colaboração de todos na manutenção.

Mas também é importante a formação dos colaboradores sobre o software de gestão de Manutenção para saberem tirar partido dele e ajustá-lo às necessidades da organização.

Um sistema de manutenção de equipamentos informatizados, requer dados sobre os equipamentos, o seu inventário. A nível europeu, foi desenvolvida uma Base de Dados Europeia para EM, Eudamed, com sistemas eletrónicos integrados, que incluem a Identificação Única para Equipamentos a nível europeu (Parlamento Europeu, 2017). No contexto nacional, o Sistema Nacional De Vigilância Dos Equipamentos Médicos (SNVEM) tem-se revelado uma importante fonte de deteção, recolha e partilha de informação acerca dos potenciais problemas relacionados com os EM. A divulgação de informação é realizada através de um novo Sistema de Informação para Equipamentos Médicos - SIEM (Infarmed, 2020). O Infarmed é a entidade responsável pelo SNVEM e também pertence à rede europeia de autoridades competentes, com estreita ligação internacional, de modo a permitir a partilha de informação de segurança relativa a Equipamentos.

De facto, poder acompanhar o progresso e conteúdo da manutenção ou reparação, obter indicadores de desempenho e conseguir aceder, em qualquer altura, a uma base de dados,

facilita a execução de várias tarefas em simultâneo, aumenta o nível de transparência e promove uma maior eficiência da GEM.

Contudo, é importante que o sistema informático ultrapasse determinadas situações que possam impedir a eficácia do GEM. Por exemplo, no Departamento de Engenharia Biomédica do Hospital Middlesex em Middletown, Inglaterra, muitas das reparações não estavam associadas a um tempo, não havia acompanhamento das horas gastas na reparação nem na realização de MP. Esta desatualização do sistema informático instalado dificultava a sua utilização (Kullolli, 2008).

## **2.9. O Contexto Português**

A inovação tecnológica na área da saúde é muito significativa e os EM estão sujeitos a um período de vida cada vez mais curto à medida que surgem no mercado outros com mais funcionalidades e desempenho aprimorado.

No entanto, Bower (2005) considera que a maioria dos pedidos e substituições de equipamentos resulta da identificação de problemas de obsolescência e avarias, ao invés de questões de inovação e atualização

Em Portugal existem leis que regulamentam a utilização dos EM. Conforme o artigo 5º do Decreto-Lei nº 145/2009, um Equipamento Médico só pode ser colocado no mercado ou entrar em serviço se atender a certos requisitos essenciais:

- Deve ostentar a marcação CE, nos termos do artigo 7º do referido Decreto-Lei;
- Deve ter sido objeto de uma avaliação de conformidade, nos termos do artigo 8º do mesmo Decreto-Lei;
- Deve possuir rotulagem e instruções de utilização em língua portuguesa, embora também possam ser redigidas noutras línguas.

Após a colocação no mercado, o fabricante ou representante autorizado na União Europeia deve proceder ao registo dos produtos que comercializam na plataforma online do site do Infarmed.

O Infarmed tem como principal função a fiscalização do mercado, assegurando que, independentemente da sua origem, os EM não comprometem o estado clínico nem a segurança dos utentes ou de terceiros. Os riscos associados à utilização dos EM devem

ser aceitáveis em comparação com os benefícios proporcionados aos doentes, garantindo assim a proteção da Saúde Pública.

Em caso de ocorrência de um incidente com um equipamento médico, o distribuidor deve reunir todas as informações pertinentes e transmiti-las ao fabricante, a fim de permitir a investigação das causas.

### **2.9.1. Hospitais Públicos**

Com a empresarialização dos hospitais em 2005, prevaleceu um modelo tradicional na estrutura organizacional do hospital, que, de acordo com Rodrigues, (2011: 31), "(...) é um modelo único para todos os tipos de organizações, que não atende aos desafios atuais (...)".

Na definição das políticas de saúde nacionais e regionais intervêm o Ministério da Saúde, seja diretamente ou por meio do Alto Comissariado da Saúde, a Direção Geral da Saúde (DGS) e a Administração Regional de Saúde (ARS). No que diz respeito à aprovação dos Planos Estratégicos dos Hospitais EPE, o processo envolve a Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS), a ARS e o Ministério da Saúde.

Todo o capital dos Hospitais EPE é detido pelo Estado e pode ser aumentado ou diminuído por despacho conjunto dos Ministros das Finanças e da Saúde. O funcionamento dos Hospitais Públicos requer a existência de um Conselho de Administração (CA), e o seu sistema de governação depende amplamente da gestão de topo, concentrando no CA do Hospital o processo de tomada de decisões, planeamento e controlo de recursos. O fluxo de informação é predominantemente ascendente, ou seja, o processo de aquisição frequentemente começa com a identificação de necessidades pelos serviços.

No que diz respeito à implementação de sistemas de informação, há um investimento nas unidades de saúde públicas, conforme demonstrado no Plano Estratégico de 2017-2019 da DGS, que alocou um valor de cerca de 1,8 milhões de euros em 2017 para a aquisição de sistemas de informação junto dos Serviços Partilhados do Ministério da Saúde - SPMS (SPMS, 2017).

## **2.10. Apresentação do Centro Hospitalar de Setúbal, EPE**

O Centro Hospitalar de Setúbal, E.P.E., conforme consta no website do hospital, foi criado pelo Decreto-Lei n.º 233/2005, de 29 de dezembro. É uma entidade coletiva de direito público, com personalidade jurídica, autonomia administrativa, financeira e patrimonial, e natureza empresarial, resultante da fusão dos já existentes, Hospital de São Bernardo e Hospital Ortopédico Sant'Iago do Outão. As áreas físicas correspondentes, bem como os respetivos recursos humanos e patrimoniais, são posteriormente referidas como "hospitais". As atividades do Centro Hospitalar de Setúbal estão em conformidade com as diretrizes do Ministério da Saúde, Direção-Geral da Saúde e da Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo (ARSLVT).

A missão do Centro Hospitalar de Setúbal é promover a saúde de todos os cidadãos, no âmbito das responsabilidades e capacidades dos hospitais que o compõem, prestando cuidados de saúde especializados com respeito pela dignidade dos doentes, além de estimular o desenvolvimento profissional dos seus colaboradores, num contexto de qualidade, eficiência e eficácia organizativa (CHS EPE, 2021).

O CHS, E.P.E. tem objetivos que incluem:

- a) Prestar cuidados de saúde humanizados, de qualidade e em tempo oportuno;
- b) Aumentar a eficácia e eficiência, mantendo um equilíbrio económico e financeiro sustentável;
- c) Desenvolver áreas de diferenciação e de referência na prestação de cuidados de saúde, reabilitação, convalescença e cuidados paliativos;
- d) Implementar programas de prestação de cuidados de saúde em ambulatório e ao domicílio, com o objetivo de minimizar o impacto da hospitalização;
- e) Promover a investigação e a formação profissional.

### **2.10.1. Breve caracterização do sistema de gestão de manutenção do CHS**

Quando um serviço utilizador deteta uma anomalia num equipamento ou necessita de determinado trabalho do Serviço de Instalações e Equipamentos (SIE), envia um pedido

de intervenção preenchendo um formulário no software online Requis Online (Anexo I). O SIE, após analisar o pedido, decide qual a ação a ser tomada.

Existem três possibilidades: o equipamento pode ser reparado pela oficina de eletromedicina do Centro Hospitalar de Setúbal; reparado pelo fornecedor ou empresa externa com competências na área; ou, ainda, não ser reparado, sendo o pedido arquivado ou a sua reparação adiada.

No caso de ser necessária a reparação pelo fabricante ou empresa externa, o SIE elabora um pedido de orçamento para ser analisado pelo Vogal Executivo do Conselho de Administração do CHS. Se já existir um contrato de manutenção/garantia, é feita apenas uma comunicação à empresa/fornecedor sobre a necessidade de reparação.

O abate ou a desativação de um equipamento é feito quando é enviado para o fabricante e este informa que não existem peças de substituição. Se o custo da reparação for muito elevado ou se o equipamento estiver muito desgastado, os SIE podem recomendar a substituição por um novo equipamento. Ao ser dado para abate, são descritas as características desejáveis no novo equipamento a adquirir, dando abertura de um concurso público, acessível a todas as empresas interessadas em apresentar os seus produtos. Um júri é constituído para avaliar as propostas (Serviço de Auditoria Interna, 2018).

Por vezes, os equipamentos estão em sistema de “aluguer”, sendo colocados a custo zero nos serviços. No contrato, e durante o tempo em que estiverem em funcionamento, os equipamentos e os consumíveis têm que ser comprados à marca.

O Serviço de Aprovisionamento do hospital é responsável por documentar todas as entradas (quando novos equipamentos chegam ao hospital) e saídas (quando equipamentos são retirados ou utilizados) no registo ou lista de inventário do hospital.

No SIE trabalham 3 engenheiros de eletromecânica. Localiza-se no piso -1 do hospital, enquanto o Serviço de Utilização Comum dos Hospitais (SUCH), que presta serviços ao SIE, está localizado no piso 2 do hospital. As instalações do SUCH desenvolvem trabalho nas áreas mecânicas e de eletromecânica, com dois técnicos de eletromedicina que trabalham no horário das 9:00 às 17:00. Todos os custos das intervenções nos EM são imputados aos serviços a que correspondem.

### **Capítulo 3. METODOLOGIA**

A primeira fase deste estudo pretende ser um primeiro passo para a compreensão da GEM e do papel dos vários intervenientes. A forma como os intervenientes pensam, fazem, como o fazem e porque o fazem é central para a compreensão deste domínio.

A segunda fase da investigação visa compreender as autoperceções dos gestores/coordenadores de enfermagem e engenheiros de eletromecânica sobre a GEM. A seguir, apresentam-se as opções metodológicas que foram privilegiadas, seguindo-se a descrição e análise dos dados.

#### **3.1. Tipologia**

Neste trabalho é realizado um estudo de carácter exploratório, qualitativo, do tipo estudo de caso. O estudo de caso na investigação empírica surge quando o investigador se depara com questões de pesquisa do tipo “como” e “porquê”. Neste tipo de investigação, realiza-se um estudo intensivo de um único caso com o propósito de compreender a classe maior de casos “a população” (Gerring, 2009).

Quanto à natureza da investigação, o estudo de caso pode estar mais associado às metodologias qualitativas pelo seu forte carácter descritivo. No entanto, pode também ser utilizado no plano quantitativo ou mesmo misto. Neste projeto, optou-se por uma abordagem essencialmente qualitativa, alinhando-se com o objetivo principal.

Os estudos de caso exploratórios são caracterizados pela sua capacidade de formar hipóteses e proposições importantes para orientar estudos futuros, o que permite uma maior familiaridade entre o investigador e o tema pesquisado. Sendo uma investigação qualitativa, é adotada uma abordagem multimetodológica, utilizando como técnicas de recolha de dados a análise documental e a entrevista semiestruturada.

Para a recolha de dados, foram empregados diversos procedimentos, incluindo pesquisa bibliográfica, reflexão teórica sobre os conceitos fundamentais relacionados com a GEM, bem como a análise de documentação, como relatórios de acesso público, além de outros documentos fornecidos pela própria instituição. Adicionalmente, foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com o propósito de obter informações em profundidade sobre a gestão realizada no CHS.

O objetivo geral deste estudo é:

- ❖ Analisar de que forma é realizada a gestão de manutenção de EM do CHS.

E como objetivos específicos:

- ❖ Descrever os procedimentos realizados no CHS;
- ❖ Conhecer e analisar o programa de gestão da manutenção dos EM existente no CHS e identificar os seus problemas;
- ❖ Identificar estratégias implementadas no CHS de forma a garantir a manutenção dos EM;
- ❖ Apresentar recomendações de melhoria para otimizar o programa de gestão da manutenção dos EM no CHS.

## **3.2. Ferramentas de Investigação**

### **3.2.1. Entrevista semiestruturada**

Uma entrevista é considerada um dos métodos mais eficazes para a obtenção de informações e pode assumir diferentes formas, incluindo entrevistas estruturadas, semiestruturadas e não estruturadas (Whiting, 2008).

Uma entrevista semiestruturada é baseada num diálogo entre as partes envolvidas, seguindo uma estrutura parcialmente definida. O entrevistador desempenha um papel na orientação da entrevista, fazendo perguntas que permitem respostas detalhadas, de modo que os entrevistados se sintam à vontade para expressar as suas opiniões de maneira autónoma (McIntosh e Morse, 2015).

Nos estudos que adotam uma abordagem qualitativa, a entrevista semiestruturada é o formato mais comumente utilizado para a coleta de dados (Jamshed, 2014).

É importante que os entrevistados tenham um bom conhecimento sobre o tema em questão, sejam capazes de fornecer informações detalhadas sobre a área em estudo, estejam dispostos a expressar as suas opiniões e permitam o registo da entrevista, seja por anotações ou gravações de áudio (Adams, 2015).

Optou-se por dirigir as entrevistas com base num conjunto de questões adaptadas a partir do guia de entrevista utilizado no estudo realizado por Bahreini et al. (2019), (Anexo II).

Para a realização das entrevistas, foram preparados materiais de apoio, incluindo um Pedido de Autorização ao Conselho de Administração (Apêndice I), um Documento de Pedido de Autorização que enfatiza a importância da confidencialidade dos dados, com o uso exclusivo para fins académicos, garantindo o anonimato no caso de publicação fora deste contexto (Apêndice II), um Guião do Formato da Entrevista (Apêndice III), onde são detalhadas as várias fases e tarefas a serem realizadas durante a entrevista, bem como a necessidade de o entrevistador garantir que estas etapas sejam cumpridas, e um Guião Temático da Entrevista (Apêndice IV), onde estão delineadas as questões a serem abordadas ao longo da entrevista.

Foi acordado com os participantes um dia e horários apropriados para a realização das entrevistas. Todas as entrevistas foram registadas por um gravador de voz e posteriormente transcritas na íntegra. Todos os participantes concordaram e consentiram com a realização das entrevistas e com a gravação das suas vozes, e a participação deles foi voluntária. As entrevistas ocorreram no período de fevereiro a maio de 2023 e foram realizadas 28 entrevistas, ocorrendo no local de trabalho dos participantes.

Pretende-se, por meio das entrevistas, captar os pontos de vista e perspetivas dos entrevistados. Portanto, a amostra foi selecionada de maneira abrangente, englobando diferentes serviços clínicos do CHS, bem como enfermeiros gestores/coordenadores e engenheiros de eletromecânica do CHS.

### **3.2.2. Outras ferramentas de investigação**

Para o desenvolvimento do presente trabalho de projeto, foi necessário selecionar um conjunto de ferramentas capazes de cumprir os objetivos propostos. Após a transcrição das entrevistas realizadas, iniciou-se uma análise de conteúdo através do software NVivo 14.

A análise de conteúdo é uma técnica que permite explorar a profundidade dos dados qualitativos ou quantitativos, com o objetivo de interpretar o significado do conteúdo textual (Mendes e Miskulin, 2017).

O NVivo é um software utilizado para a análise de dados qualitativos. A sua principal finalidade é facilitar a organização, gestão e interpretação de dados complexos,

permitindo que os utilizadores explorem e compreendam padrões, temas e relações nos dados (Hamed Hilal e Said Alabri, 2013).

Para cada questão, foi realizada uma análise cruzada dos dados, de modo a gerar uma nuvem das palavras mais frequentes de entre as respostas dos entrevistados. Os critérios utilizados para medir a frequência das palavras tiveram em consideração apenas correspondências exatas de palavras, e foram selecionadas as 20 palavras mais frequentes com um comprimento mínimo de 4 letras.

### **3.3. Caracterização da Amostra**

As entrevistas foram realizadas com dois grupos de profissionais: os enfermeiros gestores/coordenadores dos serviços clínicos e os engenheiros de eletromecânica do CHS. A opção foi a de entrevistar profissionais que tivessem um profundo conhecimento sobre o tema da GEM. A escolha recaiu, portanto, sobre a totalidade dos profissionais associados à GEM no CHS.

No caso dos enfermeiros Gestores/Coordenadores, esta escolha deve-se ao fato de desempenharem um papel de extrema importância na gestão da manutenção dos EM, dado que lideram a maior classe profissional do setor da saúde. Em 2018, o Regulamento n.º 76/ 2018 cria a competência acrescida avançada em gestão para a Enfermagem, atribuindo a responsabilidade “em primeira linha, pela defesa da segurança e qualidade dos cuidados de enfermagem, bem como pelo fomento do desenvolvimento profissional dos enfermeiros”. Já em 2019, o Decreto - Lei nr. 71/2019, cria a categoria de enfermeiros gestores, integrando-os numa Carreira Específica de Enfermeiro Gestor. A sua admissão faz-se de entre enfermeiros especialistas, com três anos de exercício de funções na especialidade correspondente à do serviço ou unidade a que respeita o posto de trabalho a ocupar, e preferencialmente habilitados com formação em gestão de serviços de saúde. No entanto alguns serviços continuam a ser geridos por enfermeiros Coordenadores, que possuem apenas o grau de licenciado/ especialista, mas que assumem a função de gestão na inexistência de um Enfermeiro Gestor. A nível operacional, um Enfermeiro Coordenador/Gestor, é responsável pela gestão do serviço, deve, na sua prática diária, supervisionar e alocar os recursos disponíveis, incluindo equipamentos, de maneira eficaz e eficiente para atender às necessidades de cuidados. Também ele deve participar na conceção, remodelação e adequação dos espaços físicos para garantir a sua

funcionalidade e assegurar que a equipa de enfermagem esteja devidamente treinada para operar os equipamentos de maneira segura e eficaz.

Conforme estabelecido no Decreto-Lei n.º71/2019, artº10 B cabe ao EG considerar os "critérios de custo, efetividade e segurança" na GEM e está autorizado a emitir pareceres, exercer funções de assessoria técnica e participar nas comissões de escolha de materiais e equipamentos para a prestação de cuidados. O EG é um profissional que tem um contacto próximo com a prática diária da equipa e consegue perceber as necessidades do serviço/equipa para estes poderem proporcionar cuidados o melhor possível. Por outro lado, ele mantém contacto regular com outros profissionais de saúde, como engenheiros, técnicos de manutenção e administradores hospitalares, estabelecendo assim uma estreita colaboração com os envolvidos na GEM.

Quanto à escolha do engenheiro de eletromecânica, deve-se ao fato de eles desempenharem um papel fundamental, pois são responsáveis por:

- Planear e executar a manutenção preventiva e corretiva dos EM;
- Instalar novos equipamentos e integrá-los nos sistemas existentes;
- Acompanhar o desempenho dos equipamentos;
- Assegurar que os equipamentos estejam em conformidade com os regulamentos e normas de segurança, qualidade e eficácia;
- Manter registos precisos de todos os equipamentos, incluindo detalhes de manutenção, histórico de reparações e atualizações;
- Colaborar com as equipas médicas, administrativas e outros profissionais de saúde para garantir que os equipamentos estão alinhados com as necessidades clínicas e operacionais da instituição.

A amostra utilizada neste projeto de investigação é composta por 28 participantes, sendo 25 enfermeiros e 3 engenheiros de eletromecânica.

A Tabela 3.1 apresenta todos os participantes aos quais foi atribuído um acrónimo como “Enf” para Enfermeiro e “Eng” para Engenheiro para garantir o seu anonimato. A tabela apresenta informações referentes à função de cada um dos entrevistados, assim como a data de realização da entrevista.

De ressaltar que dois dos enfermeiros entrevistados estavam a substituir os enfermeiros gestores porque se encontravam ausentes por um período prolongado. Outros 2 enfermeiros foram nomeados pelo EG para serem entrevistados, pois, eram eles quem os substituíam na sua ausência e também eram eles os responsáveis pelo equipamento médico do serviço.

Tabela 3.1 - Lista de Entrevistados.

	Função	Data da Entrevista
Enf 1	Enfermeiro Coordenador	16-02-2023
Enf 2	Enfermeiro Gestor	9-03-2023
Enf 3	Enfermeiro Coordenador	9-03-2023
Enf 4	Enfermeiro Coordenador	9-03-2023
Enf 5	Enfermeiro Coordenador	16-02-2023
Enf 6	Enfermeiro Coordenador	14-03-2023
Enf 7	Enfermeiro Coordenador	17-04-2023
Enf 8	Enfermeiro Gestor	26-04-2023
Enf 9	Enfermeiro Gestor	26-04-2023
Enf 10	Enfermeiro Coordenador	27-04-2023
Enf 11	Representante de EG	27-04-2023
Enf 12	Enfermeiro Gestor	27-04-2023
Enf 13	Enfermeiro Coordenador	27-03-2023
Enf 14	Enfermeiro Gestor	28-04-2023
Enf 15	Enfermeiro Coordenador	28-04-2023
Enf 16	Representante de EG	28-04-2023
Enf 17	Enfermeiro Gestor	16-05-2023
Enf 18	Representante de EG	12-05-2023
Enf 19	Enfermeiro Coordenador	12-05-2023
Enf 20	Enfermeiro Coordenador	12-05-2023
Enf 21	Enfermeiro Coordenador	12-05-2023
Enf 22	Enfermeiro Coordenador	12-05-2023
Enf 23	Enfermeiro Coordenador	12-05-2023
Enf 24	Representante de EG	09-05-2023
Enf 25	Enfermeiro Gestor	09-05-2023
Eng 26	Engenheiro Electromecânica	26-04-2023
Eng27	Engenheiro Electromecânica	26-04-2023
Eng28	Engenheiro Electromecânica	26-04-2023

Fonte: Elaboração Própria

## Capítulo 4. RESULTADOS

Esta secção apresenta os resultados obtidos através da realização das entrevistas semiestruturadas. Para uma melhor compreensão desta secção, ela está dividida em subsecções, organizadas com base nos temas abordados nas entrevistas. No final é apresentado um quadro de síntese com as principais palavras identificadas nas entrevistas, a sua relação com as situações reportadas pelos entrevistados referentes ao CHS e as respetivas propostas de melhoria.

Após a análise das entrevistas gravadas e a codificação no software NVivo, foi elaborada uma nuvem de palavras para cada questão contendo as 20 palavras mais frequentes, com quatro letras ou mais. As palavras mais frequentes estão no centro da nuvem e apresentam um tamanho de fonte maior.

Também foram elaboradas tabelas (ver Anexo III) com os valores das frequências das palavras representadas nas nuvens para cada questão.

### 4.1. Existência de Planos de Manutenção dos EM

O objetivo desta subsecção é perceber se os entrevistados têm conhecimento de como funcionam os Planos de Manutenção (PM) dos EM.

Questão 1 - Atendendo à especificidade técnica deste serviço, gostaria de saber como é efetuada a manutenção nos diversos equipamentos do serviço?

Figura 4.1- Nuvem de palavras mais frequentes nas respostas à questão 1.



Fonte: Elaboração própria.

A Nuvem (Figura 4.1) destaca as palavras "equipamentos" e "manutenção" com maior ênfase, sendo as mais frequentes, seguidas pelas palavras "serviço", "instalações" e "avaria". Outras palavras seleccionadas na nuvem indicam elementos relacionados à

forma como a manutenção dos Equipamentos Médicos (EM) é realizada, incluindo "empresa", "preventiva", "alguma", "plano", "reparação". As palavras "normalmente", "sempre" e "exemplo" aparecem com menos frequência.

A existência de "avarias" requer a presença de um plano de manutenção. Portanto, é crucial que haja um programa que otimize os procedimentos de manutenção. Alguns dos entrevistados mencionam que esta manutenção é "feita":

[...]temos equipamentos que têm manutenção programada, tem outros que têm que ser solicitados[...] (Enf 18)

[...]a maioria dos equipamentos tem um plano de manutenção[...] (Enf 12)

As palavras "sempre" e "normalmente" são menos frequentes, o que demonstra que em alguns serviços a manutenção dos equipamentos não é uma prática comum.

[...]portanto, esses equipamentos mais básicos de apoio à prestação de cuidados não têm[...] para a parte física do serviço, propriamente, há pouca manutenção preventiva, não é assim uma coisa que esteja instaurada na cultura do hospital[...] (Enf 2)

As palavras "plano" e "preventiva", que foram mencionadas com mais frequência pelos entrevistados, estão relacionadas à área da manutenção preventiva.

[...]portanto temos empresas com as quais mantemos contratos de manutenção, é feito uma manutenção preventiva periódica[...] (Eng 27)

Conforme relatado pelos entrevistados, há uma responsabilidade de assegurar a manutenção dos EM, que é delegada ao SIE, sendo "instalações" e "serviço" as palavras mais frequentemente mencionadas.

[...]sempre que existe alguma anomalia em termos de algum desempenho, algum equipamento, nós efetuamos um pedido aos Serviço de Instalações e equipamentos[...] (Enf 15)

No caso de o SIE não conseguir atender à reparação (por exemplo, devido à falta de peças de reposição), recorre-se a serviços externos prestados por empresas ou aos fornecedores dos equipamentos:

[...]se forem equipamentos que estão abrangidos na área de eletromedicina, temos uma equipa residente num regime de prestação de serviços através do SUCH e todos esses equipamentos, desde ventiladores, monitores dos serviços, seringas infusoras, bombas infusoras, numa primeira linha são verificados por esses dois elementos, em caso de não se

conseguir intervir, segue um pedido para as firmas e depois há de vir uma proposta de orçamento, é validado aqui ou não [...] (Eng 27)

O hospital possui “**contratos**” com as “**empresas**” externas.

[...]temos muitos contratos de manutenção porque são equipamentos exclusivos da marca [...]nós dispomos de uma vasta gama de equipamentos que têm exclusividade com as firmas [...] (Eng 28)

As “**reparações**” também podem resultar de uma manutenção corretiva, que visa atender a uma necessidade imediata de reparação.

[...]poderão haver manutenções curativas, em situações em que haja alguma avaria e aí, para além da manutenção, há uma solicitação online aos Serviço de Instalações Equipamentos [...] (Enf 4)

No serviço de hemodiálise, onde equipamentos complexos estão em uso, a equipa de profissionais de saúde tem a preocupação de realizar auditorias semestrais nos equipamentos.

[...]fazem-se auditorias semestrais e sempre que identificamos uma avaria no equipamento, aí segue o procedimento habitual do hospital, vai para a manutenção e é encaminhado para a empresa [...] (Enf 24)

Questão 2 – Há algum plano de manutenção quando um novo equipamento é adquirido?

Figura 4.2- Nuvem de palavras mais frequentes nas respostas à questão 2.



Fonte: Elaboração própria.

A Nuvem (Figura 4.2) mostra que as palavras “**equipamentos**” e “**manutenção**” continuam a ser as mais frequentes nas respostas obtidas dos entrevistados, seguidas pelas palavras “**plano**”, “**serviço**”, “**garantia**” e “**sempre**”. Outras palavras selecionadas para a nuvem demonstram os elementos que comprovam a existência de um plano de manutenção quando se adota um equipamento, incluindo “**depende**”, “**exist**”, “**feito**”, “**instalações**”, “**contrato**” e “**empresa**”. Com menos frequência, surgem as palavras “**normalmente**”, “**adquirido**”, “**vezes**”, “**hospita**” e “**avaria**”.

Segundo alguns dos entrevistados, não existe um plano ou, se existe, ele não é executado ou do conhecimento do EG. Daí justifica-se que sejam pouco frequentes as palavras "**normalmente**", por não haver um plano quando um novo equipamento é "**adquirido**".

[...]deveria existir da parte da instituição algum plano de manutenção ou mesmo da parte do serviço, só que não existe, não é feito, não existe, não é feito, mas deveria haver[...] (Enf 9)

Há uma tentativa por parte de alguns enfermeiros gestores/coordenadores de integrar os equipamentos num Plano de Manutenção:

[...]dependendo da tipologia, ele é encaixado entre aspas nos diversos PM que nós temos. Nós tentamos que sim, que seja visto pelo menos anualmente todo o equipamento[...] (Enf 12)

Ou pelo menos alertam para a necessidade de que o equipamento esteja associado a um plano de manutenção.

[...]pergunto logo de imediato a quem entrega qual é o plano de manutenção da casa[...] (Enf 25)

Existem casos em que na aquisição do equipamento já está predefinido o seu plano de manutenção.

[...]há equipamentos que vêm já com PM, da própria marca[...] (Enf 24)

Situação confirmada pelos próprios engenheiros do SIE:

[...]equipamentos específicos são as próprias firmas que executam[...] (Eng 26)

A existência de **garantia** para os EM funciona como uma "salvaguarda" no caso de avaria. Esta situação transmite alguma tranquilidade aos profissionais de saúde.

[...]quando nós sentimos necessidade solicitamos a manutenção à devida empresa responsável [...] (Enf 1)

[...]tem que ficar sempre definido ao abrigo da garantia, o que é que está estabelecido e que está incluído e fica sempre assumido que tudo o que é para promoções curativas também têm que ser asseguradas pela empresa, pelo menos durante o período da garantia[...] (Enf 15)

Quem detém as competências e os conhecimentos para efetuar a manutenção em determinados equipamentos são os técnicos ou pessoal especializado das empresas fabricantes, ou fornecedoras desses equipamentos.

[...]eu acho que tem que diferenciar isto, porque os ventiladores por ventilação invasiva, eles não dependem de uma manutenção da

responsabilidade do próprio hospital, mas sim da empresa que os fornece, que os aluga[...] (Enf 17)

Quando a garantia expira, a responsabilidade pela **manutenção** passa para o SIE. No entanto, o SIE pode recorrer aos serviços prestados pelas empresas externas, conforme mencionado pelo Eng 27, de acordo com as necessidades:

[...]se é um defeito de fabrico, se é mau manuseamento e depois sim senhor, acabar o prazo de garantia face às necessidades, que não é para todos os equipamentos, então é celebrado um contrato de manutenção com alguma empresa, que poderá ser o fabricante ou representante, ou fornecedora, aí depende[...] (Eng 27)

Mas é do interesse do SIE que após o término da garantia, a manutenção periódica ou corretiva dos EM se mantenha, conforme mencionado pelo Eng 27:

[...]os PM não é só quando os equipamentos são adquiridos, até porque o mais importante de tudo são aqueles que já ultrapassaram o prazo de garantia e passam a ter a necessidade de ter uma manutenção preventiva periódica, que poderá incluir a prevenção também corretiva ou não[...] (Eng 27)

Já o Eng 28 refere que a manutenção praticada nos equipamentos que não têm protocolo com o hospital é apenas a corretiva, ou seja, quando ocorrem falhas.

[...]aquele equipamento que já está definido a nível institucional que tem que ser feito a manutenção com aquela periodicidade porque está protocolado dessa forma ou os outros nós vamos dando resposta às falhas[...] (Eng 28)

## 4.2. Reporte de Avarias

A análise seguinte pretende averiguar se há reporte de avarias.

Questão 3 – É habitual realizar um registo das avarias dos equipamentos e dos custos associados?

Figura 4.3- Nuvem de palavras mais frequentes nas respostas à questão 3.



Fonte: Elaboração própria.

A Nuvem (Figura 4.3) mostra que as palavras "**equipamentos**", "**serviço**" e "**custos**" são as palavras mais frequentes nas respostas obtidas dos entrevistados. Seguidas pelas palavras: "**registo**" e "**sempre**". Com menos frequência, surgem as palavras "**enfermeiro**", "**folha**" e "**histórico**".

Segundo os enfermeiros entrevistados, é habitual fazerem um registo das avarias. No entanto, em relação ao acesso à informação sobre o valor dos **custos** associados, as respostas entre os entrevistados parece divergir.

Alguns enfermeiros gestores indicaram que não têm esta informação:

[...] nós não somos informados do custo da manutenção [...] não é assim em 100% dos casos, mas na maioria dos casos nós não ficamos a saber qual foi o valor da manutenção [...] (Enf 12)

Outros referiram que têm na sua posse esta informação:

[...] acabamos por ter, na maior parte das vezes, a noção desse valor [...] (Enf 24)

Quanto ao SIE segundo o Eng 27, este serviço detêm as informações relativas aos custos associados às avarias.

[...] os custos nós temos todos registados no âmbito das requisições online que efetuamos e depois, se fizermos um filtro de notas de encomenda, vamos ter os custos associados de tudo aquilo que é uma intervenção no equipamento [...] (Eng 27)

Os Enfermeiros Gestores, como não têm acesso a todo o histórico do equipamento, utilizam a estratégia de criar um documento próprio que contemple informações importantes do equipamento:

[...] não temos os custos associados, mas temos um registo nosso, nós enfermeiros que enviamos o material para a reparação, que sou eu e as duas enfermeiras que são responsáveis por cada um dos setores, homens e mulheres, e tem uma listagem, um quadro em Excel que foi feito com todo o inventário dos equipamentos de eletromedicina que existem no serviço e depois as datas e o número da requisição e a avaria que levam [...] (Enf 2)

[...] isso existe da parte do serviço, quer da urgência, quer da pediatria, existe um portfólio dos equipamentos de que há um enfermeiro que é responsável (...) sempre que o equipamento se avarie, ou sempre que é encostado a qualquer uma das outras unidades, portanto, o enfermeiro regista numa folha própria de cada equipamento, porque existe uma ficha biográfica com fotografia [...] (Enf 9)

Questão 4 – Qual o número médio semanal reportado de avarias no equipamento médico?

Figura 4.4- Nuvem de palavras mais frequentes nas respostas à questão 4.



Fonte: Elaboração própria.

A Nuvem (Figura 4.4) mostra que as palavras "**avarias**" e "**vezes**" são as mais frequentes nas respostas dos entrevistados. Em seguida, temos palavras como "**semana**", "**equipamentos**", "**reparar**" e "**médico**". Outras palavras selecionadas indicam aspetos relacionados com o número de avarias reportadas, como "**duas**" e "**exemplo**". Palavras menos frequentes incluem "**média**", "**muitas**" e "**depende**".

Segundo as respostas dos entrevistados, o número médio de avarias por semana é de duas avarias.

[...]uma ou duas vezes reportamos avarias na semana [...](Enf 19)

No entanto, para alguns, este valor varia de semana para semana:

[...]baixinhos, nem sei se tenho semanal, às vezes não tenho [...](Enf 11)

[...]há talvez umas 10 avarias numa semana, tem outras semanas que tem uma avaria, duas [...](Enf 18)

Outros entrevistados não conseguiram fornecer uma estimativa específica ou um número exato de avarias que ocorrem nos equipamentos do serviço a cada semana.

[...]eu não consigo ter um número exato [...](Enf 17)

De acordo com alguns dos entrevistados, as avarias tendem a ocorrer com mais frequência em equipamentos muito utilizados, como os dispositivos de avaliação dos sinais vitais.

[...]isso tudo depende, como utilizamos muitas braçadeiras de pressão arterial e os sensores de oxigénio, estes são os que têm maior pedido de manutenção ou de reposição [...](Enf 1)

[...]em termos de termómetros timpânicos, bombas infusoras, seringas infusoras, tenho uma intervenção, provavelmente, duas vezes, três vezes por semana, no máximo, em pedido de reparações [...](Enf 17)

Quanto à idade dos equipamentos, esta questão varia entre os diferentes serviços. Um dos entrevistados justifica que, como os equipamentos do seu serviço são antigos, há um maior número de avarias.

[...]depende, mas geralmente é elevado porque o nosso equipamento já tem muitos anos, e, portanto há um grande número de avarias semanais [...](Enf 10)

Já outro entrevistado refere que o seu serviço está dotado de equipamento mais recente, o que resulta em menor número de problemas:

[...]tenho até uma parte de equipamento relativamente recente [...]não me dá grandes problemas [...](Enf 12)

### 4.3. Formação para Avaliar o Desempenho dos EM

Esta subsecção analisa a forma como os entrevistados avaliam a adequação da formação dos envolvidos na capacidade de avaliar o desempenho dos EM.

Questão 5 – Os profissionais de saúde têm formação técnica adequada para verificar o desempenho dos EM? Em caso de não terem, que medidas corretivas sugere?

Figura 4.5- Nuvem de palavras mais frequentes nas respostas à questão 5.



Fonte: Elaboração própria.

A Nuvem de palavras (Figura 4.5.) mostra que as palavras "**formação**" e "**equipamentos**" são as mais frequentes nas respostas dos entrevistados, seguidas por "**enfermeiros**", "**novo**" e "**sempre**". Outras palavras menos frequentes incluem "**técnicos**", "**empresa**", "**manutenção**" e "**exemplo**".

No CHS, são realizadas formações imediatamente após a instalação do equipamento médico.

[...]quando vêm todos os que são novos, os que são já do nosso conhecimento, não é necessário, mas todo o equipamento novo, logo no dia de chegada do aparelho, o técnico explica [...](Enf 18)

Segundo os relatos dos Enfermeiros 16 e 18, esta formação é geralmente ministrada pelos representantes das empresas fornecedoras dos equipamentos.

[...]normalmente combinamos logo com a entrega do aparelho, também dependendo do grau de complexidade dele, se for, por exemplo um CTG, agora que tivemos há pouco tempo um cardiocógrafa novo, tinha algumas funcionalidades novas, o senhor teve que cá vir três vezes fazer a formação aos funcionários, aos enfermeiros[...] (Enf 16)

[...]também os representantes das empresas, nos primeiros dois ou três dias de utilização daquele equipamento, também estão presentes no bloco para esclarecer alguma dúvida que vá surgindo durante a utilização[...] (Enf 18)

O CHS para além desta formação inicial, garante formação continua aos seus colaboradores, que como o nome sugere, ocorre continuamente ao longo do tempo.

[...]para além da formação que tivemos na empresa, também tivemos formação na instituição[...] (Enf 12)

Existem várias formas de transmitir conhecimento, mas uma das formas referidas pelos entrevistados é a que é feita entre os pares:

[...]mas os próprios colegas vão, como estão dentro das equipas, vão integrando os colegas e vão ensinando obviamente uns aos outros como lidar com os equipamentos[...] (Enf 10)

Outra ferramenta atualmente usada no CHS para ministrar as formações é a via online:

[...]depois neste momento também há sempre a facilidade online, de haver já as marcas terem os vídeos de funcionamento e tudo isso e as pessoas consultam, é assim que é feito, não há uma formação formal em sala de cada equipamento que vem, não, isso não existe[...] (Enf 2)

Dando a formação básica necessária à equipa, ela pode resolver pequenos problemas por conta própria, o que diminui os tempos de paragem.

[...]há muitas questões associadas aos equipamentos que não são avarias, são alterações pontuais de configuração dos próprios equipamentos que podem ser facilmente corrigidas pelos enfermeiros [...] (Enf 23)

Outro aspeto mencionado pelos entrevistados é que cada equipamento deve ser acompanhado por um manual de utilizador.

Conforme mencionado pelo Engenheiro 26, existe uma preocupação em fornecer aos utilizadores do equipamento algo que os instrua sobre o manuseamento e os cuidados necessários:

[...]por norma, os fornecedores costumam fazer, não coisas muito extensas, mas umas pequenas, uma folhinha A4, com umas indicações básicas de funcionamento de alguns equipamentos[...]

#### 4.4. Sistema Informático para Gestão da Manutenção dos Equipamentos Hospitalares

Esta subsecção analisa a perceção dos entrevistados sobre o funcionamento do sistema informático de gestão da manutenção dos equipamentos hospitalares.

Questão 6– Sabendo-se que existe um sistema informático para a gestão da manutenção dos equipamentos hospitalares, quais são, na sua opinião, as suas vantagens e desvantagens?

Figura 4.6- Nuvem de palavras mais frequentes nas respostas à questão 6.



Fonte: Elaboração própria.

A Nuvem de palavras (Figura 4.6) mostra que as palavras "**vantagens**", "**desvantagens**", "**pedido**" e "**equipamentos**" são as palavras mais frequentes nas respostas dos entrevistados. Seguidas pelas palavras "**online**" e "**serviço**". Outras palavras seleccionadas para a nuvem demonstram aspetos relacionados com a utilidade de um sistema informático na GEM, incluindo "**requisição**", "**sistema**" e "**reparação**". Com menos frequência, surgem as palavras "**papel**" e "**requisição**".

Segundo os entrevistados, a existência de um sistema informático apresenta vantagens para a realização da GEM. Apesar de muitos dos entrevistados mencionarem a palavra "**desvantagens**", a conotação negativa que lhe atribuem demonstra que o sistema informático não apresenta aspetos negativos.

[...]só vejo vantagens[...](Enf 10)

[...]vantagens são evidentes[...](Enf 8)

[...]não, não consigo identificar desvantagem desse sistema, não, de todo[...](Enf 12)

[...]não, não tenho grandes desvantagens[...](Enf 14)

Portanto, a palavra "**papel**" é mencionada com menos frequência, pois o sistema informatizado substitui os registos em papel. As palavras "**sistema**" e "**online**" passam a fazer parte do ambiente de trabalho.

No CHS, por meio do Requis Online, o registo de reparação fica imediatamente disponível.

[...]as vantagens é que o registo fica logo feito de imediato e pode não se perder a informação, a informação fica lá diretamente[...](Enf 11)

[...]vantagem é porque há desmaterialização de papel, portanto, há uma menor perda de informação porque tudo fica guardado em suporte digital, de fácil acessibilidade, de consulta imediata [...](Enf 15)

Através de um sistema informatizado, as informações são armazenadas numa base de dados. Também o acesso a estas informações pode ser realizado em tempo real.

[...]e conseguir, a qualquer momento, ir ver o histórico[...](Enf 12)

Os profissionais acedem ao sistema de qualquer computador ou dispositivo com acesso à web.

[...]porque fica online, portanto, eu tenho hipótese de ter um controlo de todos os pedidos que estão feitos[...](Enf 17)

Uma das vantagens mencionadas pelos entrevistados é que, após **requisitarem** a **reparação** da avaria na plataforma Requis Online, podem mapear e monitorizar os dados relativos ao processo de manutenção do EM.

[...]entretanto, as vantagens do sistema informático é uma forma de nós controlarmos o equipamento que está fora do serviço, sempre que nós temos a necessidade de saber e pudermos reclamar o equipamento que não chegou[...](Enf 1)

[...]conseguimos monitorizar os timings, os tempos, de uma forma mais fácil[...](Enf 15)

O Enf 9 não considera o Requis Online facilitador quando se deseja obter informações específicas sobre equipamentos, pois mistura requisições de vários tipos de materiais, dificultando a busca.

[...]o problema é que depois deixa de haver algum controlo de retorno dessa informação porque não é visível, porque nós quando fomos às requisições, são muitas requisições, não só estas dos equipamentos, como de outro material e depois confunde um bocadinho e não temos sempre o feedback desse próprio material[...](Enf 9)

Por outro lado, o Eng 27 vê vantagens no uso do software. No entanto, ele também recorre a um arquivo adicional onde regista orçamentos de equipamentos, entre outras informações.

[...]a grande vantagem é que nós conseguimos identificar não só por área de intervenção, como por equipamento e depois podemos fazer outras consultas nesse programa, em que nos permite perceber há quanto tempo é que estamos a aguardar, conseguimos depois, através dessa requisição, ir à procura, no outro ficheiro de controlo, qual é que é o pedido e se já tem orçamento ou não[...]

No entanto, apesar da existência do sistema Requis Online, ainda não é considerado suficiente para uma GEM eficiente. O Eng 27 afirma que não é um programa de gestão de manutenção:

[...]A desvantagem é o facto de não ser um programa de gestão e manutenção. São requisições online. Se fosse gestão e manutenção, nós conseguíamos verificar exatamente o que é substituído, a periodicidade com que é substituído, já era algo mais localizado, digamos assim, mas que nos permitia ter um histórico desses equipamentos mais pormenorizados [...](Enf 27)

Questão 7 – Da sua experiência como Gestor/Coordenador do Serviço/Engenheiro como classifica o funcionamento do atual sistema de manutenção vigente? (Bom, Médio, Mau)

Figura 4.7- Nuvem de palavras mais frequentes nas respostas à questão 7.



Fonte: Elaboração própria.

A nuvem de palavras (Figura 4.7) mostra que as palavras "**médio**" e "**equipamentos**" são as mais frequentes nas respostas obtidas dos entrevistados, seguidas pelas palavras "**manutenção**", "**vezes**" e "**sempre**". Menos frequentemente, aparecem as palavras "**controle**", "**substituição**", "**pedido**" e "**acontece**".

O funcionamento do atual sistema de manutenção dos EM do CHS é avaliado como "**médio**". O que implica que o sistema está a funcionar de forma intermediária, com espaço para melhorias.

A classificação "Médio", segundo os entrevistados, pode ser justificada por:

- Atraso na manutenção dos EM.

[...]porque há equipamentos que chegam a ficar meses na empresa que vai repará-lo[...] (Enf 24)

- A substituição dos EM acontece, mas é um processo que pode ser otimizado.

[...]também há alguma facilidade em substituição imediata de alguns dispositivos médicos quando se percebe que não tem reparação e que facilita, em vez de apostarmos a fazer abate e depois fazer um pedido de aquisição e substituição pelo serviço, é logo feito a substituição pela empresa que faz essa proposta de imediato e que é feito[...] (Enf 15)

Questão 8 – Quais as dificuldades que encontra no sistema de manutenção existente?  
Quais as necessidades?

Figura 4.8- Nuvem de palavras mais frequentes nas respostas à questão 8.



Fonte: Elaboração própria.

A nuvem de palavras (Figura 4.8) mostra que as palavras “**manutenção**”, “**equipamentos**”, “**serviço**”, “**vezes**”, “**tempo**” e “**reparação**” são as mais frequentes nas respostas obtidas dos entrevistados, seguidas pelas palavras “**dificuldades**” e “**necessidades**”. Com menos frequência, surgem as palavras “**sistema**”, “**programa**” e “**contratos**”.

Pelos resultados das respostas dos entrevistados, as dificuldades estão presentes no sistema de manutenção existente, e são atribuídas, em parte, ao “**tempo**” necessário para as “**reparações**”.

[...] por vezes dão-nos esses prazos de reparação e ultrapassam facilmente esses prazos de reparação, e os Serviços de Instalações e Equipamentos não controlam isso[...] (Enf 15)

Outra dificuldade sentida pelos entrevistados é o facto de ocorrerem determinados acidentes ou aparecimento de anomalias nos equipamentos:

[...]além disso, também é tal história, se estiverem algum tempo parados também pode haver alguma anomalia pelo caminho e quando se reiniciar haver alguma intercorrência que não esteja tão programada[...] (Enf 18)

Segundo o Enf 17, esta situação varia conforme a frequência e utilização do equipamento:

[...]e isto, muitas vezes, é mais ou menos sentido em função do número de equipamentos e da frequência de utilização que tem para esses equipamentos[...] (Enf 17)

Outra dificuldade sentida é o facto de existirem poucos recursos humanos para colmatar as necessidades de manutenção:

[...]acho que a resposta às vezes é um bocadinho demorada ou, porque não têm profissionais[...] (Enf 3)

O facto de serem poucos profissionais no SIE, faz que tenham uma sobrecarga de trabalho e não consigam abranger mais equipamentos como era expectável, tal como refere o Eng 28 do SIE:

[...]as necessidades são, ou seja, precisávamos de ter mais, se calhar, manutenção noutros equipamentos que ainda não temos[...] (Eng 28)

Outra dificuldade é a falta de investimento em novos equipamentos:

[...]agora, se nós tivéssemos equipamentos novos, com mais popularidade, que não acontece[...] (Enf 4)

Isto deve-se aos défices orçamentais do hospital, referido não somente pelo EG como também pela equipa do SIE:

[...]as maiores dificuldades pertencem com a parte administrativa, muitas vezes, de despesas, parte monetária[...] (Eng 26)

Outra dificuldade apontada pelos entrevistados é o estabelecimento de prioridades na resposta do SIE às situações de urgência com os equipamentos:

[...]no momento quando há uma situação urgente ou quando existe um equipamento que, de facto, precisa de uma determinada manutenção, reparação e, às vezes, é preciso voltar a lembrar que, quando o serviço vem de fora, nomeadamente, que esse aparelho não está operacional e tem que estar obrigatoriamente operacional[...] (Enf 8)

Outra dificuldade sentida é a falta de conhecimento da parte dos gestores sobre o tempo que demora uma reparação:

[...]não, a maior dificuldade que ainda vou tendo, que nós vamos tendo, é saber quando os aparelhos vão para os fabricantes, mais ou menos quanto tempo demora[...] (Enf 16)

Questão 9 – Quais as suas sugestões para melhorar a manutenção dos EM?

Figura 4.9- Nuvem de palavras mais frequentes nas respostas à questão 9.



Fonte Elaboração própria.

A Nuvem (Figura 4.9) mostra que as palavras “**manutenção**”, “**equipamentos**”, “**serviço**”, “**exemplo**”, são as palavras mais frequentes nas respostas obtidas dos entrevistados. Seguidas pelas palavras: “**haver**”, “**muitas**”, “**empresas**”. Com menos frequência surgem as palavras, “**resposta**”, “**reparação**” e “**importante**”.

As palavras **manutenção** e **equipamentos** mantêm-se no centro mais uma vez.

Os entrevistados relataram várias situações da sua prática com os EM, que, no fundo servem de “**exemplo**” e de sugestões para melhorar o sistema de manutenção do CHS.

De seguida são descritas as várias sugestões que os entrevistados deram:

- Criação De Um Parque De Equipamentos

[...]o nosso principal problema é esse, é não termos substituição do material que nós temos para a reparação[...] (Enf 10)

[...]que existam equipamentos num parque à parte que possa vir a substituir[...] (Enf 17)

[...]devia haver, portanto, uma reserva de equipamentos por parte dessa própria manutenção que fornecesse aos serviços [...] (Enf 9)

- Criação de grupos /comissões responsáveis pela manutenção do serviço:

[...]penso que este procedimento que nós temos e ter uma equipa de enfermeiros vocacionados só para isto, que têm este projeto e são eles que correm bem porque têm a preocupação, têm datas para fazerem a avaliação dos equipamentos[...] (Enf 24)

- Estabelecimento de prioridades na manutenção dos equipamentos:

[...]Portanto, também, lá está, aqui a prioridade devia ficar bem categorizada para haver a maior diligência, a maior prioridade do tempo possível por parte do Serviço de Instalações e Equipamentos nas suas empresas e também quando devia, estarem atentos ao nível das notas de orçamento para poderem emitir as notas de encomenda e desbloquear as coisas[...](Enf 15)

- Existência de um sistema informatizado de gestão de manutenção de equipamentos com um sistema com alertas, que notifique os serviços:

[...]quando é uma coisa bastante urgente, liga logo para lá e diz já fiz a requisição e preciso disto[...](Enf 11)

[...]Nos contratos que são celebrados, ao nível de assistência técnica, seja de que equipamentos foram ou dispositivos médicos foram, e que deveria haver (...) um sistema de alertas, quer para o próprio serviço de estabelecer equipamento e para o próprio serviço em si, poder receber essas notificações[...](Enf 15)

- Investir mais na manutenção preventiva, evitando as avarias e más avaliações:

[...]ter PM que permitam garantir preventivamente que todos os equipamentos estão nas perfeitas condições de funcionamento, particularmente equipamentos de emergência e equipamentos que fazem medições[...](Enf 19)

[...]É uma coisa importante que houvesse um cronograma e uma organização das manutenções dos equipamentos e que não se estivesse à espera que o equipamento avariasse para este ser intervencionado[...](Enf 14)

- Investir na formação dos profissionais para evitar as más utilizações:

[...]Os profissionais que os utilizam devem ter cuidado com os equipamentos para se protegerem a si e aos equipamentos [...](Enf 14)

[...]Era nós, os utilizadores, termos o cuidado ou pelo menos utilizar os requisitos mínimos de segurança e manutenção da integridade dos aparelhos[...](Enf 16)

[...]se recebemos equipamento novo sem tempo das pessoas também se conhecerem e se adaptarem, e muitas vezes ser má utilização, portanto, eu acho que era importante a manutenção preventiva, a formação aos profissionais de como utilizar o equipamento[...](Enf 7)

- Melhorar a comunicação entre serviço- SIE- Empresa Externa- Administração- Serviço de Aprovisionamento

[...]E muitas vezes o que nos acontece é nós fomos para a empresa a perceber porquê que ainda não fizeram a reparação ou a substituição e o que nos dizem é que ainda estão a aguardar a resposta à nota de orçamento[...](Enf 15)

[...]uma sugestão que é clara e que parece que não tem grande importância é a questão da comunicação [...]acontece que nós temos que, à velha maneira, temos que comunicar uns com os outros para resolver este tipo de questões da manutenção [...]portanto, a comunicação é importante, o diálogo é importante, [...](Enf 8)

- Maior supervisão e controle do trabalho efetuado por terceiros, pois existe uma dificuldade em cumprir timings, com demora nas reparações:

[...]e, muitas vezes, a celeridade de resposta dessas empresas não é aquela que é mais adequada.[...](Enf 17)

[...]uma coisa é certa, há uma evidência clara de que, quando o equipamento sai daqui, cuja avaria não é resolvida pela nossa eletromedicina, se vai para uma empresa exterior, leva sempre muito mais tempo[...](Enf 17)

## Capítulo 5. DISCUSSÃO

Os hospitais devem garantir que o equipamento médico seja mantido em condições de funcionamento de segurança, precisão e confiabilidade, operando no nível de desempenho exigido de forma eficaz. Portanto, é necessário realizar manutenção.

A literatura demonstra que a manutenção se caracteriza por ações de conservação, sustentação ou reparação de algum tipo de sistema que precisa estar sempre num estado ótimo de operação (Gerônimo, Leite e Oliveira, 2017).

O facto de os entrevistados referirem pouco as palavras "**sempre**" e "**normalmente**" demonstra que em alguns serviços a manutenção dos equipamentos não é uma prática comum. Este resultado é preocupante, pois pode colocar em causa a qualidade dos serviços de saúde prestados.

Quando ocorre uma avaria nos equipamentos que estiverem na área de eletromedicina, existe uma equipa residente da SUCH, que presta serviços de avaliação da avaria. Numa primeira análise, esta equipa verifica se o Equipamento Médico (EM) pode ser reparado por eles mesmos.

Nos demais serviços, no caso de o SIE não conseguir atender à reparação (por exemplo, devido à falta de peças de reposição), recorre-se a serviços externos prestados por empresas ou aos fornecedores dos equipamentos. O outsourcing é visto por alguns autores como ideal para gerir os custos da empresa. Realizar todas as atividades de manutenção internamente requer um grande investimento, pois além dos custos diretos associados à manutenção e dos custos relacionados com a formação contínua necessária para os trabalhadores de manutenção ao longo do tempo (Miguel-Cruz, Rios-Rincón e Haugan, 2014). Essa prática é constatada pela indicação dos entrevistados das palavras "**contratos**" com as "**empresas**" externas. No CHS, existe uma terceirização das intervenções técnicas nos equipamentos.

As auditorias em saúde visam identificar problemas que possam comprometer a garantia da qualidade da assistência prestada ao utente, seguindo as normas técnicas, éticas e administrativas estabelecidas (Evangelista e Bezerra, 2021). Tal prática foi identificada no serviço de hemodiálise.

A formação de grupos ou comissões, compostos por vários responsáveis pelos equipamentos é útil para garantir uma monitorização mais eficaz desses equipamentos.

Estes grupos realizam diversas atividades no serviço, como reuniões que permitem que eles conheçam a metodologia e as estratégias operacionais estabelecidas para cada equipamento na sua área de interesse, acompanhem as atualizações realizadas pelo SIE, apresentem défices detetados no programa, avaliem e sugiram ações de melhoria, relatem as avarias em EM de forma eletrónica, treinem a equipa de profissionais que lida com os EM em relação ao seu funcionamento, manuseamento, manutenção, limpeza e armazenamento, sensibilizem a equipa para a boa utilização dos EM, apresentem à equipa os relatórios que detalham a atividade de manutenção e realizem as manutenções de rotina nos EM alocados no serviço.

Quando um novo equipamento é adquirido, nem sempre é acompanhado por um plano de manutenção. Portanto, é justificável que as palavras '**normalmente**' e '**adquirido**' sejam pouco frequentes em resposta à questão sobre PM na aquisição de novos equipamentos.

Através de estudos efetuados, está comprovado que a causa mais comum do tempo de inatividade dos equipamentos médicos é devido à deficiente manutenção, planeamento e gestão (Arab-Zozani et al., 2021; Gupta e Lathwal, 2022). Os planos de manutenção periódica são desenvolvidos com base em diretrizes, especificações do fabricante e melhores práticas da indústria. No CHS também acontece adquirir um equipamento que tem uma garantia e um plano de manutenção já predefinido. Ou seja, todas as estratégias operacionais, as manutenções preventivas e algumas atividades de manutenção associadas, a sua frequência e calendarização são estabelecidas e efetuadas segundo as indicações do fabricante.

Quando a garantia expira, a responsabilidade pela manutenção passa para o SIE, atuando na maior parte das vezes quando acontecem falhas/avarias nos EM. Isto contraria as recomendações da WHO (2017), que estabelecem que os EM devem passar por manutenção não programada e programada durante a sua vida útil.

O equipamento médico requer uma manutenção contínua e dispendiosa. O impacto do investimento num ativo traduz-se no seu Custo do Ciclo de Vida e não apenas no custo de aquisição (Nunes *et al.*, 2023). Os entrevistados mostraram dispor de informação conflituante dado que uns tinham conhecimento do custo associado às reparações, mas a grande maioria manifesta o seu desconhecimento.

A falta de perceção dos trabalhadores da área da saúde sobre os custos dos materiais muitas vezes resulta em desperdício. Nos últimos anos, apesar do reconhecimento da

necessidade de otimizar os custos na área da saúde, esse objetivo ainda não foi totalmente alcançado na prática, devido à falta de dados financeiros sobre os gastos em saúde (Chakravarty e Debnath, 2015).

Segundo alguns EG é a equipa de enfermagem do serviço que elabora um portfólio, inventário dos EM do serviço, onde os dados para além de documentados, ficam guardados. Um sistema de gestão de ativos é vital para as organizações. Segundo Boatemaa (2017), num hospital, os gastos com EM ficam em segundo lugar, atrás dos recursos humanos, o que destaca a importância e a necessidade de informações destes dados para auxiliar na sua gestão.

Sem uma documentação adequada, a GEM é realizada de forma inconsciente e os resultados são imprevisíveis. O acesso a todas as informações sobre o histórico do equipamento ajuda na decisão de desativar ou substituir o equipamento existente e na escolha de novos equipamentos. Ter o histórico dos equipamentos disponível no CHS é um aspeto positivo que deve abranger todos os stakeholders do equipamento. Por exemplo, informações sobre os equipamentos onde as avarias tendem a ocorrer com mais frequência, é essencial, pois permite que os serviços de manutenção concentrem os seus esforços onde são mais necessários.

O **tempo** médio entre falhas ou avarias e o tempo **médio** de reparação são indicadores essenciais que medem, respetivamente, a confiabilidade e a manutenção do equipamento. Estes indicadores fornecem insights importantes sobre o desempenho do equipamento ao longo do tempo (Pusztai, Nagy e Budai, 2022). Os entrevistados reportaram que em média ocorrem duas avarias por semana, mas referem igualmente que os tempos de reparação são geralmente longos.

A formação dos utilizadores desempenha um papel crucial na manutenção de EM, pois se os utilizadores não aprenderem a utilizar corretamente o equipamento, isso pode levar a avarias (Bahreini, Doshmangir e Imani, 2019). Portanto, o processo de formação deve ser dinâmico e evolutivo, visando melhorar as competências de todos os trabalhadores envolvidos. Somente através de uma aprendizagem contínua é que os trabalhadores se tornam conscientes da maneira adequada de cuidar do equipamento conforme os requisitos necessários. Os entrevistados reportaram haver formação quando os equipamentos são instalados, bem como de formação contínua, nomeadamente através de formações on-line.

Os CMMS são ferramentas projetadas para informatizar, descentralizar e aprofundar o conhecimento da manutenção (Crespo Marquez e Gupta, 2006). A sua importância é reconhecida pelos entrevistados do CHS. Apesar das possíveis falhas na comunicação entre o SIE e os serviços, o Requis Online ainda é visto como uma ferramenta útil para facilitar o contacto e o relato de avarias entre os profissionais dos serviços e o SIE.

Atualmente, os sistemas informatizados aproveitam a tecnologia web, podendo ser utilizados em qualquer serviço do hospital, desde que este disponha de um computador. Isto facilita ainda mais a GEM, permitindo que os profissionais acedam ao sistema de qualquer computador ou dispositivo com acesso à web, o que é especialmente útil num ambiente hospitalar onde a mobilidade e o acesso rápido à informação são essenciais.

É importante que os profissionais façam uma avaliação contínua e o aprimoramento do sistema de manutenção em vigor, de modo a garantir a confiabilidade e a disponibilidade dos EM (Jardine e Tsang, 2013). O funcionamento do atual sistema de manutenção dos EM do CHS é avaliado como "médio", o que indica haver espaço para a introdução de melhorias no funcionamento do sistema. É importante identificar áreas específicas em que o sistema de manutenção pode ser aprimorado para atingir um nível de desempenho "Bom".

As principais dificuldades encontradas no funcionamento do sistema de manutenção foram: o tempo necessário para as reparações, o aparecimento de anomalias nos EM, os poucos recursos humanos existentes para lidar com as necessidades de manutenção, a falta de investimento em novos EM, as dificuldades orçamentais dos hospitais e a dificuldade no estabelecimento de prioridades nos EM a reparar.

As principais medidas corretivas apontadas para lidar com aquelas dificuldades foram: a criação de um parque de equipamentos, a criação de grupos responsáveis pelos serviços de manutenção, garantindo assim que prioridades são definidas, a existência de um sistema de alertas dentro do CMMS, um acréscimo da manutenção preventiva, uma acrescida supervisão dos tempos de reparação quando contratada ao exterior e o investimento na formação de profissionais.

Os resultados mostraram como a gestão da manutenção pode influenciar os custos, a ocorrência de falhas nos EM e o tratamento dos utentes tal como foi demonstrado no estudo de Halbwachs (2000). Segundo aquele autor, a vida útil dos equipamentos sujeitos

a programas de manutenção regular são em média o dobro da vida útil do equipamento que não estão abrangidos por aqueles programas.

A tabela 5.1 pretende sintetizar algumas das palavras mais frequentemente utilizadas pelos entrevistados, a sua relação com o CHS e respetivas sugestões de melhoria resultantes da identificação de dificuldades.

Tabela 5.1 - Síntese de algumas das palavras mais frequentes reportadas pelos entrevistados, a sua relação com as características da manutenção dos EM no CHS e respetivas medidas de melhoria propostas.

Palavras mais frequentes	Características do CHS	Sugestões de Melhoria
Manutenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>-É efetuada Manutenção Preventiva e Corretiva.</li> <li>-MP não abrange todos os serviços e não está integrada na cultura do hospital</li> <li>-Realizada pelas empresas.</li> <li>-A manutenção é da responsabilidade da instituição, e em caso de necessidade recorre-se aos dois técnicos de electromedicina do SUCH.</li> <li>-Aqueles que detêm as competências e os conhecimentos para efetuar a manutenção em equipamentos específicos são apenas o pessoal técnico da empresa/fabricante /fornecedor.</li> <li>-Nos EM que não têm protocolo com o hospital, o SIE realiza apenas manutenção corretiva.</li> <li>-Atraso na manutenção dos EM</li> <li>-Contratos de manutenção são realizados sem a envolvimento dos Enfermeiros Gestores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Criação em todos os serviços clínicos e não clínicos, de comissões de apoio à manutenção dos EM composta por médicos, enfermeiros e técnicos (utilizadores do EM).</li> <li>-Manter registos detalhados das atividades de manutenção, incluindo datas, peças substituídas e custos.</li> <li>-Adaptar os períodos destinados a atividades de manutenção de carácter preventivo, programando-os para os períodos em que o serviço tenha uma taxa de ocupação mais baixa.</li> </ul>
Equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alguns equipamentos novos são semelhantes aos antigos o que facilita a adaptação dos utilizadores.</li> <li>-Falta de investimento em equipamentos novos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Uniformização do equipamento, evitando, assim, a proliferação de equipamento para o mesmo fim e facilitando a adaptação dos profissionais.</li> </ul>
Plano	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Para a maior parte dos equipamentos não existe um PM, ou, se existe, não é aplicado ou não é do conhecimento do EG.</li> <li>-Enfermeiros gestores/coordenadores estão motivados a integrar os equipamentos num PM.</li> <li>-Equipamentos específicos tem planos definidos pelas empresas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Numa fase inicial, devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes.</li> <li>Posteriormente poderá ser desenvolvida alguma autonomia em relação à calendarização das manutenções, com base no histórico de manutenção de cada equipamento.</li> </ul>

Palavras mais frequentes	Características do CHS	Sugestões de Melhoria
Empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contratos de manutenção com as empresas externas/fornecedores de EM; Grande quantidade de contratos.</li> <li>-Prioritização de manutenção aos EM pelas empresas externas pode ou não estar estabelecida, ou ser desconhecida para o SIE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Supervisionar o trabalho efetuado pela empresa e o cumprimento do que está contratado.</li> <li>-Disponibilização dos PM dos EM ao EG; Alertar as empresas para a necessidade de manutenção e, no caso de reparação, esta ser breve.</li> </ul>
Enfermeiro	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Equipa de enfermagem do serviço elabora um portfólio dos EM do serviço, onde os dados, para além de documentados, são guardados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Envolver o EG nas tomadas de decisão relacionadas com o equipamento.</li> <li>-Consciencializar as equipas sobre o bom trato dos EM.</li> </ul>
Avaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>-São reportadas pelos utilizadores do equipamento; O número médio de avarias por semana é de duas, mas pode variar.</li> <li>-Avarias ocorrem nos EM mais utilizados, como, por exemplo, os que são usados para avaliar sinais vitais.</li> <li>-Serviços como os Cuidados Intensivos e Bloco Operatório, em que para além de terem um alto nível de complexidade, existe uma grande probabilidade de ocorrer avarias nos EM.</li> <li>-Serviços com menos EM, as avarias são menos frequentes; Serviços com equipamentos antigos, têm mais avarias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Informações como a frequência de avarias no equipamento são indicadores importantes para averiguar a necessidade de intervenção.</li> <li>-A criação de um Parque de Equipamentos que permite, sempre que haja necessidade, disponibilizar equipamento com prontidão e em condições de utilização corretas.</li> <li>- Melhorar a comunicação entre o SIE e os serviços utilizadores, de forma a evitar o contacto direto com a administração para resolver questões relacionadas com a reparação do equipamento.</li> </ul>
Formação	<ul style="list-style-type: none"> <li>-São realizadas formações imediatamente após a instalação do equipamento médico.</li> <li>-Nos equipamentos específicos, a formação é ministrada pelos representantes das empresas fornecedoras dos equipamentos.</li> <li>-CHS fornece formação aos seus colaboradores; algumas formações são ministradas via online.</li> <li>-O EG tem a responsabilidade de garantir a formação necessária aos profissionais de saúde do seu serviço.</li> <li>-É ministrada formação básica à equipa, para poderem resolver pequenos problemas.</li> <li>-Fornecimento de um manual aos utilizadores do equipamento com instruções de manuseamento e cuidados a ter.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Melhoria das competências técnicas dos profissionais do SIE.</li> <li>-Possibilitar aos técnicos de electromedicina a frequência de formações ministradas pelos fabricantes de forma a assistência ao equipamento seja realizada por eles, havendo uma resposta mais rápida, e gastos apenas com a compra de peças para o equipamento.</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria.

## **Capítulo 6. CONCLUSÃO**

Este estudo forneceu uma descrição detalhada de como a manutenção dos EM é realizada no CHS. Para tal recorreu-se à realização de 28 entrevistas semiestruturadas aos intervenientes no sistema de manutenção dos EM. Através das entrevistas realizadas foi possível compreender que muitas das opiniões e ideias expressas pelos entrevistados baseiam-se em práticas reais que existem no hospital. Isso proporcionou uma perceção da eficácia da manutenção, bem como das fragilidades do sistema de manutenção em vigor.

Ao analisar as nove nuvens de palavras, observa-se que a manutenção e os equipamentos estão sempre no centro da GEM. Isto reforça a necessidade de uma manutenção adequada. A maioria dos participantes nas entrevistas realizadas afirmou que a implementação da manutenção preventiva é eficaz na redução de falhas nos EM, aumentando a sua longevidade.

Os entrevistados mencionaram alguns problemas no sistema de GEM, tais como:

- Ao nível dos recursos humanos (falta de profissionais no SIE, necessidade de investimento em formação, uso frequente de outsourcing, deficiências na comunicação entre os profissionais);
- Ao nível dos recursos físicos (ausência de um programa informático de gestão de equipamentos, investimento insuficiente na aquisição de novos equipamentos);
- Ausência de recursos financeiros (inventário deficiente de EM, dificuldades nos pagamentos de reparação ou na compra de equipamentos).

Algumas das soluções preconizadas pelos entrevistados foram: a criação de um parque de equipamentos, a criação de grupos responsáveis pelos serviços de manutenção, garantindo assim que prioridades são definidas, a existência de um sistema de alertas dentro do CMMS, um acréscimo da manutenção preventiva, uma acrescida supervisão dos tempos de reparação quando contratada ao exterior e o investimento na formação de profissionais.

Apesar do estudo permitir identificar problemas e potenciais soluções para a GEM, o mesmo apresenta algumas limitações. Ao tratar-se de um caso de estudo fornece um retrato parcial da realidade portuguesa relativa à GEM. Além disso, a falta de disponibilidade dos entrevistados para entrevistas e dificuldades na coordenação de

horários entre a investigadora e os profissionais a entrevistar limitou o universo de entrevistados.

Com este estudo pretendeu-se contribuir para a melhoria da gestão da manutenção dos EM no CHS através da identificação de dificuldades no sistema. Este estudo permitiu ter uma perspetiva interna e crítica do funcionamento do sistema de manutenção do CHS. Estudos similares aplicados noutros hospitais portugueses permitiria perceber melhor a realidade da GEM, o que possibilitaria a identificação de ações coordenadas para mitigar problemas comuns. Além disso, seria interessante integrar a visão da gestão de topo, nomeadamente a administração hospitalar na avaliação do sistema de manutenção dos EM.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, W.C. (2015) ‘Conducting Semi-Structured Interviews’, in *Handbook of Practical Program Evaluation*. 4th edn, pp. 492–505. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/301738442\\_Conducting\\_Semi-Structured\\_Interviews](https://www.researchgate.net/publication/301738442_Conducting_Semi-Structured_Interviews) (Acedido em: 14 de Janeiro de 2023).
- Al-Bashir, A. *et al.* (2012) ‘Building medical devices maintenance system through quality function deployment’, *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, 6(1), pp. 25–36.
- Arab-Zozani, M. *et al.* (2021) ‘Assessment of medical equipment maintenance management: proposed checklist using Iranian experience’, *BioMedical Engineering OnLine*.
- Augustýnek, M. *et al.* (2018) ‘Use Effectiveness of Medical Devices: A Case Study on the Deployment of Ultrasonographic Devices’, *Therapeutic Innovation and Regulatory Science*, 52(4), pp. 499–506. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29714551/> (Acedido em: 20 de janeiro de 2023).
- Bahreini, R., Doshmangir, L. e Imani, A. (2018) ‘Affecting medical equipment maintenance management: A systematic review’, *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 12(4), pp. IC01–IC07. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/324924732\\_Affecting\\_Medical\\_Equipment\\_Maintenance\\_Management\\_A\\_Systematic\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/324924732_Affecting_Medical_Equipment_Maintenance_Management_A_Systematic_Review) (Acedido a: 12 Outubro de 2022).
- Bahreini, R., Doshmangir, L. e Imani, A. (2019) ‘Influential factors on medical equipment maintenance management: In search of a framework’, *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 25(1), pp. 128–143. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JQME-11-2017-0082/full/html> (Acedido em: 12 de Outubro de 2022).
- El Biyaali, A., El Barkany, A. e Mahfoud, H. (2017) ‘Medical maintenance performance monitoring: a roadmap to efficient improvement’, *International Journal of Productivity and Quality Management*, 22(1), p. 117. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/318486721\\_Medical\\_maintenance\\_performance\\_monitoring\\_a\\_roadmap\\_to\\_efficient\\_improvement](https://www.researchgate.net/publication/318486721_Medical_maintenance_performance_monitoring_a_roadmap_to_efficient_improvement) (Acedido em: 20 de

Novembro de 2022).

- Boatema, M.A. (2017) ‘Hospital Equipment and its Management System: A Mini Review’, *Current Trends in Biomedical Engineering & Biosciences*, pp. 27–30. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/adp/jctbeb/v6y2017i2p27-30.html> (Acedido em: 15 de Janeiro de 2023).
- Bower, A.G. (2005) ‘The Potential Value of Wide HIT Diffusion’, in *The Diffusion and Value of Healthcare Information Technology*. Rand Corporation, pp. 33–54. Disponível em: <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf> (Acedido em: 15 de Janeiro de 2023).
- Brand, D. (2012) ‘Just a piece of equipment? The importance of medical device education’, *Journal of Perioperative Practice*, pp. 380–382. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23413632/> (Acedido em: 10 de Outubro de 2022).
- Brás, L. da S.C.S. (2018) *Manutenção Preditiva na Era da Indústria 4.0-Aplicação de princípios numa máquina de corte metálico*. Tese de Doutoramento não publicada, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Cabrita, C.P. e Machado, A.J.M. (2015) ‘Conceitos e definições de falha e avaria nas normas portuguesas de manutenção NP EN 13306:2007 e NP EN 15341:2009’, *Revista Manutenção*, pp. 4–9. Disponível em: [www.apmi.pt](http://www.apmi.pt). (Acedido em: 30 de Janeiro de 2023).
- Carnero, M.C. (2015) ‘Auditing model for the introduction of computerised maintenance management system’, *International Journal of Data Science*, 1(1), p. 17. Disponível em: <https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJDS.2015.069049> (Acedido em: 10 de Abril de 2023).
- Centro Hospitalar de Setúbal EPE (2021) *Regulamento Interno do Centro Hospitalar de Setúbal-EPE 2021*. Disponível em: <https://www.chs.min-saude.pt/wp-content/uploads/sites/5/2022/11/Regulamento-Interno-do-Centro-Hospitalar-de-Setúbal-EPE.pdf> (Acedido em: 30 de Janeiro de 2023).
- Chakravarty, A. e Debnath, J. (2015) ‘Life cycle costing as a decision making tool for technology acquisition in radio-diagnosis’, *Medical Journal Armed Forces India*, 71(1), pp. 38–42. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25609862/> (Acedido em: 10 de Outubro de 2022).

- Chien, C.H., Huang, Y.Y. e Chong, F.C. (2010) ‘A framework of medical equipment management system for in-house clinical engineering department’, in. 32nd Annual International Conference of the IEEE EMBS Buenos Aires, Argentina, pp. 6054–6057. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5627617> (Acedido em: 20 de Novembro de 2022).
- Crespo Marquez, A. e Gupta, J.N.D. (2006) ‘Contemporary maintenance management: Process, framework and supporting pillars’, *Omega*, 34(3), pp. 313–326. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305048304001756> (Acedido em: 20 Janeiro de 2023).
- David, Y. e Jahnke, E.G. (2018) ‘Planning Medical Technology Management in a Hospital’, *Global Clinical Engineering Journal*, (1), pp. 23–32. Disponível em: <https://globalce.org/index.php/GlobalCE/article/view/23> (Acedido em: 14 de Novembro de 2022).
- Decreto-Lei n.º 71/2019* (2019) *Diário da República, 1.ª série — N.º 101 — 27 de maio de 2019*. Disponível em: <https://files.dre.pt/1s/2019/05/10100/0262602642.pdf> (Acedido em: 2 de Outubro de 2022).
- Decreto-lei nº 233/2005 de 29 de Dezembro* (2005) *DIÁRIO DA REPÚBLICA — I SÉRIE-A*.
- Decreto-Lei nº 145/2009* (2009) *Diário da República, 1.ª série*.
- Deighton, M.G. (2016) ‘Maintenance Management’, in *Facility Integrity Management*. 1st edn. Elsevier, pp. 87–139.
- Dilda, V. *et al.* (2017) ‘Manufacturing: Analytics unleashes productivity and profitability’, *McKinsey & Company*, (Exhibit 1), pp. 1–7. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/manufacturing-analytics-unleashes-productivity-and-profitability> (Acedido a 15 Janeiro de 2023).
- Evangelista, A.T. e Bezerra, M.M.M. (2021) ‘Auditoria em Saúde na Realidade Hospitalar / Health Audit in the Hospital Reality’, *ID on line. Revista de psicologia*, 15(54), pp. 277–290. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2967> (Acedido em: 10 de Abril de 2023).

- Gerônimo, M.D.S., Leite, B.C.C. e Oliveira, R.D. (2017) ‘Gestão da manutenção em equipamentos hospitalares: um estudo de caso’, *Exacta*, 15(4), pp. 167–183. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/exacta/article/view/7144> (Acedido em: 12 de Fevereiro de 2023).
- Gerring, J. (2009) *The Case Study: What it is and What it Does*, *The Oxford Handbook of Comparative Politics*. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/286792512\\_The\\_Case\\_Study\\_What\\_it\\_is\\_and\\_What\\_it\\_Does](https://www.researchgate.net/publication/286792512_The_Case_Study_What_it_is_and_What_it_Does) (Acedido em: 20 de Janeiro de 2023).
- Ginsburg, G. (2005) ‘Human factors engineering: A tool for medical device evaluation in hospital procurement decision-making’, *Journal of Biomedical Informatics*, 38(3), pp. 213–219. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15896694/> (Acedido em : 17 de Outubro 2022).
- Gupta, A. e Lathwal, A. (2022) ‘Impact of maintenance contract on the downtime of equipment’, pp. 1–11.
- Hamdi, N. *et al.* (2012) ‘An intelligent healthcare management system: A new approach in work-order prioritization for medical equipment maintenance requests’, *Journal of Medical Systems*, 36(2), pp. 557–567. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10916-010-9501-4> (Acedido em: 2 de Novembro de 2022).
- Hamed Hilal, A. e Said Alabri, S. (2013) ‘Using NVivo for data analysis in qualitative research’, *International Interdisciplinary Journal of Education*, 2(2), pp. 181–186.
- Hertz, E. (2020) ‘Medical equipment management program standards-ANSI/AAMI EQ56 AND ANSI/AAMI EQ89’, in *Clinical Engineering Handbook*. 2st edn. Elsevier Inc., pp. 736–741. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B978012813467200105X> (Acedido em: 10 de Outubro de 2022).
- Hupjé, E. (2021) ‘9 Types Of Maintenance How To Choose The Right Maintenance Strategy’, *The Official Website of ‘road to RELIABILITY’* [Preprint].
- Hutagalung, A.O. e Hasibuan, S. (2019) ‘Determining the priority of medical equipment maintenance with analytical hierarchy process’, *International journal of online and biomedical engineering*, 15(10), pp. 107–120. Disponível em: <https://online->

- [journals.org/index.php/i-joe/article/view/10920](https://journals.org/index.php/i-joe/article/view/10920) (Acedido em: 20 de Janeiro de 2023).
- IMDRF (2023) ‘Personalized Medical Devices-Production Verification and Validation Technical guidance on verification and validation aspects of specified design envelope and medical device production system’, pp. 1–33.
- INE (2023) ‘Em 2022, A Despesa Corrente Em Saúde Aumentou A Um Ritmo Inferior Ao Do PIB’, *Destaque* [Preprint].
- Infarmed (2020) *Circular Informativa N.º 171/CD/10 - Novo Sistema de Informação para Dispositivos Médicos (SIDM) – Lançamento 0.20.200*.
- Jamshed, S. (2014) ‘Qualitative research method-interviewing and observation’, *Journal of Basic and Clinical Pharmacy*, 5(4), p. 87. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25316987/> (Acedido em: 4 de Novembro de 2022).
- Jardine, A. e Tsang, A. (2013) *Maintenance, Replacement and Reliability - Theory and Applications*. 2nd edn, *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. 2nd edn. Edited by C. Press.
- JCI (2017) ‘JCI Accreditation Standards for Hospitals’, *Joint Commission International Accreditation Standards for Hospitals*, (July), pp. 12–14.
- Kardec e Nascif (2010) *Manutenção Função Estratégica*. 3st edn. Qualitymark.
- Kullolli, I. (2008) ‘Selecting a Computerized Maintenance Management System’, *Biomedical Instrumentation and Technology*, 42(August), pp. 276–278. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18662059/> (Acedido em: 10 de Outubro de 2022).
- Li, J., Mao, Y. e Zhang, J. (2022) ‘Maintenance and Quality Control of Medical Equipment Based on Information Fusion Technology’, *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/cin/2022/9333328/> (Acedido em: 5 de Fevereiro de 2023).
- Lusa (2020) *Mais de 70 toneladas de equipamentos obsoletos retiradas de seis hospitais de Lisboa \_ Hospital de São José*.
- Masmoudi, M. *et al.* (2016) ‘Decision Support procedure for medical equipment

- maintenance management’, *Journal of Clinical Engineering*, 41(1), pp. 19–29. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/287106631\\_Decision\\_Support\\_Procedure\\_for\\_Medical\\_Equipment\\_Maintenance\\_Management](https://www.researchgate.net/publication/287106631_Decision_Support_Procedure_for_Medical_Equipment_Maintenance_Management) (Acedido em: 10 de Janeiro de 2023).
- McIntosh, M.J. e Morse, J.M. (2015) ‘Situating and constructing diversity in semi-structured interviews’, *Global Qualitative Nursing Research*, 2. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2333393615597674> (Acedido em: 3 de Outubro de 2022).
- Mendes, R.M. e Miskulin, R.G.S. (2017) ‘L’analyse de contenu comme méthodologie’, *Cadernos de Pesquisa*, 47(165), pp. 1044–1066. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/ttbmyGkhjNF3Rn8XNQ5X3mC/abstract/?lang=pt> (Acedido em: 3 de Outubro de 2022).
- Miguel-Cruz, A., Rios-Rincón, A. e Haugan, G.L. (2014) ‘Outsourcing versus in-house maintenance of medical devices: a longitudinal’, *Rev Panam Salud Publica*, 3535(33), pp. 193–9.
- Mkalaf, Gibson e Flanagan (2013) ‘A Study of Current Maintenance Strategies and the Reliability of Critical Medical Equipment in Hospitals in Relation to Patient Outcomes’, *International Conference of the Management Engineering*, 7(10), pp. 77–84. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/317970858\\_A\\_Study\\_of\\_Current\\_Maintenance\\_Strategies\\_and\\_the\\_Reliability\\_of\\_Critical\\_Medical\\_Equipment\\_in\\_Hospitals\\_in\\_Relation\\_to\\_Patient\\_Outcomes](https://www.researchgate.net/publication/317970858_A_Study_of_Current_Maintenance_Strategies_and_the_Reliability_of_Critical_Medical_Equipment_in_Hospitals_in_Relation_to_Patient_Outcomes) (Acedido em: 4 de Fevereiro de 2023).
- Mohd Noor, H., Mazlan, S.A. e Amrin, A. (2021) ‘Computerized Maintenance Management System in IR4.0 Adaptation - A State of Implementation Review and Perspective’, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1051(1), p. 012019. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1051/1/012019/meta> (Acedido em: 5 de Fevereiro de 2023).
- Nunes, I. *et al.* (2023) ‘Análise Do Custo Do Ciclo De Vida Da Estação De Tratamento De Água Para Produção De Placas De Gesso’, *Revista de Ativos de Engenharia*, 1(1), Disponível em: <https://revistas.ponteditora.org/index.php/rae/article/view/653>

(Acedido em: 7 de Abril de 2023).

OCDE (2019) *Health at a Glance 2019: OECD Indicators*, OECD Publishing. Paris.  
Disponível em : [https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2019\\_4dd50c09-en](https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2019_4dd50c09-en) (Acedido em: 5 de Dezembro de 2022).

OCDE (2021) *Estado da Saúde na UE - Portugal Perfil de Saúde do País 2021*. Bruxelas.

Parlamento Europeu (2017) ‘Regulamento (UE) 2017/745 do Parlamento Europeu e do Conselho’, *Jornal Oficial da União Europeia*, 2013(2), pp. 1–175. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R0745&from=en> (Acedido em : 1 de Dezembro de 2022).

Peixoto, G.S., Flauzino, V.H. de P. e Cesário, J.M. dos S. (2021) ‘A Importância Da Engenharia Clínica No Processo De Gestão Hospitalar’, *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, pp. 05–39. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/engenharia-clinica> (Acedido em: 5 de Fevereiro de 2023).

Pires, C. *et al.* (2018) ‘Importância da criticidade de equipamentos na gestão da manutenção’, *Cent. Univ. Belo Horiz*, pp. 1–8.

Pusztai, L.P., Nagy, L.e Budai, I. (2022) ‘Selection of Production Reliability Indicators for Project Simulation Model’, *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(10). Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/10/5012> (Acedido em: 10 de Janeiro de 2023).

*Regulamento n.º 76/2018 - Regulamento da Competência Acrescida Avançada em Gestão* (2018) *Diário da República, 2ª Série (Nº 21 de 30 de janeiro de 2018)*. Disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/114591764%0Ahttps://dre.pt/application/conteudo/114599547> (Acedido em: 12 de Janeiro de 2023).

Rodrigues, C. (2011) *Governança de Organizações Públicas em Portugal - A Emergência de Modelos Diferenciados*. Edited by L. Edições Pegado.

Seo, G., Park, S. e Lee, M. (2022) ‘How to calculate the life cycle of high-risk medical devices for patient safety’, *Frontiers in Public health* [Preprint].

Serviço de Auditoria Interna (2018) ‘Plano de Gestão de Riscos de Corrupção e Infrações

Conexas -Relatorio de Execução do CHS - 2018'. Setúbal.

SPMS (2017) *Plano-Estratégico-SPMS-2017-2019\_Homologado*.

Sullivan, G.P. *et al.* (2010) 'Operations & Maintenance Best Practices: A Guide to Achieving Operational Efficiency', *Federal Energy Management Program*, (August 2010), p. 321. Disponível em: [http://www1.eere.energy.gov/femp/pdfs/omguide\\_complete.pdf](http://www1.eere.energy.gov/femp/pdfs/omguide_complete.pdf) (Acedido em : 12 de Janeiro de 2023).

Taghipour, S., Banjevic, D. e Jardine, A.K.S. (2011) 'Prioritization of medical equipment for maintenance decisions', *Journal of the Operational Research Society*, 62(9), pp. 1666–1687. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1057/jors.2010.106> (Acedido em: 20 de Outubro de 2022).

Whiting, L. (2008) 'Semi-structured interviews for novice researchers', *Nursing standard*, 22(23), pp. 35–40. Disponível em: <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=20079971> (Acedido em : 17 de Janeiro de 2023)

WHO (2011a) 'Introduction to medical equipment inventory management', *Medical device technical series*, p. 36.

WHO (2011b) *Medical equipment maintenance programme overview*.

WHO (2017) 'WHO global model regulatory framework for medical devices including in vitro diagnostic medical devices.', *Medical device technical series. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.*, p. 68. Disponível em: [https://www.who.int/medical\\_devices/publications/global\\_model\\_regulatory\\_framework\\_meddev/en/](https://www.who.int/medical_devices/publications/global_model_regulatory_framework_meddev/en/) (Acedido em: 4 de Março de 2023).

## APÊNDICES

## **Apêndice I**

### **Pedido de Autorização ao Conselho de Administração do CHS**

**EXM. SENHOR PRESIDENTE DO CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO DO CENTRO HOSPITALAR DE SETÚBAL, EPE**

Eu, Teresa Alexandra Vaz Ferreira, sou enfermeira neste Centro Hospitalar exercendo funções no Serviço de UCPA 1.

Atualmente, encontro-me a frequentar o Mestrado em Gestão de unidades de Saúde da Faculdade de Economia da Universidade do Algarve. Nesse âmbito, estou a desenvolver os trabalhos conducentes à dissertação, a qual irá abordar a Gestão da Manutenção de Equipamentos Médicos do Centro Hospitalar de Setúbal, EPE.

Naquele âmbito, tenho como objetivo analisar de que forma é realizada a gestão de manutenção de equipamentos médicos.

Este trabalho é orientado pela Professora Doutora Ana Paula Catarino Barreira, docente na Faculdade de Economia da Universidade do Algarve.

Para a recolha de dados, realizarei uma entrevista estruturada aos Enfermeiros Coordenadores/ Gestores assim como aos Engenheiros que trabalham nos Serviços de Instalações e Equipamentos.

Os dados obtidos nas entrevistas serão tratados de uma forma confidencial, salvaguardando-se na apresentação de resultados a identificação dos entrevistados. Também será garantido a todos os profissionais que a sua participação é voluntária.

Assim venho por este meio solicitar que me seja autorizada a aplicação das entrevistas aos Enfermeiros Coordenadores/Gestores e Engenheiros do SIE do Centro Hospitalar de Setúbal.

Posteriormente, se assim vos parecer conveniente, divulgarei os resultados do estudo nesta instituição em local e data a designar oportunamente.

Em anexo a este pedido, envio cópia do consentimento informado que utilizarei, do Questionário que faz parte da Entrevista.

Para qualquer esclarecimento, estarei disponível em: [redacted] ou [redacted]. Certa de um parecer favorável ao meu pedido agradeço, desde já, a atenção dispensada.

Com os melhores cumprimentos,

---

Teresa Alexandra Vaz Ferreira

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO AO ENFERMEIRO  
COORDENADOR/GESTOR  
PARA REALIZAÇÃO DE ENTREVISTA**

**Título do Estudo:** Análise da Gestão da Manutenção de Equipamentos Médicos do Centro Hospitalar de Setúbal, EPE

Eu, abaixo-assinado, na qualidade de Investigador Principal do Estudo em epígrafe, venho por este meio solicitar a V. Exa. a autorização para realizar uma entrevista, gravada, sobre a Gestão da Manutenção dos Equipamentos Médicos.

As respostas dadas por si serão estritamente confidenciais, e poderá desistir da entrevista a qualquer momento uma vez que a sua participação é voluntária.

O Investigador Principal,

---

Eu, abaixo-assinado, na qualidade de Enfermeiro Gestor/Coordenador do Serviço de \_\_\_\_\_ do Centro Hospitalar de Setúbal, E.P.E. venho por este meio declarar que tomei conhecimento e autorizo a realização da entrevista integrada no estudo em epígrafe.

O Enfermeiro Coordenador/Gestor,

---

Setúbal, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022

## **PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO AO ENGENHEIRO PARA REALIZAÇÃO DE ENTREVISTA**

**Título do Estudo:** Análise da Gestão da Manutenção de Equipamentos Médicos do Centro Hospitalar de Setúbal, EPE

Eu, abaixo-assinado, na qualidade de Investigador Principal do Estudo em epígrafe, venho por este meio solicitar a V. Exa. a autorização para realizar uma entrevista, gravada, sobre a Gestão da Manutenção dos Equipamentos Médicos.

As respostas dadas por si serão estritamente confidenciais, e poderá desistir da entrevista a qualquer momento uma vez que a sua participação é voluntária.

O Investigador Principal,

---

Eu, abaixo-assinado, na qualidade de Engenheiro do Serviço de \_\_\_\_\_ do Centro Hospitalar de Setúbal, E.P.E. venho por este meio declarar que tomei conhecimento e autorizo a realização da entrevista integrada no estudo em epígrafe.

O Engenheiro,

---

Setúbal, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022

## **Apêndice II**

### **Modelos dos Pedidos de Autorização**

**PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO AO ENFERMEIRO  
COORDENADOR/GESTOR  
PARA REALIZAÇÃO DE ENTREVISTA**

**Título do Estudo:** Análise da Gestão da Manutenção de Equipamentos Médicos do Centro Hospitalar de Setúbal, EPE

Eu, abaixo-assinado, na qualidade de Investigador Principal do Estudo em epígrafe, venho por este meio solicitar a V. Exa. a autorização para realizar uma entrevista, gravada, sobre a Gestão da Manutenção dos Equipamentos Médicos.

As respostas dadas por si serão estritamente confidenciais, e poderá desistir da entrevista a qualquer momento uma vez que a sua participação é voluntária.

O Investigador Principal,

\_\_\_\_\_

Eu, abaixo-assinado, na qualidade de Enfermeiro Gestor/Coordenador do Serviço de \_\_\_\_\_ do Centro Hospitalar de Setúbal, E.P.E. venho por este meio declarar que tomei conhecimento e autorizo a realização da entrevista integrada no estudo em epígrafe.

O Enfermeiro Coordenador/Gestor,

\_\_\_\_\_

Setúbal, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023

## PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO AO ENGENHEIRO PARA REALIZAÇÃO DE ENTREVISTA

**Título do Estudo:** Análise da Gestão da Manutenção de Equipamentos Médicos do Centro Hospitalar de Setúbal, EPE

Eu, abaixo-assinado, na qualidade de Investigador Principal do Estudo em epígrafe, venho por este meio solicitar a V. Exa. a autorização para realizar uma entrevista sobre a Gestão da Manutenção dos Equipamentos Médicos.

O Investigador Principal,

---

Eu, abaixo-assinado, na qualidade de Engenheiro do Serviço de \_\_\_\_\_ do Centro Hospitalar de Setúbal, E.P.E. venho por este meio declarar que tomei conhecimento e autorizo a realização da entrevista integrada no estudo em epígrafe.

O Engenheiro,

---

Setúbal, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022

## **Apêndice III**

### **Formato da Entrevista**

## Formato de Entrevista

<b>Agradecimentos</b>	
<b>Enquadramento/Introdução à Entrevista</b>	Pequena apresentação e descrição da investigação
	Frisar que o contributo do entrevistado é imprescindível para o resultado da investigação
	Solicitar a autorização da gravação da entrevista
<b>Início da Gravação</b>	
Realização das questões	
<b>Fim da Gravação</b>	
<b>Agradecimentos</b>	

## **Apêndice IV**

### **Entrevista**

## ENTREVISTA

- Q1. Atendendo à especificidade técnica deste serviço, gostaria de saber como é efetuada a manutenção nos diversos equipamentos do serviço?
- Q2. Há algum plano de manutenção quando um novo equipamento é adquirido?
- Q3. É habitual realizar um registo das avarias dos equipamentos e dos custos associados?
- Q4. Qual o número médio semanal reportado de avarias no equipamento médico?
- Q5. Os profissionais de saúde têm formação técnica adequada para verificar o desempenho dos equipamentos médicos? Em caso de não terem, que medidas corretivas sugere?
- Q6. Sabendo-se que existe um sistema informático para a gestão da manutenção dos equipamentos hospitalares, quais são na sua opinião as suas vantagens e desvantagens?
- Q7. Da sua experiência como Gestor /Coordenador do Serviço/Engenheiro como classifica o funcionamento do atual sistema de manutenção vigente? (Bom, Médio, Mau).
- Q8. Quais as dificuldades que encontra no sistema de manutenção existente? Quais as necessidades?
- Q9. Quais as suas sugestões para melhorar a manutenção dos equipamentos médicos?

## **ANEXOS**

## **Anexo 1**

### **Software usado no CHS**



Requisições Electronicas - 2400301-U.C.P.A. (HSB)

Barra de opções

**Gestão Requisições**

- Emissão
  - Requisição Tipo
  - Requisição Valid Superior
  - Requisição Urgente
- WorkFlow
- Consulta
  - Req.Electronica
  - Reposições
- Listagens
  - Listar Requisição
  - Listar Req.Tipo
  - Listar Folha Padrão
  - Resumo de Pedidos
  - Consumos Ev.Mensal
- Definir Palavra passe
- Alterar Centro Custo

**Requisições Não Codificadas**

- Emissão
- Consulta
- Aprovação

**Requisições SIE**

- Requisição
- Distribuição
- Execução

Aprovisionamento

**SIGEHP**  
Sistema Integrado de Gestão Hospitalar

HRP

Microsoft SQL Server

CHS - Centro Hospitalar de Setúbal, E.P.E.

Versão 3.33 20161106 AC.HSB Servidor.srvsetshi Utiliz:u41642 2023-09-01 09:13:50

## **Anexo 2**

### **Guião da entrevista usada no estudo de Bahreini et al (2019)**

JQME

**Appendix. Interview guide**

Number of Interviewee:

Date and venue:

Position of interviewee:

- 
1. Please introduce yourself and briefly describe your work experience.
  2. Please explain your general perception of medical equipment maintenance management.
  3. Please explain the role of medical equipment maintenance management in hospitals?
  4. What is the process of medical equipment maintenance in your hospital?
  5. How is the medical equipment maintenance management in hospitals currently evaluated? What are the bottlenecks and shortcomings? Is there an instruction for evaluation?
  6. What factors affect the assessment of medical equipment maintenance management in hospitals?
  7. What do you know about the most important activities and responsibilities associated with the repair and maintenance of medical equipment?
  8. Do the clinical engineers and medical equipment users have the necessary training in this area?
  9. What are the challenges and obstacles to implementation of the medical equipment maintenance in health centers, in special hospitals?
  10. What are your suggestions for improving medical equipment maintenance management?
  11. As a final question, is there anything else you would like to say about medical equipment maintenance management?

## **Anexo 3**

### **Tabelas de Frequência de Palavras**

Tabela 1- Frequência das palavras nas Respostas à Questão 1.

Palavra	Extensão	Contagem	Percentual ponderado (%)	Q1
manutenção	10	90	4,35	
equipamentos	12	82	3,97	
serviço	7	52	2,52	
instalações	11	24	1,16	
avaria	6	17	0,82	
alguma	6	16	0,77	
preventiva	10	16	0,77	
empresa	7	15	0,73	
plano	5	15	0,73	
reparação	9	14	0,68	
feita	5	13	0,63	
manutenções	11	12	0,58	
contratos	9	11	0,53	
exemplo	7	10	0,48	
sempre	6	10	0,48	
feito	5	9	0,44	
normalmente	11	9	0,44	
balanças	8	8	0,39	
eletromedicina	14	8	0,39	
então	5	8	0,39	

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2- Frequência das palavras nas Respostas à Questão 2.

Palavra	Extensão	Contagem	Percentual ponderado (%)	Q2
manutenção	10	37	3,15	
equipamentos	12	21	1,79	
plano	5	20	1,70	
serviço	7	18	1,53	
garantia	8	13	1,11	
sempre	6	13	1,11	
empresa	7	11	0,94	
depende	7	10	0,85	
contrato	8	9	0,77	
existe	6	8	0,68	
instalações	11	8	0,68	
planos	6	8	0,68	
hospital	8	7	0,60	

normalmente	11	7	0,60
adquirido	9	6	0,51
vezes	5	6	0,51
alguma	6	5	0,43
avaria	6	5	0,43
feito	5	5	0,43
houver	6	5	0,43

Fonte: Elaboração própria

Tabela 3- Frequência das palavras nas Respostas à Questão 3.

Palavra	Extensão	Contagem	Percentual ponderado (%)	Q3
serviço	7	27	2,10	
custos	6	26	2,02	
equipamentos	12	26	2,02	
registo	7	21	1,63	
sempre	6	20	1,56	
reparação	9	16	1,25	
avarias	7	11	0,86	
fazemos	7	10	0,78	
vezes	5	10	0,78	
instalações	11	9	0,70	
manutenção	10	9	0,70	
custo	5	8	0,62	
existe	6	8	0,62	
associados	10	7	0,54	
cada	4	7	0,54	
feito	5	7	0,54	
reparações	10	7	0,54	
enfermeiro	10	6	0,47	
folha	5	6	0,47	
histórico	9	6	0,47	

Fonte: Elaboração própria

Tabela 4- Frequência das palavras nas Respostas à Questão 4.

Palavra	Extensão	Contagem	Percentual ponderado (%)	Q4
avarias	7	18	1,62	
vezes	5	14	1,26	
semana	6	12	1,08	

equipamentos	12	10	0,90
médico	6	10	0,90
reparar	7	10	0,90
dispositivos	12	9	0,81
duas	4	9	0,81
exemplo	7	9	0,81
médicos	7	9	0,81
avaria	6	8	0,72
dizer	5	8	0,72
material	8	8	0,72
muitas	6	8	0,72
média	5	8	0,72
talvez	6	8	0,72
semanas	7	7	0,63
depende	7	6	0,54
estamos	7	6	0,54
falar	5	6	0,54

Fonte: Elaboração própria

Tabela 5- Frequência das palavras nas Respostas à Questão 5.

Palavra	Extensão	Contagem	Percentual ponderado (%)	Q5
formação	8	51	2,34	
equipamentos	12	42	1,92	
enfermeiros	11	19	0,87	
novo	4	19	0,87	
sempre	6	17	0,78	
equipa	6	15	0,69	
serviço	7	13	0,60	
vezes	5	11	0,50	
alguma	6	10	0,46	
caso	4	10	0,46	
informação	10	10	0,46	
avarias	7	9	0,41	
forma	5	9	0,41	
normalmente	11	9	0,41	
tempo	5	9	0,41	
técnicos	8	9	0,41	
agora	5	8	0,37	
empresa	7	8	0,37	

exemplo	7	8	0,37
manutenção	10	8	0,37

Fonte: Elaboração própria

Tabela 6- Frequência das palavras nas Respostas à Questão 6.

Palavra	Extensão	Contagem	Percentual ponderado (%)	Q6
vantagens	9	29	1,55	
desvantagens	12	19	1,02	
equipamentos	12	19	1,02	
pedido	6	19	1,02	
online	6	15	0,80	
serviço	7	15	0,80	
reparação	9	14	0,75	
sistema	7	14	0,75	
fica	4	13	0,70	
vantagem	8	13	0,70	
avaria	6	12	0,64	
vezes	5	12	0,64	
consigo	7	11	0,59	
informação	10	11	0,59	
sempre	6	11	0,59	
pedidos	7	10	0,54	
pode	4	10	0,54	
conseguimos	11	9	0,48	
papel	5	9	0,48	
requisição	10	9	0,48	

Fonte: Elaboração própria

Tabela 7- Frequência das palavras nas Respostas à Questão 7.

Palavra	Extensão	Contagem	Percentual ponderado (%)	Q7
médio	5	21	2,44	
equipamentos	12	14	1,62	
manutenção	10	11	1,28	
vezes	5	9	1,04	
sempre	6	8	0,93	
empresa	7	7	0,81	
termos	6	7	0,81	
algumas	7	6	0,70	

empresas	8	6	0,70
serviço	7	6	0,70
tempo	5	6	0,70
tempos	6	5	0,58
calhar	6	4	0,46
controle	8	4	0,46
dispositivos	12	4	0,46
pedido	6	4	0,46
penso	5	4	0,46
seria	5	4	0,46
substituição	12	4	0,46
acontece	8	3	0,35

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 8- Frequência das palavras nas Respostas à Questão 8.

Palavra	Extensão	Contagem	Percentual ponderado (%)	Q8
equipamentos	12	34	2,12	
manutenção	10	33	2,06	
serviço	7	18	1,12	
vezes	5	18	1,12	
tempo	5	13	0,81	
reparação	9	12	0,75	
haver	5	11	0,69	
dificuldades	12	10	0,62	
necessidades	12	9	0,56	
parte	5	9	0,56	
coisas	6	7	0,44	
devia	5	7	0,44	
maior	5	7	0,44	
pronto	6	7	0,44	
serviços	8	7	0,44	
avaria	6	6	0,37	
contratos	9	6	0,37	
dificuldade	11	6	0,37	
programa	8	6	0,37	
sistema	7	6	0,37	

Fonte: Elaboração própria

Tabela 9- Frequência das palavras nas Respostas à Questão 9.

Palavra	Extensão	Contagem	Percentual ponderado (%)	Q9
equipamentos	12	47	1,73	
manutenção	10	34	1,25	
vezes	5	33	1,22	
serviço	7	32	1,18	
exemplo	7	17	0,63	
haver	5	16	0,59	
muitas	6	16	0,59	
parte	5	16	0,59	
serviços	8	16	0,59	
empresas	8	14	0,52	
sugestão	8	14	0,52	
reparação	9	13	0,48	
coisa	5	12	0,44	
importante	10	12	0,44	
resposta	8	11	0,41	
sempre	6	11	0,41	
termos	6	11	0,41	
feito	5	10	0,37	
maior	5	10	0,37	
sugestões	9	10	0,37	

Fonte: Elaboração própria